

efterklang:

PART OF AFRY

RAPPORT
BULLERUTREDNING DP UTÖKAD HAMNVERKSAMHET I
ARENDAL
D070615

Projektnummer: D070615
Revision: 01
Dokumenttyp: RAPPORT
Datum: 2024-10-07

Kund: Göteborgs Hamn AB
Kontaktperson: Fredrik Ternström

Handläggare: Niklas Carlsson, +46 10 505 07 86, niklas.j.carlsson@efterklang.org
Uppdragsansvarig: Ulf Olsson, +46 10 505 84 06, ulf.c.olsson@efterklang.org

Datum	Rev	Beskrivning	UPPRÄTTAD	QA	GODKÄND
2024-10-07	01	Bullerutredning DP utökad hamnverksamhet i Arendal	NCN	UON	UON

Sammanfattning:

Göteborgs Hamn AB (GHAB) ser ett behov av att utöka området för hamnverksamhet i Arendal. GHAB har tagit över mark- och vattenområden i Arendal för att kunna svara upp mot det behov som finns av en utökad ytterhamn. Bland annat finns det planer för omvandling av områden för hamnverksamhet i Innerhamnarna, vilket innebär att behovet av att hantera ytterligare gods och transporter ökar i Ytterhamnarna. Med tanke på ovanstående behöver åtgärder göras i Arendal för att tillskapa tillräckliga ytor för hamnverksamhet.

GHAB har ett gällande tillstånd för hamnverksamhet sedan 2009 för stora delar av Arendalshamnen. 2009 års tillstånd har 2015 byggts på genom mark- och miljödomstolens tillståndsdöm avseende hamn- och vattenverksamhet vid Arendal, bl.a. innefattande hamnverksamheten vid kaj 750. Vidare har GHAB under 2022 tagit över tillståndet för hamnverksamhet vid kaj 752 i Arendalshamnen.

Den utökade hamnverksamheten med planerade åtgärder utgör tillståndspliktig hamnverksamhet enligt 9 kap. miljöbalken och tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Den tillståndspliktiga hamnverksamheten omfattar utökat område för hamnverksamhet gällande lastning och lossning av gods-, person- och fordonstransporter. Vattenverksamheten omfattar om- och utbyggnad av befintliga kajer. Gällande detaljplan för hamnverksamhet finns för stora delar av området men behöver ändras för ett område som för närvarande är planlagt för industriändamål till hamnverksamhet. Denna utredning kommer att vara underlag i såväl tillståndsansökan som detaljplaneändringen.

Efterklang har fått i uppdrag av GHAB att utföra en externbullerutredning för den planerade utökade hamnverksamheten. I uppdraget ingår att utreda bullret från den planerade verksamheten vid de närmaste bostäderna samt inom Natura 2000- och IBA-området (Important Bird and Biodiversity Area) vid Torsviken. Utöver detta studeras också övrigt buller i området såsom vägtrafikbuller och övriga hamnverksamheter.

Som grund för utredningen ligger tidigare utförda utredningar för GHAB:s hamnverksamheter (Brekke & Strand samt Efterklang), information om Skanska Vikans stenutlastning, bullerutredning för Preem AB:s verksamhet, Efterklangs kunskap och beräkningsmodeller gällande Stena Lines ropax-verksamhet i Göteborg samt trafikutredning utförd av SWECO. Därtill har information rörande planerad verksamhet i området inhämtats via GHAB.

Utredningen har gjorts utifrån ett antal beräkningsfall: "Nuläge 2023" som motsvarar dagens roro-verksamhet, "Nolläge 2040" som motsvarar den idag tillståndsgivna verksamheten för Göteborgs Hamn AB (roro-verksamhet) och så har beräkningar gjorts för om området skulle nyttjas för "Ropax"-verksamhet med prognosår 2040. Roro står för att gods rullas på och av medan ropax är gods som rullas på och av samt passagerare.

Beräkningsresultaten visar att en utökad hamnverksamhet med Ropax i Arendal överlag förväntas ge upphov till låga ljudnivåer i omgivningen. Naturvårdsverkets riktvärden för bostäder beräknas fortsatt innehållas med marginal. Detsamma gäller även om hamnen fortsatt nyttjas för roro-verksamhet (beräkningsfall A2. Nolläge 2040. Jämfört med nuläge 2023 och nolläge 2040 förväntas buller från ropax-verksamhet i Arendalshamnen öka nattetid eftersom det tillkommer verksamhet i hamnen, fartyg vid kaj samt fartyg i hamnbassäng och inseglingränna på natten.

Vid friluftsområdet Älvsborgs Fästning överskrider Naturvårdsverkets riktvärde redan med dagens hamnverksamhet i Arendal. Dag- och kvällstid förväntas ljudnivån från ropax-verksamheten vara i princip lika stor som från dagens hamnverksamhet. Nattetid förväntas ljudnivån öka om ropax-verksamheten kommer till stånd vilket beror på att det tillkommer fartyg vid kaj och i hamnbassäng och inseglingränna på natten. Vid friluftsområdet vid Skeppstadsholmen innehålls Naturvårdsverkets riktvärden för samtliga tidsperioder. Detta gäller oavsett om Arendalshamnen nyttjas för roro- eller ropax-verksamhet år 2040.

De kumulativa dygnsekvivalenta ljudnivåerna i Natura 2000-området och IBA-området kommer i princip vara oförändrade oavsett om nolläge 2040 eller ropax-verksamhet 2040 studeras, endast marginella skillnader jämfört med

nuläge 2023 är att förvänta. Maximal ljudnivå beräknas dock minska i en del av området om ropax-verksamheten kommer till stånd beroende på att en del av roro-terminalen flyttas längre bort från området då ropax-verksamheten tillkommer.

Bullerbidraget från hamnverksamhet i Arendal, oavsett om ropax-verksamhet kommer till stånd eller ej, beräknas vara underordnat övrigt kumulativt buller i samtliga beräkningspunkter. Det är buller från trafik och buller från övrig hamnverksamhet som i huvudsak bestämmer bullernivån.

Över lag är de skillnader i ljudnivåer som beräknas mellan olika beräkningsfall små. I de allra flesta fall handlar det om skillnader av som högst 1 dB vilket inte förväntas vara subjektivt uppfattbart.

Med ett eventuellt framtida logistikcenter på Udden väster om Arendal kan en avskärmning erhållas för en del av ljudet från hamnverksamheten. I den östra delen av Natura 2000-området närmast logistikcentret förväntas ljudnivåerna minska med upp till ca 10 dB.

Precis som i många branscher pågår det en intensiv utveckling mot elektrifiering inom hamn- och fartygsbranschen. I de utförda bullerberäkningarna har vi dock utgått ifrån idag befintlig teknik eftersom det är svårt att bedöma vilken omfattning framtida elektrifiering kommer att få och vilken påverkan detta kan få på bullernivåerna. Utgående från ovan angivet samt med antagande om oförändrad fraktvolymer är det dock rimligt att anta att elektrifiering medför att bulleralstringen (ekvivalenta ljudnivåer) från hamnverksamheten i Arendal kan förväntas bli något lägre än vad beräkningarna visar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

1	BAKGRUND & UPPDRAG:	6
2	UNDERLAG:	6
3	BEDÖMNINGSGRUNDER:	7
4	VERKSAMHET I OMRÅDET:	8
5	BERÄKNINGAR:	11
5.1	BERÄKNINGSMETODER	11
5.2	BERÄKNINGSPUNKTER	12
6	BERÄKNINGSFALL:	13
6.1	ARENDALSHAMNEN	14
6.1.1	A1. NULÄGE 2023	14
6.1.2	A2. NOLLÄGE 2040	14
6.1.3	A3. ROPAX 2040	14
6.2	VÄGTRAFIKBULLER	14
6.2.1	T1. NULÄGE 2023	14
6.2.2	T2. NOLLÄGE 2040 (JA40)	15
6.2.3	T3. ROPAX 2040 (UAB40)	15
6.2.4	T3S. ROPAX 2040 MED STYRNING AV TRAFIKEN (UABS40)	15
6.3	KUMULATIV PÅVERKAN	15
6.3.1	K1. NULÄGE 2023	15
6.3.2	K2. NOLLÄGE 2040	16
6.3.3	K3. ROPAX 2040	16
7	BERÄKNINGSRESULTAT	17
7.1	ARENDALSHAMNEN	17
7.1.1	A1. NULÄGE 2023	17
7.1.2	A2. NOLLÄGE 2040	17
7.1.3	A3. ROPAX 2040	18
7.2	VÄGTRAFIKBULLER	18
7.2.1	T1. NULÄGE 2023	18
7.2.2	T2. NOLLÄGE 2040 (JA40)	18
7.2.3	T3. ROPAX 2040 (UAB40)	18
7.2.4	T3S. ROPAX 2040 MED STYRNING AV TRAFIKEN (UABS40)	19
7.3	KUMULATIV PÅVERKAN	19
7.3.1	K1. NULÄGE 2023	19
7.3.2	K2. NOLLÄGE 2040	19
7.3.3	K3. ROPAX 2040	20
8	KOMMENTARER OCH ANALYS	20
8.1	ARENDALSHAMNEN	20
8.2	VÄGTRAFIKBULLER	21
8.3	KUMULATIV PÅVERKAN	22
8.4	SAMMANFATTNING AV SLUTSATSER	23
8.5	PROGNOS FÖR BULLERALSTRING ÅR 2040 OCH FRAMÅT	23
8.6	MÖJLIGA BULLERDÄMPANDE ÅTGÄRDER	24
8.7	YTTERLIGARE KOMMENTARER	25

BILAGOR

Bilaga 1	Trafikmängder i beräkningarna
Bilaga 2	Beräknade ljudnivåer från olika verksamheter
Bilaga 3-21	Bullerkartor

1 BAKGRUND & UPPDRAG:

Göteborgs Hamn AB (GHAB) ser ett behov av att utöka området för hamnverksamhet i Arendal. GHAB har tagit över mark- och vattenområden i Arendal för att kunna svara upp mot det behov som finns av en utökad ytterhamn. Bland annat finns det planer för omvandling av områden för hamnverksamhet i Innerhamnarna, vilket innebär att behovet av att hantera ytterligare gods och transporter ökar i Ytterhamnarna. Med tanke på ovanstående behöver åtgärder göras i Arendal för att tillskapa tillräckliga ytor för hamnverksamhet.

GHAB har ett gällande tillstånd för hamnverksamhet sedan 2009 för stora delar av Arendalshamnen. 2009 års tillstånd har 2015 byggts på genom mark- och miljödomstolens tillståndsdöm avseende hamn- och vattenverksamhet vid Arendal, bl.a. innefattande hamnverksamheten vid kaj 750. Vidare har GHAB under 2022 tagit över tillståndet för hamnverksamhet vid kaj 752 i Arendalshamnen.

Den utökade hamnverksamheten med planerade åtgärder utgör tillståndspliktig hamnverksamhet enligt 9 kap. miljöbalken och tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Den tillståndspliktiga hamnverksamheten omfattar utökat område för hamnverksamhet gällande lastning och lossning av gods-, person- och fordonstransporter. Vattenverksamheten omfattar om- och utbyggnad av befintliga kajer. Gällande detaljplan för hamnverksamhet finns för stora delar av området men behöver ändras för ett område som för närvarande är planlagt för industriändamål till hamnverksamhet. Denna utredning kommer att vara underlag i såväl tillståndsansökan som detaljplaneändringen.

Efterklang har fått i uppdrag av GHAB att utföra en externbullerutredning för den planerade utökade hamnverksamheten. I uppdraget ingår att utreda bullret från den planerade verksamheten vid de närmaste bostäderna samt inom Natura 2000- och IBA-området (Important Bird and Biodiversity Area) vid Torsviken. Utöver detta studeras också övrigt buller i området såsom vägtrafikbuller och övriga hamnverksamheter.

Utredningen har gjorts utifrån ett antal beräkningsfall: "Nuläge 2023" som motsvarar dagens roro-verksamhet, "Nolläge 2040" som motsvarar den idag tillståndsgivna verksamheten för Göteborgs Hamn AB (roro-verksamhet) och så har beräkningar gjorts för om området skulle nyttjas för "Ropax"-verksamhet med prognosår 2040. Roro står för att gods rullas på och av medan ropax är gods som rullas på och av samt passagerare.

Som grund för utredningen ligger tidigare utförda utredningar för GHAB:s hamnverksamheter (Brekke & Strand samt Efterklang), information om Skanska Vikans stenutlastning, bullerutredning för Preem AB:s verksamhet, Efterklangs kunskap och beräkningsmodeller gällande Stena Lines ropax-verksamhet i Göteborg samt trafikutredning utförd av SWECO. Därtill har information rörande planerad verksamhet i området inhämtats via GHAB.

Beräknade ljudnivåer redovisas som ekvivalenta och maximala ljudnivåer i utvalda mottagarpunkter inom Natura 2000- och IBA-området, vid friluftsområdet vid Skeppstadsholmen och Älvsborgs Fästning samt vid närmaste bostäder samt som bullerkartor.

2 UNDERLAG:

Följande underlag har använts i utredningen:

- Externbullerutredningar och beräkningsmodell för Göteborgs Hamn AB, 2002-2023, Efterklang (tidigare ÅF Ljud & Vibrationer)
- Externbullerutredningar hamnverksamhet Energihamnen och Torrlasthamnar inklusive utdrag från beräkningsmodell, 2019-2020, Brekke & Strand AB
- PM Trafikanalys, Förändrad hamnverksamhet Arendal, SWECO

- Bullerutredningar för Preem AB inför ansökan om miljötillstånd, 2019 och 2022, ÅF Ljud & Vibrationer samt Efterklang.
- Uppgifter om trafikdata från Göteborgs Stad och Trafikverket
- Uppgifter om fartygsanlöp till Arendal, Göteborgs Hamn
- Beräkningsmodell och externbullerutredningar gällande Stena Lines verksamhet i Göteborg, 2022, Efterklang

3 BEDÖMNINGSGRUNDER:

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller som ett stöd för tillsyns- och prövningsmyndigheter - "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller", rapport 6538. I denna anges riktvärden för tillåten bullernivå, riktvärdena är avsedda som utgångspunkt och vägledning för den bedömning som ska göras i varje enskilt fall.

Tabell 1: Utomhusriktvärden från rapport 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller". Tabellen avser frifältsvärden.

Områdesanvändning	Ekvivalent ljudnivå i dBA		
	Dag kl. 06-18	Kväll kl. 18-22 Samt lördag, söndag och helgdag	Natt kl. 22-06
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50	45	40

Härutöver anges i vägledningen bland annat följande:

- Vid hamnar och färjelägen bör riktvärden för trafikbuller vara vägledande även för vägtrafik eller spårtrafik inom verksamhetsområdet där trafiken utgör en fortsättning av trafikflödet på det allmänna trafiknätet. Slammer och smällar från exempelvis fartygens ramper samt buller från godshantering och uppställningsplatser bör dock bedömas som industribuller. Det gäller också buller från fartygens motorer och hjälppaggregat. För sjöfart avser vägledningens ljudnivåer hamnområdet.
- Maximala ljudnivåer ($LAF_{max} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 1 sänkas med 5 dBA.
- Friluftsområden:
Människor söker sig till friluftsområden och andra rekreationsområden för att bland annat komma bort från samhällsbullret. Ljudnivåerna behöver vara låga för att ge den kvalitet som eftersöks. Nivåerna bör på vardagar dagtid klockan 06-18 inte överskrida 40 dBA som ekvivalent ljudnivå. Under kväll och natt klockan 18-06 samt dagtid lör-, sön- och helgdagar bör bullret inte överskrida den ekvivalenta ljudnivån 35 dBA. Maximala ljudnivåer ($LF_{max} > 50$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06.

Med friluftsområden avses i det här sammanhanget område i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där en låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet.

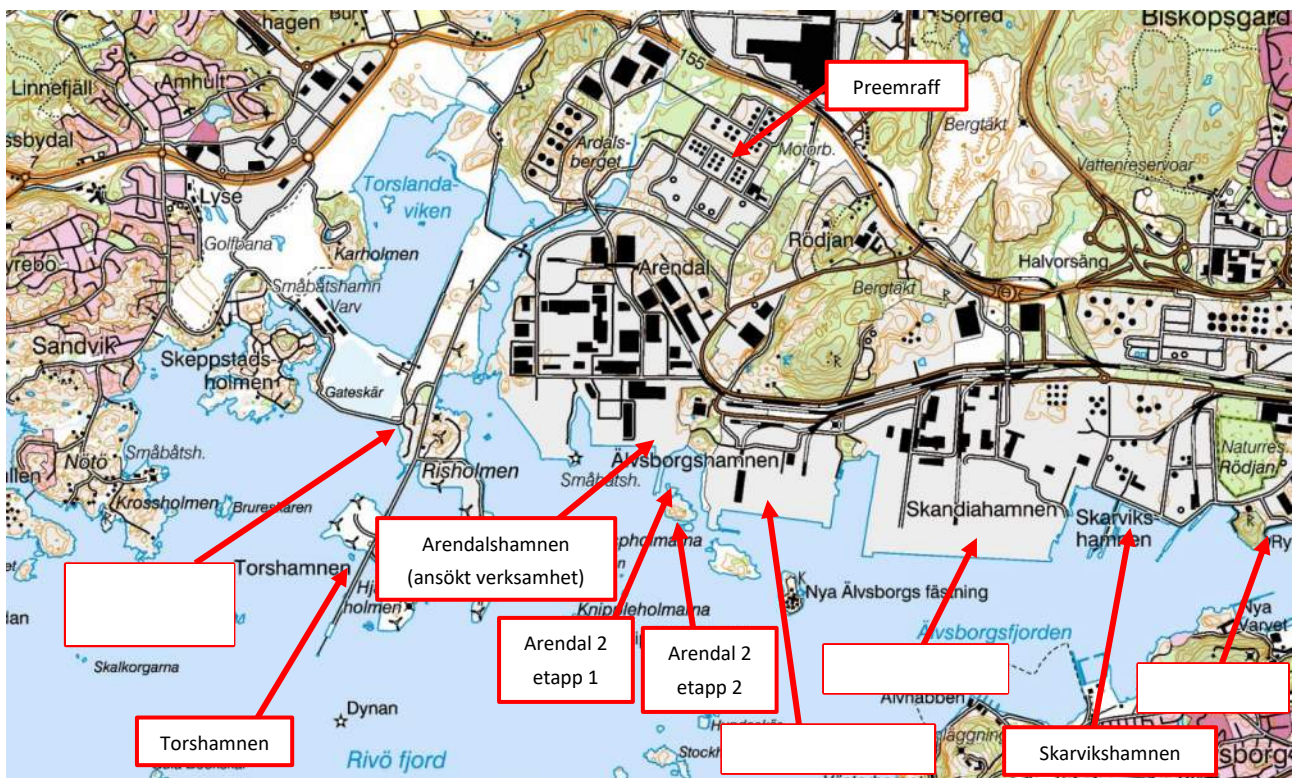
4 VERKSAMHET I OMRÅDET:

Idag finns flera olika verksamheter i hamnområdet som ger upphov till buller i olika omfattning. Göteborgs Hamn bedriver verksamhet i torrlasthamnar (Skandiahamnen, Älvsborgshamnen, Arendalshamnen och Arendal 2) och i energihamnar (Skarvikshamnen, Ryhamnen och Torshamnen). Utöver detta har Skanska utlastning av stenmaterial för Vikans kross på den västra delen av Risholmen och Preem har raffinaderverksamhet norr om Arendal. De verksamheter som i övrigt finns i Arendal är i huvudsak logistikverksamheter som inte bedöms ge upphov till buller i samma omfattning.

Arendal 2 är en utvidgning sydost om Arendalshamnen som byggs och tas i drift i två etapper där den första, etapp 1, är klar och i drift. Etapp 2 är tillståndsgiven men ännu inte fullt utbyggd och inte i drift. Observera att i denna utredning ingår Arendal 2 inte i den beskrivna hamnverksamheten i Arendal utan inkluderas i övrig hamnverksamhet, se beräkningsfall i avsnitt 6.

Det finns också ett flertal vägar i och runt området som bidrar till den samlade bullersituationen i området. Beräkningarna av buller från vägtrafik är baserat på de vägar som anges i trafikutredningen utförd av SWECO.

I Figur 1 visas en översiktskarta där de olika verksamheterna är markerade. Den ansöka hamnverksamheten planeras till Arendal enligt preliminär layout i Figur 2. I Figur 3 visas en bild över hamnbassängen i Arendal samt inseglingsrännan från farleden.



Figur 1: Översiktsbild över området och verksamheter.





Figur 3: Översiktsbild över hamnområdet i Arendal samt inseglingsrännan från farleden. Tillstånd finns för att bygga en andra etapp av Arendal 2. Området redovisas på bilden.



Castellat av: Elinor Björnberg

5 BERÄKNINGAR:

5.1 BERÄKNINGSMETODER

Beräkningarna av buller från alla industribullerkällor är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32 (Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982). Beräkningsmodellens osäkerhet ligger inom ca +/- 2 dBA.

Beräkningar av vägtrafikbuller har utförts i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, rapport 4653, från Naturvårdsverket.

Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett s.k. ”medvindsfall”, dvs. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$). Som hjälpmedel har använts datorprogrammet SoundPlan ver. 8.2 där ovanstående beräkningsmodeller ingår.

Beräkningsgången kan kort beskrivas enligt följande:

- Digitalt kartunderlag, över området har använts som grunddata i programmet. Utgående från kartunderlaget har samtliga betydande bullerkällor matats in i kartans koordinatsystem.
- Bullerkällornas utstrålade ljudeffektnivå har lagts in som källdata.
- Beräkningsprogrammet tar hänsyn till de ytor och byggnader som befinner sig i närheten av källorna samt utefter ljudets utbredning i omgivningen. Detta innebär att eventuella ljudreflektioner eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa räknas in automatiskt.

- Övriga ljuddämpande parametrar som ingår i beräkningen är dämpning på grund av avståndet, atmosfärsdämpning, markdämpning (hård eller mjuk mark) samt skärmning på grund av byggnader och terrängen i området.

5.2 BERÄKNINGSPUNKTER

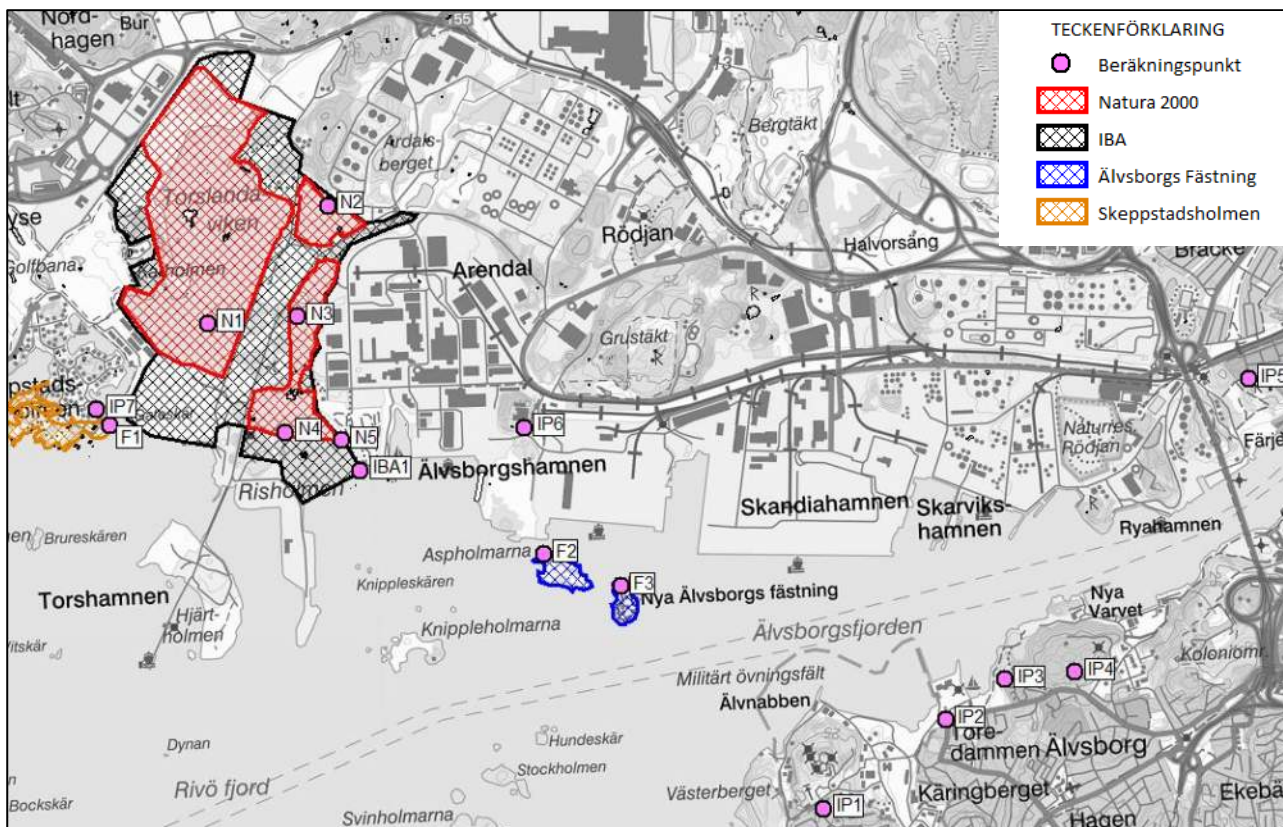
Beräknat bullerbidrag tabelleras för utvalda beräkningspunkter placerade vid kringliggande bostäder samt inom angränsade Natura 2000-, IBA- och friluftsområden. De närmast liggande bostäderna kring hamnområdet har valts ut och markerats med "IP" (IP1-7). Notera att IP6 är placerad vid Arken Hotell vilket inte är en bostad. Utöver detta har fem beräkningspunkter lagts in i Natura 2000-området vid Torsviken (N1-5), en punkt i den närmaste delen av IBA-området (IBA1) och tre punkter vid friluftsområdet vid Skeppstadsholmen och Älvsborgs Fästning (F1-F3).

I Tabell 2 och Figur 5 visas de beräkningspunkter som använts.

Tabell 2: Beräkningspunkter.

Beräkningspunkt	Beskrivning	Adress
IP1	Bostad	Dingegatan 20
IP2	Bostad	Hästeviksgatan 64
IP3	Bostad	Tånguddsbacken 31
IP4	Bostad	Billingegatan 7
IP5	Bostad	Astrids gata 24
IP6	Hotell	Arken Hotell – Nordatlantan 100
IP7	Bostad	Skeppstadsvägen 48
N1	Natura 2000-område	
N2	Natura 2000-område	
N3	Natura 2000-område	
N4	Natura 2000-område	
N5	Natura 2000-område	
IBA1	IBA-område	
F1	Friluftsområde	Friluftsområde vid Skeppstadsholmen
F2	Friluftsområde	Friluftsområde vid Älvsborgs Fästning
F3	Friluftsområde	Friluftsområde vid Älvsborgs Fästning

Ytor som innefattas av Natura 2000-området, IBA-området samt friluftsområdena har markerats i Figur 5 samt visas också i bullerkartorna i bilagorna.



Figur 5: Beräkningspunkter.

6 BERÄKNINGSFALL:

GHAB söker för fortsatt och utökad hamnverksamhet. Ansökan begränsas inte till en specifik typ av hamnverksamhet inom torrlastsegmentet. Beroende på vilka slags verksamheter som kan komma att bedrivas i framtiden medför det att verksamhetens bullerpåverkan kan variera över tid. De olika typer av beräkningsfall som presenteras i utredningen är de mest representativa fallen av hur en verksamhet kan tänkas se ut i området och beskriver därför ett sådant driftsscenarios bedömda bullerpåverkan. I utredningen har beräkningar utförts för totalt tre st. olika scenarier. Ett har utgjorts av att området nyttjas för ropax-verksamhet (roll-on/roll-off passager), vilket bland annat kräver ett större in- och utfartsområde innan man angör terminalen. Inne på terminalen finns uppställningsytor för personbilar och lastbilar med förare, uppställningsplatser för trailers samt en containerpark med hantering av reachstacker. Trailers kan antingen köras på fartyget direkt av egen förare eller med dragfordon. En ropax-hamn har även fler fartygsanlöp än en roro-terminal (roll-on/roll-off).

Scenario "Nuläge 2023" redovisar befintlig roro-terminal medan scenario "Nolläge 2040" redovisar idag tillståndsgiven verksamhet (roro-verksamhet), dvs dagens hamnverksamhet inklusive att Arendal 2 etapp 2 också tagits i drift. Scenario "Ropax 2040" redovisar ett framtida fall där området nyttjas för ropax-verksamhet.

För ovan nämnda scenarier utförs beräkningar av buller från Arendalshamnen (beräkningsfall A1-A3), buller från vägtrafik (beräkningsfall T1-T3s) samt kumulativt buller (beräkningsfall K1-K3).

6.1 ARENDALSHAMNEN

6.1.1 A1. NULÄGE 2023

Detta fall avser buller från hamnverksamheten i Arendalshamnen för situationen 2023 och innefattar även buller från fartygsrörelser i hamnbassängen och i inseglingstrännan, se Figur 3. Buller som uppstår vid ramper för på-/avfart till fartygen ingår också. Information om aktuella bullerkällor på fartygen då de ligger vid kaj har erhållits av Brekke & Strand som utfört utredningar för torrlasthamnarna år 2020. Underlag för antal fartygsanlöp har erhållits från Göteborgs Hamn.

I detta fall ingår också ett kryssningsfartyg som ankommer på morgonen och ligger vid kaj dag- och kvällstid för att sedan avgå igen på kvällen.

Utredningen utgår ifrån att kajerna i Arendalshamnen har 2 ankomster dagtid och 2 avgångar kvällstid, totalt 4 fartygsrörelser per dygn i inseglingstrännan och hamnbassängen.

6.1.2 A2. NOLLÄGE 2040

Detta fall beskriver hur situationen kan förväntas se ut år 2040 förutsatt att den planerade Ropax-verksamheten ej blir av. Verksamheten bedöms vara likvärdig som i beräkningsfall 1. Nuläge 2023.

6.1.3 A3. ROPAX 2040

Detta fall beskriver hur situationen förväntas se ut år 2040 om Arendalshamnen nyttjas för ropax-verksamhet istället för nuvarande ro-ro-verksamhet. På samma sätt som i A1 ingår buller som uppstår vid ramper för på-/avfart till fartygen samt buller från fartygsrörelser i hamnbassängen och inseglingstrännan. Information om de aktuella bullerkällorna då fartygen ligger vid kaj är hämtade ifrån Efterklang's utredningar och beräkningsmodeller för Stena Lines befintliga verksamheter vid Majnabbe och Masthugget. Underlag för antal fartygsanlöp har erhållits från Göteborgs Hamn.

Inget kryssningsfartyg ingår i beräkningen eftersom kajplatserna används för ropax-verksamhet istället.

Utredningen utgår ifrån att kajerna i Arendalshamnen har 4 ankomster och 4 avgångar dagtid, 2 ankomster och 3 avgångar kvällstid samt och 2 ankomster och 1 avgång nattetid, totalt 16 fartygsrörelser per dygn i inseglingstrännan och hamnbassängen.

Den stora byggnad som kallas Skrovhallen kommer rivas om Arendalshamnen nyttjas för ropax-verksamhet och ingår därför ej i beräkningarna för ropax 2040.

6.2 VÄGTRAFIKBULLER

För att få en bild av den totala bullersituationen i Natura 2000-området samt i IBA-området har vägtrafikbuller i närområdet beräknats. Beräkningarna har baserats på trafikprognos framtagna av SWECO. Trafikscenario har tagits fram för samma beräkningsfall som ovan, dvs. Nuläge 2023, Nolläge 2040 samt Ropax 2040. För Ropax 2040 har dessutom två alternativ tagits fram där det ena fallet bygger på att huvuddelen av trafiken från hamnverksamheten i Arendal styrs till Sörredsmotet via GPS och skyltning. Totalt har buller beräknats för fyra fall, se nedan. I bilaga 1 redovisas trafikmängder för de olika beräkningsfallen för samtliga vägsträckor som ingår i beräkningarna.

För samtliga fyra beräkningsfall omfattas all trafik på de studerade vägarna. Det innebär att det inte bara är trafik kopplat till aktuella hamnverksamheter utan all trafik som enligt trafikprognosen förekommer på vägarna.

6.2.1 T1. NULÄGE 2023

Detta fall avser nuvarande trafiksituation 2023.

6.2.2 T2. NOLLÄGE 2040 (JA40)

Detta fall avser förväntad trafiksituation vid ett nolläge 2040 förutsatt att den planerade Ropax-verksamheten ej blir av. (I trafikprognosen benämns detta fall JA40.)

6.2.3 T3. ROPAX 2040 (UAB40)

Detta avser förväntad trafiksituation vid en situation då Arendalshamnen nyttjas för ropax-verksamhet. (I trafikprognosen benämns detta fall UAb40). Skrovhallen ingår ej i beräkningen.

6.2.4 T3S. ROPAX 2040 MED STYRNING AV TRAFIKEN (UABS40)

Detta avser förväntad trafiksituation vid en situation då Arendalshamnen nyttjas för ropax-verksamhet. Detta är i stort likvärdigt med beräkningsfall T3 men där istället huvuddelen av trafiken från hamnverksamheten i Arendal styrs till Sörredsmotet via GPS och skyltning. (I trafikprognosen benämns detta fall UAbs40). Skrovhallen ingår ej i beräkningen.

6.3 KUMULATIV PÅVERKAN

För att kunna bedöma kumulativ påverkan redovisas buller från Arendalshamnen tillsammans buller från vägtrafik samt med ett antal andra verksamheter. I nedanstående avsnitt beskrivs de olika fallen mer i detalj.

6.3.1 K1. NULÄGE 2023

Detta fall beskriver hur situationen ser ut idag. Utöver **Arendalshamnen** (se beräkningsfall A1) ingår också buller från följande verksamheter i beräkningen av kumulativ ljudnivå:

Övrig hamnverksamhet

Detta avser buller från hamnverksamhet vid torrlasthamnar (Skandiahamnen, Älvsborgshamnen och Arendal 2 etapp 1) samt energihamnar (Skarvikshamnen, Ryhamnen och Torshamnen). I beräkningarna ingår buller från fartygsrörelser i hamnbassänger och inseglingsrännor endast för Arendal 2 etapp 1 då övriga hamnar ligger långt ifrån det studerade planområdet i Arendal och inte påverkar bullersituation här. Buller från fartyg vid kaj, buller som uppstår vid ramper för på-/avfart till fartygen samt buller från containrar som ställs ner på fartygen ingår dock för samtliga hamnar. Information om aktuella bullerkällor har erhållits av Brekke & Strand som utfört utredningar för torrlasthamnarna år 2020 (Skandiahamnen och Älvsborgshamnen) och energihamnarna år 2019 (Skarvikshamnen, Ryhamnen och Torshamnen). För Arendal 2 etapp 1 har information hämtats från ÅF Ljud & Vibrationers utredning från 2013 ("Beräkning av buller efter utbyggnad av Ro/Ro-terminalen", rapport nr. 577415, 2013-01-08).

Preemraff Göteborg

Detta avser buller från Preems nuvarande verksamhet norr om Arendal. Buller från Preemraff finns redovisat i utredningar framtagna inför ansökan om miljötillstånd. Inga beräknade ljudnivåer finns redovisade för samma beräkningspunkter som används i denna utredning, se figur 5. Utifrån bullerkarta och uppgifter i rapport "762793.A01 rev 02 Bullerutredning inför ansökan om nytt miljötillstånd 2019" har dock ungefärliga ljudnivåer för Preems nuvarande verksamhet uppskattats för de beräkningspunkter som redovisas i figur 5, se bilaga 2.

Skanska Viken stenutlastning

Detta avser buller från stenutlastningen från Vikens kross som sker på den västra delen av Risholmen.

Vägtrafik

Detta avser buller från trafiken enligt beräkningsfall T1. Nuläge 2023.

6.3.2 K2. NOLLÄGE 2040

Detta fall beskriver hur den totala bullersituationen kan förväntas se ut år 2040 förutsatt att den planerade Ropax-verksamheten ej blir av. Utöver **Arendalshamnen** (se beräkningsfall A2) ingår också buller från följande i beräkningen av kumulativ ljudnivå:

Övrig hamnverksamhet

Som i nuläget 2023 (beräkningsfall K1) men med skillnaden att Arendal 2 antas vara fullt utbyggd och i drift vilket innebär att även etapp 2 är i drift. Information om aktuella bullerkällor för Arendal 2 etapp 1 och 2 har hämtats ifrån ÅF Ljud & Vibrationers utredning från 2013 ("Beräkning av buller efter utbyggnad av Ro/Ro-terminalen", rapport nr. 577415, 2013-01-08). I beräkningarna ingår också buller från fartyg i hamnbassäng och inseglingränna för Arendal 2 etapp 1 och 2.

Preemraff Göteborg

I bullerutredning framtagen inför ansökan om miljötillstånd "Bullerutredning HVO 2022 – CCS och HCU Anläggningar" anges att den totala ekvivalenta ljudnivån från raffinaderiet inte kommer öka. Utgående från detta antas verksamheten ge upphov till samma ljudnivåer som i nuläget 2023 (beräkningsfall K1).

Skanska Vikan stenutlastning

Verksamheten antas vara densamma som i nuläget 2023 (beräkningsfall K1).

Trafik

Detta avser buller från trafiken enligt beräkningsfall T2. Nolläge 2040.

6.3.3 K3. ROPAX 2040

Detta fall beskriver hur den totala bullersituationen kan förväntas se ut år 2040 om Arendalshamnen nyttjas för ropax-verksamhet. Utöver **Arendalshamnen** (se beräkningsfall A3) ingår också buller från följande i beräkningen av kumulativ ljudnivå:

Övrig hamnverksamhet

Som i nuläget 2023 (beräkningsfall K1) men med en justering av befintlig roro-terminal som flyttar något österut för att göra plats åt den planerade ropax-verksamheten. För Arendal 2 ingår endast etapp 1 då etapp 2 inte förväntas nyttjas om ropax-verksamheten kommer till stånd.

Preemraff Göteborg

I bullerutredning framtagen inför ansökan om miljötillstånd "Bullerutredning HVO 2022 – CCS och HCU Anläggningar" anges att den totala ekvivalenta ljudnivån från raffinaderiet inte kommer öka. Utgående från detta antas verksamheten ge upphov till samma ljudnivåer som i nuläget 2023 (beräkningsfall K1).

Skanska Vikan stenutlastning

Verksamheten antas vara densamma som i nuläget 2023 (beräkningsfall K1).

Trafik

Detta avser buller från trafiken enligt beräkningsfall T3. Ropax 2040. Både beräkningsfall T3 och T4 avser förväntad trafiksituation vid en situation då Arendalshamnen nyttjas för ropax-verksamhet. Vid bedömning av kumulativt buller utgår vi ifrån det beräkningsfall som ger högst ljudnivåer vilket är beräkningsfall T3, se avsnitt 7.2. Observera att skillnaden mellan de två beräkningsfallen T3 och T4 är marginell.

7 BERÄKNINGSRESULTAT

Beräkningarna av ekvivalenta ljudnivåer (L_{eq}) är utförda för olika tidsperioder: dagtid (kl.06-18), kvällstid (kl.18-22), nattetid (kl.22-06) och dygn (kl.00-24). Utöver detta beräknas också maximala ljudnivåer (L_{max}).

Observera att redovisade ljudnivåer för övrig hamnverksamhet bygger på underlag i beräkningsmodeller framtagna av Brekke & Strand. Eftersom dessa verksamheter har gällande miljötillstånd där ekvivalent buller endast regleras för helt dygn så är inte beräkningsmodellen anpassad för att beräkna ekvivalent ljudnivå uppdelat på dag, kväll och natt. Det finns inte tillräckligt med information i beräkningsmodellen gällande olika bullerkällors driftstider fördelat över dygnet för att få fram säkra värden för dag, kväll och natt. T.ex. finns för energihamnarna inga uppgifter alls om olika drift över dygnet medan det endast till viss del finns när det gäller torrlasthamnar. För befintlig verksamhet i Arendal är situationen likvärdig eftersom även dessa är hämtade från Brekke & Strands beräkningsmodell. Underlagsmaterial för Skanska Vikan innehåller inte heller någon information om fördelning över dygnet. Nedan redovisade ljudnivåer för dag, kväll och natt för dessa verksamheter bör därför endast ses som översiktliga.

Observera också att trafikbuller enbart beräknas och redovisas som dygnsekvivalent ljudnivå enligt gällande beräkningsmetod.

7.1 ARENDALSHAMNEN

7.1.1 A1. NULÄGE 2023

I Tabell 3 redovisas det enskilda bidraget från hamnverksamheten i Arendal inklusive buller från fartygen vid kaj samt då fartygen befinner sig i inseglingstränsan samt i hamnbassängen.

Tabell 3: Beräknade ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall A1 – Arendalshamnen nuläge 2023 (Bullerkartor för L_{eq} dag, kväll och natt samt L_{max} visas i bilaga 3-6)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	30	32	30	22	27	58	31	38	35	36	44	45	48	36	50	43
L_{eq} Kväll	26	28	26	18	24	56	29	36	32	34	42	42	45	34	46	39
L_{eq} Natt	15	16	14	7	13	55	17	21	15	16	25	24	33	20	37	30
L_{eq} Dygn	27	29	27	19	25	57	29	35	32	33	41	42	45	34	48	40
L_{max} Natt	40	41	40	29	35	63	40	43	46	44	54	55	57	46	61	54

7.1.2 A2. NOLLÄGE 2040

I Tabell 4 redovisas det enskilda bidraget från hamnverksamheten i Arendal inklusive buller från fartygen vid kaj samt då fartygen befinner sig i inseglingstränsan samt i hamnbassängen.

Tabell 4: Beräknade ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall A2 – Arendalshamnen nolläge 2040 (Bullerkartor för L_{eq} dag, kväll och natt samt L_{max} visas i bilaga 7-10)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	30	32	30	22	27	58	31	38	35	36	44	45	48	36	50	43
L_{eq} Kväll	26	28	26	18	24	56	29	36	32	34	42	42	45	34	46	39
L_{eq} Natt	15	16	14	7	13	55	17	21	15	16	25	24	33	20	37	30
L_{eq} Dygn	27	29	27	19	25	57	29	35	32	33	41	42	45	34	48	40
L_{max} Natt	40	41	40	29	35	63	40	43	46	44	54	55	57	46	61	54

7.1.3 A3. ROPAX 2040

I Tabell 5 redovisas det enskilda bidraget från ropax-verksamhet i Arendal inklusive buller från fartygen vid kaj samt då fartygen befinner sig i inseglingstrännan samt i hamnbassängen.

Tabell 5: Beräknade ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall A3 – Arendalshamnen ropax 2040 (Bullerkartor för Leq dag, kväll och natt samt Lmax visas i bilaga 11-14)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
Leq Dag	27	29	27	17	24	54	27	33	32	30	40	41	44	32	50	41
Leq Kväll	25	27	25	15	21	51	26	32	30	29	39	40	42	31	47	39
Leq Natt	26	29	26	16	23	53	26	31	31	28	38	39	41	31	49	41
Leq Dygn	26	29	27	17	23	53	27	32	31	29	39	40	43	32	49	41
Lmax Natt	33	36	35	23	31	61	37	31	43	32	49	53	56	41	58	48

7.2 VÄGTRAFIKBULLER

Observera att det endast är vägar i trafikprognosen som ingår i beräkningarna. En sammanställning över trafikmängder använda i beräkningarna finns i bilaga 1. Bostäderna (IP1-IP5 och IP7) ligger på långt avstånd från planområdet och de vägar som ingår i beräkningarna. Det innebär att det finns andra vägar som inte ingår i denna utredning som ligger närmare bostäderna och därmed bidrar till ljudnivåer vid dessa bostäder. Redovisat vägtrafikbuller är därför i första hand relevant att studera när det gäller Natura 2000-, IBA- och friluftsområdena och är inte representativt för det totala vägtrafikbullret vid bostäder.

7.2.1 T1. NULÄGE 2023

I Tabell 6 redovisas beräknade ljudnivåer från vägtrafik i dBA.

Tabell 6: Beräknade ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall T1 – Vägtrafik nuläge 2023 (Bullerkarta för Leq dygn visas i bilaga 15)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
Leq Dygn	36	38	40	31	34	50	39	41	42	41	37	37	39	36	41	43
Lmax Natt	28	34	37	25	32	57	33	37	45	52	43	39	42	31	39	44

7.2.2 T2. NOLLÄGE 2040 (JA40)

I Tabell 7 redovisas beräknade ljudnivåer från vägtrafik i dBA.

Tabell 7: Beräknade ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall T2 – Vägtrafik nolläge 2040 (JA40) (Bullerkarta för Leq dygn visas i bilaga 16)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
Leq Dygn	36	39	40	31	34	51	40	42	43	42	38	37	40	37	41	44
Lmax Natt	29	34	37	25	33	57	34	38	46	52	43	40	42	31	39	44

7.2.3 T3. ROPAX 2040 (UAB40)

I Tabell 8 redovisas beräknade ljudnivåer från vägtrafik i dBA.

Tabell 8: Beräknade ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall T3 – Vägtrafik ropax 2040 (UAB40) (Bullerkarta för Leq dygn visas i bilaga 17)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
Leq Dygn	36	39	41	32	34	51	40	42	43	41	38	37	40	37	42	44
Lmax Natt	29	34	37	25	33	57	34	38	46	52	43	40	42	31	40	44

7.2.4 T3S. ROPAX 2040 MED STYRNING AV TRAFIKEN (UABS40)

I Tabell 9 redovisas beräknade ljudnivåer från vägtrafik i dBA.

Tabell 9: Beräknade ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall T3S – Vägtrafik ropax 2040 med styrning av trafiken (UABS40) (Bullerkarta för Leq dygn visas i bilaga 18)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
Leq Dygn	36	39	40	32	34	51	40	42	43	41	38	37	40	37	42	44
L_{max} Natt	29	34	37	25	33	57	34	38	46	52	43	40	42	31	39	44

7.3 KUMULATIV PÅVERKAN

Nedan redovisas kumulativt buller för respektive beräkningsfall. I bilaga 2 redovisas bullerbidraget från respektive verksamhet.

Som redovisas ovan beräknas ekvivalent ljudnivå för trafikbuller som ett dygnsekvivalent värde. För att kunna beräkna kumulativt buller även för perioderna dag, kväll och natt har vi antagit att trafikbullret är jämnt fördelat över dygnet vilket innebär att ekvivalent ljudnivå för dag, kväll och natt blir detsamma som dygnsekvivalent ljudnivå. Detta innebär sannolikt en viss underskattning av trafikbuller dagtid och en viss överskattning av trafikbuller nattetid.

Observera att bullerkartor i bilaga 19-21 är beräknade utan bidrag från Preemraff Göteborg eftersom underlag för verksamheten endast erhållits i rapportform och inte som en beräkningsmodell. I beräknade kumulativa ljudnivåer i Tabell 10 - Tabell 12 ingår dock bidraget från Preemraff.

7.3.1 K1. NULÄGE 2023

I Tabell 10 redovisas beräknade kumulativa ljudnivåer i dBA.

Tabell 10: Beräknade kumulativa ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall K1 – Nuläge 2023 (Bullerkarta för Leq dygn visas i bilaga 19)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
Leq Dag	42	49	47	37	42	61	42	47	47	45	49	49	52	45	62	59
Leq Kväll	40	47	46	36	40	58	42	45	46	45	47	47	49	43	57	54
Leq Natt	38	44	44	34	38	57	41	43	45	44	43	44	46	42	50	47
Leq Dygn	41	47	46	36	40	59	42	45	46	45	47	48	50	44	60	56
L_{max} Natt	51	61	60	50	54	67	49	57	51	52	62	61	63	55	79	72

7.3.2 K2. NOLLÄGE 2040

I Tabell 11 redovisas beräknade kumulativa ljudnivåer i dBA.

Tabell 11: Beräknade kumulativa ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall K2 – Nolläge 2040 (Bullerkarta för Leq dygn visas i bilaga 20)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
Leq Dag	42	49	47	37	42	61	43	47	47	46	50	50	52	45	63	59
Leq Kväll	40	47	46	36	40	58	42	45	46	45	47	47	49	44	58	54
Leq Natt	38	44	44	35	38	57	42	44	46	44	44	44	46	42	53	48
Leq Dygn	41	47	46	36	40	59	42	46	46	45	48	48	50	44	60	56
L_{max} Natt	51	61	60	50	54	67	49	57	51	52	62	61	63	55	79	72

7.3.3 K3. ROPAX 2040

I Tabell 12 redovisas beräknade kumulativa ljudnivåer i dBA.

Tabell 12: Beräknade kumulativa ljudnivåer i dBA – Beräkningsfall K3 – Ropax 2040 (Bullerkarta för Leq dygn visas i bilaga 21)

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
Leq Dag	42	49	47	37	42	60	43	46	47	45	49	48	50	45	64	59
Leq Kväll	40	47	46	36	40	57	42	45	46	45	46	46	48	43	59	54
Leq Natt	39	44	44	35	38	56	42	44	46	44	44	45	47	42	54	49
Leq Dygn	41	47	46	36	41	58	42	45	46	45	47	47	49	44	61	56
L_{max} Natt	51	61	60	50	54	67	49	54	51	52	54	53	56	55	79	72

8 KOMMENTARER OCH ANALYS

För att få en överblick över hur ljudnivåerna förändras mellan de olika beräkningsfallen redovisas tabeller nedan med skillnaden i beräknad ljudnivå mellan olika fall. Ökning och minskning av ljudnivån har markerats med gul respektive grön färg. Observera att eventuell förändring i ljudnivå har markerats som heltal, dvs om den beräknade ljudnivån som heltal blir högre eller lägre. I många fall är förändringen långt under 1 dB vilket dock kan vara tillräckligt för att ljudnivån i heltal skall öka. (Exempel: Om ljudnivån 42,4 dBA (avrundas till 42) ökar med 0,2 dBA blir ljudnivån 42,6 dBA vilket avrundas till 43 dBA. Den faktiska ökningen är endast 0,2 dBA men som heltal kan det ändå innebära att ljudnivån ökar med 1 dBA.)

8.1 ARENDALSHAMNEN

Det är värt att notera att det i Tabell 5 framgår att ljudnivån från ropax-verksamhet (A3. Ropax 2040) i Arendal förväntas innehålla Naturvårdsverkets riktvärden för ekvivalent ljudnivå dag, kväll och natt vid bostäder (IP1-IP5 samt IP7) med marginal. Detsamma gäller maximala ljudnivåer nattetid. Samma slutsatser kan dras även för dagens roro-verksamhet (A1. Nuläge 2023) samt roro-verksamhet 2040 (A2. Nolläge 2040), se Tabell 3 och Tabell 4.

Vid friluftsområdet Älvsborgs Fästning (F2 och F3) överskrider Naturvårdsverkets riktvärden dag, kväll och natt från hamnverksamhet i Arendal. Överskridande sker dock för alla tidsperioder redan med dagens hamnverksamhet i Arendal. Dag- och kvällstid förväntas ljudnivån från ropax-verksamheten vara i princip lika stor som från dagens hamnverksamhet. Nattetid förväntas ljudnivån öka med ropax-verksamheten vilket beror på att det tillkommer fartyg vid kaj och i hamnbassäng och inseglingränna på natten. Vid friluftsområdet vid Skeppstadsholmen (F1) innehålls Naturvårdsverkets riktvärden för samtliga tidsperioder. Detta gäller oavsett om Arendalshamnen nyttjas för roro- eller ropax-verksamhet år 2040.

Som nämnts tidigare ingår att ett kryssningsfartyg anlöper på morgonen, ligger vid kaj och avgår kvällstid i beräkningsfall A1. Nuläge 2023 och A2. Nolläge 2040. Vidare analys av beräkningsresultaten visar att buller från kryssningsfartyg bidrar till att det ekvivalenta ljudnivåbidraget i omgivningen från Arendalshamnen ökar dag- och kvällstid. Om kryssningsfartyget exkluderas ur beräkningarna så beräknas ett ekvivalent ljudnivåbidrag från Arendalshamnen som dagtid är ca 2-3 dBA lägre i Natura 2000- och IBA-området och 1-2 dBA lägre vid bostäder. Kvällstid beräknas 4-6 dBA lägre i Natura 2000- och IBA-området och 2-3 dBA lägre vid bostäder. Vid friluftsområdet Älvsborgs Fästning beräknas ca 0-2 dBA lägre ljudnivåer dag- och kvällstid.

I Tabell 13 visas skillnaden mellan beräkningsfall A3. Ropax 2040 och A1. Nuläge 2023. (Beräkningsfall A1. Nuläge 2023 och A2. Nolläge 2040 antas vara likvärdiga och ger därmed samma beräknade ljudnivåer.)

Tabell 13: Skillnad i beräknad ljudnivå i dBA mellan beräkningsfall A3. Ropax 2040 och A1. Nuläge 2023.

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	-3	-3	-3	-5	-3	-4	-4	-5	-3	-6	-4	-4	-4	-4	0	-2
L_{eq} Kväll	-1	-1	-1	-3	-3	-5	-3	-4	-2	-5	-3	-2	-3	-3	1	0
L_{eq} Natt	11	13	12	9	10	-2	9	10	16	12	13	15	8	11	12	11
L_{eq} Dygn	-1	0	0	-2	-2	-4	-2	-3	-1	-4	-2	-2	-2	-2	1	1
L_{max} Natt	-7	-5	-5	-6	-4	-2	-3	-12	-3	-12	-5	-2	-1	-5	-3	-6

Kommentar: Ropax-verksamhet i Arendal 2040 förväntas överlag ge låga ljudnivåer (se Tabell 5) och både lägre ekvivalent ljudnivå dag- och kvällstid och lägre maximal ljudnivå än hamnverksamheten i Arendal i nuläget 2023 och roro-verksamhet 2040. Ekvivalenta ljudnivåer beräknas öka nattetid vilket beror på att det tillkommer fartyg vid kaj och i hamnbassäng och inseglingstränna på natten. Notera dock att beräknade ekvivalenta värden för befintlig hamnverksamhet i Arendal dag, kväll och natt är behäftade med osäkerheter enligt vad som tidigare nämnts.

Buller från hamnverksamhet i Arendal, oavsett om ropax-verksamhet kommer till stand eller ej, är underordnat kumulativt buller i alla beräkningspunkter, se avsnitt 8.3. Ropax-verksamheten i Arendal ger ett ljudnivåbidrag som i Natura 2000-, IBA- och friluftsområdena ligger 6-16 dBA under kumulativt buller. Vid bostäder är motsvarande skillnad 15-19 dBA.

Beräknade ljudnivåer i Natura 2000-området påverkas inte av att Skrovhallen rivs. Skrovhallen ligger inte i riktning så att den skärmar de närmaste bullerkällorna i riktning mot Natura 2000-området och de bullerkällor som ligger längre bort ligger på ett sådant stort avstånd att skärmningen endast blir marginell.

8.2 VÄGTRAFIKBULLER

När det gäller vägtrafik finns skillnader i trafikflödena i områdena beroende på hur situationen blir i framtiden. Detta har analyserats och fångats upp i trafikutredningen utförd av SWECO.

Notera att det endast är vägar i trafikprognosen som ingår i bullerberäkningen. Bostäderna ligger på långt avstånd från planområdet och det finns andra vägar som bidrar till ljudnivåerna vid dessa bostäder som inte ingår i denna utredning. Redovisat vägtrafikbuller är därför i första hand relevant att studera när det gäller Natura 2000-området.

I Tabell 14 - Tabell 17 visas skillnaden mellan olika beräkningsfall för vägtrafikbuller.

Tabell 14: Skillnad i beräknad ljudnivå i dBA mellan beräkningsfall T2. Nolläge 2040 (JA40) och T1. Nuläge 2023.

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dygn	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
L_{max} Natt	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0

Tabell 15: Skillnad i beräknad ljudnivå i dBA mellan beräkningsfall T3. Ropax 2040 (UAb40) och T2. Nolläge 2040.

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dygn	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	1	0
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tabell 16: Skillnad i beräknad ljudnivå i dBA mellan beräkningsfall TS3. Ropax 2040 med styrning av trafiken (UAbs40) och T2. Nolläge 2040.

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dygn	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	1	0
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 17: Skillnad i beräknad ljudnivå i dBA mellan beräkningsfall T3S. Ropax 2040 med styrning av trafiken (UAb40) och T3. Ropax 2040 (UAb40).

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dygn	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0

Kommentar: Skillnader mellan de olika beräkningsfallen är mycket små, som mest skiljer beräknade vägtrafikbullernivåer 1 dB. I de allra flesta fall är skillnaden långt mindre än 1 dB men som i vissa fall ändå gör att värdena avrundas till olika heltal.

Beräknade vägtrafikbullernivåer för de tre olika beräkningsfallen för år 2040 (T2, T3 och T3s) skiljer sig endast marginellt åt vilket i några beräkningspunkter ger avrundning uppåt eller neråt. Styrning av trafiken enligt beräkningsfall T3S har ingen egentlig effekt på beräknade ljudnivåer jämfört med beräkningsfall T3.

De dygnssekivalenta bullernivåerna i Natura 2000-området från enbart vägtrafiken uppgår för samtliga framtida beräkningsfall till 37-43 dBA.

8.3 KUMULATIV PÅVERKAN

I Tabell 18 – Tabell 20 visas skillnaden mellan olika beräkningsfall för kumulativt buller från hamnverksamhet i Arendal tillsammans med övrig hamnverksamhet, Preemraff, Skanska Viken och vägtrafikbuller.

Tabell 18: Skillnad i beräknad ljudnivå i dBA mellan beräkningsfall K2. Nolläge 2040 och K1. Nuläge 2023.

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
L_{eq} Kväll	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
L_{eq} Natt	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	3	1
L_{eq} Dygn	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 19: Skillnad i beräknad ljudnivå i dBA mellan beräkningsfall K3. Ropax 2040 och K1. Nuläge 2023.

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	0	0	0	0	0	-1	1	-1	0	0	0	-1	-2	0	2	0
L_{eq} Kväll	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	2	0
L_{eq} Natt	1	0	0	1	0	-1	1	1	1	0	1	1	1	0	4	2
L_{eq} Dygn	0	0	0	0	1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	1	0
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	-8	-8	-7	0	0	0

Tabell 20: Skillnad i beräknad ljudnivå i dBA mellan beräkningsfall K3. Ropax 2040 och K2. Nolläge 2040.

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	-1	-2	-2	0	1	0
L_{eq} Kväll	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0
L_{eq} Natt	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
L_{eq} Dygn	0	0	0	0	1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	0	1	0
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	-8	-8	-7	0	0	0

Kommentar: Det är i huvudsak endast små skillnader (1-2 dBA) i beräknade ljudnivåer mellan K3. Ropax 2040 och K2. Nolläge 2040. I några punkter i Natura 2000-området och IBA-området förväntas de maximala ljudnivåerna minska om Arendal nyttjas för ropax-verksamhet.

Beräknade kumulativa dygnssekivalenta ljudnivåer vid beräkningspunkter i Natura 2000-området och IBA-området ligger i intervallet 43-50 dBA för samtliga beräkningsfall. Det framgår också av bullerkartor i bilaga 19-21 att skillnaderna mellan de olika beräkningsfallen är marginella. I Tabell 3 - Tabell 5 framgår att hamnverksamheten i Arendal, oavsett

om ro-ro- eller ropax-verksamhet kommer till stånd, bidrar med dygnsekvivalenta ljudnivåer som är underordnade övrigt kumulativt buller i området. T.ex. ger Ropax-verksamheten i Arendal ett ljudnivåbidrag som i Natura 2000-, IBA- och friluftsområdena ligger 6-16 dBA under kumulativt buller. Vid bostäder är motsvarande skillnad 15-19 dBA. Det är buller från trafik och buller från övrig hamnverksamhet som i huvudsak bestämmer bullernivån i dessa beräkningspunkter.

8.4 SAMMANFATTNING AV SLUTSATSER

Beräkningsresultaten visar att en utökad hamnverksamhet med Ropax i Arendal överlag förväntas ge upphov till låga ljudnivåer i omgivningen vilka är underordnade övrigt kumulativt buller i området. Naturvårdsverkets riktvärden för ekvivalent ljudnivå vid bostäder (IP1-IP5 samt IP7) dag, kväll och natt såväl som för maximal ljudnivå natt beräknas innehållas med marginal. Detsamma gäller även om hamnen fortsatt nyttjas för ro-ro-verksamhet (beräkningsfall A2. Nolläge 2040). Jämfört med nuläge 2023 och nolläge 2040 förväntas buller från ropax-verksamhet i Arendalshamnen öka nattetid eftersom det tillkommer verksamhet i hamnen, fartyg vid kaj samt fartyg i hamnbassäng och inseglingränna på natten.

Vid friluftsområdet Älvsborgs Fästning (F2 och F3) överskrider Naturvårdsverkets riktvärden dag, kväll och natt från hamnverksamhet i Arendal. Överskridande sker dock för alla tidsperioder redan med dagens hamnverksamhet i Arendal. Dag- och kvällstid förväntas ljudnivån från ropax-verksamheten vara i princip lika stor som från dagens hamnverksamhet. Nattetid förväntas ljudnivån öka med ropax-verksamheten vilket beror på att det tillkommer fartyg vid kaj och i hamnbassäng och inseglingränna på natten. Vid friluftsområdet vid Skeppstadsholmen (F1) innehålls Naturvårdsverkets riktvärden för samtliga tidsperioder. Detta gäller oavsett om Arendalshamnen nyttjas för ro-ro- eller ropax-verksamhet år 2040.

De kumulativa dygnsekvivalenta ljudnivåerna i Natura 2000-området och IBA-området kommer i princip vara oförändrade oavsett om nolläge 2040 eller ropax-verksamhet 2040 studeras, endast marginella skillnader jämfört med nuläge 2023 är att förvänta. Maximal ljudnivå beräknas dock minska i en del av området om ropax-verksamheten kommer till stånd beroende på att en del av ro-ro-terminalen flyttas längre bort från området då ropax-verksamheten tillkommer.

Buller från hamnverksamhet i Arendal, oavsett om ropax-verksamhet kommer till stånd eller ej, är underordnat kumulativt buller i alla beräkningspunkter. T.ex. ger Ropax-verksamheten i Arendal ett ljudnivåbidrag som i Natura 2000, IBA- och friluftsområdena ligger 6-16 dBA under kumulativt buller. Vid bostäder är motsvarande skillnad 15-19 dBA. Det är buller från trafik och buller från övrig hamnverksamhet som i huvudsak bestämmer bullernivån i dessa beräkningspunkter.

8.5 PROGNOSE FÖR BULLERALSTRING ÅR 2040 OCH FRAMÅT

Det stora behovet av framtida växthusgasfria transporter driver på bland annat utvecklingen av elektrifierade fordon. Eldrivna fordon är, ur bullersynpunkt, tystare jämfört med traditionella fordon, då de har ett avsevärt lägre motorljud. För eldrivna hjulburna fordon dominerar normalt motorljudet vid låga hastigheter, vid högre hastigheter bestäms ljudbilden i stället av fordonens däck och påverkas därför inte av eldrift. Lägre bullernivåer från eldrivna fordon är därför av betydelse för hamnverksamheter där fordonshastigheter normalt är begränsade till 30 - 40 km/h men av mindre betydelse för vägtrafik där hastigheter är 50 km/h eller högre.

Det förväntas att den i Arendal planerade hamnverksamheten år 2040 i stort sett kommer att utföras på liknande sätt som sker idag vid kombinerade last – och passagerarterminaler för ro-ro- respektive ropax-fartyg. Hamnterminalen kommer härvid trafikeras av dragbilar med trailers, terminaltraktorer som hanterar på- av avlastning av trailers som saknar dragbil, personbilar, och lyfttruckar för hantering av containers. För samtliga dessa fordonstyper pågår kraftig utveckling mot eldrift.

Terminaltraktorer utgör normalt en betydande bullerkälla för hamnterminaler. Eldrivna terminaltraktorer (tugmasters) har funnits på marknaden under ca 10-års tid men de har hittills inte kunnat konkurrera med fossildrivna vad gäller exempelvis trailerhantering för roro-terminaler. Idag finns det sådana eldrivna traktorer. Eldrivna traktorer har en tyst elmotor men också en enklare kraftöverföring än fossildrivna dito varför man får en lägre ljudnivå från eldrivna lastdragare.

Även eldrivna containerlyftare (Reachstacker) börjar dyka upp marknaden, också dessa avger mindre buller än dagens fordon.

Andelen eldrivna personbilar ökar kraftig och även flera fordonstillverkare av tunga fordon har satt upp som mål att från och med år 2040 enbart tillverka fordon med fossilfria motorer.

En ökad andel eldrivna fordon medför mindre utsläpp av avgaser vilket ger en positiv påverkan på ljudbilden även från fartyg då behovet av ventilation av lastrum minskar. Med användning av behovs- och varvtalsstyrda lastrumsfläktar kan ljudnivån från lastrumsventilation sänkas betydligt.

Några tillförlitliga prognoser över hur stor andel av Sveriges fordon som kommer att vara eldrivna år 2040 har inte gått att få fram. I Energimyndighetens rapport ER 2023:07 "Scenarier över Sveriges energisystem 2023. Med fokus på elektrifiering 2050" redovisas dock olika möjliga scenarier för elektrifiering av transportsektorn. Rapporten anger att år 2050 antas personbilsflottan i princip vara helt elektrifierad i det högre elektrifieringsscenariot, men även i det lägre scenariot antas andelen elfordon och laddhybrider vara omfattande. Redan 2030 antas mellan cirka 20 och 40 procent av personbilarna vara helt drivna av el beroende på scenario. Rapporten anger också att det för tunga lastbilar är cirka 90 procent elektrifierade 2050 i scenariot högre elektrifiering medan det är cirka 45 procent som är elektrifierade i scenariot Lägre elektrifiering.

Även utveckling av eldrivna fartyg går nu fort framåt. Möjligheten att använda eldrift för stora fartyg har ökat och färjerederier ser en stor framtida potential för användning av batterifartyg på färjelinjer inom Europa. Med eldrivna fartyg försvinner det avgasbuller och det buller från maskinrumsventilation som alstras med konventionella huvud- och hjälpmaskiner.

För konventionellt drivna färjor medför landströmanslutning att hjälpmaskiner inte behöver vara i drift vid kaj varför buller från fartygets hjälpmaskiner förviner. Ett problem med elanslutning av fartyg vid kaj är dock att motorerna hinner svalna och att utsläpp till luft vid återstart kan bli större. Man brukar därför använda ett riktvärde på minst 2 timmars liggtid vid kaj för att miljönyttan totalt sett ska bli positiv.

Buller från fartygens lastrumsventilation kvarstår dock för båda fartygsfallen då detta inte är beroende av vare sig eldrift eller landströmanslutning.

I de utförda bullerberäkningarna har vi utgått ifrån idag befintlig teknik eftersom det är svårt att bedöma vilken omfattning framtida elektrifiering kommer att få och vilken påverkan detta kan få på bullernivåerna. Utgående från ovan angivet samt med antagande om oförändrad fraktvolym är det dock rimligt att anta att bulleralstringen (ekvivalenta ljudnivåer) från den sökta verksamheten kan förväntas vara något lägre än vad beräkningarna visar.

8.6 MÖJLIGA BULLERDÄMPANDE ÅTGÄRDER

Det är, för olika typer av verksamheter, vanligt att bulleravskärmning används som den primära bullerdämpande åtgärden. För hamnar ger dock bullerskärmar normalt en begränsad ljuddämpande effekt då ljudalstringen sker från många olika ställen med varierande höjder och över stora ytor. Att använda lokala avskärmningar exempelvis invid körbanor kan dock vara en möjlighet men utformningen hamnar ofta i konflikt med risk för påkörning och möjlighet för en effektiv snöröjning.

Vid hamnar för rullande gods fås normalt betydande buller från ramper för av/på-körning av fartyg. Rampernas utformning, passerande fordonstyper och hastigheter påverkar bullerbilden. Vid nybyggnation av landfasta ramper finns goda möjligheter för reducerad bulleralstring genom utformning med dämpade stålkonstruktioner alternativt med utförande i tung konstruktion, speciellt viktigt är att undvika löslagda sträckmetallplåtar för körytor. Klaffanslutningar till ramper är också en viktig detalj som behöver utformas med stor omsorg så att dessa medför en så jämn körbana som möjligt och inte utförs så att de förutsätter ett överdrivet underhåll för att undvika glappande anslutningar.

Vid roro/ropax verksamhet i hamnar sker mycket godshantering med terminaltraktorer. En hastighetsreducering av dessa kan ge en betydande bullerdämpning men kan påverka möjligheten till en effektiv lasthantering. Såsom nämns i stycket ovan avger eldrivna terminaltraktorer mindre buller än fossildrivna dito.

Den BAT utredning (Best Available Technique) "Bullerdämpning av externt industribuller från livsmedelsindustri och hamnar" som genomfördes 2014 listar de mest effektiva bullerdämpande åtgärderna för hamnar (se Figur 6 nedan)

För att minska/minimera buller vid hamnverksamhet är det BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:	
Teknik	
Nr 1	Hastighetsreducering vid ramper
Nr 2	Gummibeläggning på ramper
Nr 3	Anslutning ramp och kaj
Nr 4	Containerhantering, "soft landing"
Nr 5	Containerhantering, kameraövervakning
Nr 6	Akustisk övervakning
Nr 7	Transportband istället för fordonstransporter
Nr 8	Landström till fartyg
Nr 9	Fartygsventilation
Nr 10	Fartyg, lågfrekvent buller
Nr 11	Ljuddämpade lastbilsflak

Figur 6: Bullerdämpande åtgärder för hamnar enligt BAT- utredning 2014

8.7 YTTERLIGARE KOMMENTARER

Som tidigare nämnts är redovisade ekvivalenta ljudnivåer för dag, kväll och natt för befintlig hamnverksamhet, fartyg samt Skanska Vikans stenutlastning endast översiktligt beräknade. Det innebär också att jämförelse med Naturvårdsverkets riktvärden är behäftade med osäkerheter.

Det planeras idag för ett logistikcenter med 3 stycken större lagerbyggnader på Udden väster om Arendal. Om denna blir realiserad kommer dessa lagerbyggnader bidra till att skärma av viss del av buller från sökt hamnverksamhet och till Natura 2000-området. Den bulleravskärmande effekten av ett eventuellt logistikcenter har inte tagits med i beräkningarna. Översiktliga beräkningar visar dock att skärmeffekten förväntas vara god i den östra delen av Natura 2000-området som ligger nära Udden, minskningen av ljudnivåerna i beräkningspunkt N5 beräknas bli upp till ca 10 dB. Effekten avtar dock med avståndet och i beräkningspunkt N4 fås inte längre någon minskning av beräknade ljudnivåer.

Över lag är de skillnader i ljudnivåer som beräknas mellan olika beräkningsfall små. I de allra flesta fall handlar det om skillnader av som högst 1 dB vilket inte förväntas vara subjektivt uppfattbart.

Nolläge 2040 (roro-verksamhet) och ropax-verksamhet 2040 redovisar bullerpåverkan från två olika typer av hamnverksamheter som kan bli aktuella i Arendal och som skall ses som representativa fall för bullerpåverkan från området.

Värt att beakta är också att bullerberäkningar enligt praxis utförs för medvindsförhållande sett från bullerkälla till mottagare (vind från bullerkällor mot respektive beräkningspunkt). Vid andra vindriktningar blir ljudnivåerna genomgående lägre än beräknade värden i tabeller och bilagor. Den dominerande vindriktningen på västkusten är syd-till västlig vilket är av betydelse för bullerspridningen till området väster om hamnverksamheten, t.ex. Natura 2000-området, där ljudnivåerna vid förhärskande vindriktning kan förväntas vara lägre än vad som redovisas i denna rapport.

Det kan också inträffa tillfällen då meteorologiska förutsättningar är sådana att bullerspridningen kan bli högre, främst gäller detta vid inversionsförhållande (ökande temperatur med höjd över mark) vilket normalt medför allmänt ökade bullernivåer från alla kringliggande verksamheter oavsett riktning.

BILAGA 1 – TRAFIKMÄNGDER I BERÄKNINGARNA

Nedan redovisas de trafikmängder som använts i beräkningarna av trafikbuller. Dessa är hämtade ifrån den trafikprognos som tagits fram SWECO.

Tabell 21: Trafikmängder använda i beräkningarna. Hämtade från trafikprognos utförd av SWECO.

	Vägsträcka	Källa	ÅDT				
			T1. Nuläge 2023	T2. Nolläge 2040 (JA40)	T3. Ropax 2040 (UAb40)	T3S. Ropax 2040 med styrning av trafiken (UAbs40)	Andel tunga
A	Arendals allé, Väst om Fästningsvägen	1	2 400	3 300	3200	3200	30%
B	Arendals allé, Väst om Oljevägen	2	8 900	10 500	10700	10700	30%
C	Ny väg till Färjeterminal	2	-	-	2500	2500	48%
D	Terminalvägen	1	1 100	1 200	1100	1100	30%
E	Hamneviksvägen, Norr om Terminalvägen	1	4 400	5 200	4800	4800	30%
F	Sörredsvägen, Söder om Sörredsmotet	1	3 300	3 400	3600	5500	26%
G	Sörredslänken	2	-	-	1600	3500	26%
H	Kärrlyckegatan	1	2 200	2 600	2000	2000	37%
I	Oljevägen, Öst om Ytterhamnsvägen	1	4 000	4 100	5400	4400	17%
J	Oljevägen, Väst om Ytterhamnsvägen	1	10 300	12 300	14500	12600	14%
K	Oljevägen, Söder om Arendals allé	1	6 900	8 700	10800	8900	31%
L	Oljevägen, Norr om Arendals allé	1	3 700	4 100	4000	5900	50%
M	Hjärtholmsvägen, Väst om Arendalsvägen	1	1 400	1 900	1700	1700	46%
N	Hjärtholmsvägen, Väst om Hamneviksvägen	3	100	100	100	100	29%
O	Arendalsvägen, Öst om Hjärtholmsvägen	1	3 800	4 200	3500	3500	46%
P	Arendalsvägen, Väst om Kårebogatan	1	2 900	3 500	3400	3400	44%
Q	Arendalsvägen, Väst om Ytterhamnsvägen	1	4 300	4 900	4800	4800	38%
R	Arendalsvägen, Öst om Ytterhamnsvägen	1	7 500	8 700	9600	8500	14%
S	Ytterhamnsvägen	1	2 700	3 300	3300	3300	45%
T	Nordatlanten, Väst om Ytterhamnsvägen	1	4 700	5 100	5100	5100	50%
U	Nordatlanten, Öst om Ytterhamnsvägen	1	4 000	4 300	4300	4300	43%
V	Nordatlanten, Utfart mot Oljevägen öster om Arendals allé	2	2 300	3 000	3000	3000	54%
W	Gösta Fraenckles väg, Söder om Flygstationsvägen	1	15 100	17 100	17100	17100	6%
X	Gösta Fraenckles väg, Söder om Torslandavägen	1	17 000	19 700	19700	19700	8%
Y	Torslandavägen, Väst om Syrhålamotet	1	25 500	27 400	27400	27400	9%
Z	Torslandavägen, Väst om Sörredsmotet	1	32 000	37 200	36900	36900	12%
AA	Torslandavägen, Väst om Ytterhamnsmotet	1	29 900	37 400	37200	39100	11%
AB	Torslandavägen, Väst om Vädermotet	1	39 700	38 800	40100	41200	20%
AC	Arendals Skans	2	2 900	2 900	3100	3100	15%



Källor:

- 1 – PM Trafikanalys, Förändrad hamnverksamhet Arendal, SWECO
- 2 – Baserat på modellresultat inom Trafikanalys
- 3 – Uppskattat av Göteborgs Hamn

BILAGA 2 – BERÄKNADE LJUDNIVÅER FRÅN OLIKA VERKSAMHETER

Utöver de beräknade ljudnivåer som redovisats i avsnitt 7.1-7.2 utgör även nedanstående beräknade ljudnivåer underlag för de kumulativa ljudnivåer som redovisas i avsnitt 7.3.

K1. NULÄGE 2023

Tabell 22: Övriga hamnverksamheter

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	41	48	46	35	41	56	36	44	40	40	47	47	48	42	62	58
L_{eq} Kväll	37	46	44	33	39	52	33	40	36	36	44	44	46	39	57	53
L_{eq} Natt	33	42	42	31	35	49	30	36	33	33	40	42	44	35	50	45
L_{eq} Dygn	38	46	45	34	39	54	34	41	38	37	45	45	47	40	59	56
L_{max} Natt	51	61	60	50	54	67	49	57	51	49	62	61	63	55	79	72

Tabell 23: Preemraff Göteborg

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{eq} Kväll	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{eq} Natt	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{eq} Dygn	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OBS! Värdena i Tabell 23 är uppskattade utifrån bullerkartor och uppgifter i utredningar framtagna inför ansökan om miljötillstånd. Dessa värden ingår ej i bullerkarta i bilaga 19.

Notera också att IP1-IP5 ligger långt från Preems verksamhet. I dessa punkter blir ljudnivåerna mycket låga men det är svårt att uppskatta hur låga. Utgående från detta har vi antagit att ljudnivåerna är <25 dBA.

Uppgifter om maximala ljudnivåer från Preems verksamhet saknas i underlagsmaterialet och har därför ej inkluderats.

Tabell 24: Skanska Vikan

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{eq} Kväll	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{eq} Natt	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{eq} Dygn	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OBS! Uppgifter om maximala ljudnivåer från Skanska Vikan stenutlastning saknas i underlagsmaterialet och har därför ej beräknats.

K2. Nolläge 2040

Tabell 25: Övriga hamnverksamheter

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	41	48	46	35	41	56	36	44	40	40	48	47	49	42	62	58
L_{eq} Kväll	37	46	44	33	39	52	33	40	37	37	44	44	46	39	58	53
L_{eq} Natt	34	42	42	31	35	49	31	37	34	34	41	43	45	36	53	46
L_{eq} Dygn	38	46	45	34	39	54	35	42	38	38	46	46	47	40	60	56
L_{max} Natt	51	61	60	50	54	67	49	57	51	49	62	61	63	55	79	72

Tabell 26: Preemraff Göteborg

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{eq} Kväll	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{eq} Natt	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{eq} Dygn	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OBS! Värdena i Tabell 26 är uppskattade utifrån bullerkartor och uppgifter i utredningar framtagna inför ansökan om miljötillstånd. Dessa ingår ej i bullerkarta i bilaga 20.

Notera också att IP1-IP5 ligger långt från Preems verksamhet. I dessa punkter blir ljudnivåerna mycket låga men det är svårt att uppskatta hur låga. Utgående från detta har vi antagit att ljudnivåerna är <25 dBA.

Uppgifter om maximala ljudnivåer från Preems verksamhet saknas i underlagsmaterialet och har därför ej inkluderats.

Tabell 27: Skanska Vikan

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{eq} Kväll	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{eq} Natt	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{eq} Dygn	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OBS! Uppgifter om maximala ljudnivåer från Skanska Vikan stenutlastning saknas i underlagsmaterialet och har därför ej beräknats.

K3. Ropax 2040

Tabell 28: Övriga hamnverksamheter

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	41	48	46	35	41	58	37	43	41	40	47	46	49	43	63	58
L_{eq} Kväll	37	46	44	34	39	54	33	40	37	37	43	44	46	39	58	53
L_{eq} Natt	33	42	42	31	35	51	30	36	33	33	40	42	44	35	51	45
L_{eq} Dygn	39	46	45	34	39	56	35	41	38	38	45	45	47	40	61	56
L_{max} Natt	51	61	60	50	54	67	49	54	51	49	54	52	55	55	79	72

Tabell 29: Preemraff Göteborg

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{eq} Kväll	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{eq} Natt	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{eq} Dygn	25	25	25	25	25	37	30	35	42	40	35	35	33	30	32	30
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OBS! Värdena i Tabell 29 är uppskattade utifrån bullerkartor och uppgifter i utredningar framtagna inför ansökan om miljötillstånd. Dessa ingår ej i bullerkarta i bilaga 21.

Notera också att IP1-IP5 ligger långt från Preems verksamhet. I dessa punkter blir ljudnivåerna mycket låga men det är svårt att uppskatta hur låga. Utgående från detta har vi antagit att ljudnivåerna är <25 dBA.

Uppgifter om maximala ljudnivåer från Preems verksamhet saknas i underlagsmaterialet och har därför ej inkluderats.

Tabell 30: Skanska Vikan

	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	N1	N2	N3	N4	N5	IBA1	F1	F2	F3
L_{eq} Dag	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{eq} Kväll	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{eq} Natt	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{eq} Dygn	7	7	0	0	0	17	34	31	20	25	26	29	28	39	18	15
L_{max} Natt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OBS! Uppgifter om maximala ljudnivåer från Skanska Vikan stenutlastning saknas i underlagsmaterialet och har därför ej beräknats.