

PM

UPPDRAG Lövsta tillstånd och DP	UPPDRAGSLEDARE Linn Arvidsson	DATUM 2019-06-220
UPPDRAGSNUMMER 13002364	UPPRÄTTAD AV Peter Sundgren	GRANSKAD AV Daniel Forsberg

Lövsta Kraftvärmeverk, Stockholm

Byggbuller för vid grundläggning av kraftvärmeverk och bränsleberedningsanläggning med lager

Sammanfattning

I denna utredning har byggbullerbidraget vid bostäder beräknats från grundläggningsarbeten för kraftvärmeverket, lager för bränslebalor, bränslesilor mm. Även två scenarios under samtidig grundläggning av kraftvärmeverket och hamnen redovisas i detta PM. Bullerspridning från grundläggning av hamnen har redovisats i ett separat PM ingående i MKB för vattenverksamhet. Bidraget till de närmaste delarna av det intilliggande Kyrkhamns Naturområde har också beräknats.

De bullerkällor som bedöms dominera bullerspridningen är pålning, bergborrning, bergkrossning och schaktning av massor. Verksamheten är planerad att vara i drift under vardagar dagtid (07 - 19) under den tid då riktvärdet 60 dBA gäller för utomhusbuller. Inomhus är riktvärdet för samma tid 45 dBA. För natur- och friluftsområde samt naturreservat saknas riktlinjer för byggbuller.

Beräkningar visar att riktvärdet för ekvivalent ljudnivå, 60 dBA, för byggbuller utomhus vid bostäder dagtid (07 - 19) innehålls vid samtliga omgivande bostäder vid samtliga driftfall. Högsta ljudnivån vid bostäder beräknas till 55 dBA under grundläggning av kraftvärmeverket. Tillsammans med grundläggningen av hamnen beräknas högsta ljudnivån till 58 dBA. Det senare är att betrakta som ett extremfall med påslagning i hamn, pålning vid kraftvärmeverket mm och bergborrning.

Inomhus beräknas högsta nivån till 28 dBA vilket understiger riktvärdet 45 dBA med ca 17 dB.

Som information kan nämnas, då det saknas riktvärde, att till närmaste beräkningspunkt inom Kyrkhamns naturområde beräknas bidraget till 61 dBA.

Inga skyddsåtgärder bedöms nödvändiga för att minska bullerspridningen under grundläggningsfasen av det planerade bygget.

Inledning

Sweco akustik har fått i uppdrag att utföra beräkningar av byggbuller vid grundläggning av byggnader och övrig utrustning vid Stockholms Exergis planerade kraftvärmeverket i Lövsta. I utredningen ingår inte byggbuller från grundläggningen av kaj som utreds i ett separat PM. Utredningen skall ingå i teknisk beskrivning i MKB. Grundläggningen innehåller sådana moment som bedöms ge den största bullerpåverkan till omgivningen under byggfasen. Därför har endast detta tagits med i denna utredning.

Underlag

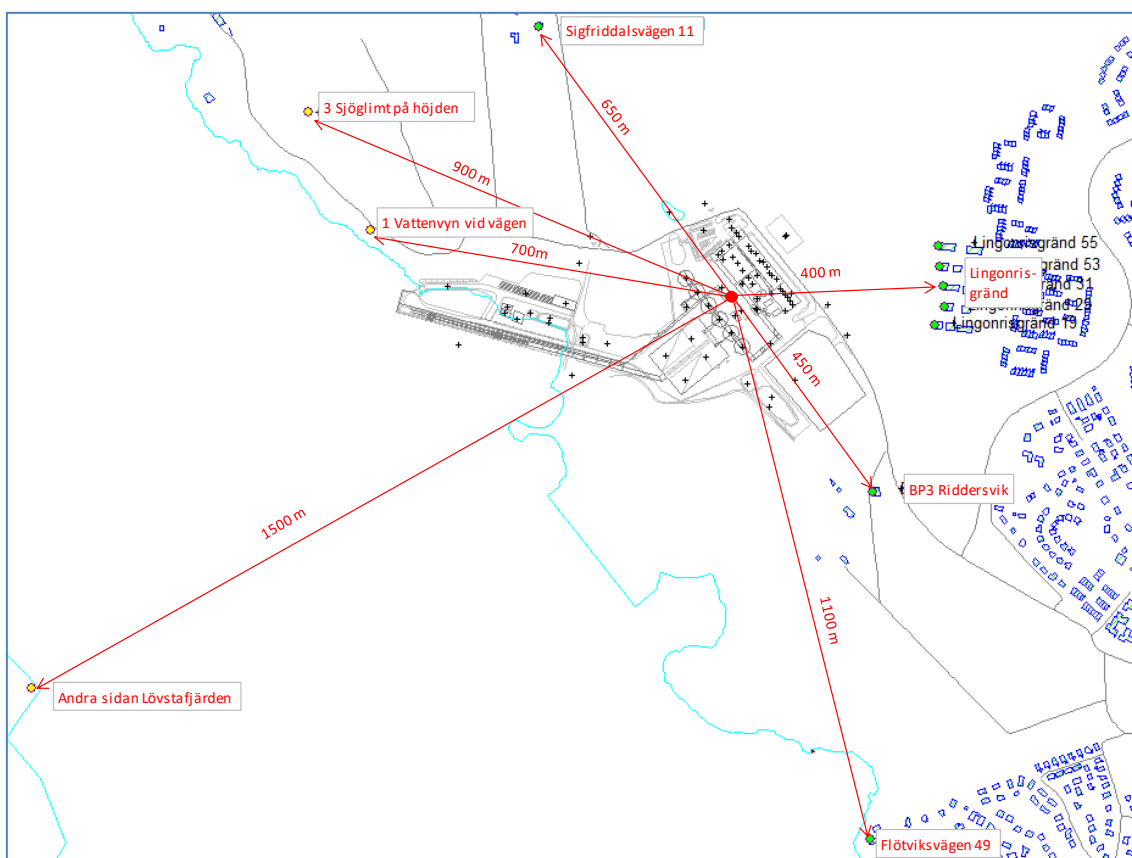
SWECO, PM Byggbuller hamn 2019
 SWECO, PM Geoteknik 2019-03-19
 WSP, Ritning Fördjupad förstudie, Översikt grundläggning 2019-05-20

Kortfattad beskrivning

Den del av grundläggningen av byggnader inom verksamhetsområdet som denna utredning avser består av bergborring inför sprängning, schaktning av bergmassor, schaktning av jordlager, pålning med borrade stålplålar och fyllning. I figur 1, som är en bild från beräkningsmodellen, redovisas ungefärliga avstånd mellan en central punkt i byggarbetsområdet och närmast omgivande bostäder och andra beräkningspunkter. Benämningarna är samma som i externbullerutredningen för den planerade verksamheten. Beräkningar har utförts till följande punkter:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| • Sigfridsdalsvägen 11 | Bostad ca 650 m NNV om byggarbetsområdet. |
| • Lingonrisgränd 19 | Bostäder ca 400 m O om byggarbetsområdet. |
| • BP3 Riddersvik detaljplanområde | Planerat Bostadsområde ca 450 m SSO om hamnen. Denna punkt är medtagen, om det visar sig att bostäder är uppförda innan planerad byggverksamhet är påbörjad. Det finns även en befintlig bostad på Riddersviks gårdsväg 103 på ungefär samma avstånd till hamnen. Denna beräknas få lägre bidrag från byggverksamheten än BP3, då ljudbidraget till den senare är beräknat till ett högre våningsplan. Detta bidrag är en övre gräns för bidraget till Riddersviks gårdsväg. |
| • Flötviksvägen 49 | Bostad ca 1100 m S om byggarbetsområdet. |
| • KP andra sidan Lövstafjärden | Närmsta avstånd över till Färingsö, ca 1500m. Ca 400 m söder och norr om denna punkt finns bostadsområdena Färjestaden respektive Lybäck. Dessa ligger längre från hamnen och därmed representerar beräkningspunkten en övre gräns för ljudbidraget till bostäder på Färingsö. |

- 1 Vattenvyn vid vägen En punkt inom Kyrkhamns naturområde som anges i Stockholms Stads *Guide till tystnaden* för Kyrkhamns Naturområde.
- 3 Sjöglimt på höjden En punkt inom Kyrkhamns naturområde som anges i Stockholms Stads *Guide till tystnaden* för Kyrkhamns Naturområde.



Figur 1: Från beräkningsmodell med ungefärliga avstånd från en central punkt på byggarbetsområdet till omgivande beräkningspunkter.

I nuläget saknas uppgifter när i tiden de olika arbetsmomenten i grundläggningsarbetet ska utföras och hur lång tid varje moment planeras att ta. Det saknas också närmare uppgifter om vilken typ och antal av maskinutrustningar samt vilka påldimensioner som är tänkt att användas. Rekommendationen (i PM Geoteknik) är att all pålning utförs med borrarade stålspålar.

Pålning med stål kärnepålar beskrivs i Pålkommissionens - rapport R97 som mer kostsam metod än påle med konventionell drivning. Men metoden beskrivs som fördelaktig vid höga krav

på omgivningspåverkan (buller och vibrationer) och i blockrik mark eller när pålen ska uppta både tryck- och draglaster.

I figur 2 redovisas schematiskt för olika grundläggningsmetoder och arbetsmoment. Figuren visar arbetsmoment för grundläggningen av byggnader där de bullrigaste arbetsmomenten beräknas förekomma. Figuren bygger på preliminärt underlag och kan komma att ändras. Vi bedömer att ändringarna inte blir så stora att de påverkar bullerspridningen från grundläggningen mer än marginellt med den planerade layouten för anläggningen. Dock kommer markarbeten att utföras över hela verksamhetsområdet, men dessa arbetsmoment är normalt tystare än ex pålning, bergborring och bergkrossning.

I utredningen har vi antagit, för att inte underskatta bullerspridningen, att berget som sprängs också krossas med en mobil förkross innan det används för återfyllnad. Krossen i beräkningarna är placerad centralt i det område där berg kommer att sprängas.

Kraftvärmeverket samt övre plan

Vid grundläggningen av kraftvärmeverket kommer i några delar bergschaktning att utföras och i några delar fyllning med schaktmassor för att nå grundläggningsnivån +13,5 m. Under hela verket kommer pålning där jordlagret är över 1 m att utföras i övriga delar sker bergschaktning och utskiftning med bergmassor.

Bränslesilor

Bränslesilorna grundläggs på +13,5 m och underliggande kulvertar på +7m.

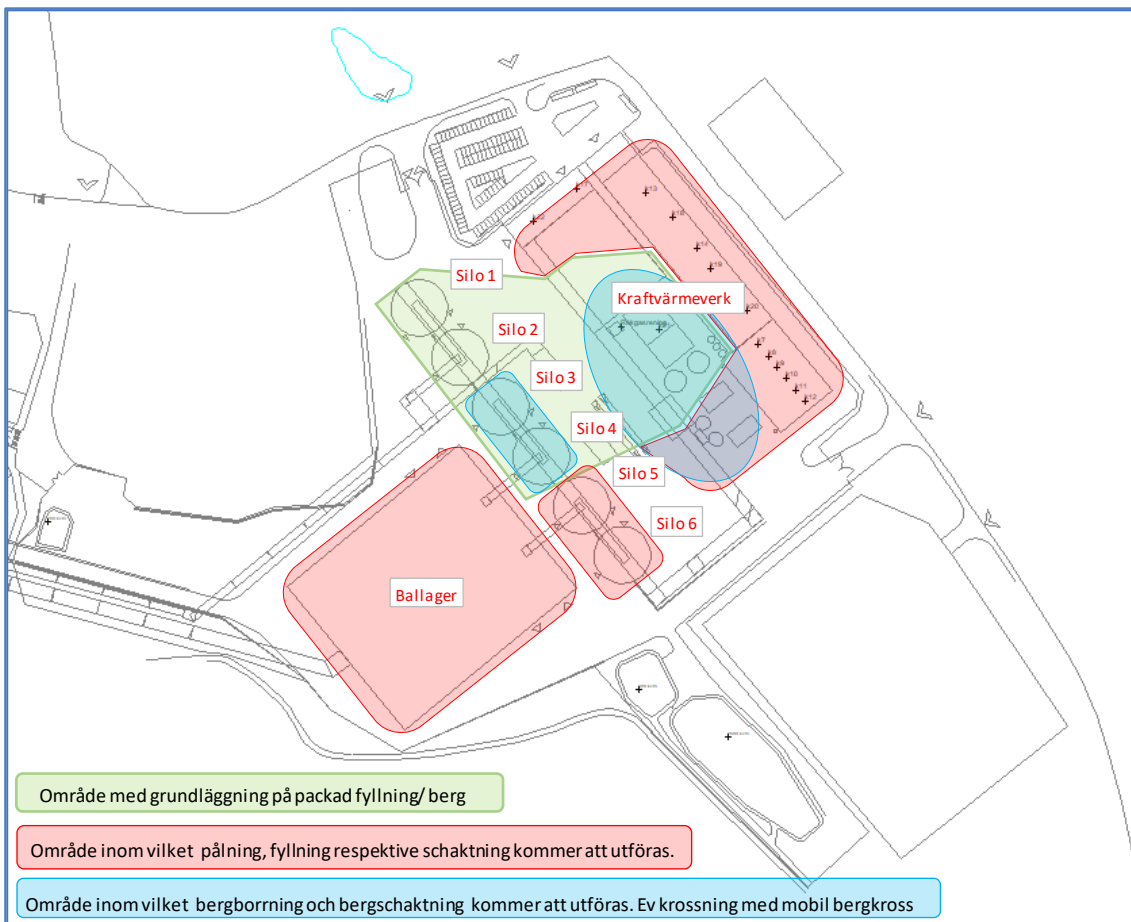
För silo 1 och 2 kommer schaktning att utföras samt pålning grundläggning på packad fyllning/berg

För silo 3 och 4 kommer bergschaktning för kulvertar samt grundläggning på packad fyllning/berg utföras

För silo 5 och 6 kommer fyllning med massor samt pålning utföras

Ballager, bränslevägen och nedre plan

Ballagret, bränslevägen och nedre plan grundläggs genom fyllning med massor samt pålning.



Figur 2: Schematisk beskrivning av grundläggningen för olika delar av verksamhetsområdet.

I beräkningar har arbetsmoment lagts ut i områden där de bedöms ge en genomsnittlig bild av bullerbidraget till omgivningen. Bullerkällor är huvudsakligen förlagda som areakällor i beräkningarna. Beräkningarna och val av ljuddata är så konservativt valt att redovisade resultat inte bedöms överskridas även om utrustning placeras närmare bostäder.

I nuläget finns ingen tillgänglig produktionsplan eller tidsplanering för de olika skedena i grundläggningen av hamn och kraftvärmeverk mm genomförts. Av denna anledning har några beräkningar utförts för den totala nivån, vilka bedöms vara så kallade värsta fall med högsta nivåer från både grundläggning av hamn och kraftvärmeverk.

Bedömningsgrunder

Riktvärden

För bedömning har Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser NFS 2004:15 använts. Råden anger en ekvivalent ljudnivå L_{eq} och en maximal ljudnivå L_{Fmax} , som inte får överskridas vid respektive arbetsmoment. Riktvärdet för maximal ljudnivå avser dock enbart

nattperioden kl 22-07. Inom ramen av detta projekt ansågs den ekvivalenta ljudnivån vara dimensionerande. Därför redovisas endast denna i resultatet.

Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggplatsen bör bedömas som byggbuller. Buller från byggtrafiken har inte utretts i denna utredning, då de är de bullrande momenten under grundläggningen som bidrar med det dominerade ljudbidraget till omgivningen.

Om riktvärden för buller utomhus inte kan innehållas med tekniska möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone innehålla riktvärden för buller inomhus.

Tabell 1. Naturvårdsverkets riktvärden för ljudnivå från byggplatser, frifältsvärde.

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19 L _{Aeq}	Kväll 19-22 L _{Aeq}	Dag 07-19 L _{Aeq}	Kväll 19-22 L _{Aeq}	Natt 22-07 L _{Aeq}	Natt 22-07 L _{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
Inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet						
Utomhus (vid fasad)	70 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

För verksamhet med varaktig, högst två månader, tex spontning och pålning bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas.

Om riktvärdena för buller utomhus innehålls inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiskt rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas.

I de fall riktvärdena för buller utomhus kan innehållas behöver man normalt inte kontrollera riktvärdena för buller inomhus då normal fasadisolering bör innebära att dess bullerriktvärden kan innehållas.

För natur- och friluftsområden och naturreservat finns inga riktlinjer i NFS 2004:15

I detta projekt är endast riktlinjerna till bostäder tagits i beaktande då de är mest utsatta för buller från byggverksamheten.

I denna utredningen bedöms möjligheten för drift av byggverksamheten under vardagar dagtid (kl. 07-19).

Beräkningar

Beräkningsmetod

Ekvivalent ljudnivå har beräknats enligt nordiska beräkningsmodellen *Danish Acoustical Laboratory, rapport 32, Environmental noise from industrial plants General prediction method (DAL 32)* i beräkningsprogrammet SoundPlan version 7.4. I beräkningsprogrammet har en tredimensionell modell av området byggts upp av bland annat terrängdata, byggnader och trafikaneläggningar. Hänsyn är tagen till markabsorption, luftabsorption, diffraktion, objektreflektion samt skärmning. Beräknade fasader visar ekvivalent frifältsvärde med 3 reflexer. I modellen för denna utredning har alla planerade byggnader vid kraftvärmeverket tagits bort för att bullerutbredningen ska efterlikna rådande förhållanden under anläggningsfasen.

Bullerkartor är beräknade för bullerutbredning 5 m över mark. Det kan sägas motsvara den förväntade ljudnivån för bostäders våningsplan 2 - 3. Normalt förväntas ljudnivån öka något med höjden därför redovisas bullerutbredningen 5 m över mark. Bullerutbredningskartor har även beräknats för 2 m över mark men dessa skiljer sig lite åt från de 5 m över mark, varför endast dessa redovisas.

Beräkningarna beskriver ett teoretiskt fall där vindriktningen utgår från ljudkällorna ut mot omgivningen, d.v.s. vindriktning i alla väderstreck samtidigt. Standarden anger beräkningsnoggrannheten till $\pm 1 - 3$ dB för de aktuella beräkningarna. Osäkerheten ökar med ökat avstånd.

I beräkningsresultaten redovisas inomhusnivåer med en schablonreduktion av ljudnivån för fasaderna på 30 dB(A) då dessa inte inventerats.

Beräkningsunderlag- Bullerkällor

I tabell 2 redovisas de källdata för de arbetsmoment som planeras användas under grundläggningen. Frekvensuppdelningen för bullerkällorna har hämtats ur beräkningsprogrammets bibliotek över ljudkällor.

Tabell 2: Ljuddata (ljudeffektnivåer) för bullerkällor använda i beräkningarna

Källa	Ljudeffekt L_{WA} dB/enhet	Notering
Slagna pålar	120	För grundläggning av delar av hamnen. Källhöjd 7,5 m ö vatten. Beräkningarna är utförda med 2 aggregat i samtidig drift
Bergborrning inför sprängning	122	Detta är ljuddata som motsvarar ett odämpat aggregat. Källhöjd 3 m ö mark. Beräkningarna är utförda med 2 aggregat i samtidig drift.
Schaktning bergmassor	108	Med Hjulastare alternativt grävmaskin. Källhöjd 2 m ö mark. Beräkningarna är utförda med 1 enhet i drift.
Schaktning och fyllning med jordmassor	108	Med Hjulastare alternativt grävmaskin. Källhöjd 2 m ö mark. Beräkningarna är utförda med 2 enheter i samtidig drift.
Mobil förkross	118	För de bergmassor som ska utskiftas. Källhöjd 2 m ö mark. Beräkningarna är utförda med 1 enhet i drift.
Borrade stålplålar	113	Då det inte ännu är bestämt vilken diameter på plåarna så har en högre ljudeffekt valts. Källhöjd 7,5 m ö mark. Beräkningarna är utförda med 2 aggregat i samtidig drift.
Sprängning	x	Detta moment påverkar inte de ekvivalenta ljudnivåerna, varför det inte medtagits i utredningen.

Källhöjderna för pålning är satt till 7,5 m, vilket bedöms vara en väl tilltagen medelhöjd under en arbetscykel (neddrivning/borrning av ex en påle). Den faktiska källhöjden varierar med var i neddrivningsfasen källan befinner sig. I början av neddrivningsfasen befinner sig bullerkällan högre upp under sjunker succesivt under neddrivningen.

Beräkningsresultat och slutsatser

Resultaten redovisas som nivåer i beräkningspunkter och som bullerutbredningskartor. Ljudnivåerna redovisas ekvivalenta ljudnivåer, frifältsvärden, i dBA.

Redovisade nivåer vid bostäder i tabellerna avser nivån på våningsplan med högsta bidraget. För övriga beräkningspunkter gäller 1,5 m över mark. Det är dessa tabellvärden som ska jämföras med riktvärden.

Bullerutbredningskartorna visar en beräknad bullerspridning 5m över mark. Detta motsvarar våningsplan 2 - 3 för bostäder. Bullerkartorna ger en översiktlig bild av bullerspridningen.

Nedan redovisas dels beräknad bullerspridning från grundläggningen av kraftvärmeverket och dels det summerade bidraget från grundläggning av hamnen och kraftvärmeverket.

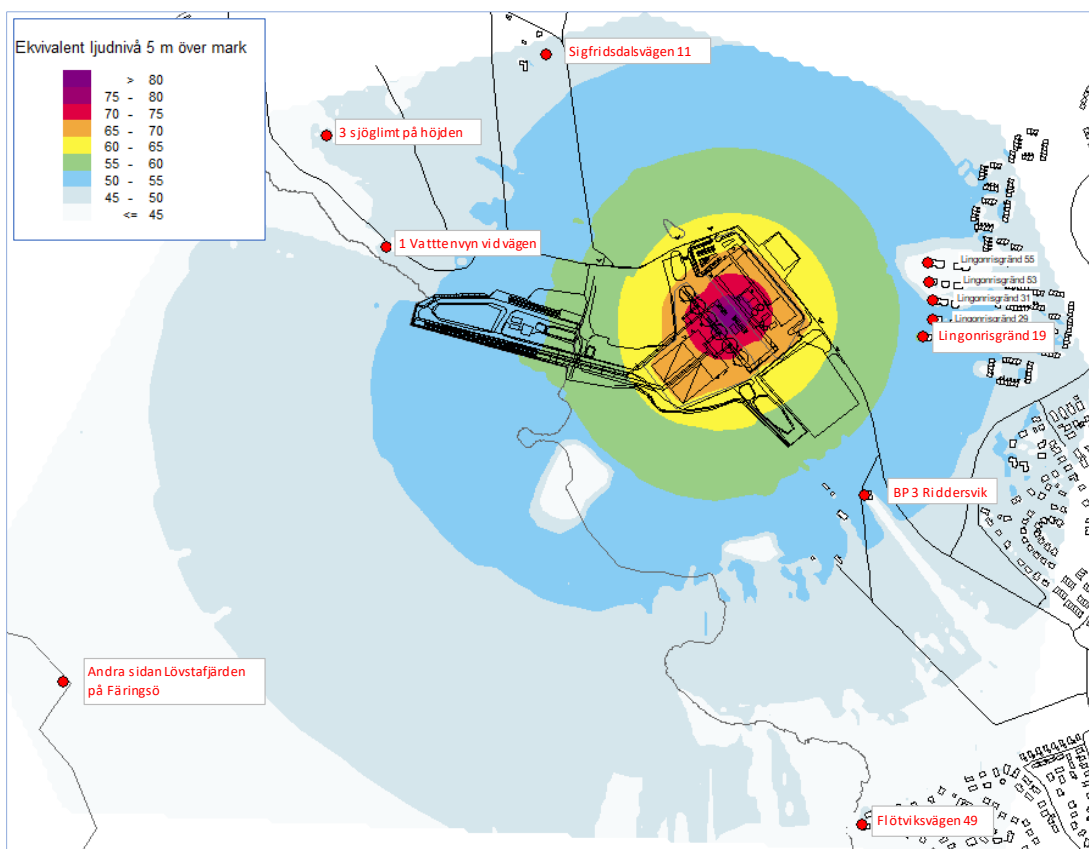
Resultat: kraftvärmeverk med bränslehanteringsanläggning och lager

Samtidig drift med jord- och bergschaktning samt mobil bergkross

Beräknade nivåer i tabell 3 är utförda med två enheter för jordschaktning, en enhet för bergschaktning samt en mobil förkross för berg. Beräkningarna avser ett fall med samtliga enheter i drift samtidigt. Bullerutbredningen visas i bullerutbredningskarta 1 nedan.

Tabell 3: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i dBA		
Beräkningspunkt/ bostadsadress mm	Utomhus	Inomhus
1 Vattenvyn vid vägen	40	x
3 Sjöglimt på höjden	45	x
BP3 Riddersvik detaljplanområde	51	21
Flötviksvägen 49	45	15*
KP andra sidan Lövstafjärden	33	3
Lingonrisgränd	53	23
Sigfridsdalsvägen 11	48	18

*I beräkningspunkten finns inga bostäder men det finns bostäder söder och nordväst om denna punkt med längre avstånd till byggarbetsområdet. Varför detta värde kan anses ange en högsta möjlig ljudnivå för bostäder på Färingsö.



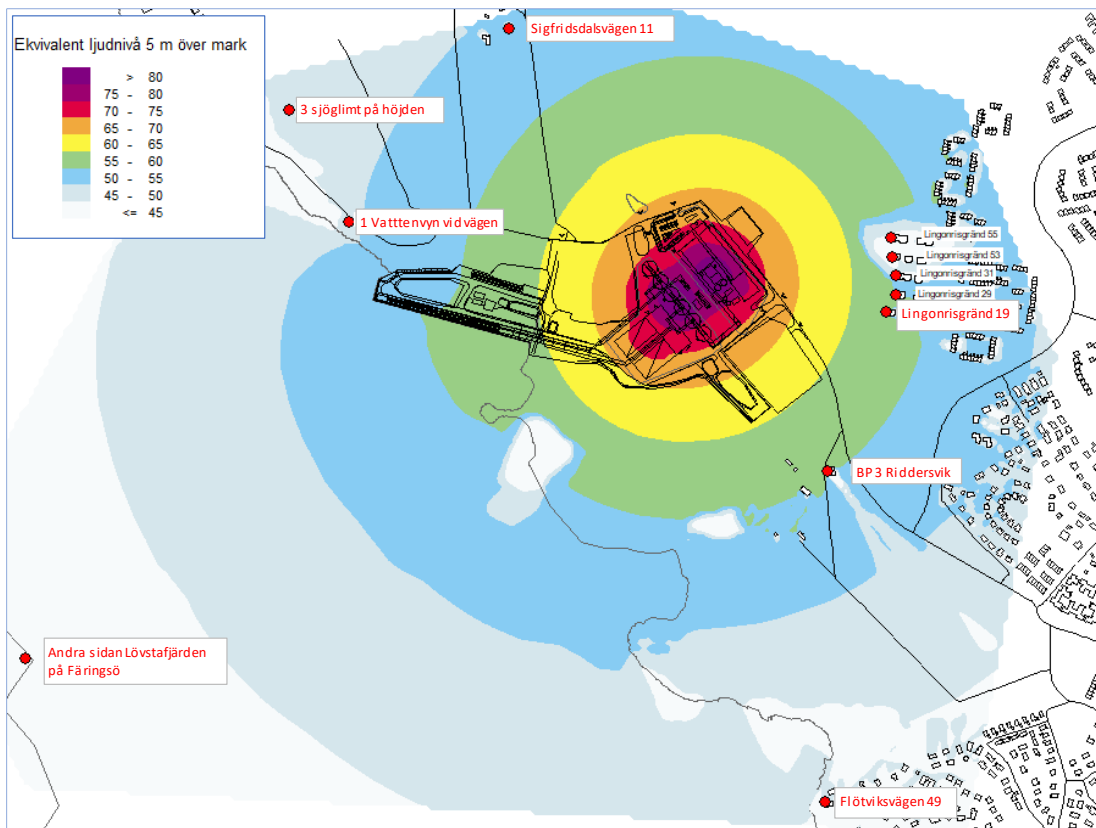
Bullerutbredningskarta 1: Ekvivalent ljudnivå 5 m över mark. Jord- och bergschakt samt bergkrossning.

Samtidig drift med borring av stålplålar och bergborring

Beräknade nivåer i tabell 4 är utförda med två maskiner för borring av stålplålar och bergborring med två aggregat i drift samtidigt.

Tabell 4: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i dBA		
Beräkningspunkt/ bostadsadress mm	Utomhus	Inomhus
1 Vattenvyn vid vägen	45	x
3 Sjöglimt på höjden	46	x
BP3 Riddersvik detaljplanområde	55	25
Flötviksvägen 49	44	14
KP andra sidan Lövstafjärden	39	9*
Lingonrisgränd	57	27
Sigfridsdalsvägen 11	51	21

*I beräkningspunkten finns inga bostäder men det finns bostäder söder och nordväst om denna punkt med längre avstånd till byggarbetsområdet. Varför detta värde kan anses ange en högsta möjlig ljudnivå för bostäder på Färingsö.



Bullerutbredningskarta 2: Ekvivalent ljudnivå 5 m över mark. Bergborring och borring av stålplåtar.

Summerat Resultat: Hamn och kraftvärmeverk med bränslehanteringsanläggning och lager

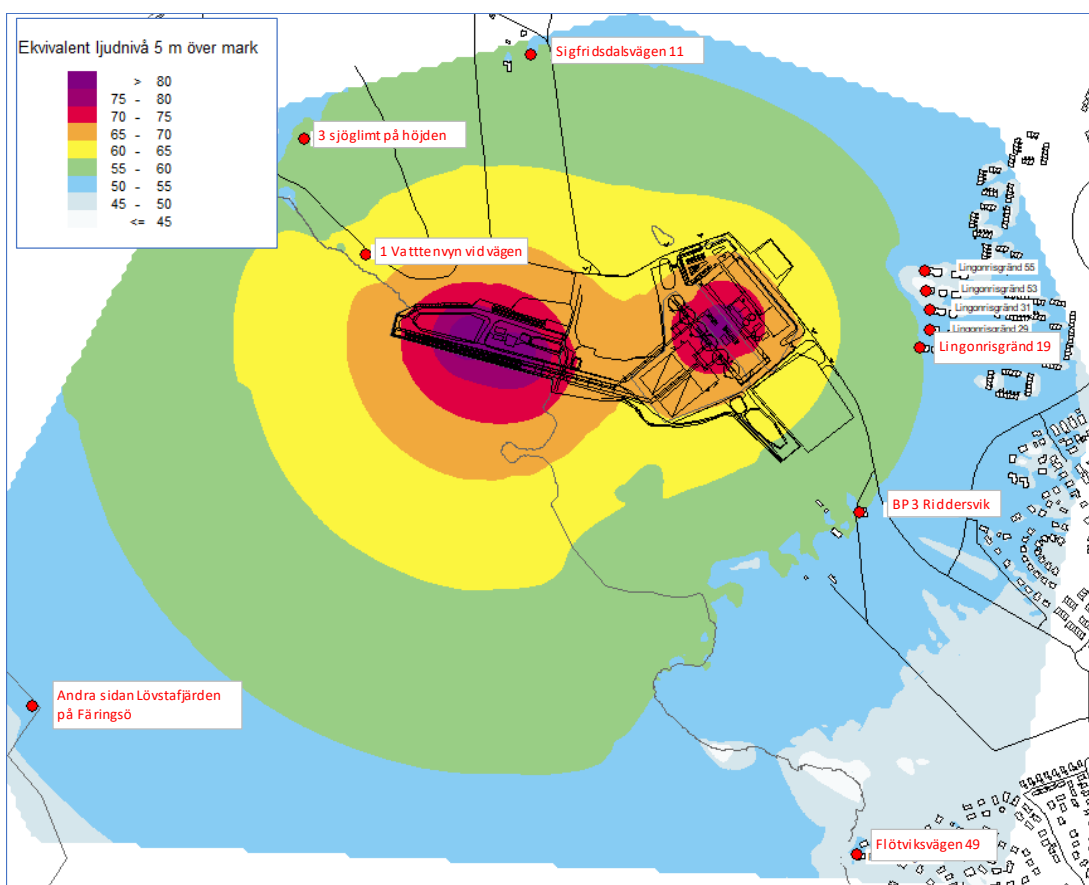
Summerat resultat för grundläggning av hamn och kraftvärmeverk mm har utförts för två fall ("värsta fall"):

Samtidig drift med påslagning i hamn. Jord- och bergschakt samt bergkrossning vid kraftvärmeverket

- Påslagning med två aggregat i hamnen, detta är det moment som emitterar de högsta nivåerna i hamnen. Jord- och bergschaktning, tre enheter, samt en mobil förkross vid grundläggning av kraftvärmeverket mm. Resultaten redovisas i tabell 5 och bullerutbredningskarta 3 nedan.

Tabell 5: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i dBA		
Beräkningspunkt/ bostadsadress mm	Utomhus	Inomhus
1 Vattenvyn vid vägen	61	x
3 Sjöglimt på höjden	54	x
BP3 Riddersvik detaljplanområde	54	24
Flötvisvägen 49	50	20
KP andra sidan Lövstafjärden	51	21*
Lingonrisgränd 19	55	25
Sigfridsdalsvägen 11	55	25

*I beräkningspunkten finns inga bostäder men det finns bostäder söder och nordväst om denna punkt med längre avstånd till byggarbetsområdet. Varför detta värde kan anses ange en högsta möjlig ljudnivå för bostäder på Färingsö.



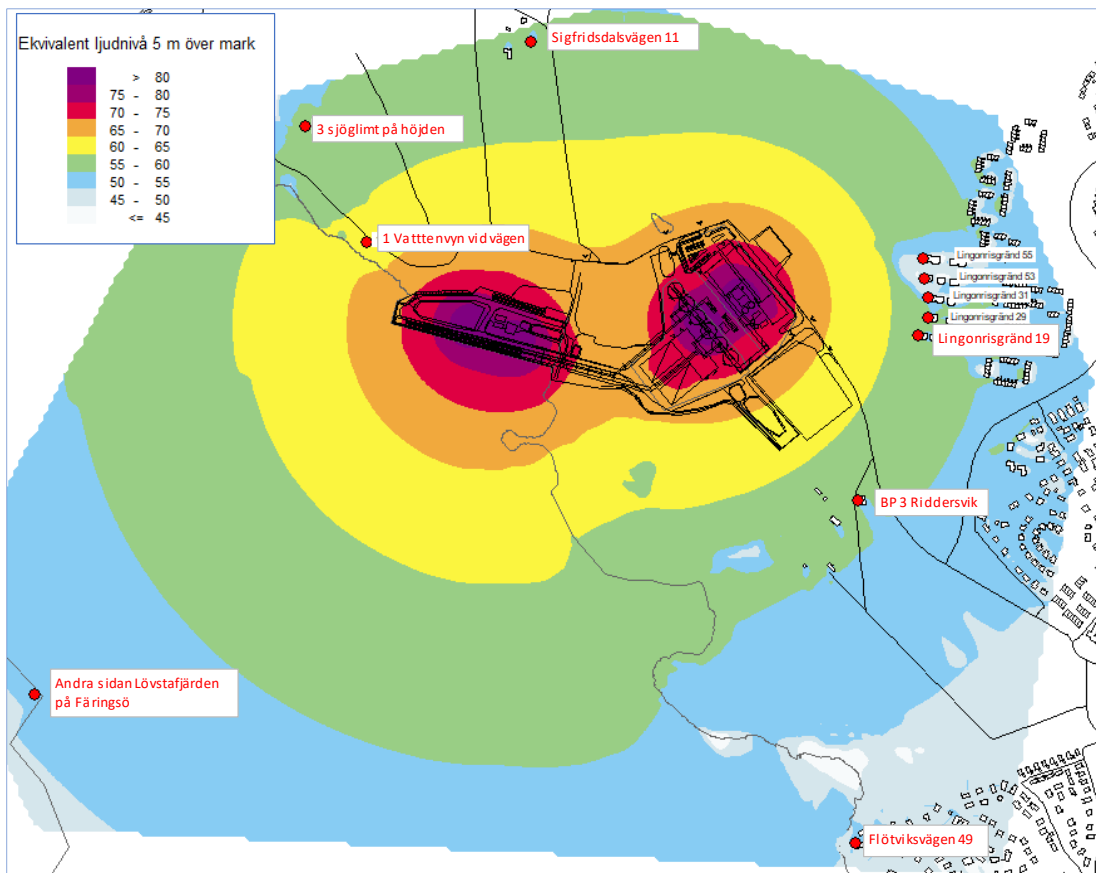
Bullerutbredningskarta 3: Ekvivalent ljudnivå 5 m över mark. Påslagning i hamn samt jord- och bergschakt samt bergkrossning vid kraftvärmeverk.

Samtidig drift med påslagning i hamn. Pålning och bergborrning vid kraftvärmeverket

Påslagning med två aggregat i hamnen, detta är det moment som emitterar de högsta nivåerna i hamnen. Pålning med två enheter för borrning av stålplåtar och två bergborr aggregat inför sprängning av berg vid grundläggning av kraftvärmeverk mm. Resultaten redovisas i tabell 6 och bullerutbredningskarta 4 nedan.

Tabell 6: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i dBA		
Beräkningspunkt/ bostadsadress mm	Utomhus	Inomhus
1 Vattenvyn vid vägen	61	x
3 Sjöglimt på höjden	54	x
BP3 Riddersvik detaljplanområde	57	27
Flötviksvägen 49	50	20
KP andra sidan Lövstafjärden	51	21*
Lingonrisgränd 19	58	28
Sigfridsdalsvägen 11	56	26

*I beräkningspunkten finns inga bostäder men det finns bostäder söder och nordväst om denna punkt med längre avstånd till byggarbetsområdet. Varför detta värde kan anses ange en högsta möjlig ljudnivå för bostäder på Färingsö.



Bullerutbredningskarta 4: Ekvivalent ljudnivå 5 m över mark. Påslagning i hamn samt borring av stålplåar och bergborring vid planerat kraftvärmeverk mm.

Kommentar till beräkningar

- Beräkningar visar att riktvärdet för ekvivalent ljudnivå, 60 dBA, för byggbuller utomhus vid bostäder dagtid (07 - 19) innehålls vid samtliga omgivande bostäder vid samtliga driftfall.
- Högsta beräknade nivån vid bostäder är 55 dBA, under grundläggning av kraftvärmeverket, vilket ger en marginalen 5 dBA till riktvärdet 60 dBA. Detta är att betrakta som ett extremfall under grundläggning av kraftvärmeverket med samtidig pålning och bergborring.
- Högsta beräknade nivån vid bostäder är 58 dBA, under samtidig grundläggning av hamn och kraftvärmeverk, vilket ger en marginalen 2 dBA till riktvärdet 60 dBA. Detta är att betrakta som ett extremfall med påslagning i hamn, pålning vid kraftvärmeverket mm och bergborring.
- Maskinutrustningar för påslagning och bergborring ger dominerande bidrag till omgivningarna jämfört med övrig utrustning. Detta medför att under dessa

arbetsmoment kan andra utrustningar vara i drift utan att bidraget vid bostäder påverkas på ett märkbart sätt. Bergkrossning är också ett sådant moment, det är dock oklart om det kommer att ske under grundläggningen.

- Inte vid någon bostad riskeras att riktvärdet för inomhusnivån, 45 dBA, för byggbuller inomhus vid bostäder dagtid (07 - 19). Högsta nivåerna beräknas till 27 - 28 dBA.
- Vid närmaste beräkningspunkt i Kyrkhamns naturområde beräknas bidraget till 61 dBA, för ett driftfall med två maskinutrustningar för påslagning i drift samtidigt.
- Inga skyddsåtgärder bedöms nödvändiga för att minska bullerspridningen under grundläggningsfasen av det planerade bygget.
- Med noggrannare uppgifter om arbetsmoment och när de planeras utföras så kan förfinade beräkningar utföras.