

Dato 05.03.2025

Rambøll
Sverigesgade 3 TV
5000 Odense C

T+45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com>

BILAG 1 - THYBORØN HAVN – NYT KAJANLÆG – MODELLERING AF LUFTBÅREN ANLÆGSSTØJ

Notat

Projekt navn **Thyborøn Havn - Nyt kajanlæg**
Projekt nr. **1100059229**
Kunde **Thyborøn Havn**
Notat nr. **1**
Version **1.01.0**
Til **Julie Lydia Stounberg**
Fra **Andreas Nielsen**
Udarbejdet af **ADREN**
Kontrolleret af **SEWP**
Godkendt af **ADRENAGST**

1 Indledning

I forbindelse med etablering af nyt kajanlæg på Thyborøn havn, skal der udføres nedramning af pæle. I den forbindelse har Rambøll udført beregninger og vurdering af støj fra anlægsarbejde til omgivelserne.

De aktuelle beregninger og vurdering omhandler nedramning af pæle i forbindelse etablering af bygninger, som typisk er en af de mest støjende aktiviteter relateret til anlægsarbejde.

Det forventes, at der er flere rambukke i brug på samme tid, og derfor er der opsat flere scenarier med forskellige antal rambukke. Der er opsat følgende scenarier:

- 1 aktiv rambuk
- 2 aktive rambukke

2 Tidsplan

Pæl nedramningen er estimeret til at tage fra 12 uger til 48 uger, afhængig af lokationen af nedramningen. Der er 3 lokationer hvor der forekommer udvidelser, der er det nordlige, sydlige og det mellem nord og syd (også den største udvidelse). For mere detaljeret redegørelse for tidsplanen henvises der til projektbeskrivelsen.

3 Krav og grænseværdier

Nedramning af pæle anses som en særligt støjende aktivitet i de fleste kommuner og derfor gælder visse grænseværdier, samt krav der skal opfyldes i forbindelse med denne aktivitet. I Lemvig Kommune er der ingen forskrifter for nogen grænseværdier eller krav for støjende anlægsaktiviteter.

For de fleste kommuner gælder at grænseværdien udendørs hos nærmeste nabo, ikke må overskride 70 dB(A) i L_{Aeq} for de mest støjende 8 timer i dagperioden. I dette notat benyttes denne værdi som vurderingskriterie for støjen.

Der er oftest også begrænsninger på tidsperioden og hvilke dage støjende anlægsarbejder må udføres. Typisk er det angivet som værende hverdage mellem 07 til 18 og lørdage fra 08 til 14. Særligt støjende anlægsarbejder kan også yderligere begrænses i forhold til tidsperiode og dage i nogen kommuner.

4 Forudsætninger for beregninger af luftbåren anlægsstøj

4.1 Drift

Det er forudsat, at der kan forekomme op til 2 nedramninger af pæle ad gangen. Derudover er det forudsat at nedramningen kun forekommer halvdelen af tiden ud af 8 sammenhængende timer. Grunden til dette er, at efter hver nedramning er der behov for, at enten rambukken flyttes eller en ny pæl klargøres til nedramning. På baggrund af dette vurderes der, at i værste tilfælde vil der aktivt være nedramning med 50% drift.

4.2 Bygninger

Modellen tager udgangspunkt i eksisterende bygninger men ikke fremtidige bygninger der kan have indflydelse på støjens udbredelse. I støjberegningerne tages der hensyn til både afskærmning og refleksion fra bygningsfacaderne. Ved bygninger antages der et refleksionstab på 1 dB.

4.3 Terræn

I beregningerne er der taget hensyn til terrænets udformning i og omkring projektområdet. Der er indhentet data fra Dataforsyningen. Terræn som veje og øvrige befæstede arealer er indarbejdet som reflekterende overflader tilsvarende akustisk "hårdt" terræn. Øvrige terrænoverflader indgår i modellen som absorberende, tilsvarende akustisk "blødt" terræn, eller akustisk porøst terræn.

4.4 Støjkilde

Den forudsatte kildestyrke for nedramning af pæle fremgår af Tabel 4-1.

Tabel 4-1. Anvendt kildestyrke for nedramning af pæle. Kildestyrke for Junttan PM26 med hammerhoved HHK7/9AS.

Støjkilde	Kildestyrke, L_{WA}	Støjkilde højde i beregningsmodel	Drift
Nedramning af pæle	118 dB	5,0 m	50% (4 timer)

4.5 Placering af rambukke

Der forudsættes, at de 2 rambukke er placeret på forskellige byggepladser.

5 Beregningsmetode for luftbåren anlægstøj

Støjberegningerne er udført i pc-programmet SoundPLAN, version 9.0 med opdatering af 17-02-2025. Der er opbygget en 3-dimensionel model af området omkring Thyborøn havn og i en tilstrækkelig udstrækning i omgivelserne.

Beregning af støj til omgivelserne er udført i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder" ved brug af beregningsmodellen General Prediction Method: 2019. Støjen er beregnet i skel hos de nærmeste naboer, boliger og andre virksomheder som fritfeltværdier, samt et støjudbredelseskort for nærområdet.

Beregningerne i fritfelt (punktberegninger) og støjudbredelseskort er beregnet med 3 refleksionsordener. Støjudbredelseskort er beregnet i en højde af 1,5 meter højde over terræn. Punktberegninger beregnes i 1,5 meter over terræn i det fri mens der for bygningsfacader beregnes for hver etage og hvor det højeste støjniveau vises. Støjen er angivet som det energiækvivalente, A-vægtet lydtrykniveau (L_{Aeq}).

Nedramning af pæle vurderes at indeholde tydeligt hørbare impulser og derfor skal der tillægges + 5 dB til de beregnede støjniveauer, L_{Aeq} , for at få støjbelastningen, L_r , som kan sammenlignes med vurderingskriteriet.

6 Resultater af anlægstøj i luften

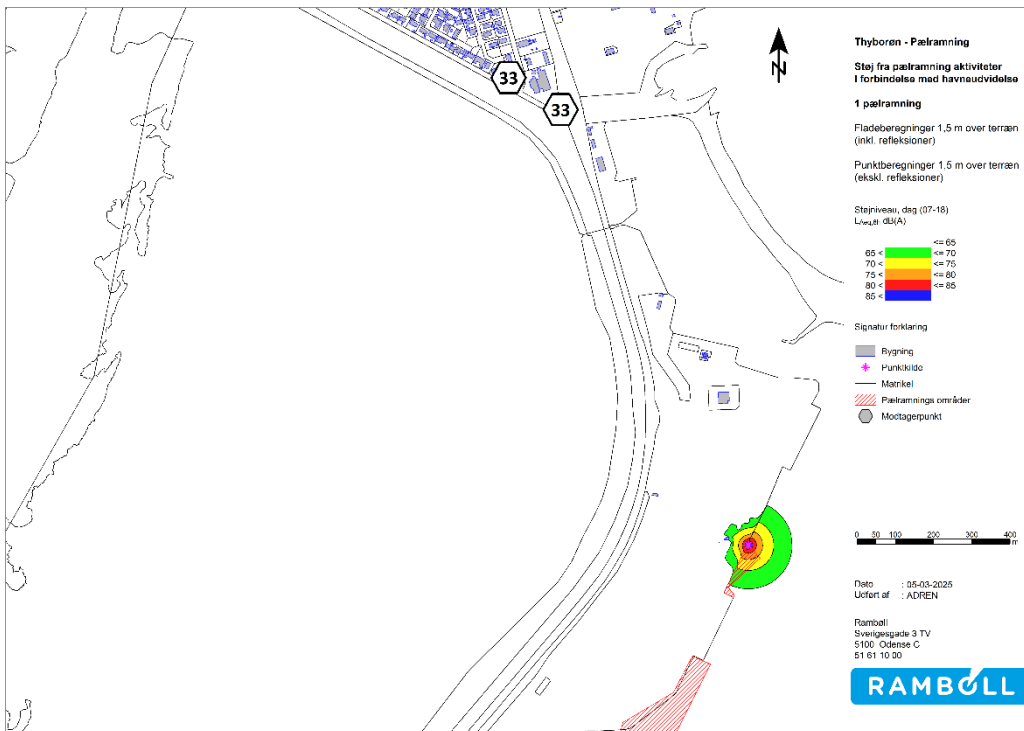
På Figur 6-1, Figur 6-2, Figur 6-3 og Figur 6-4, ses de beregnede støjniveauer som støjudbredelseskort og punktberegninger i skel for 1 og 2 rambukke, samt uden og med impulstillæg.

Der bemærkes, at støjudbredelseskort kan vise op til +3 dB tæt på facader i forhold til punktberegningerne da støjudbredelseskort inkluderer refleksioner fra bygningen egen facade, derfor kan værdier fra støjudbredelseskortet ikke umiddelbart sammenlignes med vurderingskriteriet da denne er opstillet som i akustisk frit felt, det vil sige uden refleksionsbidrag fra egne facader.

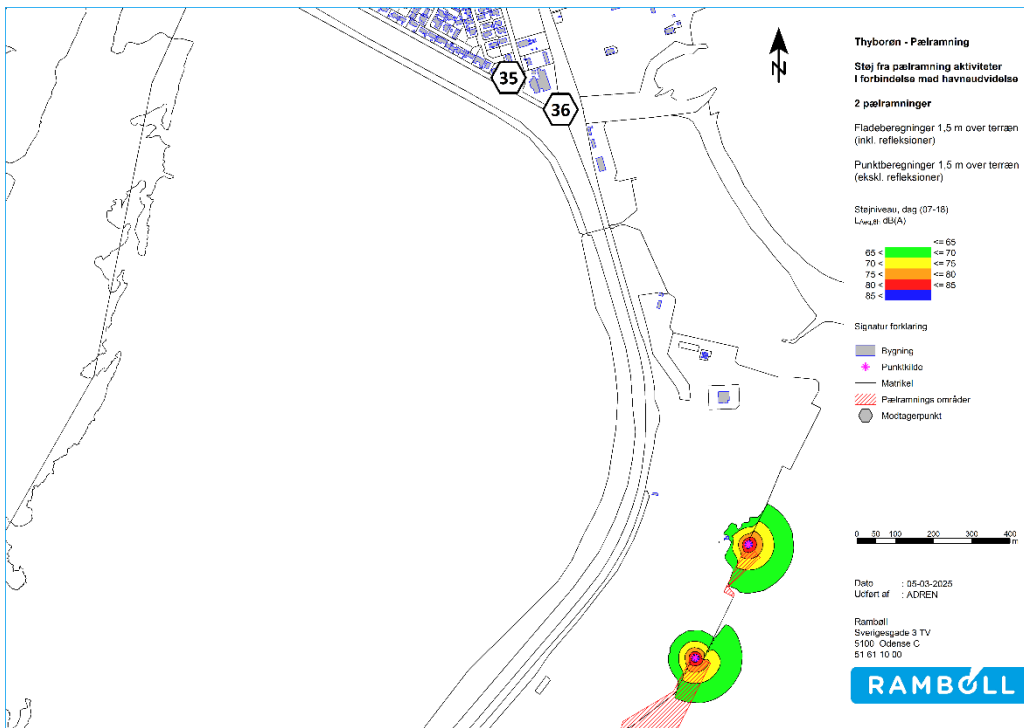
Punktberegningerne i skel er regnet uden refleksioner fra bygningens egen facade og kan derfor sammenlignes med støjgrænsen.

På støjkortene er der anvendt farver, hvor den grønne farve eller ingen tildeling af farve på støjkortene angiver støjniveauer, der overholder de vejledende grænseværdier. Øvrige farvelagte konturer (gul, orange, rød, blå) viser områder, hvor de vejledende grænseværdier er overskredet.

Indeholder støjen tydelige toner eller impulser skal det gennemsnitlige støjniveau tillægges +5 dB for den ekstra gene som toner og impulser medfører. Det er karakteristisk at støj i forbindelse med nedramning af pæle bærer præg af impulser i op til flere kilometers afstand til kilden. Dette gælder især hvis der ikke er væsentlig baggrundstøj. For at kunne sammenligne med vurderingskriteriet vil det være nødvendigt at lægge +5 dB til de fremviste niveauer på figurer uden impulstillæg.

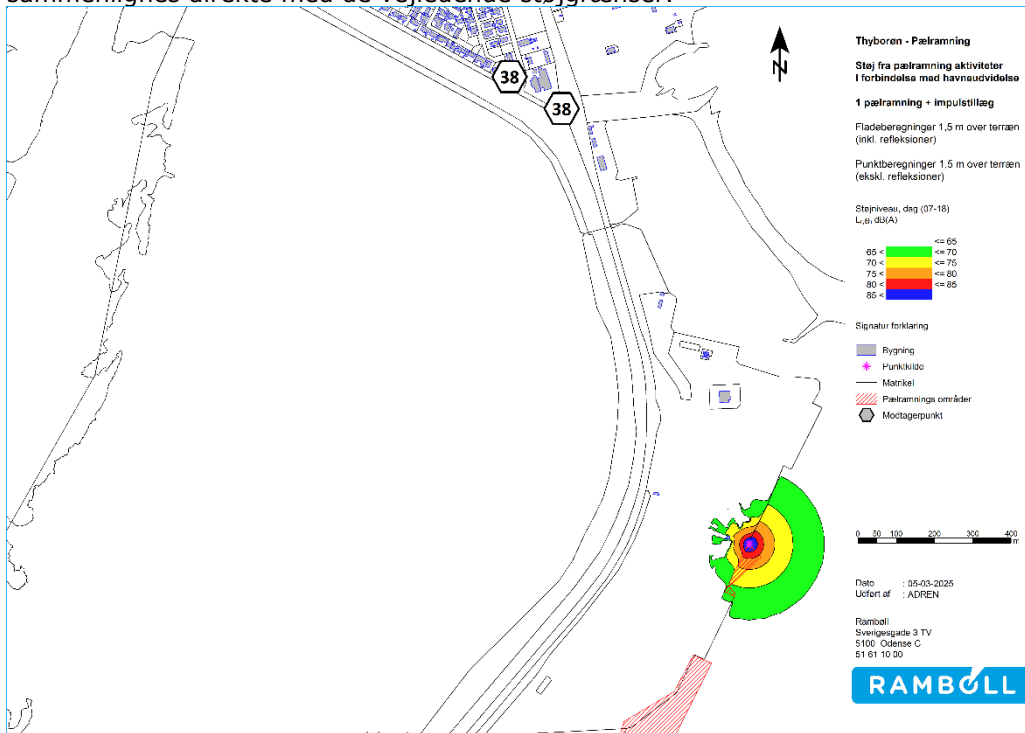


Figur 6-1. Støjudbredelseskort (1,5 meters højde over terræn) og punktregninger (1,5 meter højde over terræn) ved nedramning af pæle med 1 aktiv rambuk. Der skal tillægges +5 dB på grund af impulstillæg.

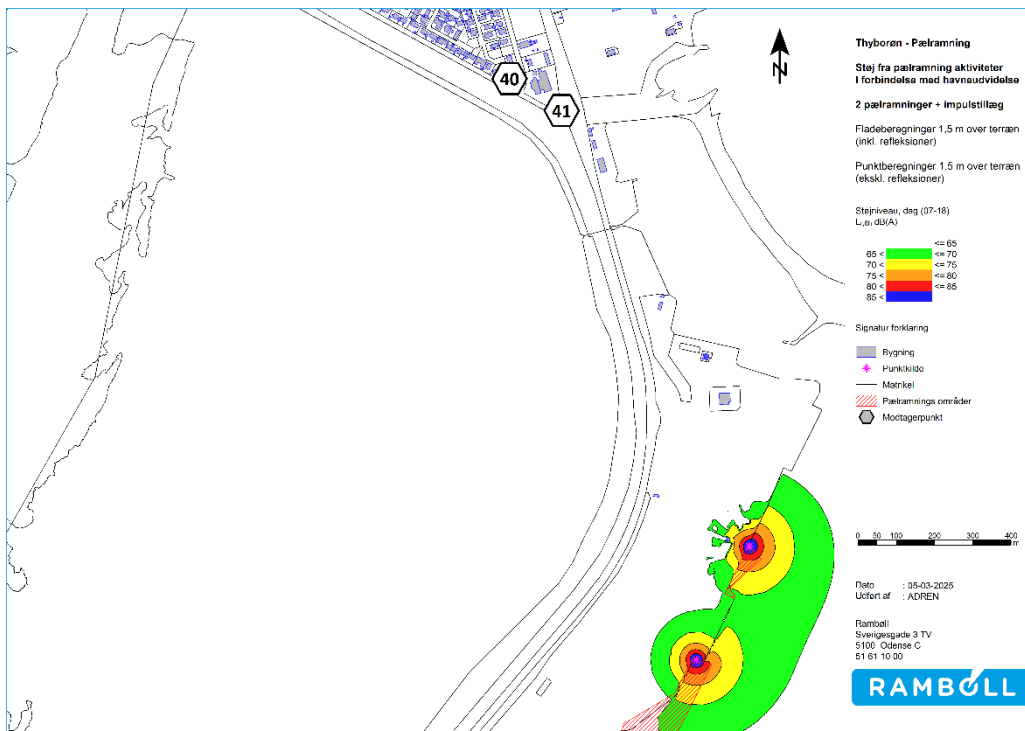


Figur 6-2. Støjudbredelseskort (1,5 meters højde over terræn) og punktregninger (1,5 meter højde over terræn) ved nedramning af pæle med 2 aktive rambukke. Der skal tillægges +5 dB på grund af impulstillæg.

Nedenfor ses oversigt af beregnede støjniveauer, L_{Aeq} og L_r for nærtliggende naboer. L_r kan sammenlignes direkte med de vejledende støjgrænser.



Figur 6-3. Støjudbredelseskort (1,5 meters højde over terræn) og punktberegninger (1,5 meter højde over terræn) ved nedramning af pæle med 1 aktiv rambuk, samt inkludering af impulstillæg.



Figur 6-4. Støjudbredelseskort (1,5 meters højde over terræn) og punktberegninger (1,5 meter højde over terræn) ved nedramning af pæle med 2 aktive rambukke, samt inkludering af impulstillæg.

Table 6-1. Overview of all calculated L_{Aeq} and L_r levels dependent on the number of piles that are actively driven. For L_r there is an addition of +5 dB as an impulse addition.

Støjniveauer for nedramning af pæle		1 pæle	2 pæle	1 pæle	2 pæle
Lokation	Anvendelsestype	L_{Aeq} [dB]	L_{Aeq} [dB]	L_r [dB]	L_r [dB]
Sprogøvej 21C	Bolig	32,7	34,9	37,7	39,9
Ærøvej 83	Erhverv	32,6	35,6	37,6	40,6

Resultaterne viser at der ingen overskridelse er af vurderingskriteriet. Vurderingskriteriet er dannet på baggrund af grænseværdier for anlægsstøj i andre kommuner. Vurderingskriteriet er overholdt både for 1 aktiv rambuk og 2 aktive rambukke. Selv med impulstillæg er støjniveauet stadig omtrent 28 dB lavere end den vejledende grænseværdi.

Dette må også være forventet da der er en betydelig afstand (over 1 km) til nærmeste naboer. Yderligere vil "worst-case" scenariet hvor de 2 rammeaktiviteter forekommer lige ved siden af hinanden, tættest muligt (den nordlige udvidelse af kaj anlægget) skel hvor beregningspunkterne er placeret, heller ikke give anledning til overskridelser af grænseværdierne. Her kan det forventes at støjniveauet i beregningspunkterne stiger med 2 til 3 dB ud fra ovenstående beregnede værdier.

7 Konklusion

Der er udarbejdet støjberegninger og vurdering af støjbelastningen til omgivelserne fra 1 og 2 rammeaktiviteter. Der er en betydelig afstand til nærmeste naboer, på over 1 km. Derfor viser beregningsresultaterne også at støjbelastningen over de mest støjende sammenhængende 8 timer i dagperioden, at vurderingskriteriet på 70 dB er overholdt i en betydelig grad. Støjberegningerne viser nemlig at støjbidraget i beregningspunkter er omtrent 28 dB lavere end de vejledende grænseværdier. Denne forskel inkluderer at støjbelastningsniveauet, L_r , er tillagt en impulstillæg på +5 dB.