

# FSP0502020 Sporfornyelse Langå Station

## Støj og vibrationer

### Banedanmark

Dato: 22. maj 2023

#### Indhold

1	<b>Indledning</b> .....	1
2	<b>Metode</b> .....	2
2.1	Vurdering af støjbelastning .....	2
2.2	Støj- og vibrationsudbredelse .....	2
2.3	Optælling af antal støjbelastede boliger .....	3
2.4	Sporspærring.....	3
3	<b>Støjende arbejder</b> .....	4
3.1	Jordarbejder.....	4
3.2	Arbejdspladsarealer, oplagspladser og jordoplæg .....	4
3.3	Nedrivning af kommandopost .....	5
3.4	Perrontunnel .....	6
3.5	Perroner, perrontag og værkstedsbygning.....	7
3.6	Sporarbejde.....	8
3.7	Pælefundamenter for perronfor kanter på Langå station.....	9
3.8	Opsummering .....	11
4	<b>Vibrationer</b> .....	12
4.1	Sporarbejde.....	12
4.2	Opsummering .....	13
5	<b>Forebyggende foranstaltninger</b> .....	14
6	<b>Referencer</b> .....	14

## 1 Indledning

Ved sporfornyelse og hastighedsopgradering på Langå Station vil der i forbindelse med anlægsfasen være aktivitet på strækningen fra st. 500+000 mod Aarhus og st. 501+420 mod Struer til st. 501+800 mod Randers/Aalborg, hvilket er henholdsvis 2.400 m og 1.300 m. Begge strækninger omfatter Langå Station. Anlægsarbejderne forventes udført fra

den 1/2 til den 1/11 2024, hvor hovedparten af arbejderne forventes udført i sporspæringer. Af hensyn til opretholdelse af togdriften koordineres og planlægges anlægs- og vedligeholdelsesarbejder på sporet således, at mest muligt kan udføres inden for samme spærring. Det betyder, at de støjende aktiviteter kan foregå hele døgnet.

I dette notat foretages en overordnet vurdering af udbredelsen af støj og vibrationer ved anlægsarbejderne på Langå Station. Vurderingerne for støj er foretaget ud fra den forventede samlede kildestyrke for de forskellige anlægsarbejder og en afstands-dæmpning. Der er således ikke gennemført egentlige støjberegninger, hvor der tages hensyn til terrænforhold mv. Terrænet vest for banen (spor 1) stiger kraftigt og vil have en dæmpende effekt på støjudbredelsen mod vest, som der ikke er taget højde for, i de i dette notat angivne støjudbredelser.

Formålet med vurderingen af udbredelsen af støj og vibrationer er at få et overblik over projektets potentielle påvirkning af naboerne i anlægsfasen.

## 2 Metode

### 2.1 Vurdering af støjbelastning

Der er ikke fastlagt vejledende grænseværdier for anlægsarbejde. Efter miljøaktivitetsbekendtgørelsen (bek. nr. 844 af 23.06.2017) skal visse støv- eller støjfrembringende bygge- og anlægsarbejder anmeldes til kommunen inden igangsætning. Randers Kommune har ikke vedtaget regulativ for anlægsarbejder. For at kvantificere støjbelastningen ved naboerne er der i dette notat angivet, i hvilke afstande støjbelastningen er hhv. 70 dB(A) og 40 dB(A).

### 2.2 Støj- og vibrationsudbredelse

Støj og vibrationer i anlægsfasen er vurderet på baggrund af erfaringsværdier fra anlægsarbejder generelt og med fokus på de væsentligste og mest støjende og vibrerende arbejdsprocesser, der vurderes at forekomme i projektet.

På baggrund af erfaringer fra andre lignende anlægsprojekter vises støjudredelsen fra de væsentligste anlægsaktiviteter i forhold til grænseværdiafstandene til henholdsvis 70 dB og 40 dB. Der kan forventes lydeffekt og grænseværdiafstande ved forskellige typer anlægsarbejder som anført i Tabel 2.1.

Det mest støjende arbejde vil være nedbrydning af konstruktioner med betonhammer, hvor lydeffekten for den samlede støjende aktivitet beregnet til 115 dB(A).

Andre anlægsaktiviteter, som sporrelaterede arbejder, pæledæk og jordarbejder mm., kan også give anledning til støj- og vibrationspåvirkning for de nærmeste naboer, dog i noget mere begrænset omfang end ved ramning. For hovedparten af disse anlægsaktiviteter er lydeffekten beregnet til 105-110 dB(A), som er afrundet til 110 dB(A). De forskellige støjende aktiviteter i Tabel 2.1 er beskrevet i afsnit 3 Støjende arbejder.

*Tabel 2.1: Beregnede afstande, hvor støjudsendelsen fra en arbejdsproces er lig med hhv. 70 dB(A) og 40 dB(A). I kortere afstande er støjudsendelsen større end målsætningen og i større afstande er støjudsendelsen mindre. Beregningen forudsætter støjudbredelse over ikke afskærmet porøst terræn.*

Støjende aktivitet	Lydeffekt $L_{WA}$ i dB(A)	Grænseværdiafstand	
		70 dB (A)	40 dB(A)
Nedbrydning med betonhammer	115	45 m	860 m
Arbejdspladsarealer, oplagspladser og jordoplag	110	25 m	510 m
Jordarbejder			
Nedbrydning med grab			
Spornedtagning/Sporopbygning			
Miljøsanering			
Mobilkran (drift) inklusiv skærearbejde			
Udgravning (perrontunnel)			
Pælefundamenter under perronforkanter			
Pæledæk			

Støjberegningerne er udført med en forudsætning om 100% konstant drift af den enkelte anlægsaktivitet, og at der ikke foregår flere aktiviteter samtidig. Denne forudsætning afspejler en worst-case situation, som kun vil forekomme meget få gange i løbet af anlægsperioden. I realiteten vil den enkelte nabo opleve perioder med støjbelastninger af varierende styrke afbrudt af perioder med mindre eller uden nævneværdig støj.

Der vil være vibrationer i forbindelse med sporarbejde. Vibrationer deles op i bygningskadelige vibrationer og mærkbare vibrationer. Afstande for vibrationer i Tabel 2.2 er vurderet fra erfaringer fra lignende aktiviteter (Banedanmark, 2016)

Tabel 2.2: Oversigt over afstande for vibrationer for sporarbejde.

Aktivitet	Bygningskadelige vibrationer	Mærkbare vibrationer
Sporarbejde	10 m	50 m

## 2.3 Optælling af antal støjbelastede boliger

Antallet af støjbelastede boliger er talt som husnumre. Der er derfor ikke taget højde for, at flere boliger kan være tilknyttet samme husnummer.

## 2.4 Sporspærring

Anlægsarbejder i eller tæt på sporet skal af trafiksikkerhedsmæssige årsager udføres i en periode uden togdrift på sporet, i såkaldte sporspærringer. Af hensyn til opretholdelse af togdriften koordineres og planlægges anlægs- og vedligeholdelsesarbejder på sporet, således at mest muligt kan udføres inden for samme spærring. Mindre spærringer skal indmeldes 21 uger før sporspærringen, mens spærringer af længere varighed end 56 timer (svarende til 1 weekend eller helligdagsperiode) skal indmeldes 14 måneder forud for udførelsesåret.

## 3 Støjende arbejder

### 3.1 Jordarbejder

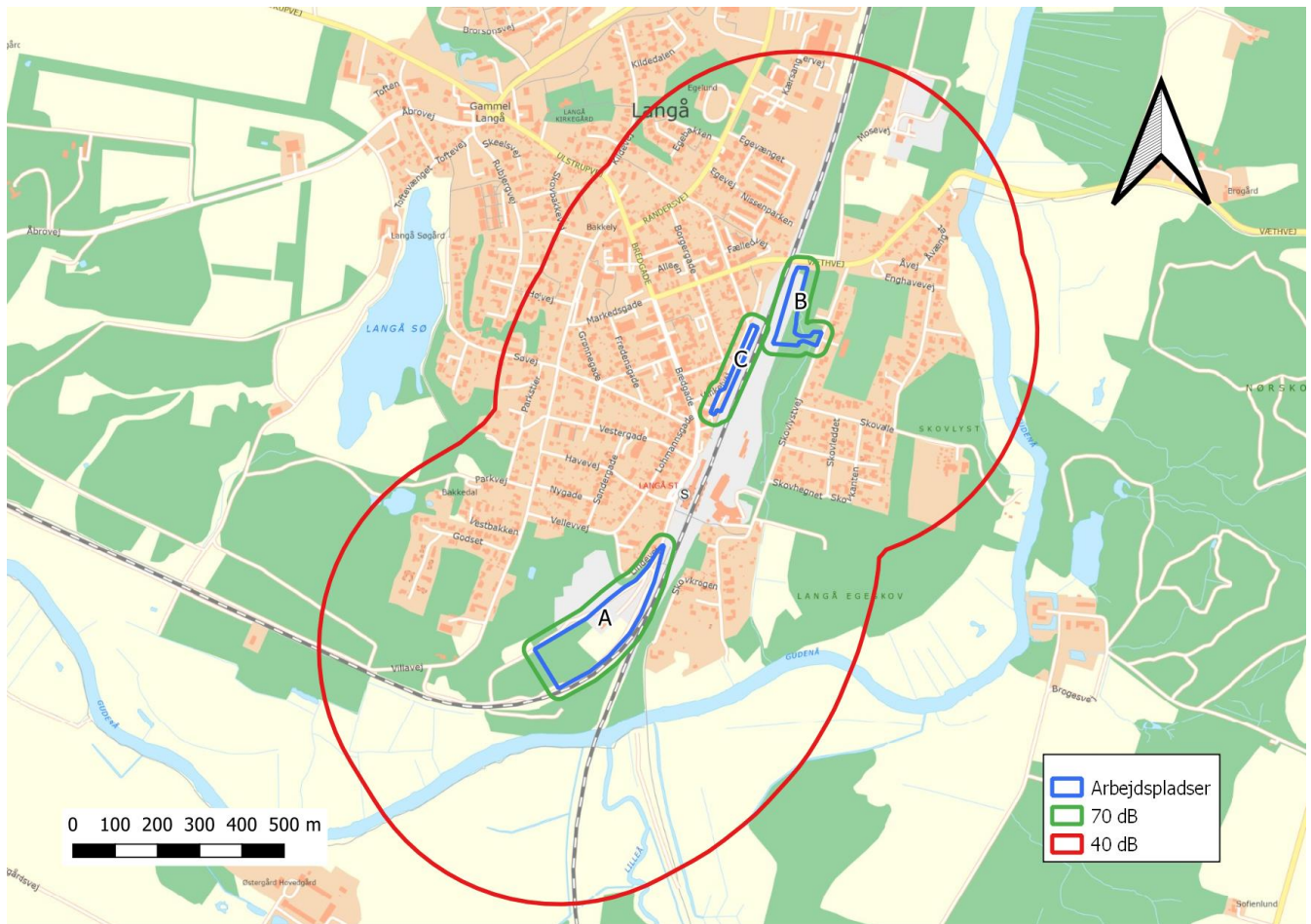
Jordarbejder vil kunne foregå ved de fleste anlægsaktiviteter, som beskrives i de følgende afsnit.

Anlægsarbejdet starter med de forberedende arbejder, som omfatter etablering af arbejdsveje samt arbejdspladsarealer, oplagspladser og jordoplag. For disse arealer skræbes mulden af og lægges op i bunker, og der tilkøres grus, som tippes af og udlægges på arealerne eller der udlægges køreplader. Der vil jævnligt i hele anlægsperioden blive foretaget vedligehold af arbejdsveje.

Jordarbejderne vurderes at foregå ved samtidig drift af to entreprenørmaskiner med blandet drift, samt kørsel med et par lastbiler. Ved samtidig drift vil disse maskiner medføre en samlet støj kildestyrke på 110 dB(A).

### 3.2 Arbejdspladsarealer, oplagspladser og jordoplag

I hele anlægsperioden kan der forventes almindeligt støjende arbejder fra jordarbejder samt arbejdskørsel til og fra arbejdspladserne mv. På Figur 3.1 er vist placeringen af arbejdspladser samt grænseværdiafstandene på 70 dB(A) og 40 dB(A). Grænseværdiafstandene viser worst case, hvor de støjende aktiviteter kan forekomme helt ud ved afgrænsningen af arbejdspladsen. I praksis vil det støjende arbejde fordeles på forskellige områder på pladserne og kun foregå periodevis.



Figur 3.1: Grænseværdiafstande på  $L_r$  70 dB(A) og  $L_r$  40 dB(A) i forbindelse med aktiviteter på arbejdspladserne.

Der vil potentielt være ca. 16 boliger, som vil blive støjbelastende med mere end 70 dB(A), og ca. 750 boliger vil potentielt blive støjbelastet med mere end 40 dB(A).

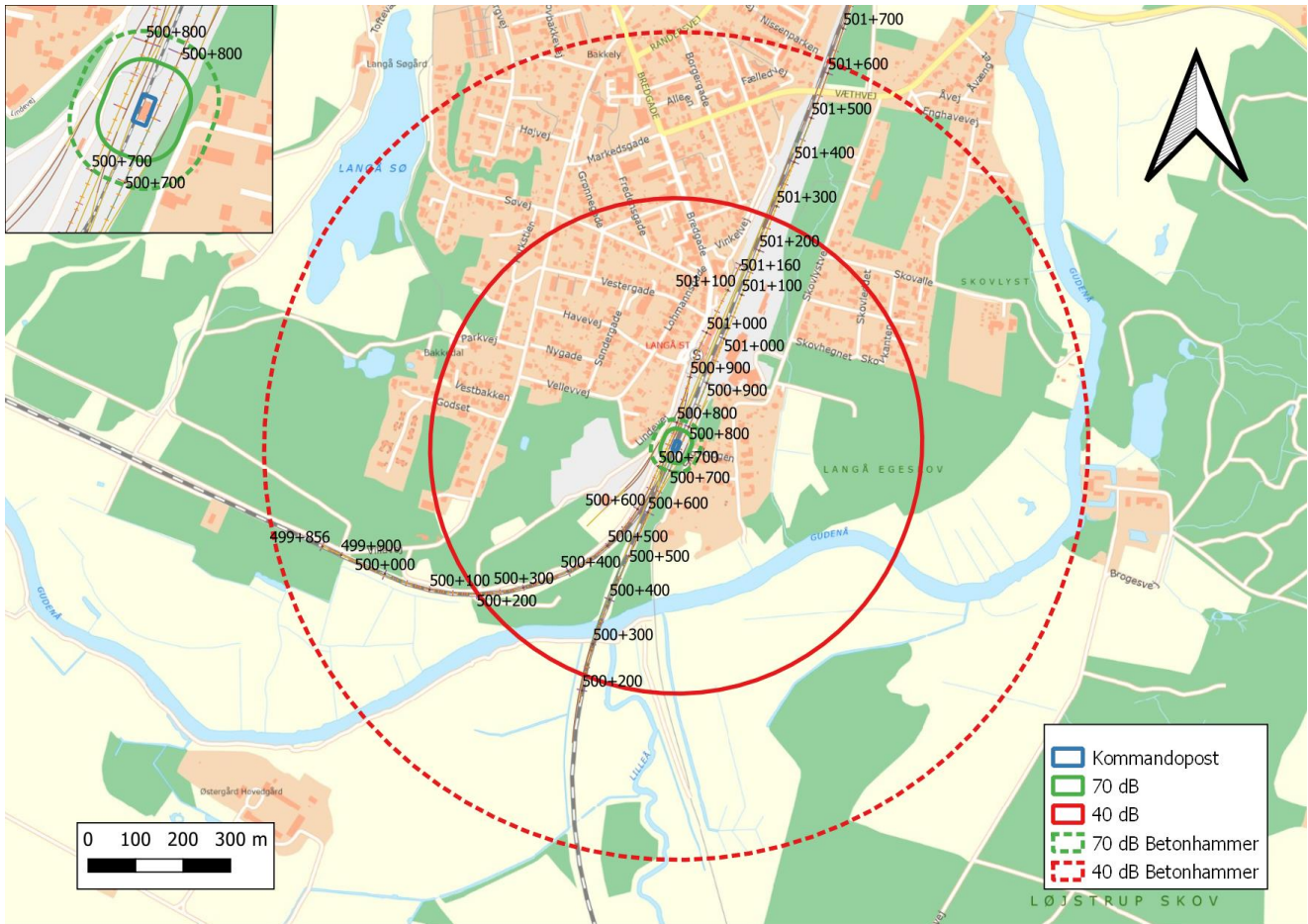
### 3.3 Nedrivning af kommandopost

Nedrivning af kommandopost udføres i sporspærring på 56 timer, hvor det er nødvendigt at arbejde i døgndrift for at nedrivningen kan fuldføres.

De støjende aktiviteter i forbindelse med nedrivning af kommandoposten er miljøsnering og nedrivning.

Miljøsnering omfatter sandblæsning indendørs. Udendørs placeres en mellemstørrelse kompressor samt en blæser til sand. Den samlede lydeffekt fra miljøsnering antages at være mindre end 110 dB(A).

Nedrivning foretages med en 30 tons gravemaskine med grab samt en betonhammer. Betonhammeren vil blive anvendt i ca. en arbejdsdag. Der vil være kørsel med container samt støj fra læsning af container. Den samlede lydeffekt fra nedrivning er beregnet til 110 dB(A). Når der anvendes betonhammer er lydeffekten beregnet til 115 dB(A). Støjudbredelsen er vist på Figur 3.2.



Figur 3.2: Grænseværdiafstande på  $L_r$  40 dB(A) og  $L_r$  70 dB(A) i forbindelse med nedrivning af kommandoposten

Ingen boliger forventes at blive støjbelastet med mere end 70 dB(A), når de støjende aktiviteter foregår i dagperioden. Når de støjende aktiviteter foregår udenfor dagperioden vil i størrelsesordenen 285 boliger potentielt være støjbelastet med mere end 40 dB(A). Når der anvendes betonhammer vil 3 boliger potentielt være støjbelastet med mere end 70 dB(A) i dagperioden og 709 boliger med 40 dB(A) udenfor dagperioden.

### 3.4 Perrontunnel

Området ved perrontunnelen skal først miljøsaneres, hvorefter tunnelen skal udgraves og nedbrydes. Arbejdet foregår under sporspærring og vil derfor foregå i døgndrift. Der vil være nedenstående delarbejder i forbindelse med perrontunnelen:

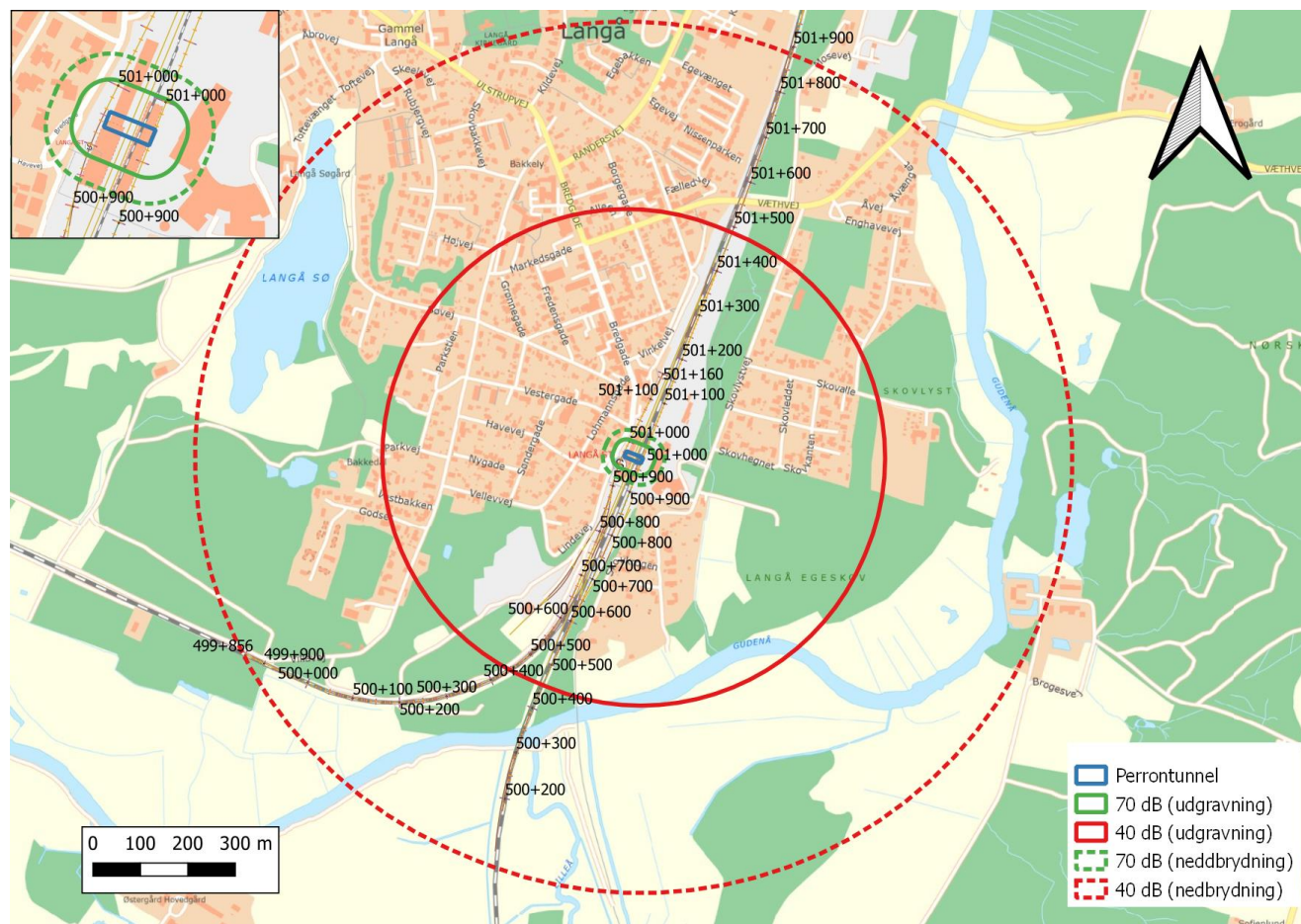
- |                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| • Miljøsanering | 4 timer                          |
| • Udgravning    | 56 timer i stadie 2 i døgndrift. |
| • Nedbrydning   | 7 døgn i stadie 3 i døgndrift.   |

Miljøsanering foregår ved, at isolering skræbes af med en skovl og en højtryksrenser. Støjniveau vurderes at svare til udgravning.

Udgravning udføres med en 30 tons gravemaskine inkl. kørsel med 2 dumpere. Den samlede lydeffekt fra nedbrydning er 110 dB(A) jf. Tabel 2.1.

Nedbrydning udføres med 30 tons gravemaskine inkl. hydraulisk hammer og kørsel med 2 dumpere. Der vil være støj fra læsning. Den samlede lydeffekt fra nedbrydning er beregnet til 115 dB(A) jf. Tabel 2.1.

På Figur 3.3 ses støjdbredelsen ved udgravning (fuldt optrukne linjer) og nedbrydning (stiplede linjer).



Figur 3.3: Grænseværdiafstande på Lr 40 dB(A) og Lr 70 dB(A) i forbindelse med nedrivning af perrontunnelen for hhv. udgravning og nedbrydning. Lydeffekten fra miljøsnering svarer til lydeffekten fra udgravning.

I Tabel 3.1 gives en oversigt over antallet af potentielt støjbelastede boliger i forbindelse med arbejdet med perrontunnelen.

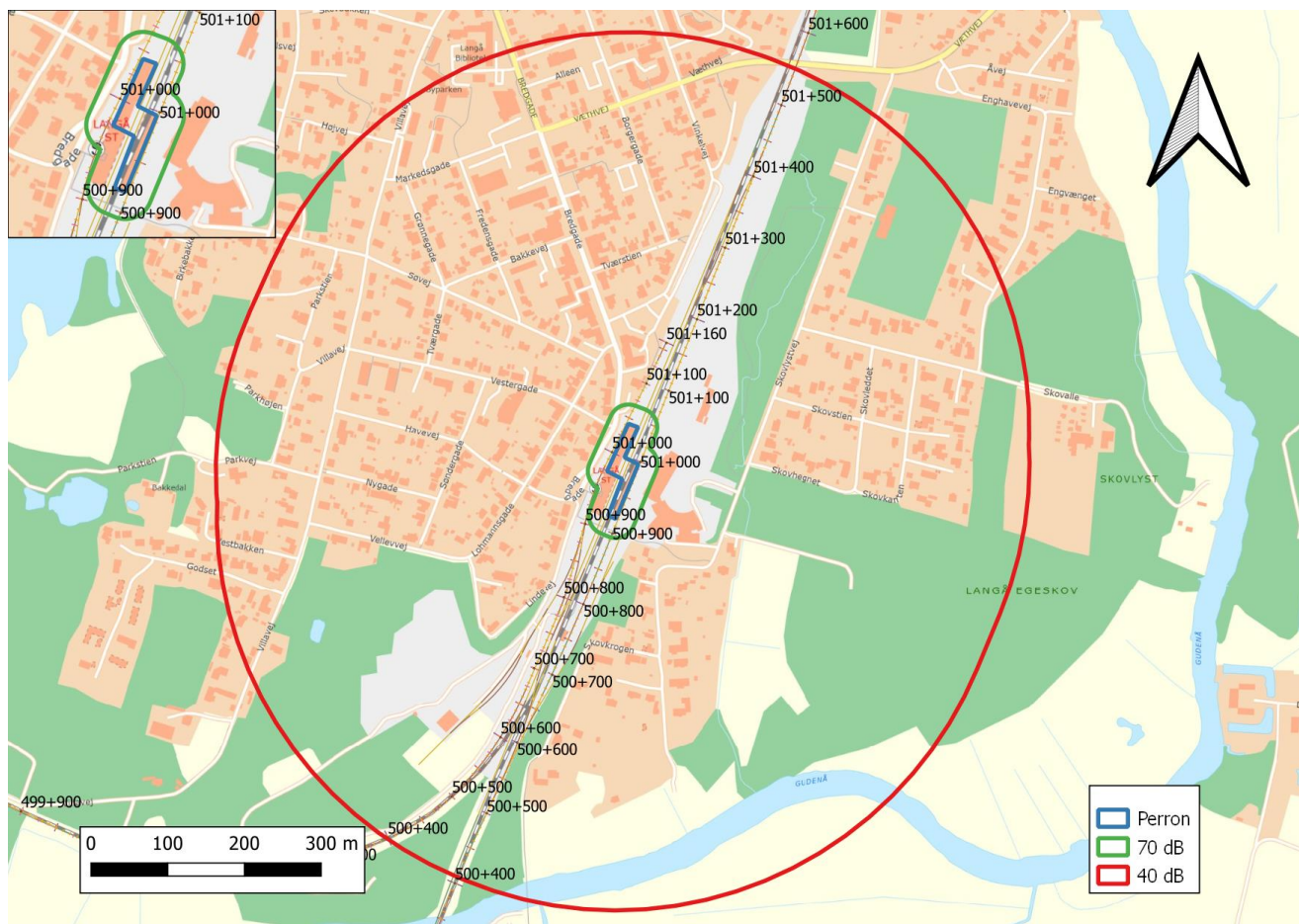
Tabel 3.1: Oversigt over potentielt støjbelastede boliger i forbindelse med nedbrydning af perrontunnelen.

	Antal boliger som potentielt er belastet med Lr = 70 dB(A)	Antal boliger som potentielt er belastet med Lr = 40 dB(A)
Udgravning / miljøsnering	0	415
Nedbrydning	4	764

### 3.5 Perroner, perrontag og værkstedsbygning

Nedrivning af perrontag og værkstedsbygning vil foregå i studie 1 under natspærring i en nat. Nedrivning af perroner foretages i studie 3 og 4. Arbejdet foregår under sporspærring og vil derfor foregå i døgndrift.

Nedrivning af perrontag på perron vil foregå med 12-15 ton gravemaskine med grab. Nedrivningen af perroner udføres med 30 tons gravemaskine inkl. kørsel med 2 dumpere. Der vil være støj fra læsning. Det forventes at værkstedbygningen nedrives med samme type maskiner som for perronerne og lydeffekten forventes at være sammenlignelig. Den samlede lydeffekt fra nedrivning er beregnet til 110 dB(A) jf. Tabel 2.1. Støjudbredelsen vises på Figur 3.4.



Figur 3.4: Grænseværdiafstande på Lr 40 dB(A) og Lr 70 dB(A) i forbindelse med nedrivning af perron.

Ingen boliger forventes at blive støjbelastet med mere end 70 dB(A) og ca. 468 boliger vil potentielt blive støjbelastet med mere end 40 dB(A).

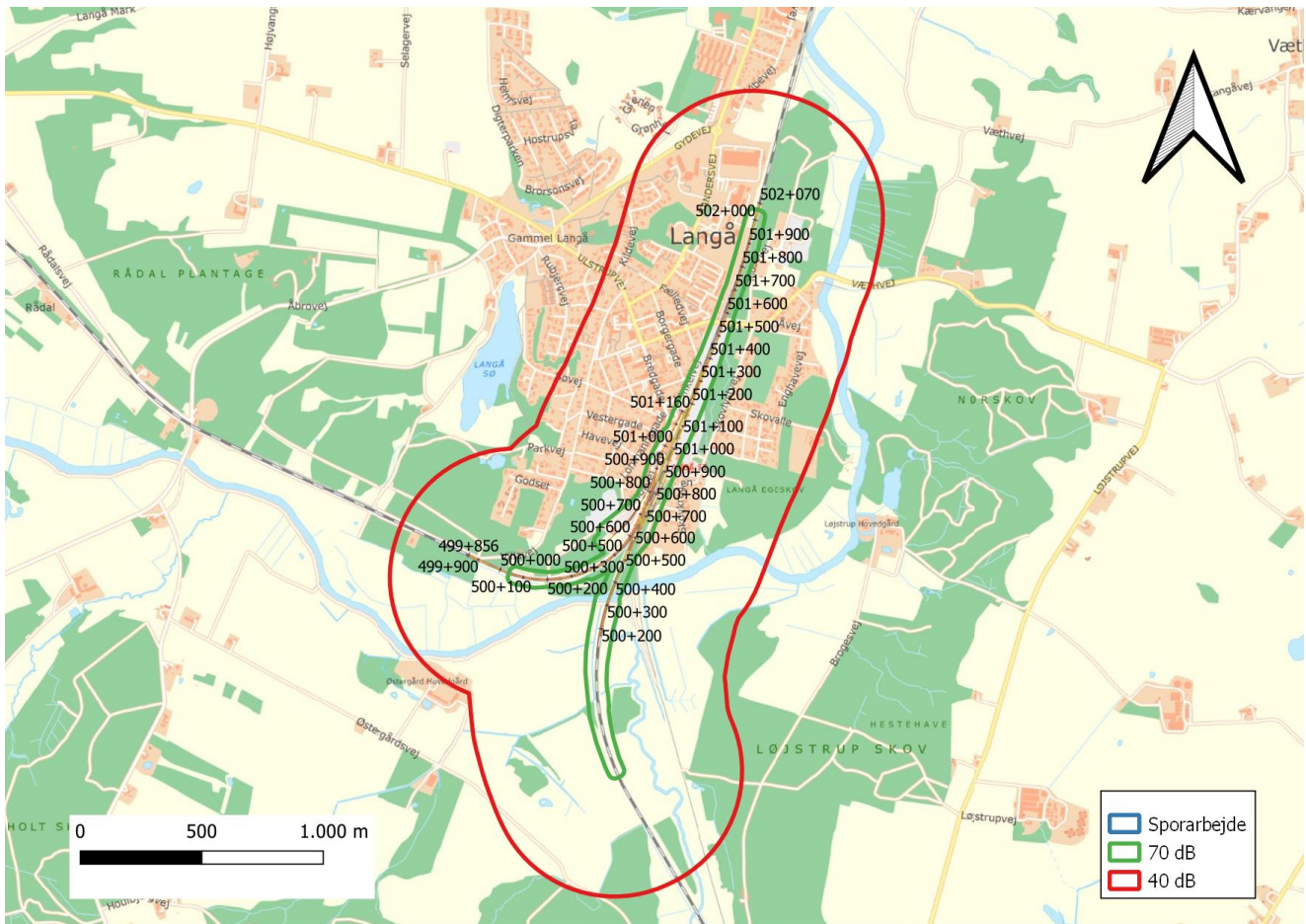
### 3.6 Sporarbejde

Sporarbejdet vil foregå på strækningen st. 500+000 mod Aarhus og st. 501+420 mod Struer til st. 501+800 mod Randers/Aalborg. Sporarbejdet omfatter optagning af skinner og sveller, opgravning af jord, genopbygning med friktionsfyld, lægning af nye sveller og skinner.

Skinner fjernes og lægges med gravemaskine, og sporkasse fjernes og etableres med gravemaskine og dumpere. Til sporjustering, -stabilisering og -slibning benyttes specielle skinnerekørende maskiner. Lydeffektniveauet for sporarbejde er beregnet til 110 dB(A).

Støjudbredelsen vises på Figur 3.5.





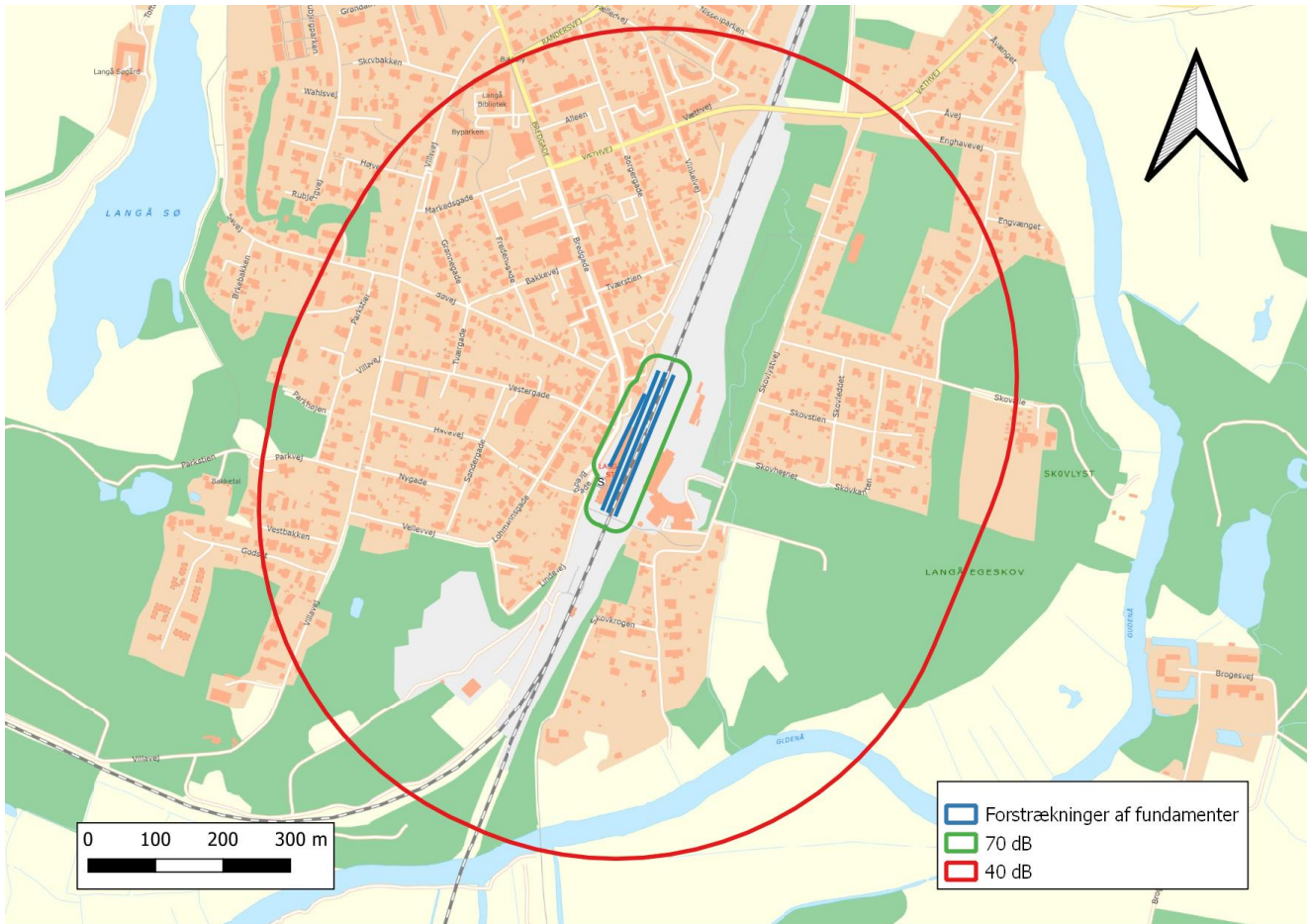
Figur 3.5: Grænseværdiafstande på Lr 40 dB(A) og Lr 70 dB(A) i forbindelse med sporarbejde.

Der vil potentielt være 33 boliger, som vil blive støjbelastede med mere end 70 dB(A) og ca. 726 boliger vil potentielt blive støjbelastet med mere end 40 dB(A).

### 3.7 Pælefundamenter for perronforkanter på Langå station

Pælefundamenter for betonforkanter for nye perroner på Langå Station etableres efter forudgående afgravning i skråninger til niveau med pæletop. Der bores med snegl, hvorefter der støbes og pælen presses ned i betonen. Den samlede lydeffekt fra etablering af pælefundamenter er 110 dB(A) jf. Tabel 2.1.

Støjdbredelsen vises på Figur 3.6.



Figur 3.6: Grænseværdiafstande på Lr 70 dB(A) og Lr 40 dB(A) i forbindelse med pælefundamenter for perronforanker på Langå Station.

Der vil potentielt være 5 boliger, som vil blive støjbelastede med mere end 70 dB(A) og ca. 520 boliger vil potentielt blive støjbelastet med mere end 40 dB(A).

### 3.8 Pæledæk

Pæle til pæledæk ved spor 1 på Langå Station etableres ved boring hvorefter der støbes og pælen pressen ned i betonen. Den samlede lydeffekt fra etablering af pæle til pæledæk er 110 dB(A) jf. Tabel 2.1.



Figur 3.7: Grænseværdiafstande på Lr 40 dB(A) og Lr 70 dB(A) i forbindelse med etablering af pæledæk ved Langå Station

Der vil ved etablering af pæledæk potentielt være 3 boliger, som vil blive støjbelastede med mere end 70 dB(A), og ca. 440 boliger vil potentielt blive støjbelastet med mere end 40 dB(A).

### 3.9 Opsummering

Under de givne forudsætninger vises i Tabel 3.2 en opsummering af størrelsesordenen for hvor mange boliger, der påvirkes af støj fra anlægsarbejderne på Langå Station. Forskellige arbejder vil kunne foregå samtidigt på forskellige delområder. Tabellen er delt op i støjende arbejder og særligt støjende arbejder. De særligt støjende arbejder er faser, hvor der anvendes særligt støjende maskiner som f.eks. borehammer.

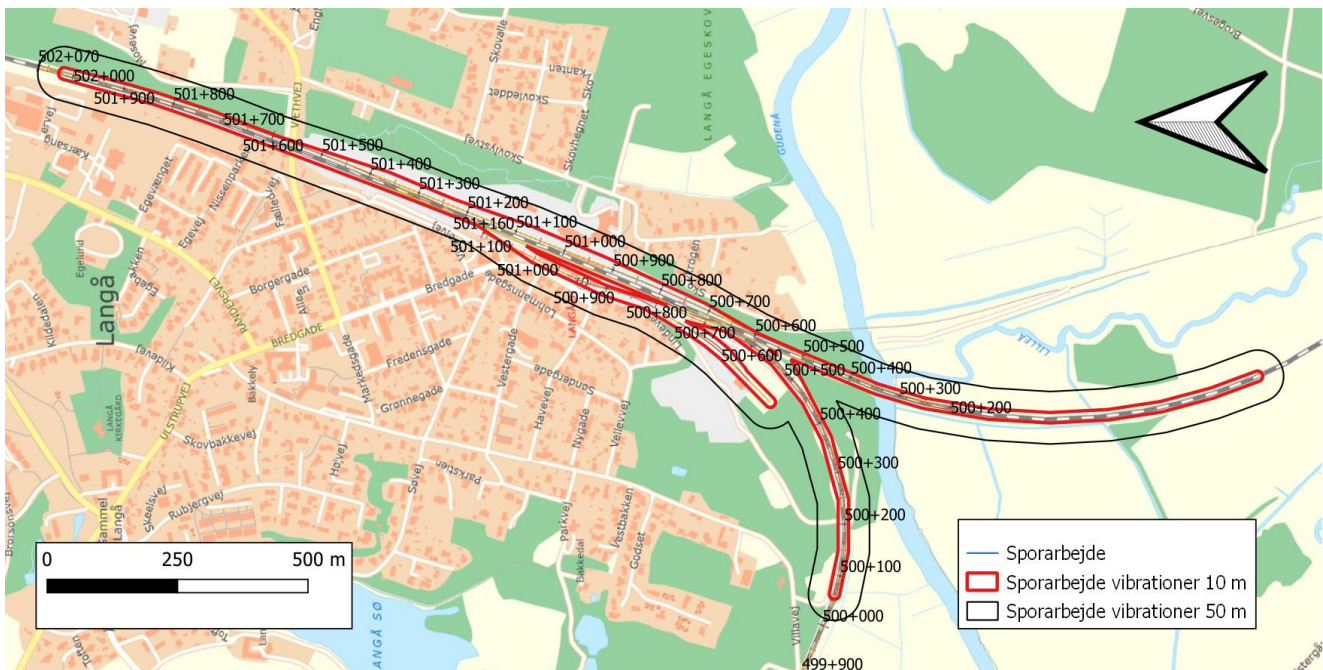
Tabel 3.2: Oversigt over antallet af potentielt belastede boliger og varighed for støjende arbejder og særligt støjende arbejder

Anlægsarbejde	Antal boliger som potentielt er belastet med $L_r = 70$ dB(A)	Antal boliger som potentielt er belastet med $L_r = 40$ dB(A)	Varighed
<b>Støjende arbejder</b>			
Arbejdspladsarealer, oplagspladser og jord-oplag	24	750	Hele anlægsperioden
Sporarbejder	33	726	Hele anlægsperioden
Perroner (stadie 3 og 4)	0	468	Hele døgnet i 3 døgn (stadie 3)
	0	468	Hele døgnet i 3 døgn (stadie 4)
Perrontag og værkstedsbygning Nedrivning (stadie 1)	0	468	6 timer i natperioden
Pælefundamenter for perronfor kanter	5	320	8 dage
Stadie 4			
Pæledæk (stadie 5 og 6)	3	415	6 uger
<b>Særligt støjende arbejder</b>			
Kommandopost Nedrivning (stadie 5)	0	285	Hele døgnet i 56 timer
Ved anvendelse af betonhammer	3	709	
Perrontunnel:			
Miljøsanering (stadie 1)	0	415	4 timer i natperioden
Udgravning (stadie 2)	0	415	Hele døgnet i 56 timer
Perrontunnel:			
Nedbrydning (stadie 3)	4	764	Hele døgnet i 7 døgn

## 4 Vibrationer

### 4.1 Sporarbejde

Ved sporarbejder vurderes, at afstanden til mærkbare vibrationer er 40-50 m fra det nærmeste spor. Risiko for bygningsbeskadigelse vurderes kun relevant ved bygninger nærmere end 10 m fra sporet. På Figur 4.1 vises strækningen, hvor der foregår sporarbejde i nærheden af boliger.



Figur 4.1: Oversigt over afstande med mærkbare vibrationer (orange) og bygningskadelige vibrationer (sort). Kortet viser sporarbejdet i Langå by.

Der ligger 43 boliger indenfor 50 m fra det nærmeste spor, hvor der potentielt vil være mærkbare vibrationer. Der ligger to bygninger 10 m fra det nærmeste spor (Langå station og Bredgade 53), som vil kunne blive udsat for bygningskadelige vibrationer.

## 4.2 Pæledæk

Pæledæk skal etableres tæt på stationsbygningen, hvorfor der kan være risiko for bygningskadelige vibrationer ved denne.

## 4.3 Opsummering

Størrelsesordenen for hvor mange boliger, der potentielt påvirkes af vibrationer fra anlægsarbejderne omkring Langå Station, er vist i Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Oversigt over antallet af boliger, som potentielt kan blive påvirket af vibrationer

Arbejde (4.1-4.2)	Mærkbare vibrationer	Potentielt bygnings-skadelige vibrationer	Varighed
Sporarbejde	43	2	Sporarbejdet er en fremadskridende proces, hvor de enkelte boliger kun vil blive belastet i få dage.

## 5 Forebyggende foranstaltninger

Støj fra anlægsarbejderne kan ikke undgås. Planlægning og projektering skal dog foregå så der tages mest muligt hensyn til naboerne. Det betyder bl.a. at følgende muligheder som minimum skal vurderes:

- Nedbrydning af konstruktioner foretages ved klipning bortset fra nedbrydning af fundamenter, hvor det er nødvendigt at anvende betonhammer.
- I videst muligt omfang udføres de mest støjende arbejder på hverdage og i dagtimerne.

Derudover vil Banedanmark varsle gener fra anlægsarbejder ved intensiv information af de berørte naboer forud for anlægsarbejdets opstart og forud for sporspærringer, hvor der foretages støjende arbejder.

## 6 Referencer

Banedanmark. (2016). VVM Elektrificering Aarhus til Lindholm. Fagnotat Støj og vibrationer.