

# TEKNISK NOTAT

## Beregning af støjbidrag fra boosterpumpestation i Måløv. Med støjdæmpninger.

---

### Udført for Priess District Heating A/S

Mørupvej 29C

7400 Herning

Att.: Christopher Christensen

Sagsnr.: 124-29866.30

TC-102253

Side 1 af 8

Hørsholm, 6. september 2024

### Akustik, støj og vibrationer

Kvalitetssikret af

Udfærdiget af

## 1 Indledning

FORCE Technology har foretaget beregninger af det forventede støjbidrag fra en boosterpumpestation, der skal opstilles i Måløv som en del af udvidelsen af fjernvarmenettet, der udgår fra Vestforbrænding i Glostrup. Ejeren af grunden, hvor pumpestationen skal opstilles, har bedt leverandøren af pumpestationen, Priess District Heating A/S, om dokumentation for støjbidraget fra pumpestationen.

Da støjdata for den planlagte pumpestation har været sparsomme, og da det ikke har været muligt at måle på en tilsvarende pumpestation, er det aftalt med Priess District Heating A/S, at resultaterne rapporteres kortfattet og orienterende. Når pumpestationen er idriftsat, kan der eventuelt foretages støjmålinger, som kan rapporteres som "Miljømåling – ekstern støj".

Beliggenheden af pumpestationen er så vidt vides ikke fastlagt præcist, hvorfor det er aftalt med Priess District Heating A/S, at resultaterne vises som støjbredelseskurver, hvorpå det kan aflæses hvad støjbidraget er i en given afstand og retning fra pumpestationen.

Kontaktperson hos Priess District Heating A/S er Christopher Christensen.

Claus Backalarz fra FORCE Technology har foretaget beregningerne og rapporteret resultaterne.

Dette tekniske notat rapporterer beregninger med boosterpumpestationen i en dæmpet udgave, dvs. med ekstra dæmpning af fx luftindtag og døre.

## 2 Pumpestationen

I det følgende henvises til nord, syd, øst og vest. Det svarer til den beliggenhed, som pumpestationen har fået i støjmodellen, med hvilken resultaterne er beregnet (se fx Figur 1). Pumpestationen kan i den endelige placering være drejet vilkårligt, og resultaterne i form af støjbredelseskurverne "drejer med".

Pumpestationen er udvendigt beklædt med 1,25mm malet aluzinkplade og indvendigt er huset beklædt med 100 mm mineraluldsplader beskyttet af perforerede aluzinkplader. Taget er isoleret med 100 mm mineraluld, og er nedadtil monteret med en aluzinkplade uden perforering. I begge langsider er monteret en 50 mm tyk dør med isolering på ca. BxH = 1,6 m x 2,2 m. I Bilag 1 er der vist tegninger af huset.

Dimensionen af pumpestationen er LxBxH = 9,8 m x 3,8 m x 3,4 m.

I pumpestationen installeres overordnet følgende:

2 stk. motorer (frem) fabrikat ABB, type M2BAX 315SMB4-M (B3/B5) 132 kW / 3 x 400V, 50 Hz/IE4

2 stk. motorer (retur) fabrikat ABB, type M2BAX 280SMA4-M (B3/B5) 75 kW / 3 x 400V, 50 Hz/IE4

der driver henholdsvis

2 stk. fremløbspumper fabrikat Desmi, type NSLH150-330E

2 stk. returpumper fabrikat Desmi, type NSLH150-265B

Hverken pumper eller motorer er dæmpede.

I øverste nordvestlige hjørne af huset er der en indsugningsrist til rumluft. Indenfor for risten er der monteret en lyddæmper, som er forudsat at være af fabrikat Lindab, type SLU 315 1200 100 (indre diameter 315 mm, 1200 mm lang og med 100 mm isolering). Indvendigt, og for enden af lyddæmperen, er monteret en kanalventilator af fabrikat Östberg, type CK 315 C1 EC-y2.

Den indsugede luft forlader huset via en passiv, udæmpet rist nederst i sydfacadeens østlige del. Risten er på 500 mm x 700 mm.

Kun én fremløbepumpe og én returpumpe vil være i drift samtidig, hvilket indgår i beregningerne.

Desmi Danmark oplyser, at det er motorerne, der afgiver hovedparten af støjen, mens pumperne er støjsvage.

### 3 Forskelle i den dæmpede og ikke-dæmpede pumpestationen

I tabellen herunder er forskellene i den forudsatte A-vægtede kildestyrke (lydeffektniveau) for de eksterne støjkluder vist. Som det ses, er kildestyrken for facadedele, på nær dørene, uændrede i den dæmpede og ikke-dæmpede udgave af pumpehuset.

Nr.	Udæmpet		Dæmpet	
	Kildenavn	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	Kildenavn	L <sub>WA</sub> [dB(A)]
1	Måløv Luftindtag aktivt udæmpet	61,0	Måløv Luftindtag aktivt, dæmpet	41,3
2	Måløv Nordfacade	49,3	Måløv Nordfacade	49,3
3	Måløv Sydfacade	49,3	Måløv Sydfacade	49,3
4	Måløv Vestgavl	45,2	Måløv Vestgavl	45,2
5	Måløv Østgavl	45,2	Måløv Østgavl	45,2
6	Måløv Dør i sydfacade, udæmpet	48,9	Måløv Dør i sydfacade, dæmpet	38,8
7	Måløv Tag	49,3	Måløv Tag	49,3
8	Måløv Dør i nordfacade, udæmpet	48,9	Måløv Dør i nordfacade, dæmpet	38,8
9	Måløv Passivt luftafkast udæmpet	61,7	Måløv Passivt luftafkast dæmpet	34,5

### 4 Fremgangsmåde

Priess District Heating har fremsendt specifikationer for pumpestationen (dimensioner, materialer mv.) og en del af de anvendte støjdata. FORCE Technology har kontaktet pumpeleverandøren Desmi vedrørende støjdata for pumper og motorer, og Lindab er kontaktet vedrørende en specialdesignet lydæmper, som indgår i beregningerne på den dæmpede udgave af pumpestationen. Desmis støjtal er angivet som et A-vægtet totalniveau L<sub>Aeq</sub> målt i 1 meters afstand. Støjdata for rumluftventilatoren er angivet som lydeffektniveau L<sub>WA</sub> i heloktaverne fra 63 til 8000 Hz.

Lydeffektniveauerne i oktaver for motorerne er beregnet under antagelse af, at den af Desmi angivne L<sub>Aeq</sub>-værdi er målt i frit felt med motoren stående på hårdt underlag. Oktavværdierne af lydeffektniveauet er antaget at have samme energifordeling som for tilsvarende pumper, for hvilke FORCE Technology har oktavværdier.

Med udgangspunkt i Desmi's observationer er det antaget, at pumper og rørføringer er støjmæssigt ubetydelige. Det er alene støjen fra to samtidigt kørende motorer (til henholdsvis frem- og returløb) samt rumluftventilatorens udæmpede afgangskanal, der medregnes som støjkluder inde i pumpestationen.

Ved hjælp af Hopkins-Stryker-formlen, hvori rummets absorptionsarealer og rumvolumenet indgår, er det gennemsnitlige lydniveau inde i pumpestationen beregnet.

Det er antaget, at lydreduktionstallene for vægge og loft svarer til "Væg/tag med pladeisolering, isoleret" fra Miljøstyrelsens vejledning 5/1993 [1]. I den dæmpede udgave af pumpestationen er også dørene i nord- og sydfacaden forudsat at være dæmpet svarende til vægge og loft. I den udæmpede udgave af pumpestationen er lydreduktionstallene for "Væg/tag med pladeisolering, enkelt" fra [1] benyttet.

Med udgangspunkt i det beregnede gennemsnitlige interne støjniveau er gavlenes, facadernes og tagets lyd-effektniveauer beregnet i heloktaverne fra 63 til 8000 Hz under hensyntagen til disses arealer og lydreduktionsstal efter formel 7.2.1 i [1]. Desuden er kildestyrken for afkastristen i sydfacaden beregnet i de 8 oktavbånd.

For den dæmpede udgave af pumpehuset er både luftindtaget i nordfacaden til rumluftventilatoren og det passive afkast beregningsmæssigt forsynet med en specialdesignet lyddæmper, der monteres uden på pumpestationen.

I støjberegningsprogrammet SoundPLAN 9.0 (28-02-2024) er der opbygget en model af pumpestationen med kilderne Facade Syd, Facade Nord, Gavl Vest, Gavl Øst, Tag, Luftindtag i Nordfacaden, Luftafkast i Sydfacade, Dør i Sydfacade og Dør i Nordfacade indsat som punktkilder på bygningen. Kildestykkerne afspejler, om beregningerne er foretaget for standardudgaven af pumpestationen eller det er den dæmpede udgave.

Beregningerne er foretaget efter den nordiske metode (i 2019-revisionen) som er beskrevet i [1].

Det er forudsat, at terrænet er akustisk porøst imellem pumpestationen og beregningspunkterne (naboerne).

Støjbidraget fra pumpestationen er beregnet i et 1000 m x 1000 m netværk af beregningspunkter i højden 1,5 m over terræn og med en indbyrdes afstand på 5 meter, i alt ca. 40400 punkter.

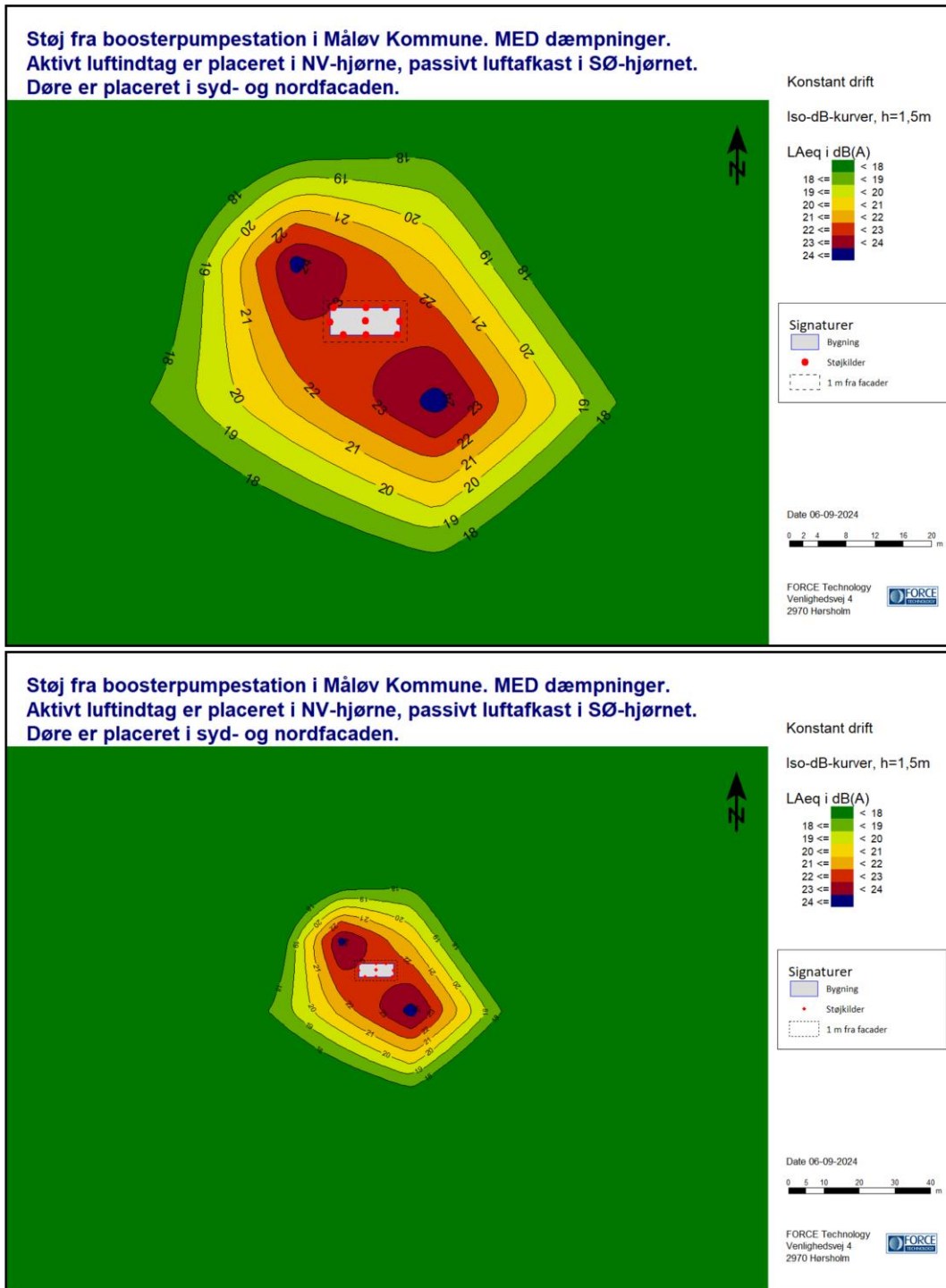
Resultatet af beregningerne vises som et støjdbredelseskort, hvor det med farver og dB-angivelser er vist hvor stort det A-vægtede støjbidrag er i en given afstand og retning, se Figur 1.

I støjmodellen er pumpestationen orienteret, så facaderne (langsiderne) er øst-vest-gående.

Det er forudsat, at alle vibrerende komponenter i pumpehuset vibrationsmæssigt er afkoblet omhyggeligt fra fundament, væg og loft. Med strikse støjkrav kan et enkelt uafkoblet (eller dårligt afkoblet) ophæng være problematisk. Det er ligeledes forudsat, at der ikke er utætheder i huset, og at dørene lukker tæt mod karmene.

## 5 Resultater

Resultatet af beregningerne med den dæmpede udgave af pumpehuset er vist herunder som støjdbredelseskurver.



**Figur 1** Støjdbredelseskort, der viser støjbidraget  $L_{Aeq}$  i 1,5 meters højde. Den stiplede linje angiver afstanden 1 meter fra facader og gavle af pumpehuset. Nederste kort er zoomet ud i forhold til øverste kort.

Støjbidragene i Figur 1 kan sammenlignes med støjgrænsen for områdetype 5, åben og lav boligbebyggelse, som om natten er 35 dB(A).

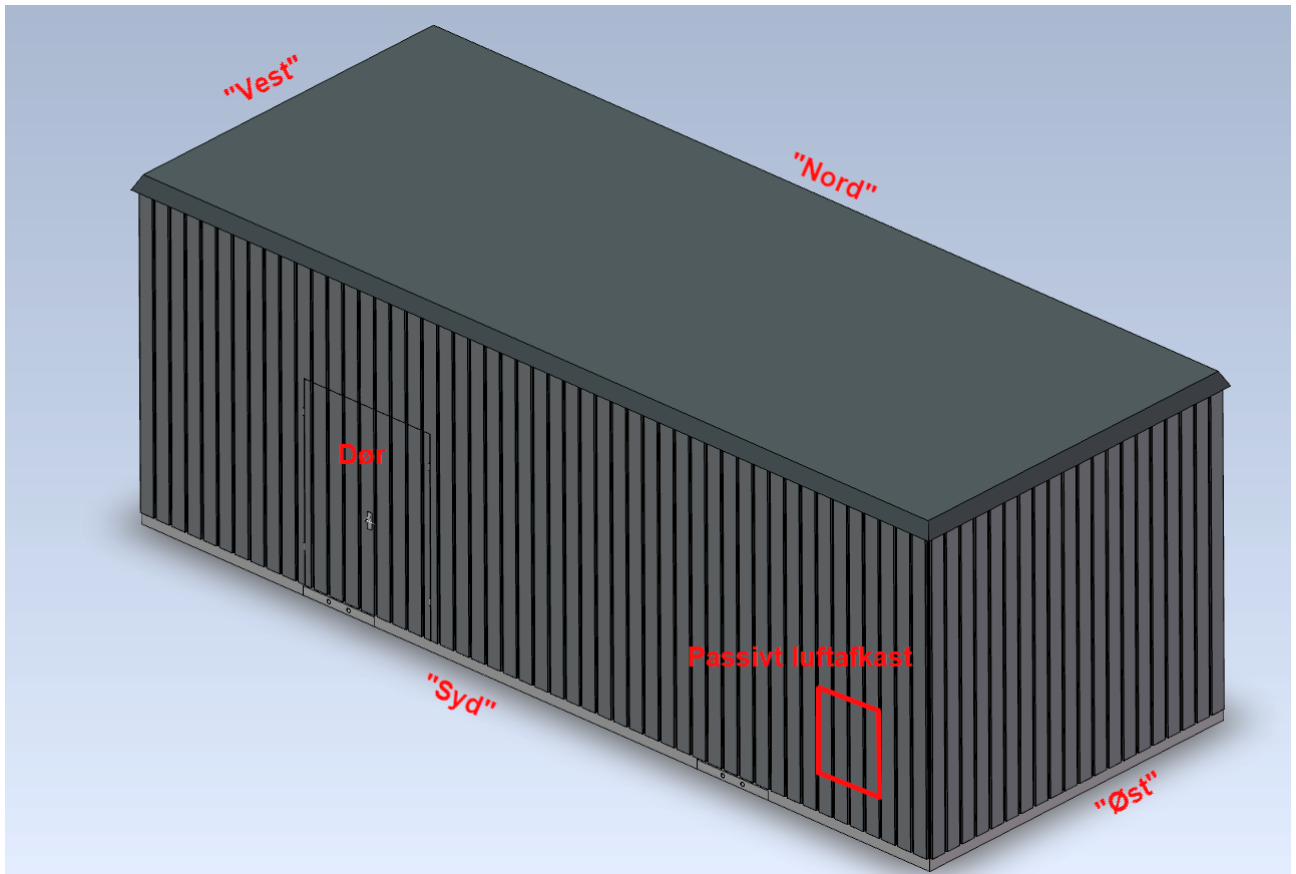
## 6 Ubestemthed

Den samlede ubestemthed på resultaterne vurderes at være ca. 5 dB på grund af de usikre støjdata. Det betyder, at de aflæste værdier på støjdbredelseskortet med 90% sandsynlighed ligger i intervallet +/- 5 dB omkring den aflæste værdi.

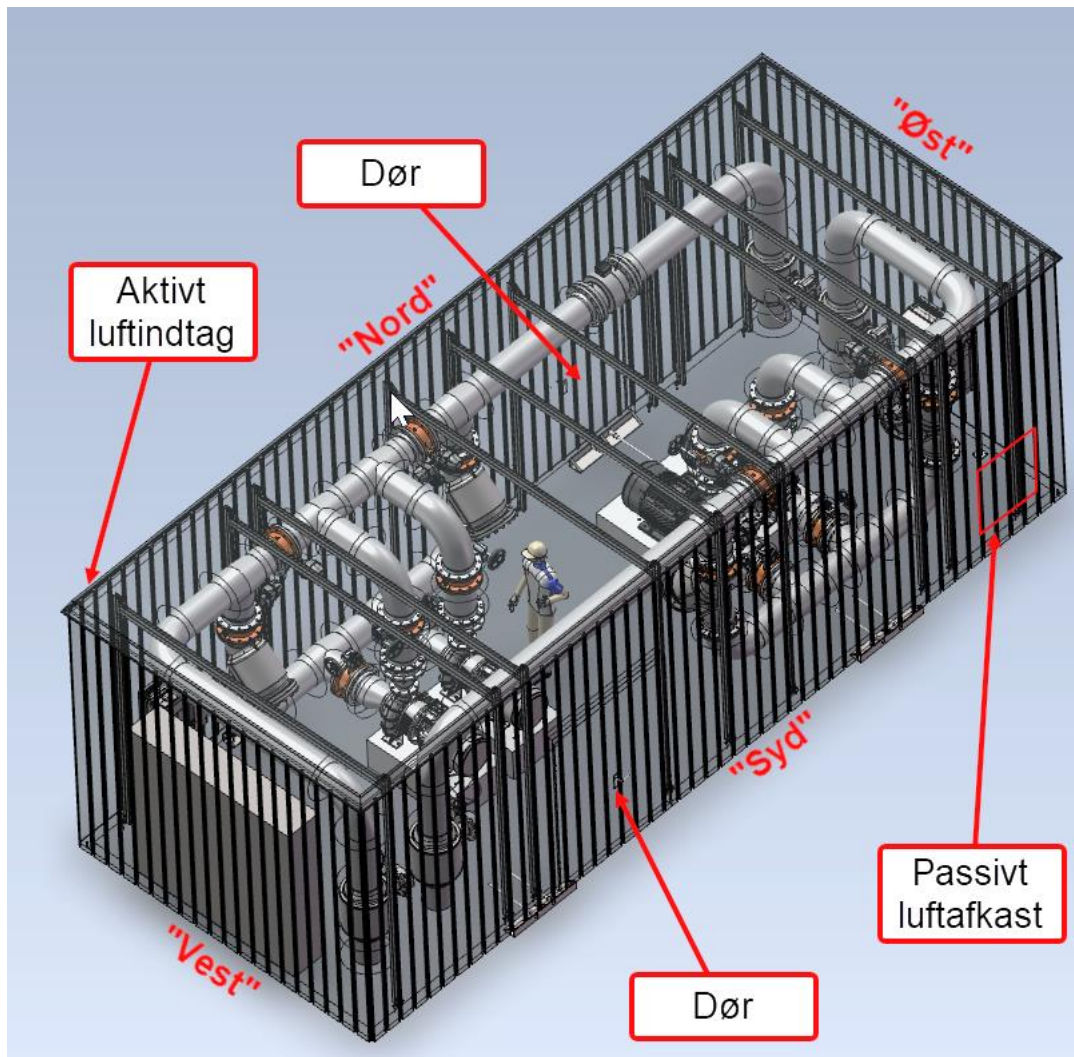
## 7 Referencer

- [1] Miljøstyrelsens vejledning 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder".
- [2] Miljøstyrelsens vejledning 5/1984 "Ekstern støj fra virksomheder".

## Bilag 1 Pumpestationen



Pumpestationen med den omtrentlige placering af luftkastet vist.  
 Nord, syd, øst og vest henviser til husets placering i støjmodellen.



Komponenterne i pumpestationen. Pumper og motorer ses foran og bagved figuren af en person. Nord, syd, øst og vest henviser til husets placering i støjmodellen.