

Standarden - Utover NS8141

Tom Gunnar Hagen
Senior konsulent
Nexconsult AS

Forhåndsundersøkelser

- I god tid før man skal sette i gang anleggsarbeider er det viktig å gjøre grundige undersøkelser i nærområdet for å avdekke hva som finnes både over og under jord som kan ha påvirkning på anleggsarbeidet.

Besiktigelse

- Besiktigelse av byggverk og eiendommer før igangsettelse av anleggsarbeid gir en dokumentasjon av hvilken tilstand eiendommene var i før anleggsarbeidet startet. Ved behov for skadevurdering i etterkant kan forhåndsbesiktigelsen brukes som sammenlikning.

«NS 8141-4:2021»



Besiktigelse

- Besiktigelsen kan også være med på å danne et grunnlag for beregning av grenseverdier i henhold til NS 8141-1:2022
- Besiktigelsen kan også avdekke utstyr og virksomheter i eiendommen som kan være spesielt ømtålige for vibrasjoner eller lufttrykk.

«NS 8141-4:2021»



Grenseverdier i henhold til NS8141

- Grenseverdier i henhold til NS8141 settes i forhold til grunnforhold, type byggverk, materialer i byggverket, fundamentering, avstand og kilde
- Men ofte finnes installasjoner inne i bygg eller tunneler man skal ta hensyn til, som standarden ikke definerer grenseverdi på.

Installasjoner man må ta hensyn til

- Dataservere
- Følsomt dataanlegg



Installasjoner man må ta hensyn til

- Trafostasjoner
- Signalkiosker



Installasjoner man må ta hensyn til

- VA rør
- Tanker



Grenseverdier på andre installasjoner

- Felles for andre ting enn byggverk er at grenseverdien som oftest må komme fra leverandøren
- Kan være vanskelig å få tak i grenseverdi



Grenseverdi for datautstyr

Vibrasjonsgrense på datautstyr

NGI's forslag til grenser for rystelser målt på disk-driverens festeskinne.

| Avstand fra sprengning til bygning | Etasje der EDB-utstyret er montert | Grenseverdi mm/s | Grensesone NB! Merk. Sone overganger |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------|--|
| 0 - 10 m | Opp til 3.-4. | 10 | ① |
| 0 - 10 m | Over 3.-4. | 20 | ② |
| 10 - 100 m | Opp til 3.-4. | 20 | ② |
| 10 - 100 m | Over 3.-4. | 50 | ③ |
| Over 100 m | Alle etasjer | 50 | ③ |

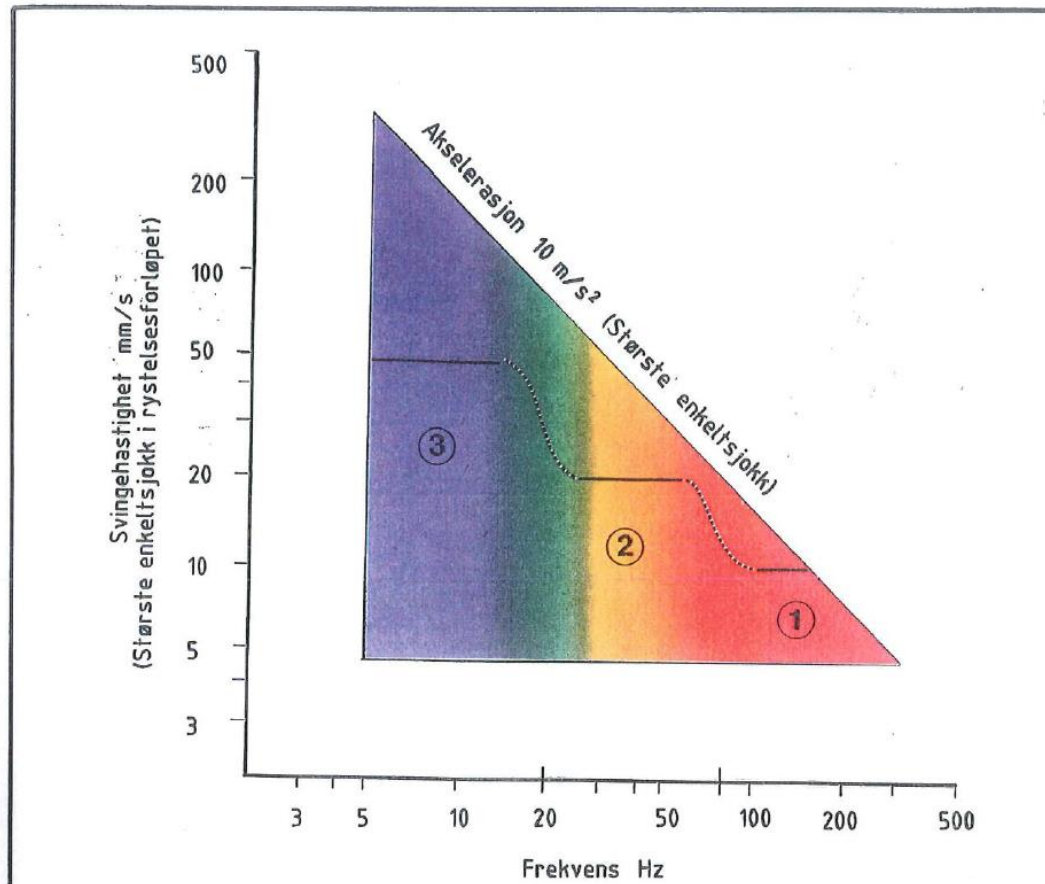
Tabellen gir nominelle verdier. Frekvensanalyse anbefales der man er i tvil om grensevalg.
Frekvensene er avhengig av geologi, tenningsopplegg, fundamentering og bygningskonstruksjon.

| | | |
|---|---|---|
| TELE / FFI / SBED EDB / RYSTEISER | Rapport nr. 881015-2 | Figur nr. 1 |
| Avstands- og målepunkt- avhengige grenser, basert på et akseptabel rystelsesnivå opptil 10 m/s ² | Tegner  | Dato |
| | Kontrollert |  |
| | Godkjent | |

«Rapport. EDB/elektronisk utstyr og grunnvibrasjoner»

Grenseverdi for datautstyr

Vibrasjonsgrense på datautstyr



«Rapport. EDB/elektronisk utstyr og grunnvibrasjoner»

Eksempel på grenseverdier på dataserver

Shock

Operational Shock

- 1) 5g/11ms half sine input profile
- 2) 3 mutually orthogonal axes (positive and negative directions included)
- 3) 100 pulses per orthogonal axis (3seconds between pulses)

Non-Operational Shock

- 1) 15g/11mshalf sine input profile
- 2) 3 mutually orthogonal axes (positive and negative directions included)
- 3) 3 pulses per orthogonal axis

Vibration

Operational Vibration

- 1) 0.21Grms, 5-500Hz random vibration
- 2) 15 minutes per axis
- 3) 3 mutually orthogonal axes(positive)

Non-Operational Vibration

- 1) 0.30 Grms, Sine sweep, 2-200-2 Hz (0.25 octave/min)
- 2) 1 sweep
- 3) 3 mutually orthogonal axes (positive)

Non-Operational Vibration

- 1) 1.04 Grms, 10-500Hz random vibration
- 2) 60 minutes per axis
- 3) 3 mutually orthogonal axes(positive)

“IEC 60068-2-64 Vibration,
IEC 60068-2-27 Shock”

Data-anlegg

- Svevedisk a = 1 G
- SSD disk (solid state) a = 4 G

«NFF Temakveld for bergsprengere på
Teams - 08.11.2023» Av Harry Herland

Grenseverdier, trafostasjoner og signalkiosker

- Grenseverdier blir satt av leverandøren eller eieren
 - Grenseverdier trafoer kan variere fra 10 – 20 mm/s
- Tommelfinger regel for trafoer
 - 10 mm/s for gamle trafoer og 20 mm/s for nyere trafoer
 - Må avklares på forhånd
- Signalkiosker for Sporveien eller jernbane
 - Grenseverdier kan variere mye
 - Må avklares på forhånd

VA rør og tanker

- VA rør
 - 20 mm/s gamle rør
 - 50 mm/s stål og betongrør i god stand
 - Oslo vann og avløp 25 mm/s på alt
- Tanker
 - 20 mm/s eldre ståltanker
 - 40 mm/s nyere glassfibertanker

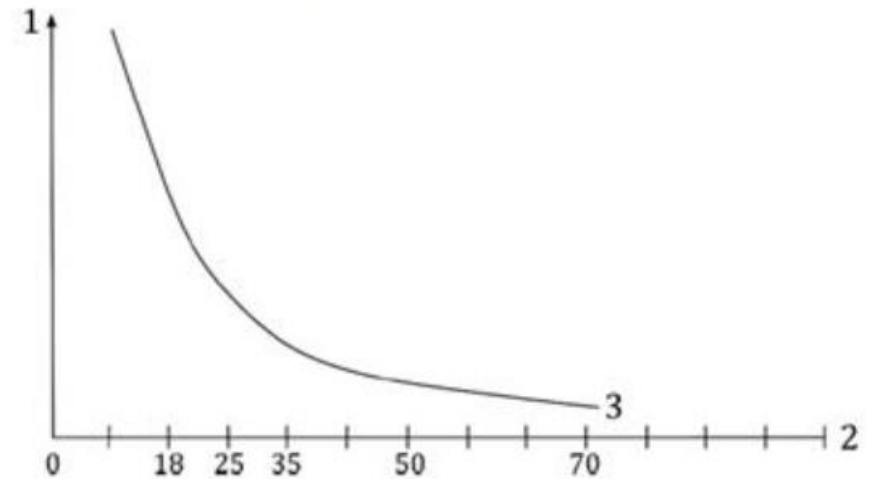
Konsekvenser av slike installasjoner

- Sprengningen vil kunne bli mye dyrere enn antatt
 - Prosjektet blir forsinket
 - Tillegg
 - Blir ofte en konflikt i forhold til hvem som skal bære merkostnadene dette innebærer

prNS 3420-F:2021

Tillegg F (informativt) Kostnadsutvikling ved forsiktig sprengning

Figur F.1 viser kostnadsutviklingen ved strengere vibrasjonskrav.



Tegnforklaring

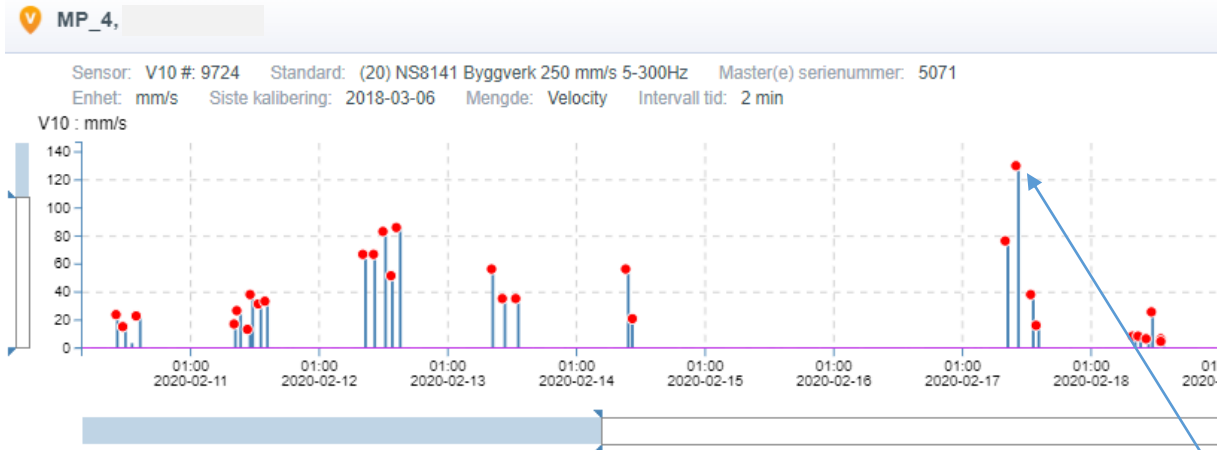
- 1 Akse 1, relativ kostnad
- 2 Akse 2, tillatt vibrasjonshastighet, mm/s
- 3 Området med fri sprengning

Sammenstilling om grenseverdier på installasjoner

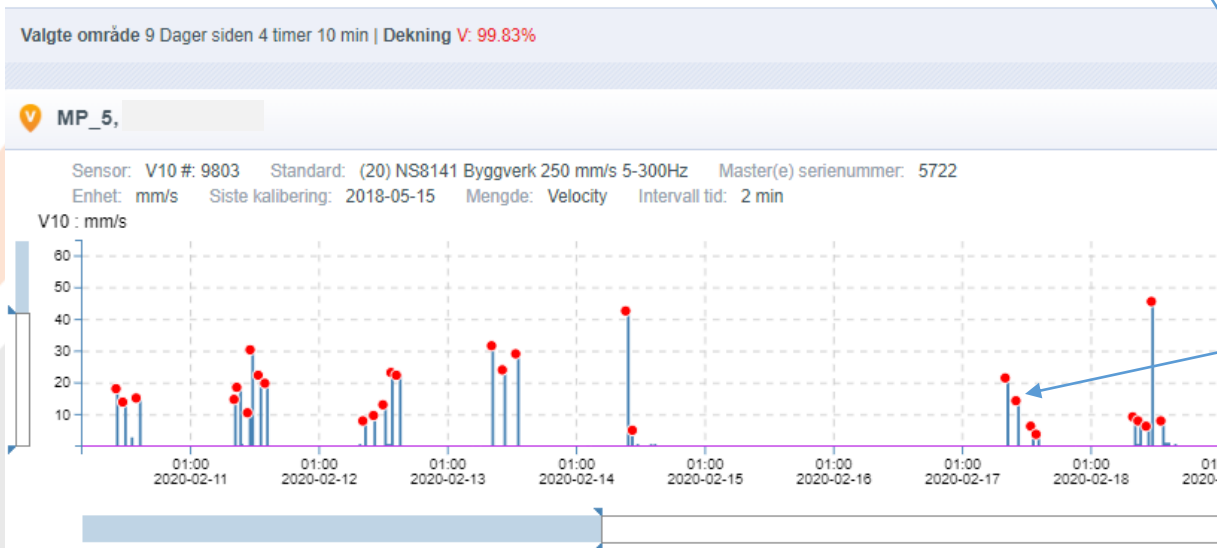
- Installasjoner/risikofaktorer må avklares på en tidlig fase
- Risikoforhold og evt. grenseverdier vil da kunne bli tatt med i tilbudsgrunnlaget
- Man vil kunne få en mer realistisk pris for de arbeidene som skal utføres

- Plan- og bygningsloven
 - § 28-2.Sikringstiltak ved byggearbeid mv.
 - Bygge- eller rivingsarbeid, graving, sprenging eller fylling kan ikke igangsettes uten at de ansvarlige på forhånd har truffet nødvendige tiltak for å sikre mot at skade kan oppstå på person eller eiendom, og for å opprettholde den offentlige trafikk.

Vibrasjoner på bygg fundamentert rett på berg



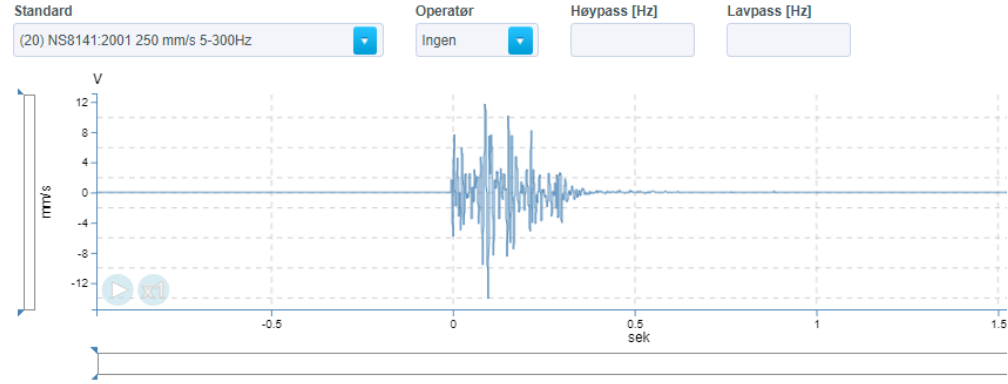
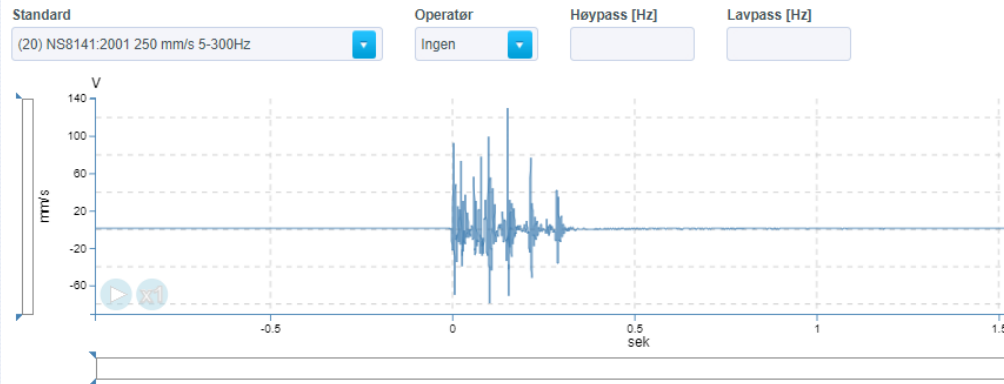
Eksempel fra tomtesprengring:
 Typisk at vibrasjoner plutselig blir veldig høye
 når man nærmer seg eller at verdier er
 høyere enn andre målere hele tiden



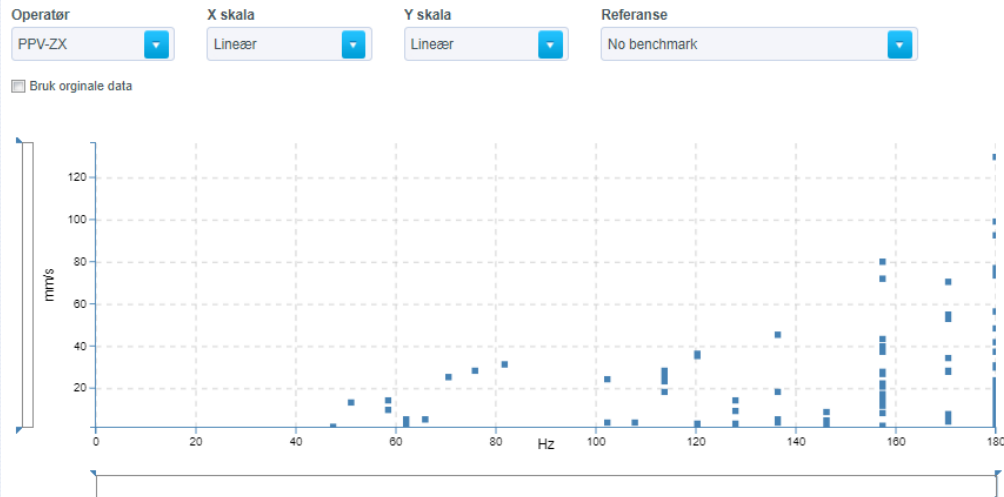
Kurver fra denne salve på neste slide

Maks: 130 mm/s, 152 m/s², 124 um, 207 Hz

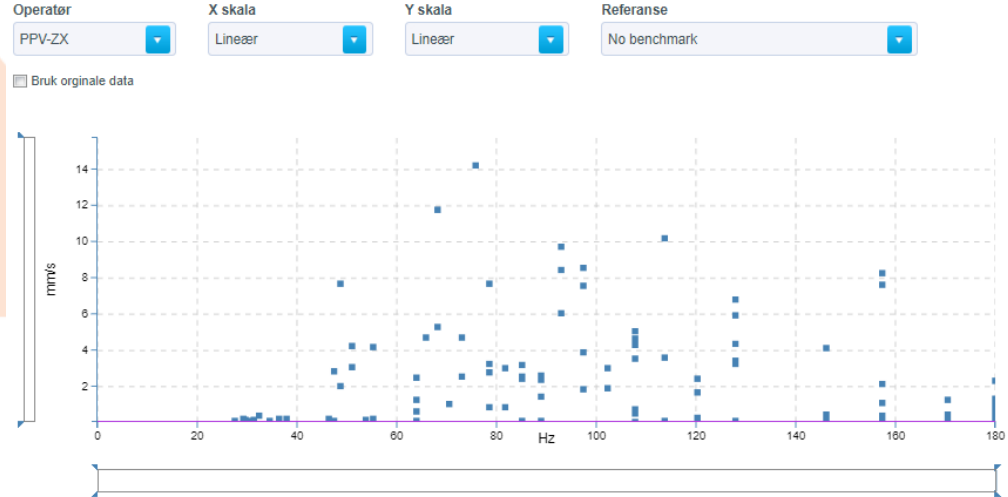
Maks: 14.2 mm/s, 12.5 m/s², 32.8 um, 77.7 Hz



Frekvensdomeneanalyse

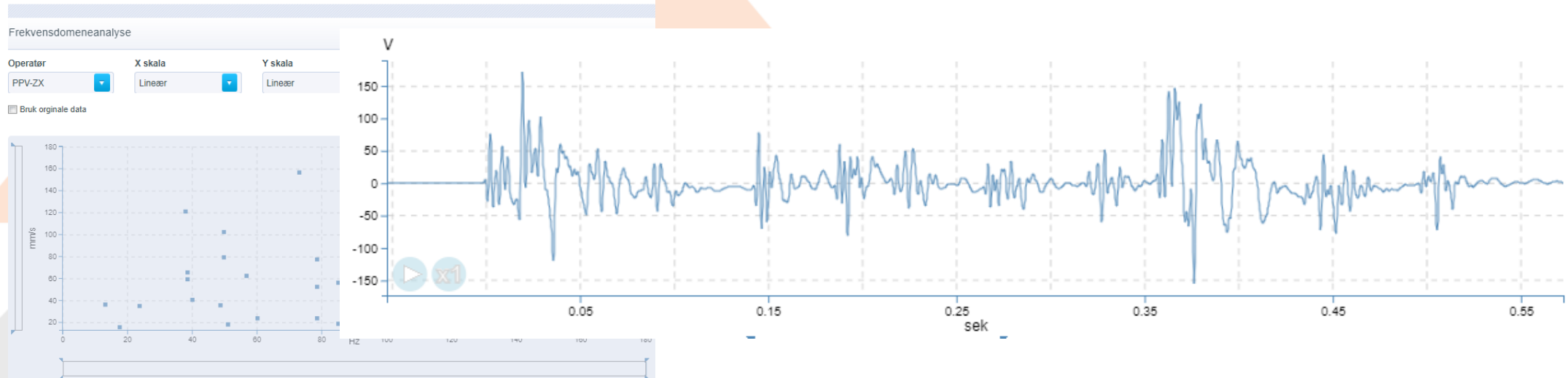
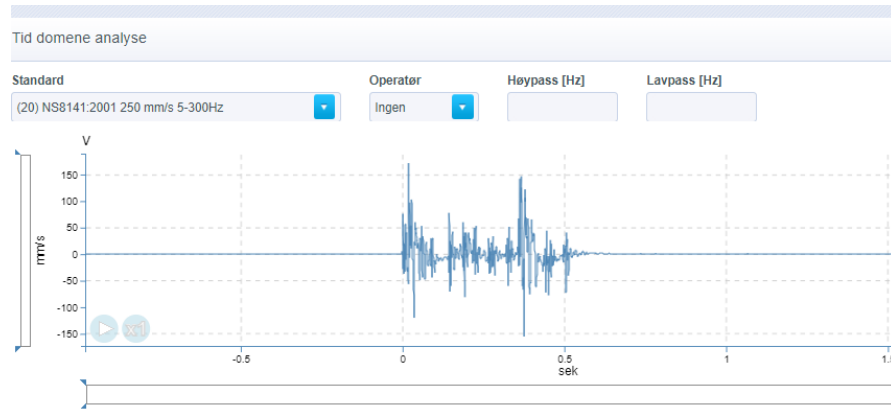


Frekvensdomeneanalyse

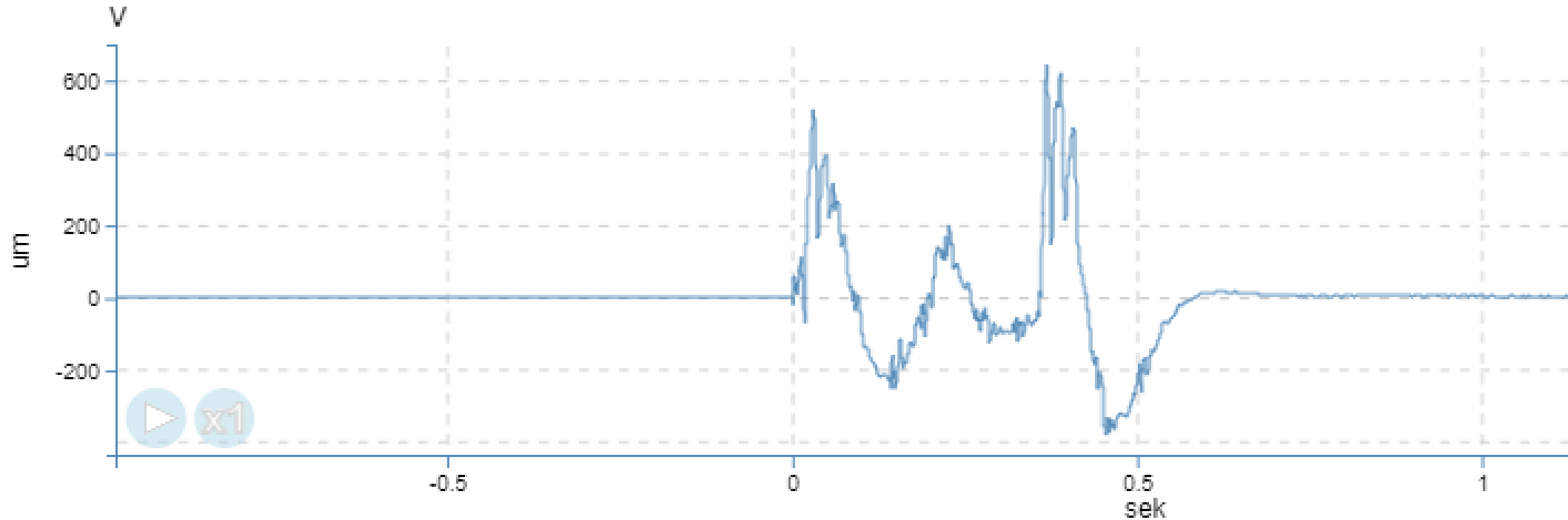


Løft og gassoppbygning i salve

Maks: 173 mm/s, 224 m/s², 645 um, 209 Hz



Løft og gassoppbygning i salve



- Takk for oppmerksomheten