

Oktober 2014

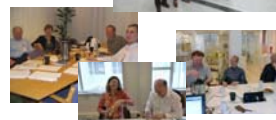


Nytt innen nasjonale vibrasjonsstandarder

IIRIS TURUNEN-RINDEL
STANDARD NORGE

Nasjonale komiteer innen akustikk og vibrasjoner

- SN/K001 Komité for akustikk
 - speilkomité for ISO og CEN
 - leder Tønnes Ognedal, Sinus as
- Arbeidsgruppe SN/K001/AG02 Akustikk i musikkrom
 - utarbeidet NS 8178 kriterier for musikkøvingsrom
 - leder Svein Folkvord, Sinus as
- SN/K002 Komité for vibrasjoner og støt
 - speilkomité for ISO og CEN
 - leder Mike Newman, Lifetec
- **SN/K 293 Revisjon av NS 8141**
 - utarbeidet NS 8141-1, -2 og -3
 - leder Christian Madshus, NGI
 - mulig at det blir videre arbeid fra 2015



Alle deler av NS 8141 er nå ferdige



3 Standard Norge – NAS Gardemoen 2014-10-25

standard
norge

De ulike delene

Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk:

- NS 8141-1:2012+A1:2013, Del 1: Virkning av **vibrasjoner** og **luftrykkstøt** fra **sprengning** på byggverk, inkludert **tunneler og bergrom**
- NS 8141-2, Del 2: Virkning av vibrasjoner på byggverk fra **annen anleggsvirksomhet** enn sprengning, og fra **trafikk**
- NS 8141-3, Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på **utløsning av skred i kvikkleire**
- NS 8141-1:2012+A1:2013/A2:2014, Endringsblad A2 til Del 1: **Virkning på mennesker av vibrasjoner** fra sprengning i nærheten av boliger
- **Veiledning** til NS 8141-1 og -2 – bl.a. **ladningsberegning**

4 Standard Norge – NAS Gardemoen 2014-10-25

standard
norge

Vibrasjoner fra bygge- og anleggsarbeid

– ny NS 8141-1, -2 og -3



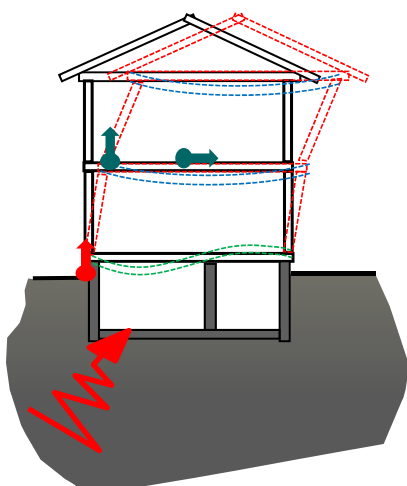
- Målet med arbeidet var forenkling og mer presise grenseverdier
- Knyttes ofte til kontraktsfestede forhold ved BA-arbeid
- Del 1 og 2 brukes til beregning av grenseverdier for å **unngå skade på byggverk** (tar også noe hensyn til påvirkning på mennesker)
- Måling på **fundamentet** til byggverket, triaksiale målinger
- Informativt tillegg D til del 1 om menneskets opplevelse av vibrasjoner fra sprengning
 - Spørreundersøkelse utført av TØI, vibrasjonsdata samlet av NGI
- Del 3 angir én grenseverdi for vibrasjoner som kan forårsake skred i kvikkleire
- Besiktigelse, forhåndsvurdering og naboinformasjon er inkludert i alle deler
- Veiledning til del 1 og 2 med måleanvisninger og beregning av ladningsmengde
- Beregning av ladningsmengde blir implementert i måleutstyr?

5 Standard Norge – NAS Gardemoen 2014-10-25



Revidert NS 8141

Rystelser med **lav frekvens** er mer skadelige for bygninger enn rystelser med **høy frekvens**:



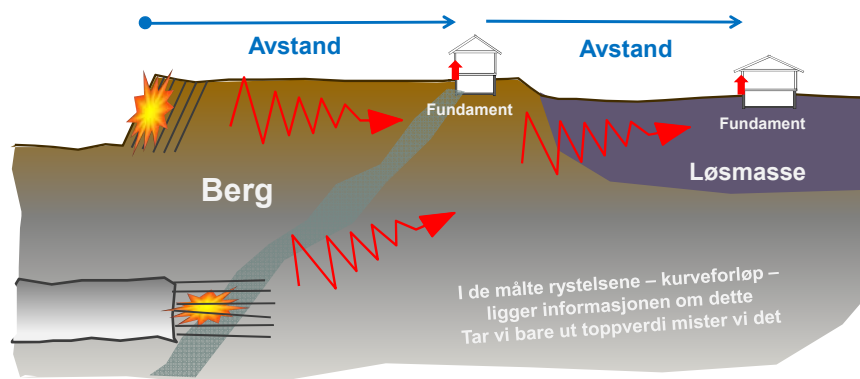
Lavfrekvente rystelser gir større påkjenning på byggverket enn mer høyfrekvente når målt som svingehastighet.

Målet var å finne et nytt vibrasjonsmål der samme styrke gir samme skadepotensiale uavhengig av frekvens.

Bilde: Christian Madshus, NGI

NGI

Hva bestemmer frekvensen i rystelsene?



- Kort avstand
 - Fast berg
 - Direkte fundamentering
 - Hardganger osv.
 - Volumbølger p-bølger
- Gir høy frekvens**

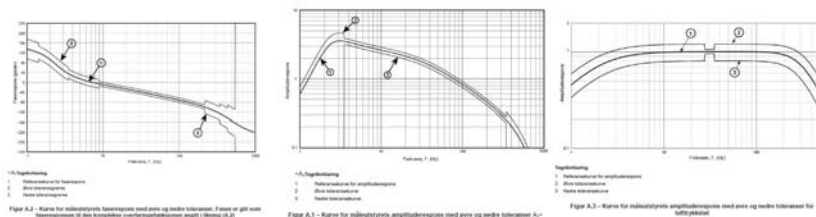
- Lang avstand
 - Bløt grunn
 - "Myk" fundamentering
 - Overflatebølger
- Gir lav frekvens**

7

Bilde: Christian Madshus, NGI



Nytt filter for vibrasjoner etter NS 8141



- Utarbeidet ny **filter** for å kun ta hensyn til vibrasjoner som er relevante i forhold til **bygningsskade**, alt annet filtreres bort
- Filteret er definert både for toppverdirespons (amplitude) og faserespons
- Eget filter for amplituderrespons av **lydtrykkstøt**
- Filtrene er implementert i måleutstyr fra norske og svenske produsenter
- Det er ikke lenger behov for å justere grenseverdien i forhold til grunnforhold, avstand og fundamentering
- Måleverdien justeres for frekvens automatisk vha. filteret

8

Standard Norge – NAS Gardermoen 2014-10-25



Del 1 – Beregning av grenseverdi uten faktorer for grunnforhold, avstand eller fundamentering

- kun bygningens egenskaper og arbeidets varighet tas med



$$v_f = v_0 \cdot F_b \cdot F_m \cdot F_t \cdot F_v \quad (1)$$

der

v_0 er basisverdien for vertikal frekvensveid svingehastighet i millimeter per sekund og fastsatt til $A_1 > 35 \text{ mm/s} < A_1$;

F_b er en byggverksfaktor som tar hensyn til byggverkets type og utforming, se 5.1.2;

F_m er en byggmaterialfaktor som tar hensyn til hovedmaterialene i byggverket, se 5.1.3;

F_t er en byggtilstandsfaktor som tar hensyn til tilstanden på byggverket, se 5.1.4;

F_v er en varighetsfaktor som tar hensyn til varigheten av sprengningsaktiviteten som forårsaker vibrasjonene og utempene ved langvarige vibrasjonspåkjenninger, se 5.1.5.

MERKNAD Basisverdien v_0 er grenseverdien for en bolig i normalt god tilstand for vibrasjoner med en frekvens på 80 Hz.

Del 2 – Annen anleggsvirksomhet enn sprengning

Beregninger som i del 1, men

- varighetsfaktor forsvinner, men kildefaktor kommer i stedet
- gjentatte impulser og kontinuerlige vibrasjoner kan gi resonanser og større belastning enn transienter
- frekvensområdet for vibrasjoner fra kilden har betydning (filterutforming)



$$v_f = v_0 \cdot F_b \cdot F_m \cdot F_t \cdot F_k \quad (1)$$

der

v_0 er basisverdien for vertikal frekvensveid svingehastighet i millimeter per sekund og fastsatt til 35 mm/s;

F_b er en byggverksfaktor som tar hensyn til byggverkets type og utforming, se 5.1.2;

F_m er en byggmaterialfaktor som tar hensyn til hovedmaterialene i byggverket, se 5.1.3;

F_t er en byggtilstandsfaktor som tar hensyn til tilstanden på byggverket, se 5.1.4;

F_k er en kildefaktor som tar hensyn til egenskaper ved vibrasjonskilden, se 5.1.5.

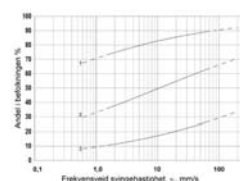
MERKNAD Basisverdien v_0 er grenseverdien for en bolig i normalt god tilstand for vibrasjoner med en frekvens på 80 Hz.

Del 1, Tillegg D om opplevelse av vibrasjoner fra sprengninger

- **Veiledende** kurver - TØI
- Kurvene er relatert til frekvensveid svingehastighet ved **fundamentet**
- Ikke relatert til grenseverdier inne i boligen slik som i NS 8176
- Viktig med naboinformasjon – reduserer plagen
- Ca. 49 % var meget eller en del plaget når de oppholdt seg i boligen
- Tilsvarende andel var ca. 33 % når folk oppholdt seg rett utenfor boligen
- Ca. 19 % oppgav at de ikke var plaget eller ikke merket noe inne i boligen

Tabell D.1 – Opplevelse av ulike forhold som er plagsomme ved bolig ei

| Forhold som oppleves plagsomme | Generelt plaget % |
|--------------------------------|-------------------|
| Blygge- og anleggsvirksomhet | 52,9 |
| Veitrafikk | 35,2 |
| Naboer | 11,5 |
| Industri virksomhet | 9,6 |
| Høy musikk | 8,1 |
| Støv fra fyring | 4,6 |
| Jernbanetrafikk | 1,7 |
| Fløytrafikk | 1,5 |

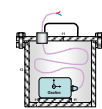


Figur D.1 – Veiledningskurver med andel plagsomme i tillegg relatert til frekvensveid verdi av svingehastighet, med nedrullbare kurver

Del 3 – Målinger i kvikkleire

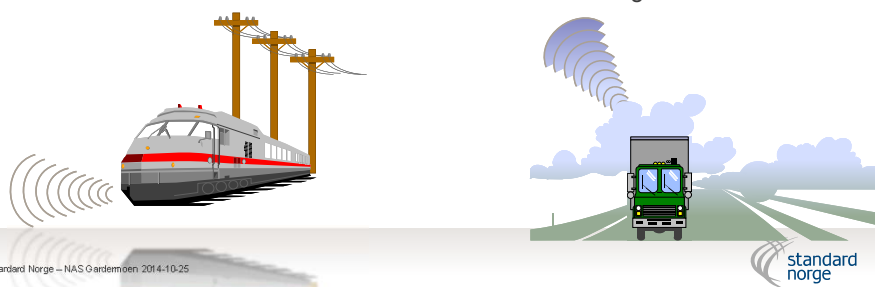


- Mål å unngå utløsning av **skred i kvikkleire** pga. av vibrasjoner fra **sprengning**
- Krever kartlegging av kvikkleire ved grunnundersøkelser
- Forutsetter at det ikke er tilleggsbelastninger (eksempelvis utkastmasser)
- En grense ved frekvensveid svingehastighet på 45 mm/s i retningen der verdien er størst
- Beskriver utforming av giverboks/-torpedo for montering i bakken
- Krever forhåndsvurdering av faktorer som påvirkes av vibrasjoner
- Eventuelle avbøtende tiltak kan gjøres – Kan følge andre deler
- Diskusjon om vi kan lage en tilsvarende del eller finne grenseverdi for **annen anleggsvirksomhet** enn sprengninger
 - Videre arbeid i 2015?



Diskusjon om NS 8176 – Vibrasjoner fra transport

- **Er det behov for en revisjon?** Ta kontakt ...
- Brukes i forhold til byggeteknisk forskrift TEK10
- Grenseverdier for vibrasjoner i **boliger**, fra transport (tog, tungtrafikk, anleggstrafikk)
- Relativt strenge grenser
- Misbrukes en del til andre formål som standarden ikke er egnet for



13 | Standard Norge – NAS Gardemoen 2014-10-25



Takk for oppmerksomheten

Ønsker du mer informasjon?

Tel: 67 83 86 00
www.standard.no

Kurs om NS 8141 den 30. oktober (fullbooket), blir satt opp nye dersom det er etterspørsel!

BNAM2016, 20-22.06.2016 ved KTH i Stockholm

itr@standard.no