

Oppdrag A-29 A, rapport nr. 1

**Målinger av rystelser fra
E18 Drammensveien i
Bestumstubbene 13A**

15. juni 1998

Oppdrag A-29 A, rapport nr. 1

Målinger av rystelser fra E 18 Drammensveien i Bestumstubben 13A

Sammendrag

Oslo Vegkontor har fått inn klager over rystelser fra trafikken og skader på et hus i Bestumstubben 13A som følge av vibrasjoner fra E 18. Boligområdet skal være sterkt påvirket av rystelser ifølge beboerne.

Vegteknisk avdeling i Vegdirektoratet har i denne sammenheng utført rystelsesmålinger i Bestumstubben 13A som ligger 8 - 10 m fra E 18 for å undersøke opptredende rystelser og mulig sammenheng med registrerte skader.

E 18 ligger mellom Bestumkilen og det aktuelle boligområdet. Grunnforholdene er ikke kjent, men trolig er både hus og veg fundamentert på bløt leire. Mektigheten av leiren ved måleobjektet er ikke kjent.

Det er ikke registrert svingehastigheter i huset større enn $v_{\text{topp}} = 0,53 \text{ mm/s}$. Dette er et nivå som ligger langt under grenseverdier for mulig skade på hus.

Når det gjelder sjenerende vibrasjoner viser høyeste målte svingehastighet $v_{\text{rms}} = 0,26 \text{ mm/s}$ at de er følbare spesielt i hvilesituasjoner, men overstiger ikke foreslåtte grenseverdier for akseptable vibrasjoner. Registrerte verdier har sammenheng med en ujevnhet i lbrbindelse med kummer i felt 2 på E 18 Drammensveien, vestgående løp. Denne hør jevnnes ut ved neste asfaltering.

Emneord: *Rystelser, skade, konen/brt, setningert*

Fylke: *Oslo*
Anlegg/parsell: *E 18 Drammensveien*
UTM-ref.: *NM 931*
Kontor: *Geologi- og geoteknikkontoret*
Saksbehandler: *Roald Aaboe*
Dato: *15. juni 1998*

Statens vegvesen, Vegdirektoratet

Vegteknisk avdeling

Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo
Telefon: 22 07 39 00 Telefax: 22 07 34 44

Innhold

1. INNLEDNING	2
2. GRUNNFORHOLD	2
3. KORT BESKRIVELSE AV HUS OG VEG	2
4 NORMER OG SKADEKRITERIER	
5. RYSTELSESMÅLINGER	4
6. KONKLUSJON	6

1. INNLEDNING

Oslo Vegkontor har fått inn klager over rystelser fra trafikken og skader på et hus i Bestumstubben 13A som følge av vibrasjoner fra E 18. Boligområdet skal være sterkt påvirket av rystelser ifølge beboerne.

Vegteknisk avdeling i Vegdirektoratet har i denne sammenheng utført rystelsesmålinger i Bestumstubben 13A for å undersøke opptredende rystelser og mulig sammenheng med registrerte skader.

2. GRUNNFORHOLD

E 18 ligger mellom Bestumkilen og det aktuelle boligområdet. Grunnforholdene er ikke kjent, men trolig er både hus og veg fundamentert på bløt leire. Mektigheten av leiren ved måleobjektet er ikke kjent.

3. KORT BESKRIVELSE AV HUS OG VEG

E 18 ser ut til å ha en relativ jevn vegoverflate på det aktuelle stedet. Unntaket er 2 kummer i fil 2 (vestgående løp) som muligens har noe ujevnheter som kan medføre slag. Kummene er tilknyttet en kulvert (bru nr. 72) som krysser E18 Drammensvegen øst for Bestumstubben 13.

Bestumstubben 13A er et rekkehus over 3 etasjer oppført i 1950-årene på en grunnmur av plassenbetong. Huset ligger i en avstand fra E 18 på ca 10 - 12 m. Muren er pusset ut og innvendig. Huset og grunnmuren er i rimelig god stand. Det er registrert synlige sprekker i grunnmuren på innsiden på øst og vestveggen, mens sydveggen som vender mot trafikken er dekket med rapp slik at sprekkutvikling ikke er mulig å se. Gulvet var slått opp og skal repareres. Det var derfor ikke mulig å si noe om disse sprekkenes utover det som ble opplyst av beboer. De registrerte sprekkenes er relativt store (0.5 - 1 cm) og ligger over terreng, men er uten betydning for den konstruktive bæreevnen for huset.

4 NORMER OG SKADEKRITERIER

Skader på hus

Når det gjelder skade på hus pga. rystelser, har en ingen vedtatte normer her i landet. I tyske normer DIN 4150 utkommet i mai 1986 er det imidlertid angitt retningslinjer for hva som anses som sikre vibrasjonsgrenser avhengig av konstruksjonsmåte, bygningssmessig forfatning osv.

For vanlige boliger, hus i normal god stand er det angitt følgende variasjonsområde for svingehastigheter: $v = 5 - 20 \text{ mm/s}$ for frekvenser i området $10 - 100 \text{ Hz}$ målt på husets fundament hvor v er vektorsum av komponentene i vertikal, horisontale og transversale retninger.

For hus i mindre god bygningsmessig stand eller spesielt følsomme og bevaringsverdige bygninger er det angitt: $v = 3 - 10 \text{ mm/s}$ for frekvenser i området $10 - 100 \text{ Hz}$.

For kortvarige svingninger på gulv anbefales en grense på $v_{\text{topp}} = 20 \text{ mm/s}$ målt i vertikal retning. For vedvarende svimninger antydes $v_{\text{topp}} = 10 \text{ mm/s}$ som grense for hvor skade er mulig.

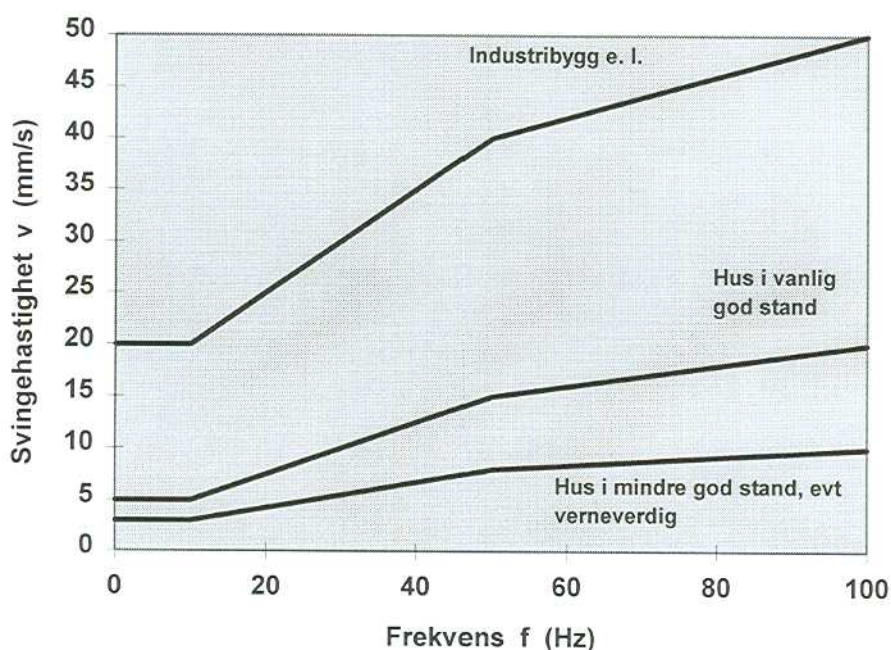


Fig.1 Anbefalte grenseverdier for svingningshastighet for å unngå skade på hus ifølge DIN 4150

I denne sammenheng skal bemerkes at foreliggende tyske normer setter meget strenge grenser i relasjon til skadekriterier i andre land. Det skal også nevnes at skadekriterier av denne type er ment som retningsgivende for å unngå skade. En overskridelse av grenseverdiene er ikke ensbetydende med at skade oppstår under alle forhold.

Sjenerende vibrasjoner

Veg på bløt grunn kan skape sjenerende vibrasjoner. I Norge finnes det for tiden ingen offisielle grenseverdier for hva som kan betraktes som akseptabelt vibrasjonsnivå fra veg ut fra sjansehensyn. Fram til 1992 var NS 4928 (kopi av ISO 2631) gjeldende norsk standard men den ble trukket tilbake fordi den ga urealistisk strenge krav til vibrasjonsnivå (i praksis at vibrasjoner ikke skal kunne føles).

Det har siden 1991 vært arbeidet med forslag til grenseverdier for vibrasjoner fra veg og jernbane her i landet. En rapport fra 1996 angir foreløbige forslag til grenseverdier når det gjelder det menneskelige, følelsesmessige forhold til rystelser. Grenseverdiene forutsettes brukt for planlegging etter plan og bygningsloven. Verdiene er ment å <gjelde for planlegging av vibrasjonsnivået i nye bygninger ved eksisterende veg og bygninger ved ny eller varig utbedret veg. Sjenerende vibrasjoner (komfortmålinger) måles som maksimale frekvensveiede effektivverdier (rms) med tidskonstant 1 sekund (slow).

Det angis to grenseverdier. En nedre anbefalt grense som kan overskrides dersom kostnadene for å komme inn under grensen blir urimelig høy, og en øvre grense som ikke skal overskrides.

Tabell 1 Grenseverdier for vibrasjoner i bygninger når det gjelder menneskelige, følelsesmessige forhold.

Grenseverdier	Maksimalt veiet hastighet $\dot{V}_{RMS}$
Akseptabel grense	0.4 mm/s
øvre grense	1,0 mm/s

Grenseverdiene for vibrasjoner i bygninger refererer seg til steder der folk oppholder seg og der vibrasjonene er kraftigst. Som oftest er det midt på gulv.

5. RYSTELSESMÅLINGENE

Rystelsesmålingene ble utført 9 juni 1998 av senioringeniør Roald Aabøe og student Kari Ann Ånesen fra Vegteknisk avdeling i Vegdirektoratet. Målingene ble utført i Bestumstubben 13A i tidsrommet kl. 10 - 12. Tilstede var eier I larriet Fernandez.

Rystelsesmålingene ble utført med et instrument av typen UVS 1500, produsert av Nitro Consult AB i Sverige. Instrumentet har 4 kanaler og kan registrere signaler fra 4 følere samtidig. Det registrerer maksimale og simultane tallverdier for svingehastighet, utsving og akselerasjon for den enkelte føler, samt kurveforløp over hendelsene for hver føler. Måleverdier vises som tallverdier, kurveforløp og grafisk stolpediagram.

Det ble målt vibrasjoner fra alminnelig trafikk på E 18. På måletidspunktet pågikk det en transportarbeiderkonflikt som medførte noe redusert tungtrafikk. Fra beboernes side var det imidlertid fokusert sterkt på at de største vibrasjonene kom fra Flybussen som ikke var en del av streiken.

Det har blitt målt vibrasjoner i 1. og 2. etasje i det sydvestre hjørne innvendig i huset med en treaksiell geoion, målepunkt 1 og 2. I tillegg har det blitt målt på husets fundament i det sydøstre hjørne av kjeller, målepunkt 3 (eneste sted hvor gulvet ikke var hogget opp).

Resultatene av målingene er vist i tabell 2.

Tabell 2a. Rystelser i 2 etg, målepunkt 2.

Tiendelse	Kjøretøy	Kjørefelt	Maks. vertikal-sving (mm/s)	Frekvens (Hz)	Vektorsum (mm/s)
84	Trailere	Motgående	0,4	9	0,44
85	Lastebil	2	0,29	11	0,34
86	Tramp		0,15	11	0,37
87	Trailer	2	0,56	9	0,69
88	Trailer	4	0,4	10	0,44
89	Lastebil	2	0,47	9	0,59
90	Trailer	Motgående	0,34	9	0,62
91	Lastebil	2	0,37	12	0,51
92	Trailer	Motgående	0,32	9	0,38

Tabell 2b. Rystelser i 1 etg, målepunkt 1.

Hendelse	Kjøretøy	Kjørefelt	Maks. vertikal-sving (mm/s)	Frekvens (Hz)	Vektorsum (mm/s)
93	Flybuss	2	0,36	10	0,44
94	Buss	2	0,53	10	0,57
95	Semitrailer	Motgående	0,31	15	0,33
96	Semitrailer	4	0,32	30	0,36
97	Trailer/buss	2 og 3	0,43	10	0,44
98	Bensinbil	2	0,43	14	0,22

Målingene på kjellergulv viste en vertikal svingningshastighet på maksimalt $v_{topp} = 0,22$ mm/s.

1 tillegg har det blitt utført komfortmålingene i 2 etasje midt på gulvspennet, målepunkt 4 som vist i tabell 3.

Tabell 3. Komfortmålinger i 2 etg, målepunkt 4.

Hendelse	Kjøretøy	Kjørefelt	1\ faks. veiet hastighet V_{RyTS} (mm/s)
77	Flybuss	2	0,19
78	Semitrailer	2	0,22
79	Lastebil	2	0,2
80	Turbuss	2	0,19
81	Lastebil	2	0,22
82	Flybuss	2	0,26
83	Flybuss	2	0,21

Målingene viser at beboerne har rett i at vibrasjonene (komfortmålingene) er følbare når flybussen passerer kummer i felt 2 rett utfor huset på E18 vestgående løp.

5 KONKLUSJON

Det er ikke registrert svingehastigheter i huset større enn $v_{\text{«ni»}} = 0,53 \text{ mm/s}$. Dette er et nivå som ligger langt under grenseverdier for mulig skade på hus, se fig 1. Registrerte vibrasjoner $v_{r,,,}$ er av en slik størrelse at de er følbare spesielt i hvile-situasjoner, men overstiger ikke foreslåtte grenseverdier for akseptable vibrasjoner i bygninger. Registrerte verdier harsammenheng med en ujevnhet i forbindelse med kummer i felt 2 i vestgående løp på E 18 Drammensveien. Denne bør jevnes ut ved neste asfaltering.

Vegteknisk avdeling
Geoteknisk kontor

Roald Aabøe
faggruppeleder