

Oppdrag A-24 A rapport nr. 1

Rystelsesmålinger av trafikk i

Ullernveien

Vurdering av en utvidelse av

Ullernchausseen

10. april 1996

Veglaboratoriet

Oppdrag A-24 A rapport nr. 1

Rystelsesmålinger av trafikk i Ullernveien Vurdering av en utvidelse av Ullernchausseen

Sammendrag

Statens vegvesen Oslo har planlagt en utvidelse med ett felt for Ullernchausseen (Ring 3) i vest - øst retning ved Radiumhospitalet. I den forbindelse har Veglaboratoriet blitt bedt om å vurdere dagens rystelsesnivå i 35 rekkehus i Ullernveien med tanke på utvidelsen på grunn av klager fra beboerne. Rekkehusene vil etter utvidelsen ligge 6 - 7 m fra det nye vegfeltet.

Nivået på vibrasjonene har blitt vurdert både med hensyn til skader på hus og i hvilken grad vibrasjonsnivået vil medføre sjenanse for beboerne etter utvidelse av Ullernchausseen med et felt.

De målte vibrasjonene ligger langt under de grenseverdier som er beskrevet med hensyn til skader.

Vibrasjonene er knapt følbare, selv i en hvilesituasjon og er betydelig under foreslåtte grenseverdier.

Det har ikke vært mulig å registrere noen systematisk forskjell på vibrasjonsnivået avhengig av hvilken kjørefil som er benyttet. I en del tilfeller har motgående kjørebane (øst - vest) gitt det høyeste vibrasjonsnivået.

Ut fra det målte vibrasjonsnivået synes det ikke å være behov for spesielle vibrasjonsdempende tiltak i forbindelse med utvidelsen av Ullernchausseen.

Emneord: Rystelser, vibrasjoner, skade, komfort

Fylke: Oslo
Anlegg/parsell: Ullernchausseen / Ring 3
UTM-ref.:
Seksjon: Geologi- og geoteknikkontoret
Saksbehandler: Roald Aabøe
Dato: 10. april 1996

Statens vegvesen, Vegdirektoratet
Veglaboratoriet

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

Innhold

1 Orientering	2
2 Grunnforhold	2
3 Beskrivelse av husene	2
4 Rystelsesmålinger	2
5 Grenseverdier for menneskelige, følelsesmessige forhold til rystelser	3
6 Normer og skadekriterier	3
7 Måleresultater	4
8 Oppsummering	5

Vedlegg

Bilag 1 - 3 Resultater fra rystelsesmålinger

Tegning A-24 A -01: Oversiktskart

1 Orientering

Statens vegvesen Oslo har planlagt en utvidelse med et felt for Ullernchausseen (Ring 3) i vest - øst retning ved Radiumhospitalet. I den forbindelse har Veglaboratoriet blitt bedt om å vurdere dagens rystelsesnivå i 35 rekkehus i Ullernveien med tanke på utvidelsen på grunn av klager fra beboerne. Rekkehusene vil etter utvidelsen ligge 6 - 7 m fra det nye vegfeltet.

Nivået på vibrasjonene har blitt vurdert både med hensyn til skader på hus og i hvilken grad vibrasjonsnivået vil medføre sjenanse for beboerne etter utvidelse av Ullernchausseen med et felt.

Målingene ble utført i mars 96 med et betydelig telelag i bakken. Dette vil kunne redusere vibrasjonsnivået ved kilden, men vibrasjonene vil dempes mindre ved spredning fra kilden.

Det foreligger også en rapport fra DYNO CONSULT AS av 25 mai 1992 utført for Statens vegvesen Oslo. Her er rystelsesmålingene foretatt i samme område i forbindelse med bygging av Granfosslinjen beskrevet. Resultatene er delvis gjengitt i denne rapporten. Disse målingene ble utført i en periode uten tele i bakken

2 Grunnforhold

Grunnforholdene i området består av fylling / tørrskorpe over fast til middels fast siltig leire. Det er store variasjoner i løsmassetykkelse over fjell.

3 Beskrivelse av husene

Husene er oppført med 3 etasjer i tre og med grunnmur av betong. Det hevdes å være noe sprekker i grunnmur.

4 Rystelsesmålinger

Rystelsesmålingene ble utført 22. mars 1996 av O.ing Roald Aabøe og O.ing Willy Holm fra Veglaboratoriet. Tilstede var også eier av henholdsvis Ullernveien 37 og 73.

Rystelsesmålingene ble utført med et instrument av typen UVS 1500, produsert av Nitro Consult 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 for hver føler over hendelsene. I tillegg kan frekvensveiede effektivverdier (RMS verdier) beregnes.

Måleverdier vises som tallverdier, kurveforløp og grafisk stolpediagram.

Det ble utført målinger i 1 og 2. etasje av de 2 husene. Målingene har i hovedsak blitt utført midt på gulv i henholdsvis stue (1 etasje) og soverom (2 etasje) for å vurdere eventuelt ubehag som følge av rystelsene. I tillegg er rystelsesnivået registrert på grunnmur i Ullernveien 37.

Måledata som er gjengitt, refererer seg delvis til toppverdimålinger og delvis til maksimale frekvensveiede effektivverdier (RMS verdier) med tidskonstant 1 sekund (max slow). RMS verdier benyttes for å bedømme komfortvirkningen for mennesker utsatt for vibrasjoner. For omregning fra RMS - verdi til toppverdimålinger er det benyttet en faktor på 3.

5 Grenseverdier for menneskelige, følelsesmessige forhold til rystelser

Det har siden 1991 vært arbeidet med et forslag til en ny norm for vibrasjoner fra veg og jernbane her i landet. En sluttrapport for dette arbeidet ventes å bli utgitt i første halvdel av 1996. Rapporten angir foreløbige forslag til grenseverdier når det gjelder det menneskelige, følelsesmessige forhold til rystelser. Grenseverdiene skal brukes for planlegging etter plan og bygningsloven. Verdiene er ment å gjelde for vibrasjonsnivået i nye bygninger og bygninger ved (ny eller varig utbedret) veg.

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

Grenseverdier	Maksimalt veiet hastighet V_{RMS} (Toppverdimålinger V_{topp}) mm/s
Akseptabel grense	0,4 (1,2)
Øvre grense	1,0 (3,0)

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.

6 Normer og skadekriterier

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, bygningsmessig forfatning osv.

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

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

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

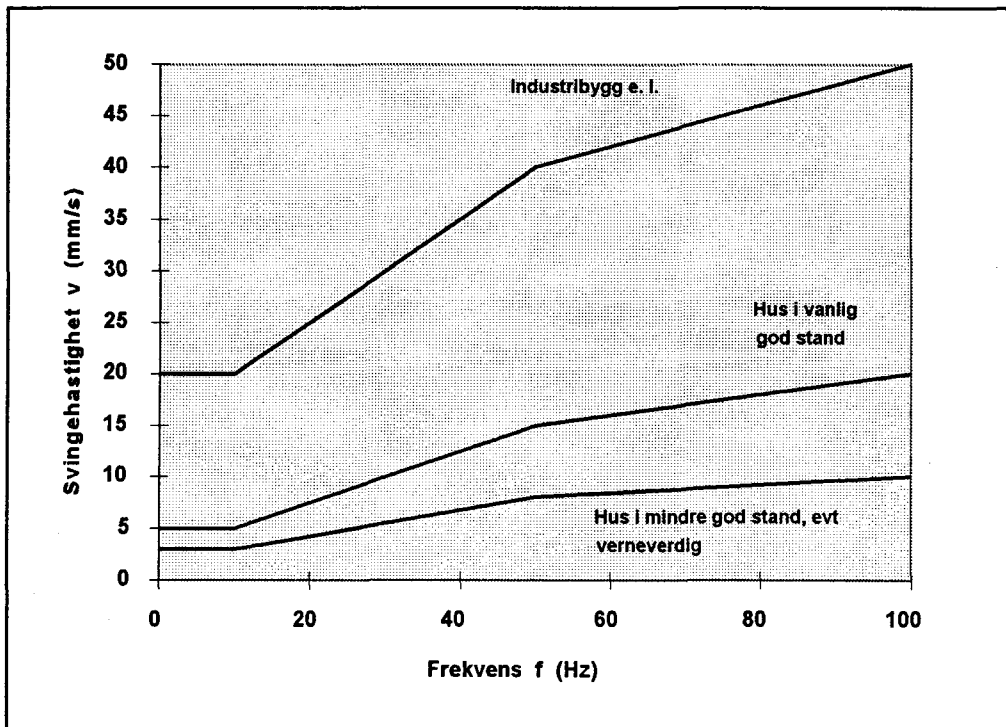


Fig.1 Anbefalte grenseverdier for svingningshastighet for å unngå skade på hus ifølge DIN 4150

I denne sammenheng skal bemerkes at foreliggende tyske normer setter meget strenge grenser i relasjon til skadekriterier i andre land. I USA og Canada opereres det således med svingningshastighet på $\bar{v} = 50$ mm/sek som sikker grense i forbindelse med sprengnings-arbeider. 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.

7 Måleresultater

Resultatene av de utførte målingene er vist i vedlegg 1-3. Husene hvor målinger er foretatt er markert på tegn.nr -01.

På grunnmuren i Ullernveien 37 er registrert maksimal toppverdi i vertikal retning $v_{\text{topp}} = 0,12$ mm/s. Til sammenligning har det i samme målepunkt i Ullernveien 37 blitt registrert maksimal toppverdi i vertikal retning på $v_{\text{topp}} = 0,47$ mm/s i mai 1992 av DYNO CONSULT.

I Ullernveien 45 er det i samme måling registrert maksimal toppverdi i vertikal

retning på $v_{\text{topp}} = 0,37 \text{ mm/s}$. Målingene ble utført uten tele i bakken. Rapporten fra DYNO CONSULT AS indikerer at årsaken til de målte rystelsene skyldes dårlige asfaltskjøter. De målte vibrasjonene er derfor ikke direkte sammenlignbare.

Høyeste registrerte vektorsum målt som maksimal svingehastighet for disse målingene i Ullernveien 37 er $\bar{v} = 0,6 \text{ mm/s}$.

Det fremgår av tabellen at de målte verdiene (maks svingehastighet) er lave når de sammenlignes med internasjonale kriterier for skadegrense på bygninger.

Høyeste registrerte svingehastighet målt som RMS verdi i Ullernveien 37 er registrert i soverom i 2 etasje med $v_{\text{rms}} = 0,15 \text{ mm/s}$. I tillegg er det i stue i 1. etasje registrert toppverdimåling på $\bar{v} = 0,65 \text{ mm/s}$ (maks vektorsum av målingene ved det samme tidspunkt). Dette tilsvarer i størrelsesorden til $v_{\text{rms}} = 0,2 \text{ mm/s}$.

Høyeste registrerte svingehastighet målt som RMS verdi i Ullernveien 73 er registrert i stue i 1. etasje med $v_{\text{rms}} = 0,12 \text{ mm/s}$. I tillegg er det på samme sted registrert toppverdimåling på $v_{\text{topp}} = 0,64 \text{ mm/s}$. Dette tilsvarer i størrelsesorden $v_{\text{rms}} = 0,2 \text{ mm/s}$.

I figur 2 er alle målte data samlet. Toppverdimålinger er omregnet til RMS verdier. Figuren viser at de registrerte rystelsene er vesentlig lavere enn foreliggende forslag til anbefalt grense for vibrasjoner.

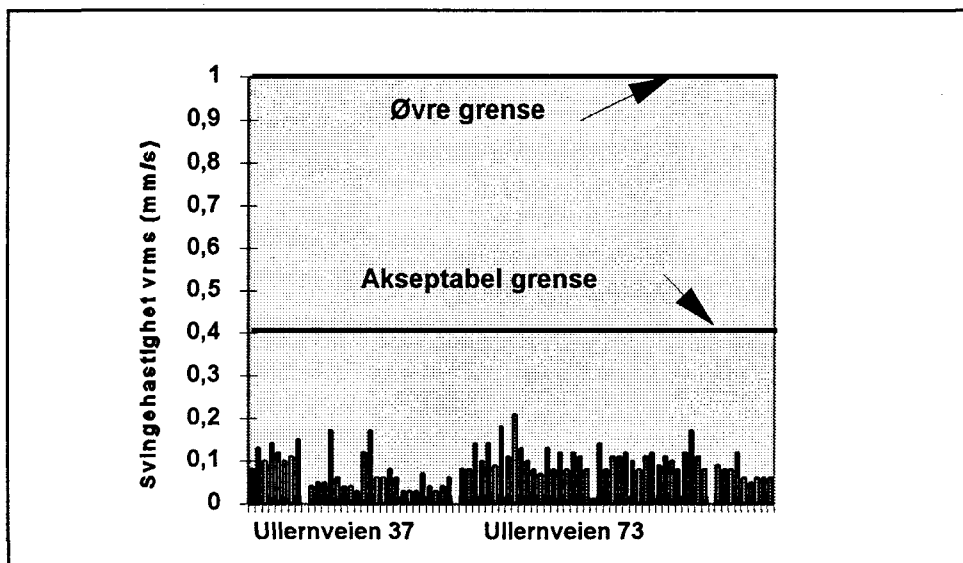


Fig. 2 Resultater fra målingene i Ullernveien 37 og 73 sammenlignet med foreslåtte grenseverdier for sjenanse.

8 Oppsummering

De målte vibrasjonene ligger langt under de grenseverdier som er beskrevet med hensyn til skader.

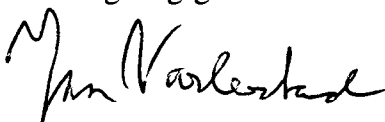
hensyn til skader.

Vibrasjonene er knapt følbare, selv i en hvilesituasjon og er betydelig under de foreslåtte grenseverdier for sjenanse.

Det har ikke vært mulig å registrere noen systematisk forskjell på vibrasjonsnivået avhengig av kjørefil som er benyttet. I en del tilfeller har motgående kjørebane (øst - vest) gitt det høyeste vibrasjonsnivået.

Ut fra det målte vibrasjonsnivået synes det ikke å være behov for spesielle vibrasjonsdempende tiltak i forbindelse med utvidelsen av Ullernchausseen.

Veglaboratoriet
Geologi- og geoteknikkontoret



Jan Vaslestad
forsker



Roald Aabø
overing.

Oppdragsnummer: A 24 A Måleinstrument: UVS 1500
 Målested: Ullernveien 37 Måletype: Toppverdimålinger
 Saksbehandler: RAA / WH Referansekjøretøy: Tilfeldig trafikk

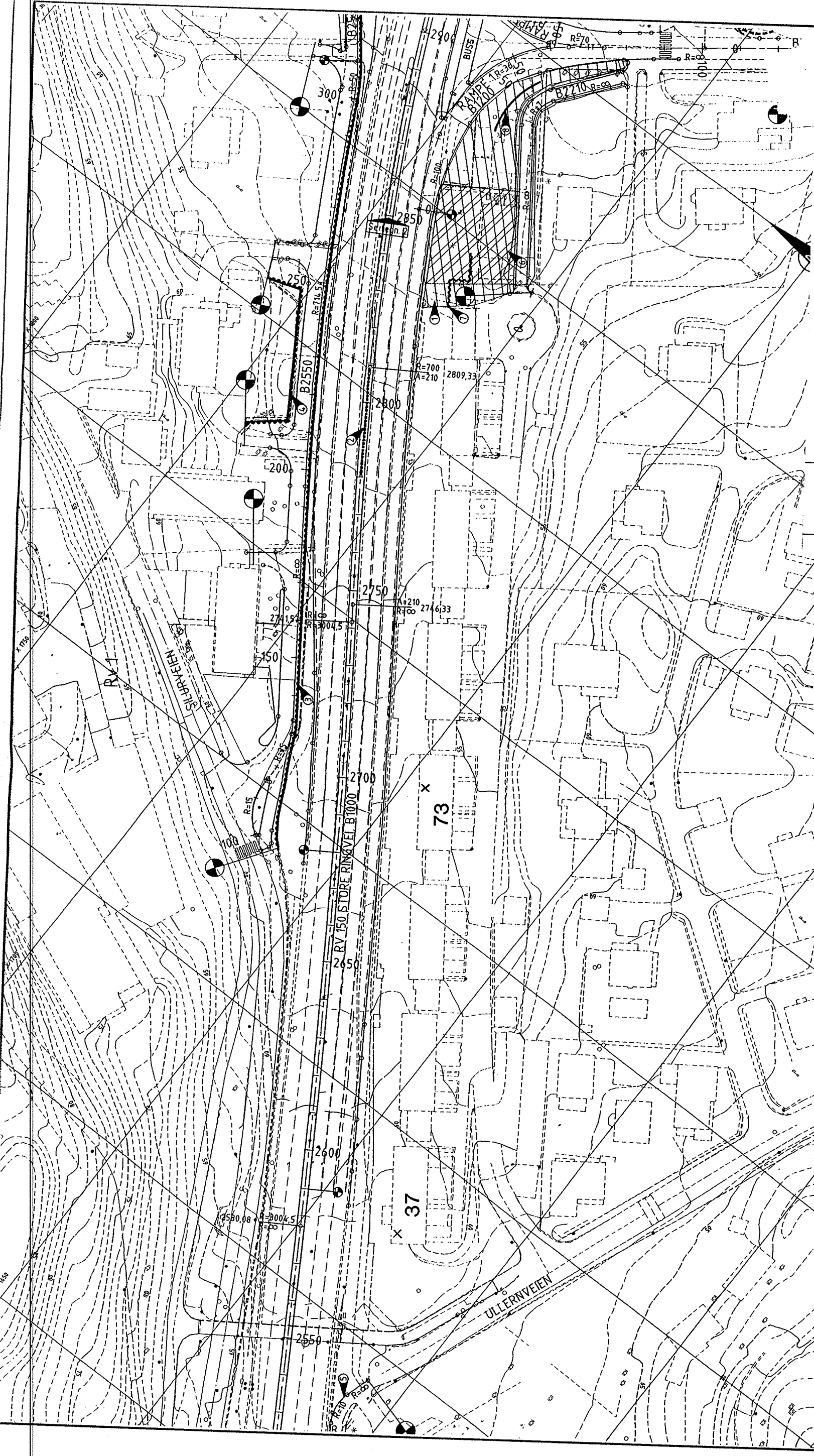
Måle- punkt	Opptak nr.	Kjøre retning	Anslått fart Km/t	Frekvens Hz			Amplitude Simultanverdier mm/s			Vektor- sum mm/s	Topp- verdi Grunnmur	Domin- utslag	Merknad
				V	L	T	V	L	T				
1.etg. stue	408A	V-Ø	60-70	16	47	52	0,11	0,07	0,07	0,11	0,04	V	Semitrailer
1.etg. stue	409A	V-Ø	60-70	57	77	57	0,14	0,07	0,08	0,16	0,02	V	Lastebil m/henger
1.etg. stue	410A	V-Ø	60-70	34	62	55	0,14	0,09	0,12	0,15	0,02	V	Lastebil m/henger
1.etg. stue	411A	V-Ø	60-70	20	68	57	0,18	0,11	0,50	0,51	0,01	T	Lastebil m/henger
1.etg. stue	412A	V-Ø	60-70	32	57	52	0,18	0,10	0,18	0,23	0,01	V	Trailer
1.etg. stue	413A	V-Ø	60-70	19	52	47	0,11	0,06	0,08	0,11	0,02	V	Trailer
1.etg. stue	414A	V-Ø	80	31	56	55	0,13	0,08	0,11	0,12	0,04	V	Buss
1.etg. stue	415A	V-Ø	60-70	26	50	47	0,09	0,07	0,07	0,11	0,06	V	Kasebiler
1.etg. stue	416A	V-Ø	60-70	50	48	54	0,21	0,29	0,34	0,44	0,02	T	Skapbil m/henger
1.etg. stue	417A	V-Ø	60-70	16	10	17	0,14	0,07	0,08	0,15	0,08	V	Lastebil m/henger
1.etg. stue	418A	V-Ø	60-70	56	64	62	0,51	0,59	0,40	0,65	0,02	L	Busser
1.etg. stue	419A	V-Ø	60-70	36	59	72	0,20	0,13	0,20	0,21	0,03	T	Stor buss
1.etg. stue	420A	V-Ø	60-70	57	72	55	0,16	0,13	0,19	0,23	0,04	T	Lastebil m/henger
1.etg. stue	421A	V-Ø	60-70	21	12	45	0,23	0,08	0,07	0,23	0,08	V	Skaptrailer
1.etg. stue	422A	V-Ø	60-70	51	67	60	0,19	0,14	0,17	0,22	0,05	V	Skapbil
2.etg. soverom	460B	V-Ø	60-70	23	45	70	0,09	0,06	0,10	0,12		T	
2.etg. soverom	461B	V-Ø	60-70	30	50	62	0,10	0,04	0,05	0,11		V	Skapbil
2.etg. soverom	462B	V-Ø	60-70	28	40	61	0,10	0,04	0,08	0,11		V	Lastebil m/henger
2.etg. soverom	463B	V-Ø	60-70	18	63	58	0,20	0,23	0,33	0,34		T	Lastebil m/henger
2.etg. soverom	464B	V-Ø	60-70	29	55	51	0,12	0,04	0,10	0,15		V	Trailer
2.etg. soverom	465B	V-Ø	60-70	19	45	43	0,10	0,04	0,05	0,10		V	Trailer
2.etg. soverom	466B	V-Ø	60-70	29	47	43	0,12	0,04	0,07	0,12		V	Buss
2.etg. soverom	467B	V-Ø	60-70	15	61	52	0,07	0,01	0,17	0,17		T	Lastebiler

Oppdragsnummer: A 24 A Måleinstrument: UVS 1500
 Målested: Ullernveien 73 Måletype: Toppverdimålinger
 Saksbehandler: RAA / WH Referansekjøretøy: Tiffeldig trafikk

Måle- punkt	Opptak nr.	Kjøre retning	Anslått hastighet Km/t	Frekvens Hz			Amplitude Simultanverdier mm/s			Vektor- sum mm/s	Domin.- utslag	Merknad
				V	L	T	V	L	T			
1 etg. stue	424A		60-70	16	10	11	0,25	0,13	0,07	0,27	V	Kapellbil
1 etg. stue	425A	Ø-V	60-70	17	49	11	0,23	0,25	0,12	0,26	L	Skapbil
2 etg. soverom	476B	V-Ø	60-70	45	47	11	0,11	0,41	0,08	0,41	L	Buss
1 etg. stue	427A		60-70	12	12	10	0,31	0,14	0,10	0,32	V	Lastebil m/henger
2 etg. soverom	477B		60-70	13	10	12	0,40	0,22	0,27	0,41	V	Buss/trailer
1 etg. stue	428A	Ø-V	60-70	15	11	13	0,27	0,19	0,12	0,28	V	Buss/trailer
1 etg. stue	429A		60-70	65	59	50	0,28	0,54	0,14	0,55	L	
2 etg. soverom	478B		60-70	10	10	9	0,32	0,12	0,33	0,33	V	
1 etg. stue	430A		60-70	44	56	50	0,44	0,64	0,10	0,64	L	
2 etg. soverom	479B	Ø-V	60-70	13	11	11	0,37	0,38	0,37	0,57	L	Trailer
1 etg. stue	431A	V-Ø	60-70	51	59	55	0,10	0,30	0,08	0,31	L	Skapbil
1 etg. stue	432A	V-Ø	60-70	45	55	52	0,12	0,17	0,32	0,32	T	Kassevogn
1 etg. stue	433A	V-Ø	60-70	17	44	11	0,22	0,18	0,06	0,27	L	Trailer
2 etg. soverom	480B	Ø-V	60-70	12	12	11	0,25	0,16	0,30	0,34	V	Skapbil
1 etg. stue	434A		60-70	47	57	52	0,08	0,24	0,40	0,25	T	Skapbil
1 etg. stue	435A		70-80	11	52	55	0,25	0,21	0,09	0,26	V	Trailer m/materiallast
2 etg. soverom	481B		60-70	10	9	10	0,34	0,14	0,35	0,41	T	
1 etg. stue	438A		80	70	58	61	0,10	0,22	0,06	0,22	L	Små lastebiler
1 etg. stue	439A	V-Ø	60-70	52	58	60	0,13	0,25	0,36	0,39	T	Skapbil
2 etg. soverom	482B	Ø-V	60-70	13	9	13	0,33	0,28	0,23	0,38	V	Skapbil
1 etg. stue	440A	Ø-V	60-70	16	11	43	0,24	0,13	0,14	0,24	V	Buss
1 etg. stue	441A	Ø-V	60-70	13	37	49	0,36	0,26	0,14	0,39	V	Semitrailer
2 etg. soverom	483B		60-70	11	10	10	0,31	0,42	0,25	0,44	L	Semitrailer
1 etg. stue	442A	Ø-V	60-70	62	55	56	0,08	0,16	0,22	0,23	T	Lastebil tom
2 etg. soverom	484B	Ø-V	60-70	10	10	11	0,24	0,32	0,16	0,37	L	Trailer
1 etg. stue	443A	Ø-V	60-70	11	10	15	0,32	0,22	0,12	0,33	V	Trailer
1 etg. stue	444A		60-70	16	11	10	0,35	0,16	0,15	0,36	V	Skapbil
2 etg. soverom	485B	Ø-V	60-70	13	13	9	0,29	0,25	0,36	0,32	T	Semitrailer
1 etg. stue	445A	V-Ø	60-70	18	49	64	0,08	0,09	0,23	0,24	T	Kassevogn
1 etg. stue	446A	Ø-V	60-70	15	13	19	0,44	0,16	0,17	0,44	V	Trekkvogn m/henger
2 etg. soverom	486B		60-70	13	9	13	0,37	0,26	0,20	0,38	V	
1 etg. stue	447A		60-70	14	16	14	0,27	0,09	0,07	0,27	V	Skaptrailer
2 etg. soverom	487B	Ø-V	60-70	11	10	10	0,30	0,32	0,21	0,38	L	Trailer
1 etg. stue	449A	Ø-V	80	12	10	11	0,30	0,13	0,10	0,32	V	Skapbil
1 etg. stue	450A		60-70	30	54	23	0,23	0,11	0,04	0,24	V	Skapbil
1 etg. stue	452A		60-70	20	38	12	0,36	0,08	0,06	0,37	V	Skapbiler
2 etg. soverom	494B	Ø-V	60-70	14	11	12	0,50	0,33	0,24	0,51	V	Skaptrailer
1 etg. stue	495B		60-70	70	61	12	0,32	0,14	0,11	0,33	V	Buss
1 etg. stue	496B	Ø-V	60-70	14	54	23	0,23	0,17	0,15	0,23	V	Buss

Oppdragsnummer:	A 24 A	Måleinstrument:	UVS 1500
Målested:	Ullernveien 37 / 73	Måletype:	RMS - målinger
Saksbehandler:	RAA / WH	Referansekjøretøy:	Tilfeldig kjøring

Måle- sted	Måle- punkt	Opptak nr.	Kjøre retning	Anslått fart Km/t	Maks frekvensveilede effektiv- verdier (RMS) mm/s				Toppverdi Grunnmur mm/s	Domin.- utslag	Merknad
					V	L	L	T			
37	2.etg soverom	400A	V-Ø	60-70	0,06	0,08	0,05	0,12	L	Trailer tom	
37	2.etg. soverom	401A	V-Ø	60-70	0,06	0,13	0,04	0,10	L	Busser	
37	2.etg. soverom	402A	V-Ø	60-70	0,04	0,10	0,07	0,02	L	Busser	
37	2.etg. soverom	403A	V-Ø	60-70	0,04	0,14	0,04	0,06	L	Trailer	
37	2.etg. soverom	404A	V-Ø	60-70	0,06	0,12	0,04	0,10	L	Skapbiler	
37	2.etg. soverom	405A	V-Ø	80	0,04	0,10	0,05	0,06	L	Buss	
37	2.etg. soverom	406A	V-Ø	60-70	0,07	0,11	0,07	0,09	L	Lastebil m/henger	
37	2.etg. soverom	407A	V-Ø	60-70	0,15	0,05	0,05	0,10	V	Lastebil m/henger	
73	1. etg. Stue	457A	V-Ø	60-70	0,09	0,08	0,04		V	Lastebil lastet	
73	1. etg. Stue	458A	Ø-V	60-70	0,08	0,04	0,04		V		
73	1. etg. Stue	459A		60-70	0,08	0,06	0,05		V	Kranbil	
73	1. etg. Stue	461A	V-Ø	60-70	0,12	0,03	0,03		V	Skaptrailer	
73	1. etg. Stue	462A	Ø-V	60-70	0,06	0,04	0,04		V	Trekkvogn	
73	1. etg. Stue	463A		60-70	0,06	0,05	0,04		V	Lastebil m/last	
73	1. etg. Stue	464A	V-Ø	80	0,02	0,06	0,02		L	Kassevogn	
73	1. etg. Stue	465A	V-Ø	60-70	0,04	0,05	0,06		T	Skaptrailer	
73	1. etg. Stue	466A		60-70	0,06	0,04	0,04		V		



Tegningsgrunnlag:

Tegning fra Statens vegvesen, Oslo.

Vedlegg til rapport: A 24 nr. 1 av 10/4 - 20

OVERSIKTSKART

Målestokk
1:1000

Boret:

Tegn.: 100496 Ael

Saksbeh.: RAA

GRUNNUNDERSØKELSE:

Rv 150-01 Hovin x E6-Bærum grense
kryss ved Radiumhospitalet.

Tegning nr.

A 24 - 01

VEGDIREKTORATET
VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON