



efterklang:

PART OF AFRY

RAPPORT B

VIBRATIONSUTREDNING HUMLAN 10 GRÖNDAL,
NYNÄSHAMN

D0163445

Projektnummer: D0163445
Revision: A
Dokumenttyp: Rapport B
Datum: 2024-02-26

Kund: Nynäshamns kommun
Kontaktperson: Fredrik Lantz

Handläggare: Daniel Lindmark, +46 10 505 60 60, daniel.lindmark@efterklang.org
Kvalitetsansvarig: Erik Olsson
Uppdragsledare: Tobias Gredenman T: 010 505 66 97, tobias.gredenman@efterklang.org

Sammanfattning:

Nynäshamns kommun planerar bygga ett vårdboende och två bostadshus i Gröndal, Nynäshamn. Närmsta fasad kommer ligga på ett avstånd av cirka 25 m från järnvägen till Nynäshamn Centrum. Kommunen vill ha utrett om järnvägen ger upphov till vibrationer som kan komma att överskrida riktvärdet för komfortvibrationer i byggnaden. Mätning har utförts i två punkter på 25 och 50 m från järnvägen. Mätningarna stördes av bland annat en borrhandsvagn som användes till geotekniska underökningar. Under de ostörda perioderna uppmättes dock mycket låga vibrationsnivåer vilket gör att bedömningen blir att riktvärden för komfortvibrationer bör innehållas i byggnaden under bruksskedet.

Datum	Rev	Beskrivning	UPPRÄTTAD	QA	GODKÄND
2024-02-14	00	Rapport A	DLI	EON	TGN

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

1	INLEDNING:	4
1.1	BAKGRUND OCH UPPDRAG	4
2	VIBRATIONER FRÅN VÄG OCH JÄRNVÄG:	4
3	KOMFORTVIBRATIONER I BYGGNADER:	4
4	BEDÖMNINGSGRUNDER:	5
4.1	TRAFIKVERKETS RIKTLINJE	5
4.2	TRAFIKFÖRVALTNINGEN, REGION STOCKHOLM	5
5	MÄTOBJEKT:	5
6	BYGGNAD, MARK OCH JÄRNVÄG:	7
6.1	BESKRIVNING AV DEN PLANERADE BYGGNADEN MED KÄNDA FÖRUTSÄTTNINGAR	7
7	MÄTNING, UTRUSTNING OCH METOD:	7
7.1	MÄTPUNKTER	7
8	RESULTAT:	9
8.1	VIBRATIONSHÄNDELSER - KOMFORTVÄGD- ÖVER TID	9
9	SLUTSATS:	10
10	KOMMENTAR:	10
11	PERSONAL, TID OCH UTRUSTNING:	11
12	REFERENSER:	11

1 INLEDNING:

1.1 BAKGRUND OCH UPPDRAG

Nynäshamns kommun planerar nybyggnad av ett vårdboende i Gröndal, Nynäshamn. Huset planeras byggas strax intill järnvägen och kommunen vill ha utrett om vibrationer kan utgöra ett problem för boende. Bakom boendet, på längre avstånd från järnvägen planeras också två bostadskvarter.

2 VIBRATIONER FRÅN VÄG OCH JÄRNVÄG:

Markvibrationer kan orsaka påverkan på människor och byggnader. I synnerhet då hus och järnväg är grundlagda på lera eller silt.

Människor kan uppleva vibrationerna på olika sätt beroende på frekvensområde. Dels som mekaniska vibrationer som påverkar kroppen och/eller som ljud – stomljud som strålar ut från vibrerande byggnadsdelar.

Relevant frekvensområde för kännbara vibrationer ligger i området 1-80 svängningar per sekund, Hertz, och för stomljud handlar det ofta om 25 - 250 svängningar per sekund. Högre hörbara frekvenser kan också bli aktuella, speciellt om lösa föremål som exempelvis glas och porslin kommer i svängning.

3 KOMFORTVIBRATIONER I BYGGNADER:

Med komfortvibrationer i hus avses vibrationer i frekvensområdet 1-80 Hz vilket bedöms vara relevant för mekaniska vibrationer som påverkar människokroppen. Mätning sker enligt svensk standard SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och vägledning för bedömning av komfort i byggnader" Utgåva 2, fastställd 2022-01-11. I standarden anges att "Mätresultatet skall uttryckas som det högsta effektivvärdet (RMS-värdet) med tidsvägning S av den vägda hastighetsnivån i mm/s^1 . Vägningarna används för att anpassa den uppmätta vibrationssignalen till hur människokroppen uppfattar den.

I ovan nämnda standard finns även en vägledning för bedömning av komfort i bostäder, se Tabell 1.

TABELL 1: EXEMPEL PÅ EFFEKTER VID OLIKA VIBRATIONSIVÅER, UR SVENSK STANDARD SS 460 48 61. "VIBRATION OCH STÖT - MÄTNING OCH VÄGLEDNING FÖR BEDÖMNING AV KOMFORT I BYGGNADER". UTGÅVA 2.

	Komfortvägd vibrationshastighet $v_{w,RMS}$: [mm/s]
Ungefärlig känseltröskel enligt SS-ISO 2631-1	0,2
Vibrationsnivå från tågtrafik där mätbar påverkan på sömn startar	0,4
Ungefär 1 av 3 personer är störda av vibrationer från tågtrafik	0,7

¹ S=Slow

4 BEDÖMNINGSGRUNDER:

4.1 TRAFIKVERKETS RIKTLINJE

Då de byggnaden planeras ligga nära järnvägen är Trafikverkets riktvärden av särskilt intresse. I Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 v 3.0 gäller för nybyggnad/väsentlig ombyggnad av statlig trafikinfrastruktur.

TABELL 2: TRAFIKVERKETS RIKTVÄRDEN FÖR VIBRATIONER FRÅN VÄG- OCH SPÅRTRAFIK

Mätpunkter	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ¹	0,4 mm/s ³
Vårdlokaler ²	0,4 mm/s ³

¹ Riktvärden inom hus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

² Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad

³ Avser trafikårsmedelnatt (22-06) för de spår/ vägbanor som berörs av markarbeten. Riktvärdet innebär att vibrationsnivån 0,4 mm/s får överskridas högst fem gånger per natt.

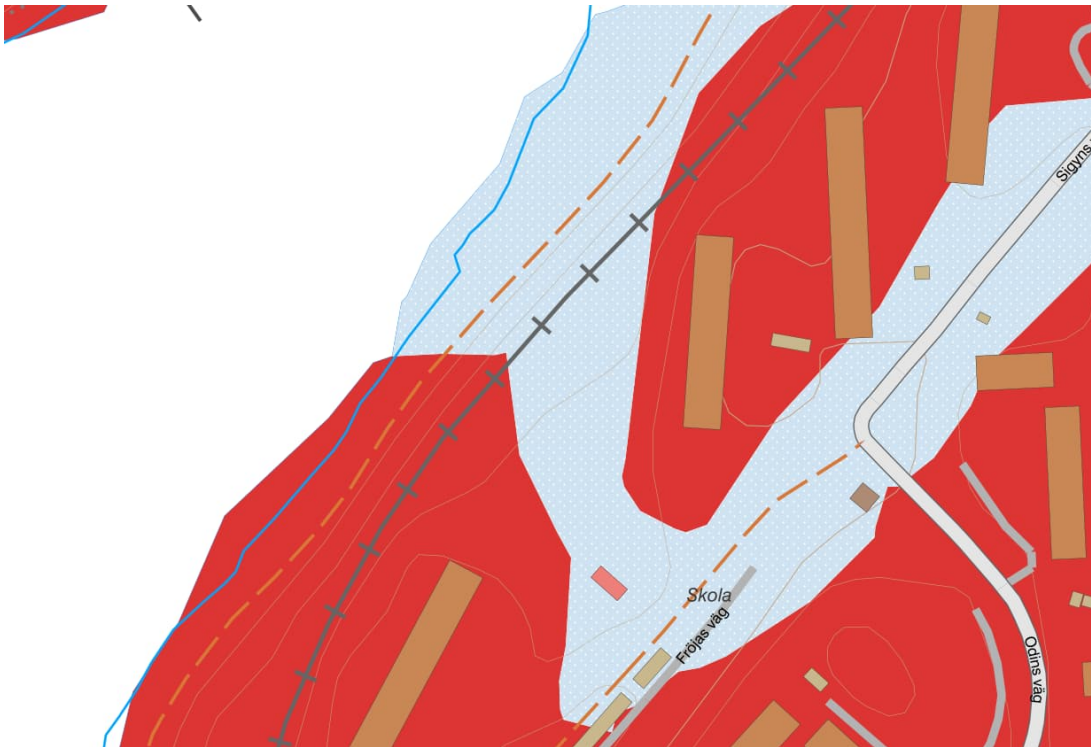
Riktvärdet gäller alltså bostäder och vårdlokaler nattetid och riktvärdet är att 0,4 mm/s inte får överskridas fler än fem gånger per natt.

4.2 TRAFIKFÖRVALTNINGEN, REGION STOCKHOLM

Då pendeltågen som trafikerar järnvägen drivs i regi av trafikförvaltningen region Stockholm Kan även deras riktlinjer vara av intresse. Trafikförvaltningen uttrycker i sin riktlinje, "Riktlinjer buller och vibrationer", version 10, fastställd 2021-12-09, riktvärde för vibrationer från spårtrafik. "Bostäder och hotell - Vid nyprojektering av spår Vid dubbelspårutbyggnad, anläggande av nya spår/depåer eller omfattande ombyggnader av dessa ska ej komfortvägd vibrationsnivå i bostadsrum i permanentbostäder eller i hotellrum överskrida 0,4 mm/s. Riktvärdet får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt." Riktvärdet baseras på Trafikverkets riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, 2020-09-25, Naturvårdsverkets och Banverkets publikation Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik.

5 MÄTOBJEKT:

På platsen stod tidigare en skola som nu är riven. Vid mättillfället var det snö och is på marken och tjäle i jorden. Stora delar var täckta av vatten och snöslask. Det skyddsrum som finns kvar ligger cirka 100 m från spåret och bedömdes inte lämpligt att fästa mätare på då avståndet är betydligt större än där vårdboendet är tänkt att placeras.



FIGUR 1: JORDARTER ENLIGT SGU:S JORDARTSKARTA. RÖTT VARAR MOT BERG OCH BLÅTT MORÄN.



FIGUR 2: UNGEFÄRLIG PLACERING AV HUSEN PÅ DEN AKTUELLA TOMTEN ÖVERLAGRAT AV JORDARTSKARTAN. VÅRDBOENDET ÄR MARKERAT MED 3. OCH 8. BOSTADSHUSEN ÄR MARKERADE MED 2.

6 BYGGNAD, MARK OCH JÄRNVÄG:

På fastigheten planeras ett SÄBO och två bostadshus. I dagsläget finns ingenting på platsen. Järnvägen ligger på en hög bank på ett bedömt avstånd av 25 meter från den planerade byggnaden. Järnvägen är enkelspårig och trafikeras endast av pendeltåg. Från platsen för det planerade huset är avståndet längs järnvägen cirka 500 m till Hållplats Gröndalsviken.

6.1 KÄNDA FÖRUTSÄTTNINGAR

Undergrund:	Berg/morän
Jorddjup:	Morän skattat 5-10 m
Grundläggning:	okänd
Avstånd närmsta fasad-spår:	ca 25 m
Största tillåtna hastighet, STH:	70 km/tim
Tågslag:	Endast Resandetåg (Pendel)

7 MÄTNING, UTRUSTNING OCH METOD:

Vibrationsmätningarna genomfördes under en 7-dagarsperioder där vibrationer registrerades.

Mätsystemet som användes var av typ INFRA fältmätsystem av fabrikat Sigicom bestående av en triaxiell vibrationsmätare kopplad till en styrenhet. Mätaren registrerade vibrationer i tre riktningar och borrades fast. Totalt användes två system. Triggnivån, den nivå som om den överskrids startar en inspelning av signalen, sattes till 0.04 mm/s i alla riktningar.

De tre mätriktningarna benämns enligt nedan.

Vertikalled (V-led)	Vertikala vibrationer
Lateralled (L-led)	Horisontella vibrationer
Transversalled (T-led)	Horisontella vibrationer vinkelrätt mot L-Led

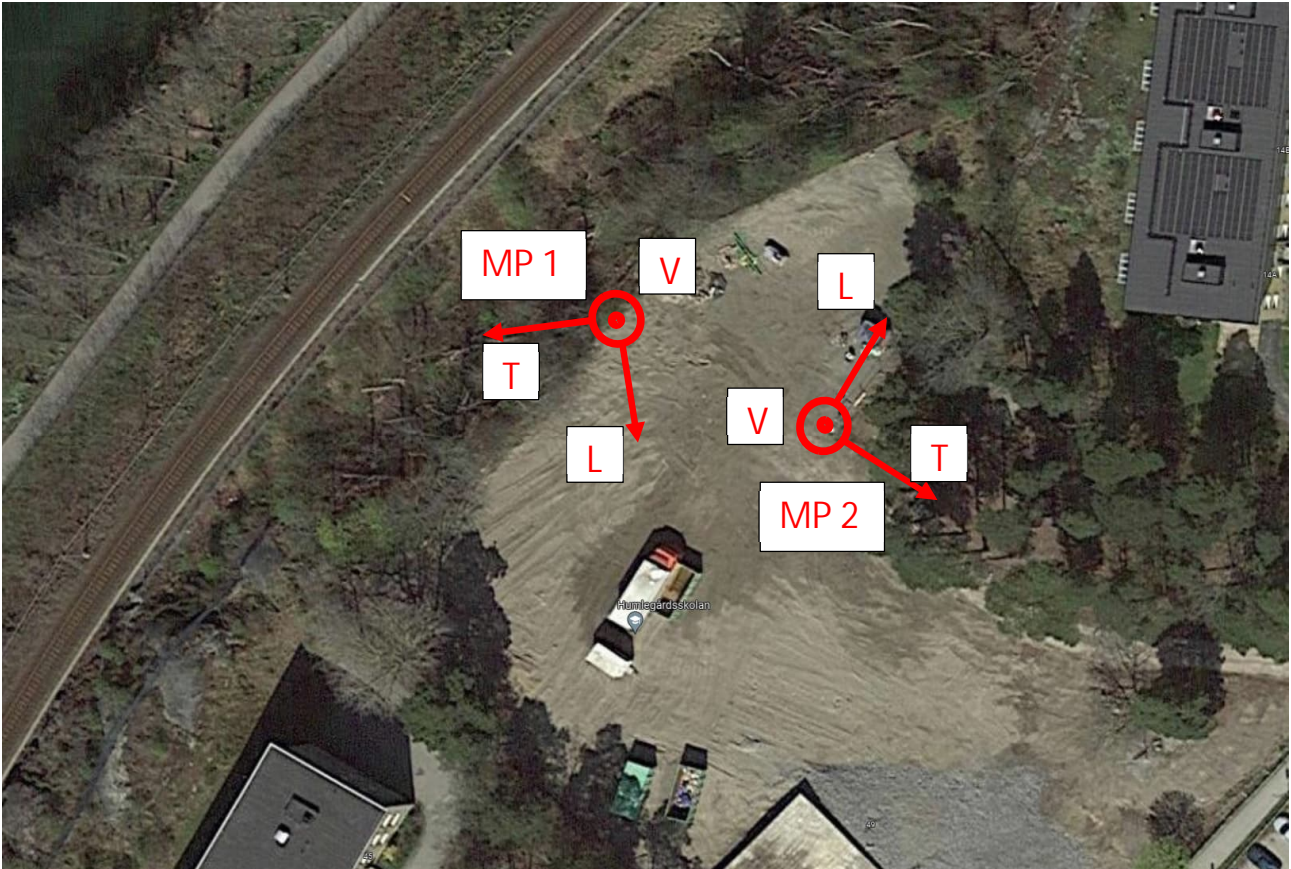
För bedömning vibrationspåverkan av det planerade huset har mätning av komfortvägda vibrationer utförts. Utrustningen uppfyller de krav som ställs i SS 460 48 61:2022 "Vibration och stöt – Mätning och vägledning för bedömning av komfort i byggnader" varför vibrationshastigheter [mm/s] i frekvensområdet 1 – 80 Hz har registrerats.

7.1 MÄTPUNKTER

Vibrationsmätarna monterades på ett block vid ett stängsel cirka 25 m från spår (MP1) och på fundamentet till en lyktstolpe drygt 50 m från spåret (MP2).

De använda mätpunkterna visas i Figur 3. I Figur 4 och Figur 5 visas mätarna på plats.

Normalt riktas en av de horisontella mätriktningarna mot (eller från) spåret. I fallet med blocket närmast järnvägen fanns endast en plan yta lämpad för montering på en sida som gjorde att vibrationsmätaren fick en annan orientering.



FIGUR 3: MÄTPUNKTER, V STÅR FÖR VERTIKALLED (UPP-NER), L STÅR FÖR GIVARENS LATERALLED OCH T FÖR TRANSVERSALLED.



FIGUR 4: MÄTPUNKTEN MP1 NÄRMAST JÄRNVÄGEN



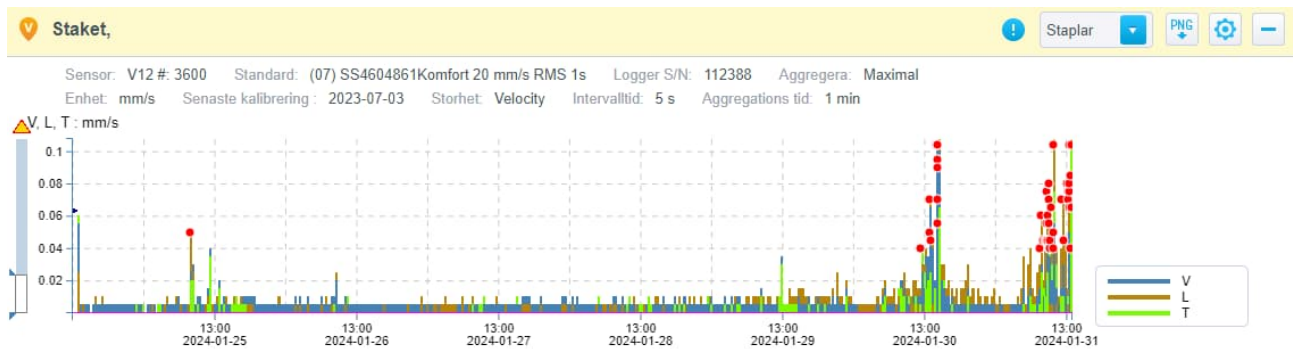
FIGUR 5: MÄTPUNKTEN MP2 PÅ STOLPFUNDAMENTET

8 RESULTAT:

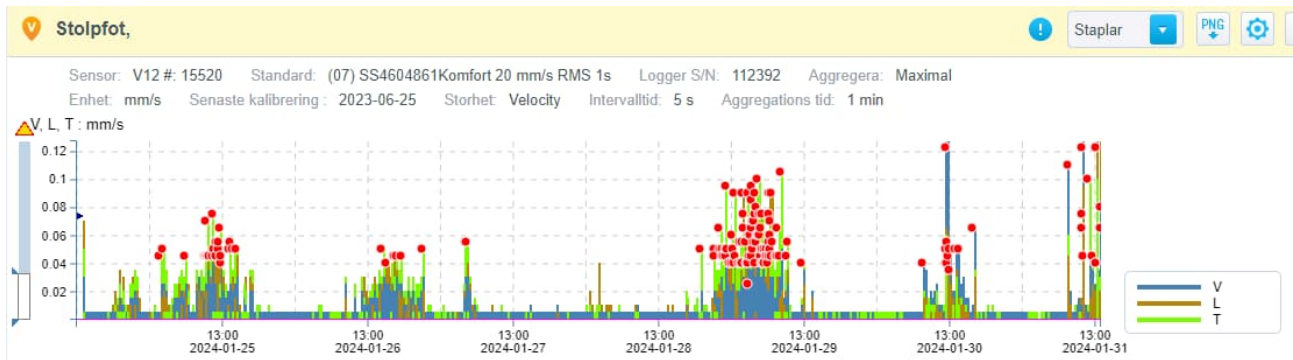
Under mätperioden passerade cirka 500 tåg. Under mätperioden förekom vissa störningar. Den 30:e Januari inleddes Jord-Berg sonderingar med borrhigg på fastigheten vilket gav upphov till förhöjda nivåer i båda mätpunkterna. Borringarna fortsatte den 31:a Januari. I mätpunkten vid lyktstolpen stördes mätningarna av en sinussignal med en frekvens på 19 Hz till 20 Hz som upprepade gånger överskred trignivån. Inga vibrationer från tåg överskred trignivån under ostörda perioder.

8.1 VIBRATIONSHÄNDELSER - KOMFORTVÄGD- ÖVER TID

I figurerna nedan visas vibrationshastigheten över tid.



FIGUR 6: KOMFORTVÄGD VIBRATIONSHASTIGHET I MÄTPUNKT 1 I BLOCKET VID STAKETET. DEN MED RÖD PUNKT MARKERADE TOPPEN DEN 25:E ÄR ORSAKAD AV ANNAT ÄN TÅG.



FIGUR 7: KOMFORTVÄGD VIBRATIONSFASTIGHET I MÄTPUNKT 2. STÖRNINGAR HAR GIVIT UPPHOV TILL DE FÖRHÖJDA NIVÅERNA.

9 SLUTSATS:

Vibrationsnivåerna som uppmättes från tågtrafiken som endast utgörs av pendeltåg var mycket låga, <0,04 mm/s. Då riktvärdet ligger 10 gånger högre görs bedömningen att vårdboendet bör kunna grundläggas på befintlig mark utan att riktvärdet överskrids. För bostadshusen längre bort från järnvägen bedöms risken för vibrationsproblem vara mycket liten.

10 KOMMENTAR:

I Trafikförvaltningens "Riktlinjer buller och vibrationer" fastställd 2021-12-09 finns också ett avsnitt om stomljud från trafik. Det vill säga vibrationer från t ex tåg som via marken sätter byggnadsstommen i svängning med resultatet att byggnadsdelar strålar ut hörbart ljud.

I avsnittet 4.4.2 Stomljud bostäder mm – nyanläggning anges att "Stomljudsnivå i utrymmen för sömn och vila - dvs. i bostäder, hotellrum, förskolor och vårdlokaler med övernattnig – samt i undervisnings- och vårdlokaler bör ej överstiga riktvärden i Tabell 4 nedan. Ljudnivån avser buller genererat av trafikfordon med mätmetod enligt kapitel 8.1.1.6. Kravet på stomljud gäller oavsett krav på luftljud. En högre stomljudsnivå bör ej tillåtas i fall där luftljudet är högre än stomljudet."

TABELL 3: MÅL FÖR HÖGSTA STOMLJUDNIVÅ I dB(A) VID NYBYGGNATION AV SPÅRINFRASTRUKTUR, UTRYMMEN FÖR SÖMN OCH VILA SAMT FÖR UNDERVISNING OCH VÅRD

	Maximal ljudnivå dB(A) "fast"
Bostadsrum	32
Lokaler med utrymme för sömn och vila ⁷	32
Undervisningslokaler	45
Vårdlokaler	45

Vidare anges att "Vid projektering av ny anläggning bör en marginal till ovanstående värde med 3-5 dB(A) eftersträvas."

Trafikförvaltningen vill säkerställa att i byggnader, intill vägar och spår som trafikeras av deras fordon, inte stomljudsnivåer över 32 dBA Fast uppkommer.

I det här fallet där spåret och planerade hus ser ut att delvis ligga på berg rekommenderas att också stomljud tas i beaktande. Förväntas stomljudsnivåerna överskrida nivåerna i Tabell 3 (minus marginal) kan husen behöva stomljudsisoleras vilket vanligen innebär att stommen avskiljs från marken med ett mellanliggande skikt av ett mjukt material, inte cellplast. För att utreda vilka stomljudsnivåer som kan förväntas görs förslagsvis mätningar i den mark där huset ska grundläggas. För att få en snabb indikation av förväntade stomljudsnivåer skulle ljudnivåmätning i källare i grannhusen till det planerade vårdboendet kunna utföras.

11 PERSONAL, TID OCH UTRUSTNING:

TABELL 4 PERSONAL, PLATS, MÄTPOSITION OCH PERIOD

Mätpersonal	Daniel Lindmark, Kristoffer Nygren, Efterklang
Plats	Mellan Sigyns väg 14A och Fröjas väg 45, HUMLAN 10 - NYNÄSHAMN
Positioner	Block, fundament lyktstolpe
Period 1	2024-01-24—2024-01-31

TABELL 5 ANVÄND UTRUSTNING

Benämning	Fabrikat	Typ	Internbeteckning
Triaxiell Geofon	Sigicom	V12, s/n 3600	VP 420
Triaxiell Geofon	Sigicom	V12, s/n 15520	VP 478

Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser enligt vårt kvalitetssystem. Datum för senaste kalibrering finns angivet i vår kalibreringslogg.

12 REFERENSER:

- SS 460 48 61 Utgåva:2022 "Vibration och stöt – Mätning och vägledning för bedömning av komfort i byggnader"
- SGU:s Jordartskarta: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU:s Jorrdjupskarta: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorrdjup.html>
- Programritningar SÄBO Nynäshamn
- Min karta, Lantmäteriet: <https://minkarta.lantmateriet.se/>