

# Manveien – Grenseverdier for vibrasjoner

Notat Ingeniørgeologi

Oppdragsgiver:  
Sandefjord kommune

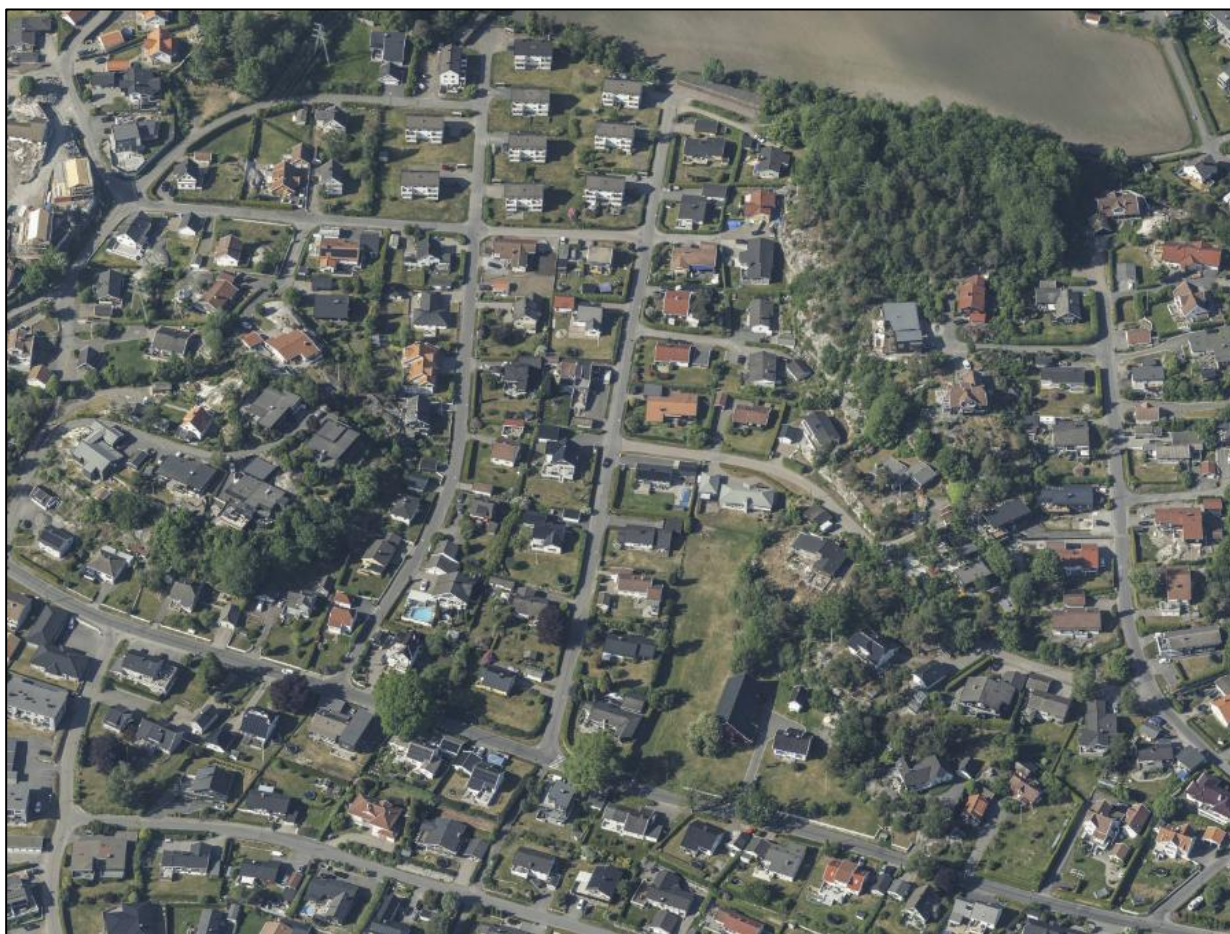
DOKUMENTNUMMER: 100130-RIGberg-NOT-01

DATO: 08.05.2025

KUNDE: Sandefjord kommune

## Manveien – Grenseverdier for vibrasjoner

### Notat Ingeniørgeologi



Utdrag fra Google Earth [1]

00	08.05.2025	Notat – Manveien – Grenseverdi for vibrasjoner	PN	DG
REV.	DATO	BESKRIVELSE	Prod. av	KS
STI: \\10.120.0.10\AwerNorge\02. Oppdrag\2024\100130 - Manveien Geoteknikk\03 Leveranse				

## INNHOOLD

<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>1</b>
<b>1 INNLEDNING.....</b>	<b>2</b>
1.1 Bakgrunn .....	2
<b>2 OMRÅDEBESKRIVELSE.....</b>	<b>3</b>
2.1 Topografi.....	3
2.2 Løsmasser.....	3
2.3 Berggrunn.....	4
<b>3 VURDERINGER.....</b>	<b>6</b>
3.1 Hensynsone og besiktigelse. ....	6
3.2 Beregning av vibrasjoner .....	7
3.2.1 Bygninger .....	7
3.2.2 Kvikkleire .....	8
3.3 Måleprogram.....	8
<b>4 REFERANSER.....</b>	<b>9</b>

## VEDLEGG

Vedlegg 1 – Beregning av grenseverdier

## SAMMENDRAG

Awer Norge er engasjert av Sandefjord kommune som geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver (RIG). Dette notatet omhandler vurdering i forbindelse med pigging og/eller sprengning for planlagt nytt VA-anlegg på Manveien.

Resultatene og anbefalingene i dette notatet gjelder kun for planlagt nytt VA-anlegg.

VA-anlegget planlegges fra krysset Mosserødveien/Manveien i sør og langs hele Manveien, samt langs Norneveien i øst. Hele anlegget ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for marin leire. Utførte grunnundersøkelser i ledningstraseen viser sprøbruddmateriale og kvikkleire i deler av det planlagte VA-anlegget og presenteres i en egen datarapport, 100130-RIG-RAP-01.

Langs Norneveien er løsmassemektigheten relativt liten, og det vil bli behov for sprengning/pigging av berg for å kunne etablere VA-ledningene på ønsket nivå.

Foreliggende notat inneholder beregninger av grenseverdiene for vibrasjoner ved sprengning og pigging. Notatet inneholder også en anbefalt hensynsone samt besiktigelses- og måleprogram av nærliggende eiendommer.

Veiledende grenseverdiene for vibrasjoner er beregnet for alle bygninger innenfor en hensynsone på 50 m. Den veiledende grenseverdien varierer avhengig av om bygningene er antatt fundamentert på løsmasser eller berg.

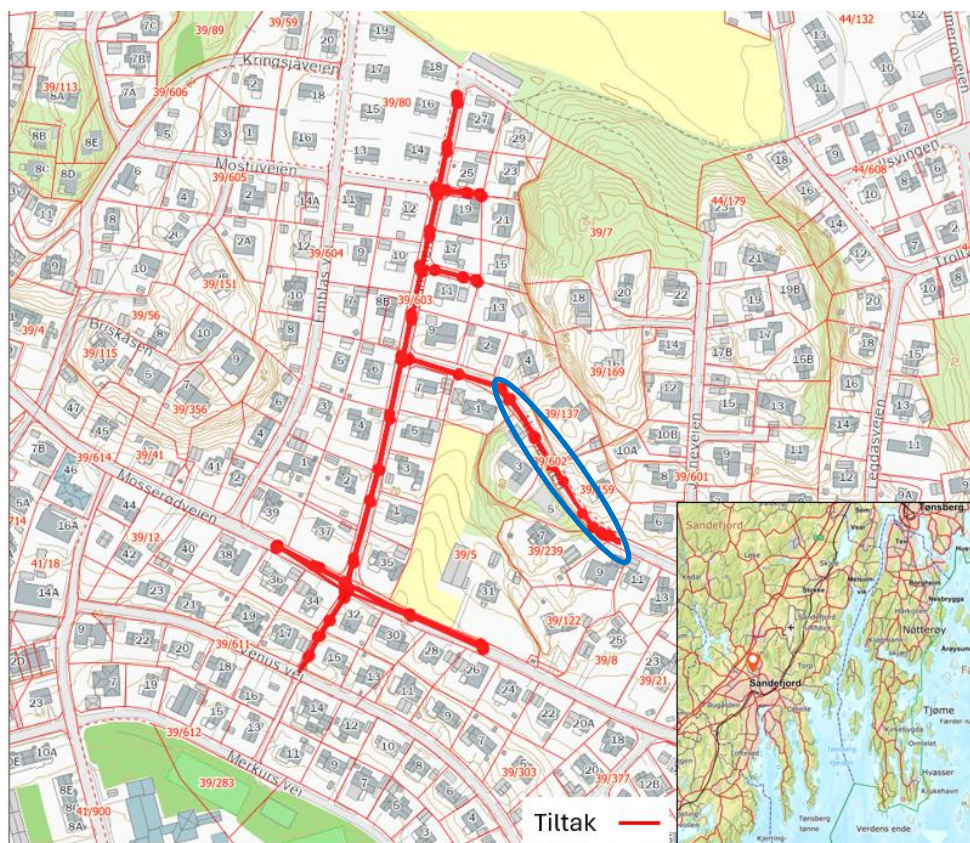
## 1 INNLEDNING

### 1.1 Bakgrunn

Awer Norge er engasjert av Sandefjord kommune som geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver (RIG) i forbindelse med planlagt VA-anlegg på Mosserød i Sandefjord.

Tiltaket omfatter etablering av ny VA-ledning langs Manveien, Norneveien, Mosserødveien og gangveien mellom Mosserødveien og Venus vei, som vist i Figur 1-1. Det har blitt utført grunnundersøkelser i området som er presentert i egen geoteknisk datarapport 100130-RIG-RAP-01 [2]. Områdestabilitetsvurdering er presentert i eget notat 100130-RIG-NOT-01 [3] og geoteknisk vurdering er presentert i 100130-RIG-NOT-02 [4].

Foreliggende notat inneholder beregninger av grenseverdier for vibrasjoner i forbindelse med planlagt sprengning/pigging av berg i deler av VA-traséen.



**Figur 1-1 - Oversikt over området. Utdrag fra Norgeskart [5]. Aktuelt område for sprengning/pigging er markert med blå ellipse.**

Grenseverdiene er beregnet iht. NS8141-1:2022 Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk - Del 1: Virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, inkludert tunneler og bergrom.

Det er registrert kvikkleire i ved krysset mellom Manveien/Norneveien. For kvikkleire gjelder grenseverdier for vibrasjoner og retningslinjer for vibrasjonsmålinger iht. NS8141-3:2014 Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk. Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire.

Grenseverdier for vibrasjoner gitt i dette notatet er kun veiledende. Dersom det oppdages ulike forhold enn det som er lagt til grunn ved beregningene, må grenseverdiene justeres.

## 2 OMRÅDEBESKRIVELSE

### 2.1 Topografi

Det aktuelle området er hovedsakelig flatt, med en helning ned mot sør i Manveien og mot sørøst i Norneveien. En oversikt over VA-anlegget og det omkringliggende området er vist i Figur 2-1 med 90% skyggerelieff ifølge kartgrunnlag fra Kartverket [6]. De oppstikkende bergnabbene i området kommer tydelig frem på relieffkartet.

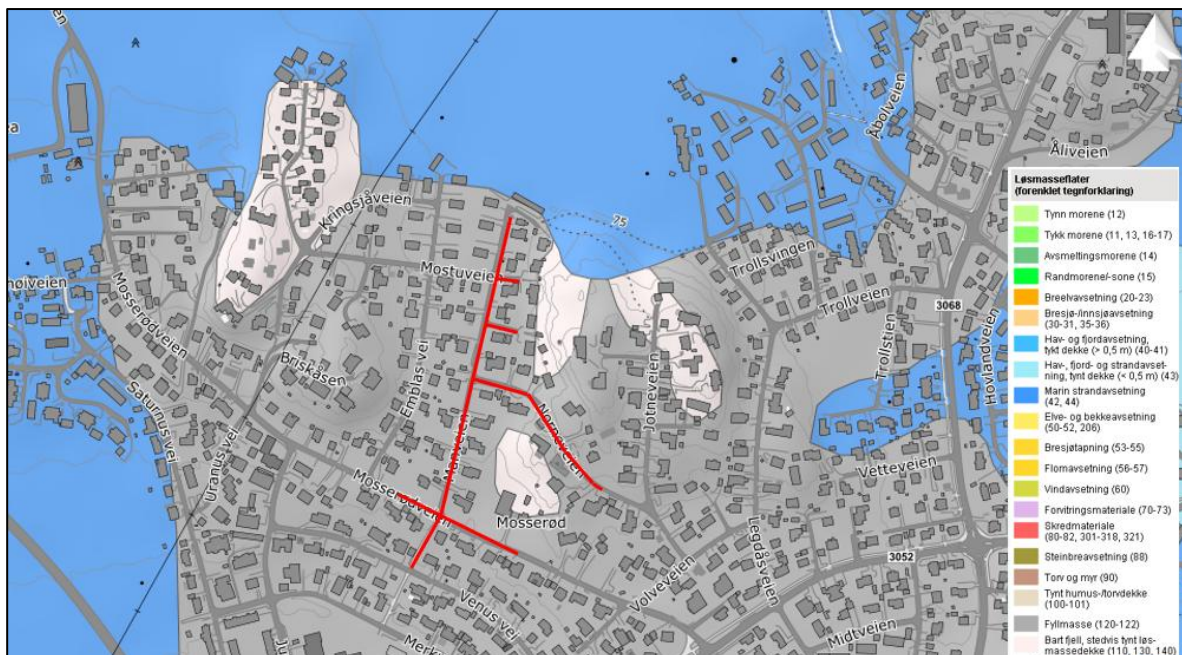
De innmålte høydene fra de utførte borpunktene ligger på kotehøyder mellom +65,64 og +74,69 langs Manveien og ned til Venus vei, mens borpunktene langs Norneveien ligger på kotehøyder mellom +71,36 og 79,08 [2].



**Figur 2-1: Skyggerelieff over området [6]. VA-anlegget er vist med røde streker. Aktuelt område for sprengning/pigging er innenfor blå ellipse.**

### 2.2 Løsmasser

Ifølge løsmassekart fra Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) [7] består løsmassene av fyllmasser, som vist i Figur 2-2. Hele området ligger under marin grense med risiko for marin leire.



Figur 2-2: Utsnitt fra NGUs løsmassekart [7].

## 2.3 Berggrunn

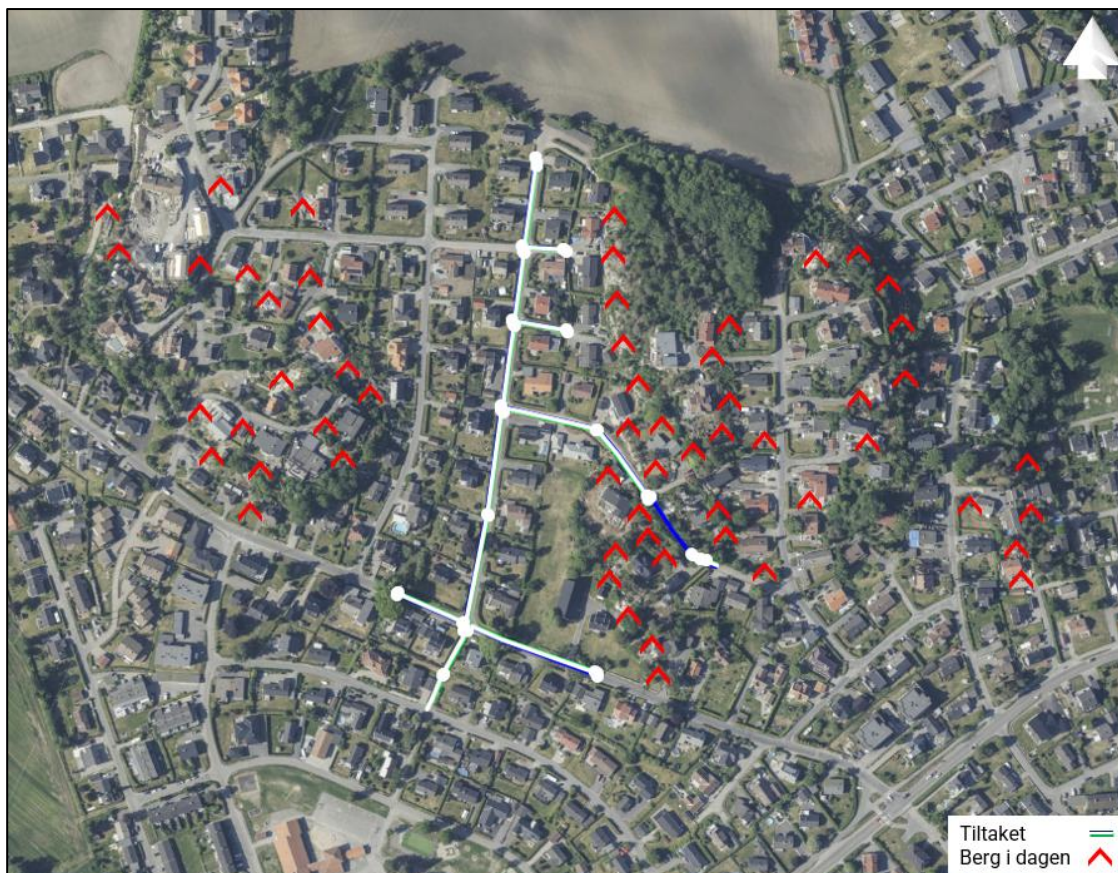
Berggrunnen i området består ifølge NGUs berggrunnskart av Larvikitt [8]. Larvikitt er en magmatisk bergart som ble dannet for omtrent 290 millioner år siden. Bergarten har normalt relativt høy styrke med en typisk enaksiell trykkfasthet rundt 100 MPa [9].

Ved grunnundersøkelsene utført i løpet av februar 2025 av Geogrunn AS er tolket bergoverflate påtruffet mellom dybdene 1,21 m og 2,51 m under terrengoverflaten i det aktuelle området, se 100130-RIG-RAP-01 [2].

En studie av kartgrunnlag er utført for å kartlegge forekomsten av berg i dagen. Denne prosedyren er gjennomført ved å studere kartgrunnlag fra Norgeskart i kombinasjon med karttjenestene Google Street View, 3D kommune kart og kart 1881.no, som vist i Figur 2-3. Resultatene av denne analysen er vist i Figur 2-4.



Figur 2-3: Utsnitt fra Google Street View (til venstre) og kart fra 1881.no (til høyre).



Figur 2-4: Berg i dagen basert på Google Street View [10], 3D kommunekart [11] og kart 1881.no [12]

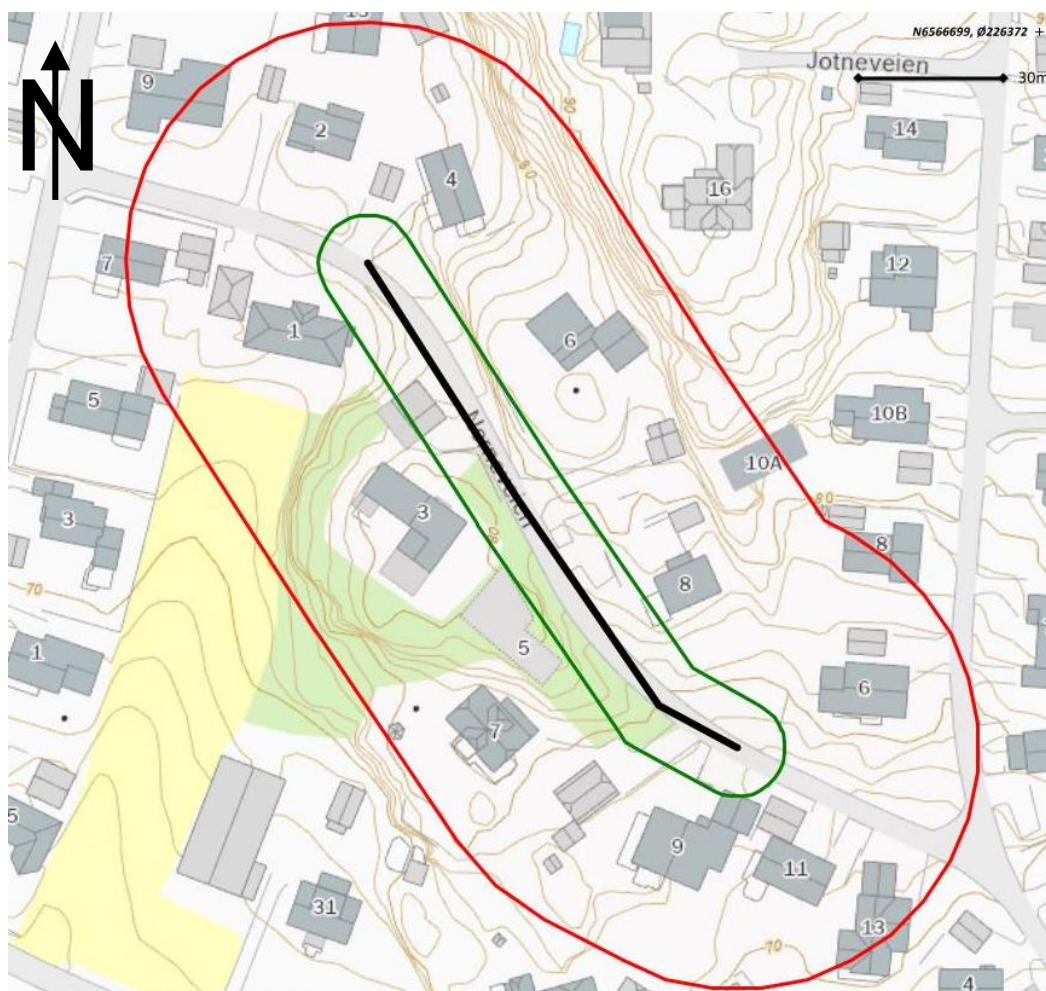
### 3 VURDERINGER

Nedenfor følger vurderinger og beregninger i forbindelse med vibrasjoner fra sprengning og pigging. Alle krav gitt i NS8141 er ikke gjengitt i foreliggende notat. Utførende entreprenør må sette seg inn i kravene som stilles i standarden og følge disse. Grenseverdiene presentert i rapporten omfatter kun rene vibrasjonsskader og ikke skader fra deformasjoner/setninger i grunnen som følge av vibrasjonsinduserende arbeid. Grenseverdiene omfatter heller ikke menneskelige reaksjoner fra sprengningen eller skader på inventar og utstyr inne i byggverket. Vibrasjoner fra sprengning kan oppleves som kraftige og ubehagelige, og tavler kan løsne fra veggen uansett om vibrasjonene er under gitte grenseverdier. Det anbefales derfor at det blir sendt ut informasjon til beboere i nærområdet i forkant av anleggsarbeidene.

#### 3.1 Hensynsone og besiktigelse.

I henhold til NS8141-1:2022 anbefales besiktigelse av alle byggverk innenfor 50 m dersom de er fundamentert på berg og 100 m dersom de er fundamentert på løsmasser. Ifølge standarden kan hensynsonen reduseres dersom tiltaket er mindre omfattende, som for eksempel ved grøftesprengning.

Det er derfor vurdert at hensynsonen for vibrasjoner kan reduseres til 50 m fra grøftetraséen. Grøftetrasé og hensynsone for 10 m henholdsvis 50 m er vist i Figur 3-1.



**Figur 3-1: Oversikt over grøftetrasé hvor det blir aktuelt med sprengning/pigging. Grønt omriss indikerer 10 m hensynsone og rødt omriss indikerer 50 m hensynsone.**

Med 50 m hensynsone innebærer det at det må utføres bygningsbesiktigelse av til sammen 15 boliger. Noen av boligene har frittstående garasje eller andre bygninger på eiendommen, disse må også besiktiges før sprengningsarbeidene påbegynnes.

## 3.2 Beregning av vibrasjoner

### 3.2.1 Bygninger

Grenseverdier for vibrasjoner er beregnet iht. NS8141:2022 [13]. Denne dele av standarden fastsetter veiledende grenseverdier for å unngå skade på bygninger fra sprengning og anleggsarbeider. Grenseverdien er angitt etter toppverdi av frekvensveid svingehastighet målt i mm/s og beregnes etter følgende formel:

$$v = v_0 \cdot F_g \cdot F_b \cdot F_m \cdot F_f \cdot F_d \cdot F_k$$

Alle bygninger innenfor en avstand på 50 m målt i horisontalplanet er identifisert og inkludert i beregning av grenseverdiene. Parameterne brukt for å beregne grenseverdiene er basert på antaganden. Disse parametere må verifiseres ved bygningsbesiktigelse og grenseverdien må revideres dersom det oppdages avvik fra det som er lagt til grunn i denne rapporten.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn ved bestemmelse av beregningene av tillatt rystelsesnivå:

- Bygninger består av boliger.
- Materialfaktoren er armert betong, stål eller tre for samtlige bygninger.
- Manveien 7 og 9 samt Norneveien 1 og 2 antas å være fundamentert på løsmasser, øvrige bygninger antas å være fundamentert på berg.
- Avstandsfaktor iht. tabell 5 i NS8141:2022
- Ved sprengning er kildefaktoren  $F_{k,spreng} = 1,0$  og ved pigging er  $F_{k,pigg} = 0,3$

Grenseverdier for vibrasjoner for samtlige bygninger innenfor 50 m hensynsone er presentert i Tabell 3-1. Noen boliger har frittstående garasjer på eiendommen. For disse gjelder samme grenseverdier som for selve boligen. Detaljert beregning med valg av parametere er vist i vedlegg 1.

**Tabell 3-1: Vibrasjonsbegrensninger for bygninger innenfor 50 m hensynsone.**

Eiendom	V <sub>sprengning</sub> [mm/s]	V <sub>pigging</sub> [mm/s]
39/186, Manveien 7	25	7
39/178, Manveien 9	25	7
39/194, Norneveien 1	25	7
39/193, Norneveien 2	25	7
39/367, Norneveien 3	60	18
39/192, Norneveien 4	60	18
39/390, Norneveien 5	60	18
39/137, Norneveien 6	60	18
39/239, Norneveien 7	60	18
39/159, Norneveien 8	60	18
39/382, Norneveien 9	60	18
39/371, Norneveien 11	60	18
39/279, Norneveien 13	60	18
39/155, Jotneveien 10A	60	18
39/417, Jotneveien 10A	60	18

### 3.2.2 Kvikkleire

Grenseverdier for sprengning nært kvikkleire er gitt i NS8141-3:2014 [14]. Denne delen av standarden fastsetter en veiledende grenseverdi for å unngå utløsning av kvikkleireskred på grunn av vibrasjoner forårsaket av sprengning. Grenseverdien er angitt ved toppverdi av frekvensveid svingehastighet målt i mm/s.

Grenseverdien,  $v_f$ , for å unngå utløsning av kvikkleireskred på grunn av vibrasjoner er:  $v_f = 45$  mm/s

Angitt grenseverdi er toppverdien av frekvensveid svingehastighet på leirmassene i den retning som har størst verdi (vertikalt eller horisontalt).

Sprengsteinen må ikke mellomlagres i områder hvor det er registrert kvikkleire eller dårlig stabilitet i grunnen. Det henvises til 100130-RIG-NOT-01 Områdestabilitetsvurdering [3].

### 3.3 Måleprogram

Det forventes berg i grøftetraséen langs en strekning på ca. 130 m. Det anbefales at det monteres tre vibrasjonsmålere som flyttes underveis som grøftesprengningen fremskrider, slik at måling utføres på de tre boligene som er nærmest salven til enhver tid.

Det er registrert kvikkleire i krysset Manveien/Norneveien. Sprengning vil på det nærmeste foregå ca. 50 m unna registrert kvikkleire. Det vurderes derfor å ikke være behov for å legge opp til vibrasjonsmåling i kvikkleiren iht. NS8141-4:2014.

## 4 REFERANSER

- [1] Google, «Google Earth,» [Internett]. Available: <https://earth.google.com>.
- [2] Awer Norge AS, «Manveien - Datarapport Geoteknikk,» 2025.
- [3] Awer Norge AS, «100130-RIG-NOT-01 Områdestabilitetsvurdering Manveien,» 2025.
- [4] Awer Norge AS, «Detaljprosjektering - Manveien Geoteknikk,» 2025.
- [5] Norgeskart, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no>.
- [6] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>.
- [7] Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), «Løsmassekart, Mulighet for marin leire, Løsmassemekktighetskart på nett,» [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/).
- [8] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart på nett,» [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/berggrunn\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/).
- [9] Sintef, «Bergarters mekaniske egenskaper,» 1998.
- [10] Google, «Google Street View,» [Internett]. Available: <https://maps.google.no>.
- [11] Norkart, «Kommunekart,» [Internett]. Available: <https://3d.kommunekart.com>.
- [12] 1881, «Kart 1881,» [Internett]. Available: <https://kart.1881.no>.
- [13] Standard Norge, «NS8141-1:2022 Vibrasjoner og støt,» 2022.
- [14] Standard Norge, «NS8141-3:2014 Vibrasjoner og støt. Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk. Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire.,» Standard Norge, 2014.

## Vedlegg 1 - Vibrasjonsberegninger og bygningsbesiktigelse

Kildefaktor, Fk, sprengning 1

Kildefaktor, Fk, pigging 0,3

### 50 m hensynsone

Gnr/Bnr	Adresse	v0	Fg	Fb	Fm	Ff	Fd	v sprengning	v pigging	Avstand (horizontalplanet)	Bygningsbesiktigelse
39/186	Manveien 7	20	1,3	1	1,2	0,8	1	25	7	40	X
39/178	Manveien 9	20	1,3	1	1,2	0,8	1	25	7	40	X
39/194	Norneveien 1	20	1,3	1	1,2	0,8	1	25	7	10	X
39/193	Norneveien 2	20	1,3	1	1,2	0,8	1	25	7	21	X
39/367	Norneveien 3	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	10	X
39/192	Norneveien 4	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	17	X
39/390	Norneveien 5	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	10	X
39/137	Norneveien 6	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	21	X
39/239	Norneveien 7	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	22	X
39/159	Norneveien 8	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	13	X
39/382	Norneveien 9	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	10	X
39/371	Norneveien 11	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	20	X
39/279	Norneveien 13	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	35	X
39/262	Jotneveien 6	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	18	X
39/175	Jotneveien 8	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	42	X
39/155	Jotneveien 10A	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	26	X
39/417	Jotneveien 10A	20	2,5	1	1,2	1	1	60	18	39	X