

Oppdragsgiver: Kystverket Kystsaksnummer: 2022/408
Oppdragsnr.: 52407404 Dokumentnr.: INGGeo-01

Til: Kystverket v/ Trym Hauge Nilsen
Fra: Norconsult Norge AS v/ Maria Thonhaugen Raastad
Sted, dato: Trondheim / 2025-03-12

► Innseiling Kjøllefjord - Beregningsnotat: Veiledende grenseverdier for vibrasjoner

Innledning

Norconsult bistår Kystverket med detaljprosjektering av blant annet utdyping av indre havneområde i Kjøllefjord, Lebesby kommune i Finnmark. Utdypingen innebærer først mudring av forurensede masser, deretter rene løsmasser og til slutt sprengning av berg ned til kote -6,3 og -7,3 (begge referansenivå sjøkartnull). Delområdene av planlagt tiltak som innebærer berguttak er vist i figur 1.

Foreliggende notat beskriver beregning av grenseverdier for sprengning og andre vibrerende anleggsarbeider for det planlagte berguttaket. Grenseverdiene er veiledende og har til hensikt å bidra til å unngå bygningskade. Notatet gir også anbefalinger for besiktigelse og vibrasjonsmåling i samsvar med gjeldende regelverk, samt forslag til vibrasjonsreducerende tiltak ved sprengning.

Versjon J02: Notatet er revidert etter funn fra innledende tilstandskartlegging av byggverk innenfor 100 meter fra tiltaket.

Grunnlag

Følgende informasjonsgrunnlag er benyttet i utarbeidelsen av dette notatet og beregningen av grenseverdier:

- Modell for planlagte tiltak (datert 2024-12-14)
- Eiendomsinformasjon og topografisk kart fra Kartverket (www.norgeskart.no)
- Historiske flyfoto fra www.finn.kart.no
- Vegbilder fra 2024, Statens vegvesen (www.vegbilder.atlas.vegvesen.no)
- Bilder i Google street view fra 2010–2019 (www.google.no/maps)
- Geologiske kart fra NGU (www.ngu.no/geologiske-kart)
- Tilstandsvurdering/kartlegging utført i 2025

Grunnforhold og bebyggelse

Basert på foreliggende grunnlagsdata er bebyggelsen rundt tiltaksområdet tilsynelatende fundamentert på berg eller tynt løsmassedekke over berg, eller på fylling ut i havneområdet.

Bebyggelsen nærmest tiltaket består av en del eldre lagerbygg/utstyrsgarasjer og enkelte industribygg av nyere dato, samt en del bolighus med tilsynelatende varierende alder/tilstand.

Det er også registrert at det ligger en nettstasjon, en brannstasjon og et terminalbygg i nærheten av tiltaksområdet.

Beregning av veiledende grenseverdier for vibrasjoner fra sprengning og pigging

Generelt

Gjeldende standard for beregning av vibrasjonskrav er NS 8141-1:2022 [1]. Standarden fastsetter krav til beregning av veiledende grenseverdier for uveide vibrasjoner og lufttrykkstøt i byggverk, inklusive tunneler

og bergrom, forårsaket av sprengning, peling, spunting, graving, komprimering, anleggstrafikk og lignende i forbindelse med grunnarbeider, dagbrudds- og gruvedrift. Pigging er blant arbeidene som gir mest konservative verdier.

Grenseverdiene er angitt ved toppverdien av uveid svingehastighet og er fastsatt med sikte på å unngå skader på byggverk, både ved enkelthendelser og ved gjentatte belastninger. Grenseverdiene er ikke relatert til menneskelig opplevelse av vibrasjoner.

Standarden omfatter kun risiko for direkte vibrasjons- og lufttrykksskader i byggverk, inklusive tunneler og bergrom, og ikke skader fra deformasjoner eller setninger i grunnen på grunn av vibrasjonsinduserende virksomhet. Standarden gjelder heller ikke for naturgitte vibrasjoner, som jordskjelv, bølgeslag og lignende.

Infrastruktur som vann- og gassledninger, elektriske kabler og lignende omfattes ikke av standarden.

For alle typer byggverk, unntatt tunneler og bergrom, gjelder en grenseverdi, v , for toppverdien av uveid svingehastighet i vertikal retning på byggverkets fundament eller grunnmur beregnet etter følgende formel:

$$v = v_0 \cdot F_g \cdot F_b \cdot F_m \cdot F_f \cdot F_d \cdot F_k \quad (1)$$

der

v_0	er den ukorrigerede toppverdien av vertikal svingehastighet, i millimeter per sekund og fastsatt til 20 mm/s.
F_g	er en grunnforholdsfaktor som tar hensyn til grunnforholdene der byggverket står.
F_b	er en byggverksfaktor som er avhengig av type, utforming, og tilstand av byggverk.
F_m	er en material- og bygningsdetaljfaktor som tar hensyn til hovedmaterialene i byggverket.
F_f	er en fundamenteringsfaktor som er avhengig av hvordan byggverk er fundamentert i relasjon til grunnforholdene.
F_d	er en avstandsfaktor som tar hensyn til avstanden mellom vibrasjonskilden og målepunktet.
F_k	er en kildefaktor som tar hensyn til egenskaper ved vibrasjonskilden.

Grenseverdi for sprengning nært byggverk, større enn 10 meter avstand fra kilden

Basert på modellen for prosjektert berguttak ligger all bebyggelse lenger unna enn 10 meter fra vibrasjonskilde/sprengningssted. For konstruksjoner med avstand større enn 10 meter fra kilden vil beregnet grenseverdi avhenge av avstanden (d) ved at avstandsfaktoren F_d er definert på følgende måte:

- 10–100 m: $F_d = 1,0$
- 100–350 m: $F_d = 12,6 \cdot d^{-0,55} \quad (2)$
- > 350 m: $F_d = 0,5$

Grenseverdien for svingehastighet er videre definert ved formel (1). Det er utført tilstandsvurdering av byggverk inntil 100 meter fra tiltaket, og basert på funn fra kartleggingen er det gjort spesifikke beregninger per bygg/adresser, se tabell 1 og tabell 2. For byggverk over 100 meter fra tiltaket er det per dags dato ikke gjort bygningsbesiktigelse. Det er derfor ikke spesifisert faktorer for disse, men en sammenstilling av ulike kombinasjoner av bygningstyper, fundamenteringsforhold og avstander er gitt i tabell 3 og tabell 4.

Se vedlegg 1 og 2 for detaljer knyttet til valgte beregningsfaktorer.

Oppdragsgiver: Kystverket Kystsaksnummer: 2022/408

Oppdragsnr.: 52407404 Dokumentnr.: INGGeo-01

Tabell 1: Beregnede toppverdier for svingehastighet fra sprengning- og piggearbeider for bygg/adresser mellom 10–50 meter avstand fra vibrasjonskilden, etter NS8141-1 [1]. Grenseverdier er basert på funn fra tilstandsvurdering, se vedlegg 1 og 2 for valgte beregningsfaktorer.

Avstand 10–50 m	Sprengning [mm/s]	Pigging [mm/s]
Strandveien 211, gnr./bnr. 36/265 (brannstasjon)	28	8
Strandveien 213A, gnr./bnr. 36/305	35	11
Strandveien 213B, gnr./bnr. 36/291	46	14
Strandveien 215A, gnr./bnr. 35/64	35	11
Strandveien 217A og 217B, gnr./bnr. 35/80/1	32	10
Strandveien 219, gnr./bnr. 35/80	32	10
Strandveien 237, gnr./bnr. 35/50	46	14
Moloveien 5, gnr./bnr. 35/150	46	14
Moloveien 10, gnr./bnr. 35/2/1 (terminalbygg)	46	14
Stallen (uten adresse i tilstandsvurdering)	32	10

Tabell 2: Beregnede toppverdier for svingehastighet fra sprengning- og piggearbeider for bygg/adresser mellom 50–100 meter avstand fra vibrasjonskilden, etter NS8141-1 [1]. Grenseverdier er basert på funn fra tilstandsvurdering, se vedlegg 1 og 2 for valgte beregningsfaktorer.

Avstand 50–100 m	Sprengning [mm/s]	Pigging [mm/s]
Strandveien 201, gnr./bnr. 36/208	46	14
Strandveien 209, gnr./bnr. 36/1/86	35	11
Strandveien 214, gnr./bnr. 36/1/2 (trafobygg)	Avklares med eier	Avklares med eier
Strandveien 226, gnr./bnr. 35/16	50	15
Strandveien 228, gnr./bnr. 35/13	40	12
Strandveien 230, gnr./bnr. 35/17	50	15
Strandveien 232, gnr./bnr. 35/35	50	15
Strandveien 232B, gnr./bnr. 35/51	40	12
Strandveien 236, gnr./bnr. 35/59 (ikke medtatt trafobygg, som kan ha strengere krav)	35	11
Strandveien 238, gnr./bnr. 35/41	40	12
Strandveien 240, gnr./bnr. 35/40	40	12
Strandveien 242, gnr./bnr. 35/55	35	11
Strandveien 245, gnr./bnr. 35/38	50	15
Strandveien 246, gnr./bnr. 35/39	50	15

Tabell 3: Beregnede toppverdier for svingehastighet fra sprengningsarbeider for byggverk utenfor 100 meter avstand fra vibrasjonskilden, etter NS8141-1 [1]. Grenseverdier avhenger av avstand, type byggverk og fundamenteringsforhold.

Svingehastighet sprengning [mm/s]				
Fundamentering	Fast berg eller fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg		Løsmasser: morene eller sprengsteinsfylling > 2 m over berg	
Avstand	100–350 m (*)	> 350 m	100–350 m (*)	> 350 m
Industri- og kontorbygg	72–36	36	46–23	23
Vanlige boliger med armert betong, stål, tre	60–30	30	38–19	19
Vanlige boliger med uarmert betong, tegl, murverk, osv.	50–25	25	32–16	16
Sensitive bygg	35–18	18	22–11	11
*Grenseverdi avtar med økende avstand, etter formel (2)				

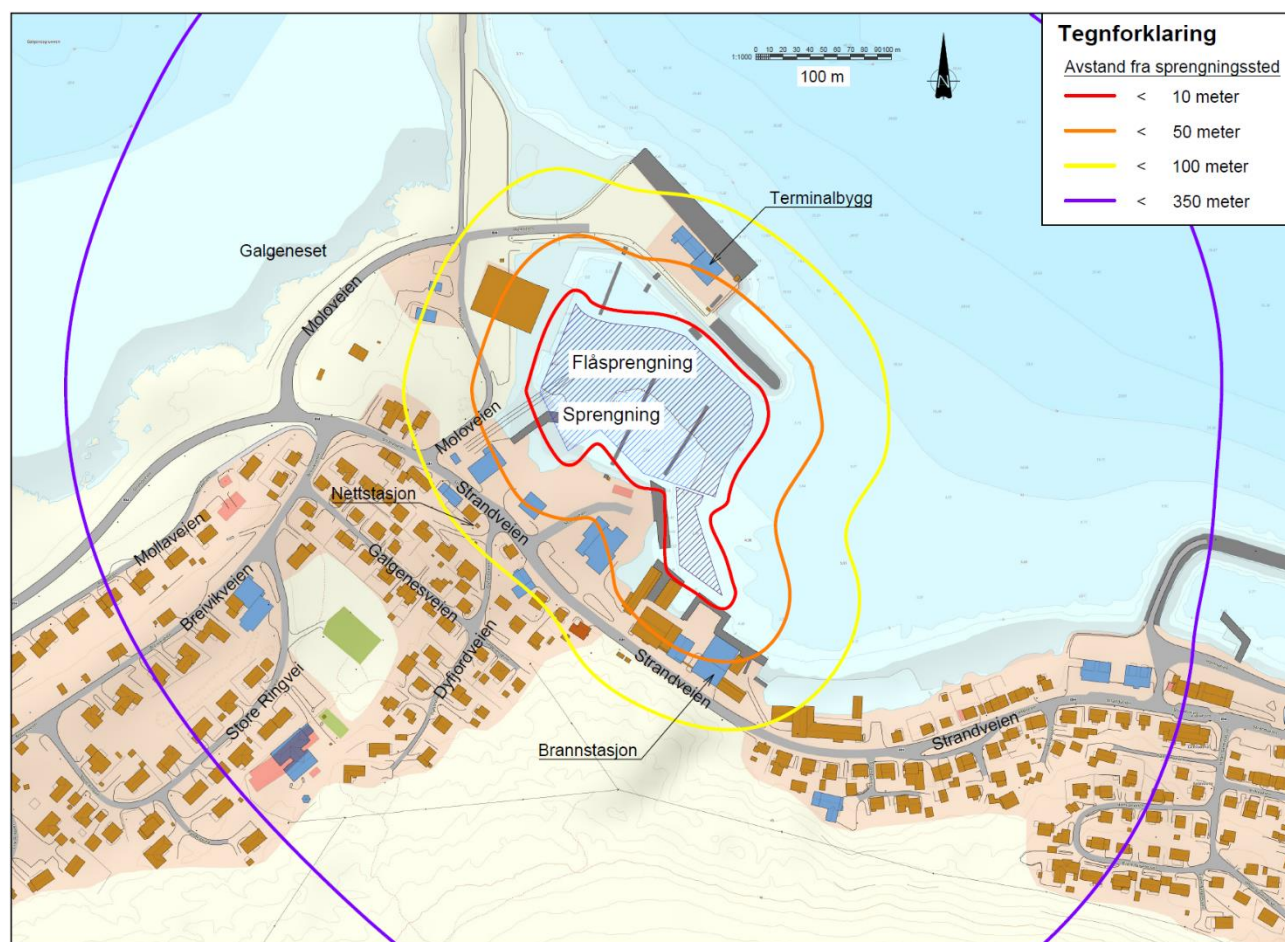
Oppdragsgiver: Kystverket Kystsaksnummer: 2022/408

Oppdragsnr.: 52407404 Dokumentnr.: INGEO-01

Tabell 4: Beregnede toppverdier for svingehastighet fra piggingsarbeider for byggverk utenfor 100 meter avstand fra vibrasjonskilden, etter NS8141-1 [1]. Grenseverdier avhenger av avstand, type byggverk og fundamenteringsforhold.

Svingehastighet piggig [mm/s]				
Fundamentering	Fast berg eller fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg		Løsmasser: morene eller sprengsteinsfylling > 2 m over berg	
Avstand	100–350 m (*)	> 350 m	100–350 m (*)	> 350 m
Industri- og kontorbygg	22–11	11	14–7	7
Vanlige boliger med armert betong, stål, tre	18–9	9	12–6	6
Vanlige boliger med uarmert betong, tegl, murverk, osv.	15–8	8	10–5	5
Sensitive bygg	11–5	5	7–3	3

(*) Grenseverdi avtar med økende avstand, etter formel (2)



Figur 1: Bygninger innenfor 10 m, 50 m, 100 m og 350 m avstand fra planlagte sprengningsarbeider (vist med skravur).

Anbefalinger

Besiktigelse

Måling og vurdering av bygninger er beskrevet i NS 8141-1:2022 [1]. Før bygge- og anleggsarbeider starter opp, skal det utføres en besiktigelse av bygninger og konstruksjoner som kan tenkes å bli påvirket av vibrasjoner fra anleggsarbeidene. Gjennomføring av besiktigelse er beskrevet i NS 8141-4:2021 [2].

Standarden oppgir anbefalt område for besiktigelse avhengig av avstanden til anleggsstedet, se tabell 5. Tabellen er veiledende, og omfanget skal vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra gjeldende anleggsaktivitet og nærliggende eiendommer. For sprengning i dagen anbefales det å besiktige bygg og konstruksjoner innenfor 50 meter fra sprengningssted ved fundamentering på berggrunn eller komprimert steinfylling inntil 2 meter. For fundamentering på løsmasser anbefales besiktigelse av bygg og konstruksjoner innenfor 100 meter fra sprengningssted. Adresser som ligger innenfor 50 meter og 100 meter vises i figur 1 og er listet opp i vedlegg 3. Omfanget av besiktigelsen tilpasses skadepotensialet og sees i sammenheng med anleggsarbeidets størrelse og varighet.

Det er utført en innledende tilstandsvurdering for bygninger innenfor 100 meter (listet i vedlegg 3). Dette for å vurdere overordnet tilstand, skaffe grunnlag for å fastsette spesifikke grenseverdier og vurdere behov for vibrasjonsmåling. Behov for nærmere besiktigelse og skaderegistrering må vurderes i forbindelse med anleggsfase.

Påviser eventuelle nærmere bygningsbesiktigelser forhold som fraviker fra forutsetningene lagt til grunn i dette notatet eller detaljprosjekteringen for øvrig, må grenseverdier for vibrasjoner revurderes før oppstart av anleggsarbeider.

Tabell 5: Utklipp fra NS 8141-4 [2] som gir anbefalinger om besiktigelsesområde.

Anbefalt område for besiktigelse avhengig av avstanden fra anleggsstedet

Situasjon	Besiktigelsesområde med avstand fra anleggssted
	m
Sprengning i dagen, bygninger fundamentert på berggrunn eller komprimerte steinmasser inntil 2 m	30 til 50
Sprengning i dagen, bygninger fundamentert på løsmasser	50 til 100

Vibrasjonsmåling

Det bør monteres følere for måling av vibrasjoner fra grunnarbeidene på utvalgte omkringliggende bygg. Krav til instrumentene er spesifisert i NS 8141-1:2022 Tillegg A [1]. Målere bør plasseres der vibrasjoner kommer inn i konstruksjonens fundament eller bærende element. Antall målere og målelokaliteter vurderes på bakgrunn av utført besiktigelse, avstander og andre vesentlig stedlige forhold.

Målere må være montert før første salve går. Det understrekes at vibrasjonskrav også gjelder for vibrerende anleggsarbeider og således må målere være aktive til alle vibrerende arbeider er avsluttet.

Vibrasjonsreduserende tiltak

For berguttaket generelt anbefales kontursprengning inn mot det som skal være gjenstående bergskjæring, dette innebærer eksempelvis redusert hullavstand, forsetning og ladning. Forsiktig sprengning vil normalt medføre mindre rystelsesproblematikk.

Regulering av mengden sprengstoff som detonerer på eksakt samme tid vil også være en faktor som medvirker til begrensning av vibrasjoner.

Ekstra tiltak som kan bidra til å redusere rystelser er sømboring for lettere evakuering av sprenggasser. I tillegg anbefales å legge opp salveplanen slik at en i størst mulig grad unngår trange brytningsvinkler og høy innspenning internt i salven.

Presplitt anbefales ikke, da metoden innebærer større risiko for høye vibrasjoner.

Usikkerheter og restrisiko

Frekvensspekter og forplantning av vibrasjoner i grunnen som følge av sprengning og anleggsarbeider er et komplekst fagområde, og resulterende svingningers påvirkning av konstruksjoner er vanskelige å forutse. Lokale geologiske forhold vil være med å påvirke vibrasjonene sin utbredelse. Basert på flyfoto er det observert en tydelig sprekkeretning med orientering omtrent nord-sør. Slike gjennomsettende strukturer kan potensielt bidra til at vibrasjoner forplanter seg lettere i denne retningen.

Oppgitte veiledende grenseverdier har som primært mål å unngå at vibrasjoner påfører skade på byggverk, men er ikke ment å oppfattes som skadegrenser. Grenseverdiene bygger på erfaring om sammenhengen mellom vibrasjoner og virkning på byggverk og inkluderer en sikkerhetsmargin opp mot vibrasjonsverdier hvor en kan forvente at skader vil oppstå.

Entreprenøren må forholde seg til fastsatte verdier og dokumentere faktiske rystelser. Dette for å ha dokumentasjon i forbindelse med ansvarsfordeling i tilfelle skadehendelser i etterkant av anleggsarbeidene [3].

Eventuelle nærliggende kabler, ledninger eller annen ømtålig infrastruktur krever spesielle vurderinger med tanke på grenseverdier for vibrasjoner og er ikke hensyntatt i dette notatet. Det anbefales å ta kontakt med eiere av nevnte nettstasjon, brannstasjon, terminalbygg, etc. vedrørende vibrasjoner. Dersom det fremkommer opplysninger om ømfintlig infrastruktur eller installasjoner i bygninger som ikke er vurdert eller er forskjellige fra antatte parametere i vedlegg 1 og 2, må grenseverdiene revurderes.

Referanser

- [1] Standard Norge, «NS 8141-1:2022 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,» 2022.
- [2] Standard Norge, «NS 8141-4:2021 Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk - Del 4: Retningslinjer for besiktigelse av byggverk og eiendom før bygge- eller anleggsstart».
- [3] NFF, «Håndbok nr. 07 - Håndbok for Bestiller av bergsprengningsarbeid,» Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk, 2012.

Oppdragsgiver: Kystverket Kystsaksnummer: 2022/408

Oppdragsnr.: 52407404 Dokumentnr.: INGGeo-01

Vedlegg

- Vedlegg 1: Beregningsark grenseverdier for sprengning
- Vedlegg 2: Beregningsark grenseverdier for pigging
- Vedlegg 3: Liste adresser innenfor 100 m fra sprengningssted

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2025-01-20	For bruk	MarRaa	RagHal	AtSas
J02	2025-03-12	Oppdatert etter tilstandsvurdering	MarRaa	RagHal	AtSas

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Dato: 12.03.2025

Vedleggsnr.: 1

Beregningsark NS8141-1:2022 Sprenging



Dato:	12.03.2025
Vedleggsnr.:	1

Type bygg, adresse/gårds-/bruksnr.	V ₀	Grunnforholds-faktor	F _g	Byggverks-faktor	F _b	Material- og bygningsdetaljfaktor	F _m	Fundamenteringsfaktor	F _f	Avstands-faktor	Avstand	F _d	Kildefaktor	F _k	Toppverdi av uveid svingehastighet [mm/s]
Moloveien 5, 10, Strandveien 201, 213B, 237	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Industri- og kontorbygg	1,2	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprenging 10 - 100 m	< 50 m	1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	46
Stallen, Strandveien 217, 219 (garasje)	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Vanlige boliger	1	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprenging 10 - 100 m	< 50 m	1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	32
Strandveien 228, 232B, 238, 240	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Vanlige boliger	1	Porebetong, ømtålige bygningsdetaljer slike som kakkelovner, gipsstukkatur, marmortrapp og lignende a)	0,8	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprenging 10 - 100 m	50-100 m	1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	40
Strandveien 226, 230, 232, 245, 246	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Vanlige boliger	1	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprenging 10 - 100 m	50-100 m	1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	50
Strandveien 209, 236, 242	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Spesielt følsomme bygninger; høye hvelv, store spennvidder a)	0,7	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprenging 10 - 100 m	50-100 m	1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	35

Strandveien 213A, 215A	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Spesielt følsomme bygninger; høye hvelv, store spennvidder a)	0,7	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprenging 10 - 100 m	< 50 m	1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	35
Strandveien 211 (brannstasjon)	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Spesielt følsomme bygninger; høye hvelv, store spennvidder a)	0,7	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprenging 10 - 100 m	< 50 m	1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	28
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Vanlige boliger	1	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprenging 10 - 100 m		1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	50
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Vanlige boliger	1	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprenging 10 - 100 m		1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	32
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Vanlige boliger	1	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprenging 10 - 100 m		1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	60
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Vanlige boliger	1	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprenging 10 - 100 m		1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	38
Sensitive bygg fundamentert på berg	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Spesielt følsomme bygninger; høye hvelv, store spennvidder a)	0,7	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprenging 10 - 100 m		1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	35

Dato: 12.03.2025

Vedleggsnr.: 1

Sensitive bygg fundamentert på fylling eller morene	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Spesielt følsomme bygninger; høye hvelv, store spennvidder a)	0,7	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning 10 - 100 m		1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	22
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på berg	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Industri- og kontorbygg	1,2	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprengning 10 - 100 m		1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	72
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på fylling eller morene	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Industri- og kontorbygg	1,2	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning 10 - 100 m		1,00	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	46
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Vanlige boliger	1	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprengning > 100 - 350 m	350	0,50	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	25
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Vanlige boliger	1	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning > 100 - 350 m	350	0,50	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	16
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Vanlige boliger	1	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprengning > 100 - 350 m	350	0,50	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	30
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Vanlige boliger	1	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning > 100 - 350 m	350	0,50	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	19

Sensitive bygg fundamentert på berg	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Spesielt følsomme bygninger; høye hvelv, store spennvidder a)	0,7	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprengning > 100 - 350 m	350	0,50	Sprengning i anleggs- virksomhet	1	18
Sensitive bygg fundamentert på fylling eller morene	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Spesielt følsomme bygninger; høye hvelv, store spennvidder a)	0,7	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning > 100 - 350 m	350	0,50	Sprengning i anleggs- virksomhet	1	11
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på berg	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Industri- og kontorbygg	1,2	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprengning > 100 - 350 m	350	0,50	Sprengning i anleggs- virksomhet	1	36
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på fylling eller morene	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Industri- og kontorbygg	1,2	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning > 100 - 350 m	350	0,50	Sprengning i anleggs- virksomhet	1	23
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Vanlige boliger	1	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprengning > 350 m		0,50	Sprengning i anleggs- virksomhet	1	25
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Vanlige boliger	1	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning > 350 m		0,50	Sprengning i anleggs- virksomhet	1	16
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Vanlige boliger	1	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprengning > 350 m		0,50	Sprengning i anleggs- virksomhet	1	30

Dato: 12.03.2025

Vedleggsnr.: 1

Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Vanlige boliger	1	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning > 350 m		0,50	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	19
Sensitive bygg fundamentert på berg	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Spesielt følsomme bygninger; høye hvelv, store spennvidder a)	0,7	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprengning > 350 m		0,50	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	18
Sensitive bygg fundamentert på fylling eller morene	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Spesielt følsomme bygninger; høye hvelv, store spennvidder a)	0,7	Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong, ringmurblokker	1	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning > 350 m		0,50	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	11
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på berg	20	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein ≤ 2 m over berg	2,5	Industri- og kontorbygg	1,2	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk ≤ 2 m over berg eller i direkte kontakt med berg	1	Sprengning > 350 m		0,50	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	36
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på fylling eller morene	20	Fylling med komprimert sprengstein > 2 m over berg, eller fast lagret morene	2	Industri- og kontorbygg	1,2	Armert betong, stål, tre	1,2	Fundamentering på eller i løsmasser	0,8	Sprengning > 350 m		0,50	Sprengning i anleggs-virksomhet	1	23

Dato: 12.03.2025

Vedleggsnr.: 2

Beregningsark NS8141-1:2022 Andre kilder

Dato:	12.03.2025
Vedleggsnr.:	2



Type bygg, adresse/gårds-/bruksnr.	Basis for variabel grenseverdi ($=v_o \times F_g \times F_b \times F_m \times F_i$)	Avstandsfaktor	Avstand	F _d	Kildefaktor	F _k	Toppverdi av uveid svingehastighet [mm/s]
Moloveien 5, 10, Strandveien 201, 213B, 237	46	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	14
Stallen, Strandveien 217, 219 (garasje)	32	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	10
Strandveien 228, 232B, 238, 240	40	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	12
Strandveien 226, 230, 232, 245, 246	50	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	15
Strandveien 209, 236, 242	35	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	11
Strandveien 213A, 215A	35	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	11
Strandveien 211 (brannstasjon)	28	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	8
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	50	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	15
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	32	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	10
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	60	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	18
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	38	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	12
Sensitive bygg fundamentert på berg	35	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	11
Sensitive bygg fundamentert på fylling eller morene	22	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	7
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på berg	72	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	22

Dato: 12.03.2025

Vedleggsnr.: 2

Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på fylling eller morene	46	Andre kilder 10 - 100 m		1,00	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	14
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	50	Andre kilder > 100 - 350 m	350	0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	8
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	32	Andre kilder > 100 - 350 m	350	0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	5
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	60	Andre kilder > 100 - 350 m	350	0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	9
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	38	Andre kilder > 100 - 350 m	350	0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	6
Sensitive bygg fundamentert på berg	35	Andre kilder > 100 - 350 m	350	0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	5
Sensitive bygg fundamentert på fylling eller morene	22	Andre kilder > 100 - 350 m	350	0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	3
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på berg	72	Andre kilder > 100 - 350 m	350	0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	11
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på fylling eller morene	46	Andre kilder > 100 - 350 m	350	0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	7
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	50	Andre kilder > 350 m		0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	8
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale uarmert betong, e.l.	32	Andre kilder > 350 m		0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	5
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på berg, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	60	Andre kilder > 350 m		0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	9
Boligbygg, garasje, redskapshus, etc. fundamentert på fylling eller morene, hovedmateriale armert betong, stål eller tre.	38	Andre kilder > 350 m		0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	6
Sensitive bygg fundamentert på berg	35	Andre kilder > 350 m		0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	5
Sensitive bygg fundamentert på fylling eller morene	22	Andre kilder > 350 m		0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	3
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på berg	72	Andre kilder > 350 m		0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	11
Store bygg, industribygg, kontorbygg fundamentert på fylling eller morene	46	Andre kilder > 350 m		0,50	Pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3	7

Vedlegg 3

Oppdragsgiver: **Kystverket**

Oppdragsnr.: **52407404** Dokumentnr.: **INGGEO-01**

Vedlegg 3 – Liste adresser innenfor 100 meter fra sprengningssted

Avstand 10–50 m
Strandveien 211, gnr./bnr. 36/265 (brannstasjon)
Strandveien 213A, gnr./bnr. 36/305
Strandveien 213B, gnr./bnr. 36/291
Strandveien 215A, gnr./bnr. 35/64
Strandveien 217A og 217B, gnr./bnr. 35/80/1
Strandveien 219, gnr./bnr. 35/80
Strandveien 237, gnr./bnr. 35/50
Stallen (uten adresse i tilstandsvurdering)
Moloveien 5, gnr./bnr. 35/150
Moloveien 10, gnr./bnr. 35/2/1 (terminalbygg)

Avstand 50–100 m
Strandveien 201, gnr./bnr. 36/208
Strandveien 209, gnr./bnr. 36/1/86
Strandveien 214, gnr./bnr. 36/1/2 (trafobygg)
Strandveien 226, gnr./bnr. 35/16
Strandveien 228, gnr./bnr. 35/13
Strandveien 230, gnr./bnr. 35/17
Strandveien 232, gnr./bnr. 35/35
Strandveien 232B, gnr./bnr. 35/51
Strandveien 236, gnr./bnr. 35/59 (inkludert trafobygg)
Strandveien 238, gnr./bnr. 35/41
Strandveien 240, gnr./bnr. 35/40
Strandveien 242, gnr./bnr. 35/55
Strandveien 245, gnr./bnr. 35/38
Strandveien 246, gnr./bnr. 35/39