

Norsk Standard 8141 Vibrasjoner og støt

Nils Ramstad

Seniorrådgiver sprengningsteknikk og vibrasjoner

Multiconsult Norge AS

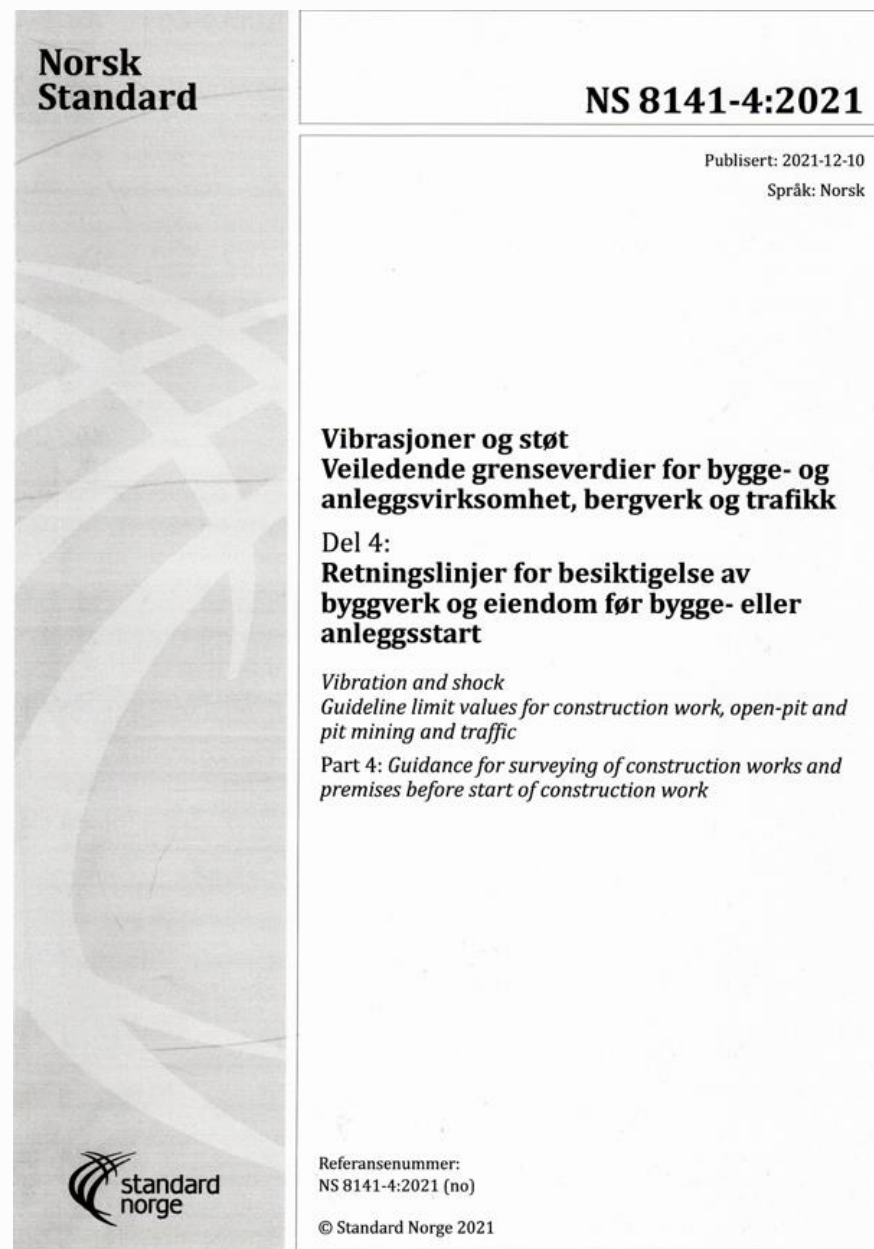
Presentasjon

- NS 8141-4 Retningslinjer for besiktigelse av byggverk og eiendom før bygge eller anleggsstart
- NS 8141-1 Virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, inkludert tunneler og bergrom
- Planlagt videre revisjonsarbeid
- Er det et lovpålagt krav om å bruke standardene i et prosjekt
- Erstatningsansvar ved skader på eiendom



NS 8141-4 Bygningsbesiktigelse

- Denne standarden gir anbefalinger for hvordan bygningsbesiktigelse før oppstart av et bygge- eller anleggsarbeid som medfører skaderisiko på nærliggende byggverk, skal gjennomføres.



Omfang

- Dette dokumentet gir krav og retningslinjer for besiktigelse av nærliggende byggverk og eiendommer før start av bygge- og anleggsarbeider som kan medføre risiko for skader eller setninger.
- Denne standarden beskriver hvordan en besiktigelse gjennomføres, hva den omfatter, og hvordan data lagres, med hensyn til både gjenfinning og personvern.

Innhold

- Termer og definisjoner
- Beskriver metoder for gjennomføring av besiktigelse
- Kompetansekrav
- Krav om varslings til oppdragsgiver når det avdekkes forhold som kan ha betydning for gjennomføring av anleggsarbeidene
- Rapportering av registreringer
- Datalagring
- Eksempler på ulike eksisterende skader og vanlige årsaker
- Eksempel på rapporteringsskjema
- Ansvar for å gjennomføre besiktigelse

Fastsettelse av besikktigelsesområde

Vibrasjoner fra anleggsvirksomhet-skaderisiko

- Vibrasjoner fra anleggsvirksomhet måles vanligvis som svingehastighet i mm/s
- Svingehastigheten dempes med økende avstand
- Hvor raskt den dempes er avhengig av grunnforholdene
- Risikoen for bygningsskader er avhengig av svingehastighet og frekvens
 - Lave frekvenser er mer skadelige for bygninger enn høye frekvenser
 - Vibrasjoner i berg har i de fleste tilfeller høyere frekvens enn vibrasjoner i løsmasser
- En bygning som er fundamentert på berggrunn kan derfor ha en høyere grenseverdi for vibrasjoner enn en bygning som er fundamentert på løsmasser

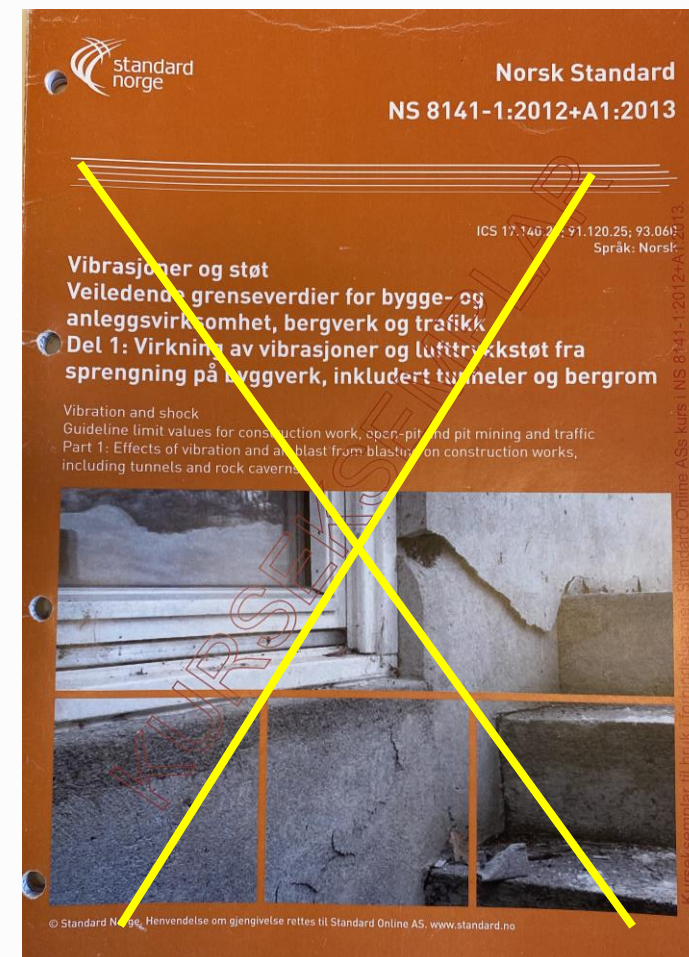
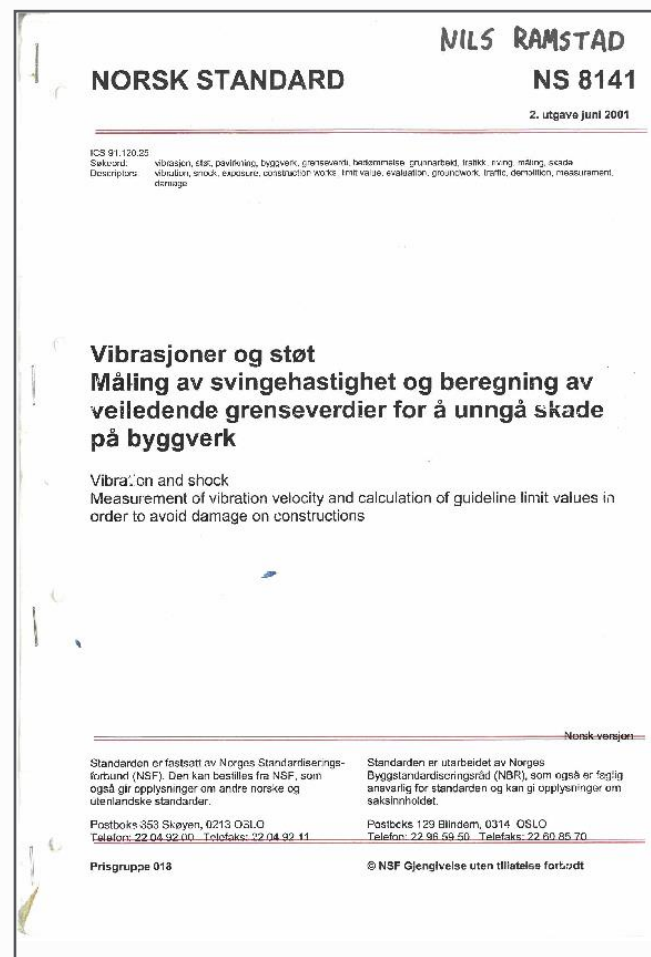
Besiktigelse av området som blir mest berørt

Situasjon	Besiktigelsesområde med avstand fra sprengningssted - m
Sprengning i dagen, bygninger fundamentert på berggrunn eller komprimerte steinmasser inntil 2 m	30 - 50
Sprengning i dagen, bygninger fundamentert på løsmasser	50 - 100
Sprengning i underjordsanlegg som tunneler og bergrom og ved etablering av dype byggegropar ^a	50 - 100
Alle andre anleggsaktiviteter i dagen som forårsaker vibrasjoner, inklusiv bygging av vei og bane ^{b,c}	30 - 50
Anleggsarbeider som innebærer setningsfare på byggverk og eiendom, inklusiv vei og bane ^{a,b,c}	100 - 200
<p>a Dette gjelder ved fare for grunnvannssenking, Ved underjordsanlegg skal besiktigelsesområdet vurderes ut fra overdekningen.</p> <p>b Setningsfaren skal vurderes spesielt</p> <p>c For besiktigelse av bergrom, se punkt 5 og 10</p>	

NS 8141-1 – ny vibrasjonsstandard

NS 8141- utgave 2001 og 2013-1

- **Utgave 2001**-Uveide grenseverdier for vibrasjoner fra:
 - Sprengning
 - Pigging
 - Spunting og peling
 - Riving
 - Vibrokomprimering
 - Anleggstrafikk
- **Utgave 2013**-Veide grenseverdier for:
 - Vibrasjoner fra sprengning
 Utgave 2013 dekker også forhold som ikke inngår i utgave 2 fra 2001 (tunneler, bergrom og lufttrykkstøt)
- Utgave 2001 er gjeldende standard.
- Utgave 2013 er midlertidig trukket tilbake på grunn av utfordringer med veiefilteret, men er tillatt å bruke.



NS 8141-2:2013

- Standarden gir veide grenseverdier på byggverk for annen anleggsvirksomhet enn sprengning samt anleggstrafikk
 - Peling og spunting
 - Dypkomprimering
 - Riving
 - Vibrokomprimering
 - Pigging
 - Tungtrafikk



Revidering av NS 8141-1

- Det pågår revisjonsarbeid med formål å kombinere følgende standarder:
 - NS 8141-2001
 - NS 8141- 1, 2013
 - NS 8141- 2, 2013
- Den nye utgaven vil operere med uveide grenseverdier for svingehastighet.
- Den har vært ute på høring og vil foreligge i løpet av første halvår 2022.
- Samtidig fortsetter arbeidet med å utvikle veid måling, blant annet gjennom forskningssprengning.

Tallene og tekst som presenteres i de etterfølgende foilene, er hentet fra høringsutkastet. Endelig versjon foreligger foreløpig ikke.

Tabell 1 - Grunnforholdsfaktor

Hovedgruppe	Grunnforhold	Grunnforholdsfaktor F_g
Løsmasser	Leire ^a , silt, sand og grus	1,3
	Fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk > 2 m, fast lagret morene	2,0
Berg	Fast berg, fylling med komprimert sprengstein $\leq m$	2,5

a)Ved meget bløte grunnforhold skal faktor vurderes.

Tabell 2 - Byggverksfaktor

Type byggverk	Byggverksfaktor F_b
Tunge konstruksjoner, for eksempel broer, kaier og forsvarsanlegg	1,7
Industri- og kontorbygg	1,2
Boliger	1,0
Spesielt følsomme bygninger, for eksempel bygninger med høye hvelv eller konstruksjoner med store spennvidder, bygninger i dårlig tilstand eller med setningsskader, bygninger med varierende grunnforhold	0,7 ^{a)}

a) Denne faktoren skal ikke brukes sammen med material- og bygningsdetaljfaktor på rad 3 i tabell 3. Det skal kun velges den ene av disse.

Tabell 3 - Material- og bygningsdetaljfaktor

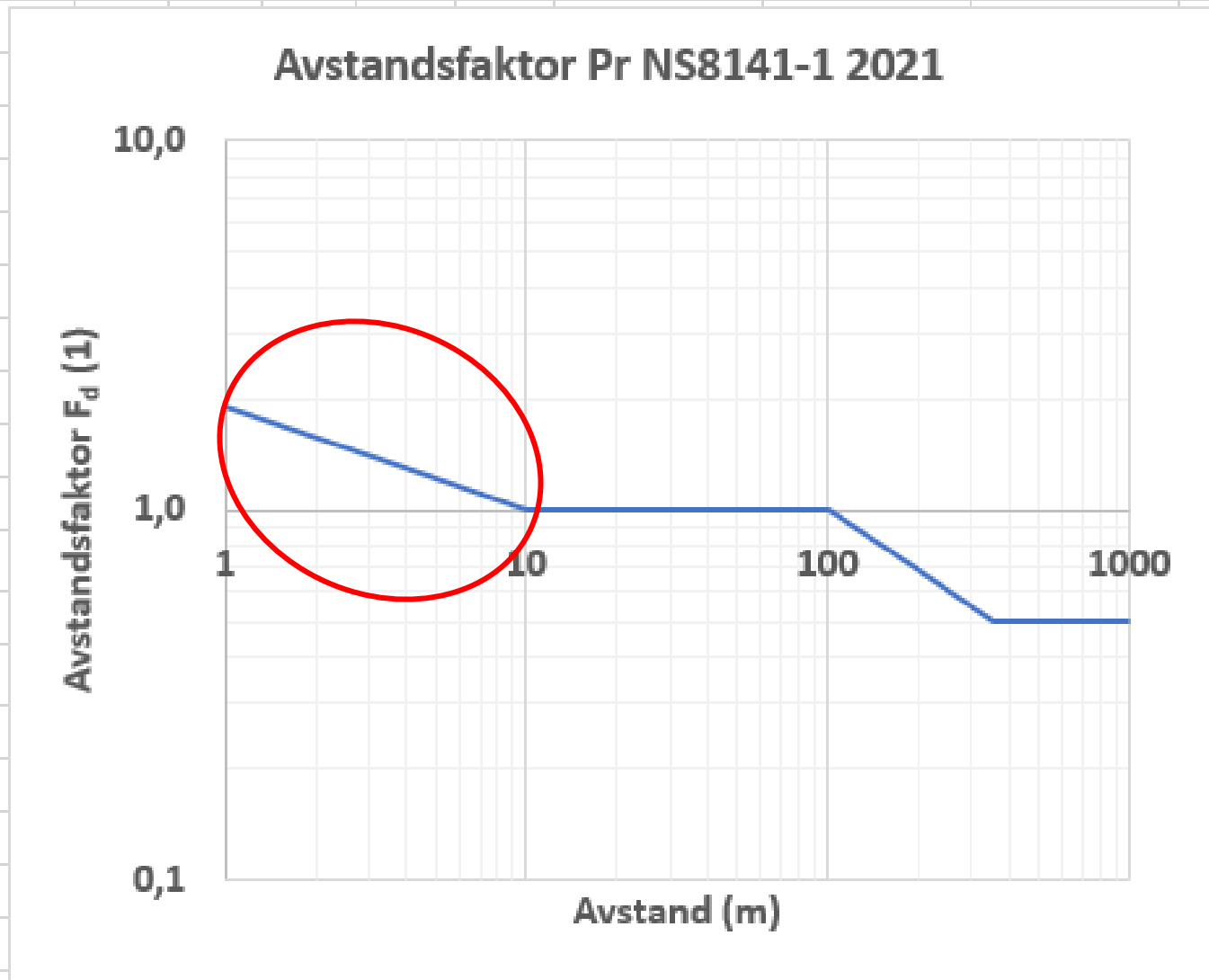
Hovedmateriale eller bygningsdetalj	Byggmaterialfaktor F_b
Armert betong, stål og tre	1,2
Uarmert betong, tegl, betonghullstein, murverk, lettklinkerbetong og lignende	1,0
Porebetong, ømtålige bygningsdetaljer slike som kakkellovner, gipsstukkatur, marmortrapper og lignende	0,8
a) Denne faktoren skal ikke brukes sammen med byggverksfaktor på rad 3 i tabell 2. Det skal kun velges den ene av disse.	

Tabell 4 - Fundamenteringsfaktor

Fundamenteringsmåte	Fundamenteringsfaktor F_b
Fundamentering på eller i løsmasser	0,8
Fundamentering på berg eller fylling med komprimert sprengstein og avrettingslag med pukk < 2 m over berg, eller i direkte kontakt med berg	1,0

Tabell 5 - Avstandsfaktor

Avstand		F1	1,91 a1	0,28 F2	12,6 a2	0,55				
1		1,9								
5		1,2								
10		1,0								
50		1								
100		1,0								
200		0,7								
350		0,5								
1000		0,5								
Avstander										
< 10 m	$1.91 * d^{-0.28}$									
10-100 m		1								
100-350 m	$12.6 * d^{-0.55}$									
>350 m		0,5								



Tabell 6 - Kildefaktor

Type virksomhet	Kildefaktor F_k
Sprengning i anleggsvirksomhet	1,0
Anleggsvirksomhet slik som peling og spunting med fallodd, dypkomprimering med fallodd, riving og tunge støt mot grunnen, trafikk på bane og vei, samt anleggstrafikk	0,5
Peling og spunting med vibrolodd, vibrokomprimering, pigging av berg, tele og objekter i løsmasser	0,3
Sprengning i konsesjonspliktige steinbrudd og gruveindustri	0,5
MERKNAD Objekter kan være fundamentrester, rørledninger e.l.	

Tabell 7 - Tunneler og bergrom

multiconsult.no

Beskrivelse av tilstand av tunnel/bergrom	$v_{\text{tunnel}}^{a, b}$ mm/s
Dårlig berg, kun spredt bolting eller ingen forsterkning, eller uarmert sprøytebetong	30
Dårlig berg, armert sprøytebetong sammen med bolter	50
Dårlig berg, sikring med full utstøping	100
Godt berg, kun spredt bolting eller ingen forsterkning, eller uarmert sprøytebetong	50
Godt berg, armert sprøytebetong sammen med bolter	100

- a. Dersom tunnelen eller bergrommet ikke er i bruk, kan det vurderes å heve de angitte grenseverdiene med en faktor på 1,25.
- b. Tekniske installasjoner i tunneler kan være styrende for grenseverdi. Data for teknisk utstyr i tunnelen eller bergrommet kan innhentes fra teknisk regelverk eller fra leverandør.

7 Lufttrykkstøt mot byggverk

- Veiledende grenseverdi for toppverdi av refleksjonstrykk:
 - Målt ved byggverk: $p = 500\text{Pa}$
 - Målt på fri mark: $p = 250\text{ Pa}$ (min. 10 m fra byggverk)

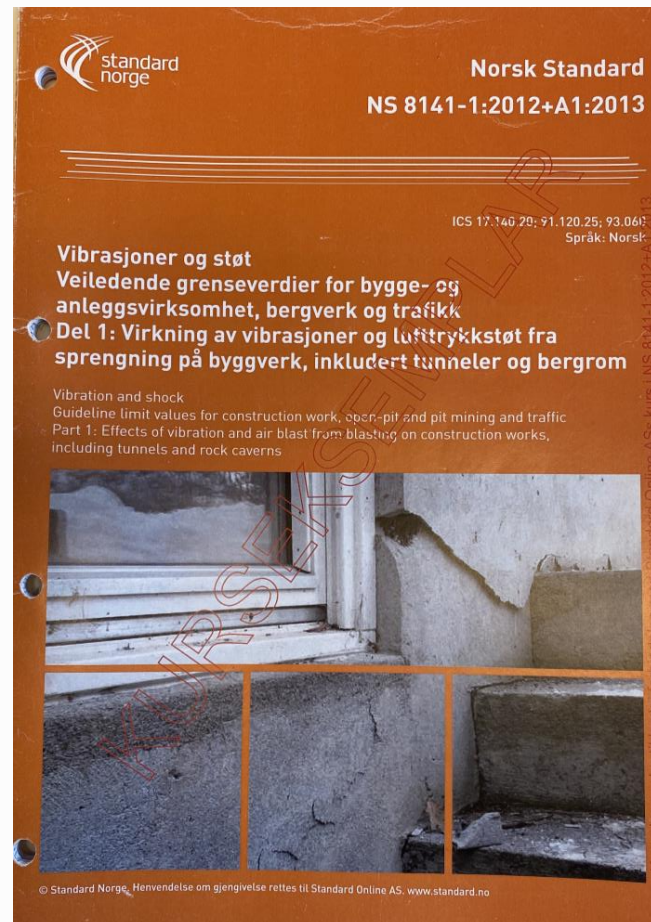
NS 8141-3:2014

- Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire
- Standarden gir veid grenseverdi for sprengningsvibrasjoner i løsmasser i grunnen nær sprengningssted samt målemetode.
- Standarden har ikke grenseverdier for annen anleggsaktivitet som kan forårsake vibrasjoner i kvikkleire. Det planlegges å inkludere det i en revidert standard.



Hvor kan man få kjøpt standardene?

<http://www.standard.no>



Hvem har ansvaret for gjennomføring av vibrasjonsstandardenes intensjon i et prosjekt

- Det er i utgangspunktet ingen lovmessig hjemmel for å kreve bruk av vibrasjonsstandardene.
- Det må foreligge en kontraktmessig avtale i prosjektet om at standardene skal benyttes.
- Betyr det at er fritt fram for å gjøre som man vil dersom det ikke foreligger en avtale?
- Vi har et lovverk som regulerer bestilling, planlegging og utførelse av sprengningsarbeider. Når det oppstår et avvik og lovverket ikke er dekkende, er det vanlig å forholde seg til aktuelle standarder.

Hva sier lovverket?

Lov om rettshøve mellom grannar (grannelova)

- **§5 Tiltak**

Ingen må setja i verk graving, bygging, sprenqning eller liknande, utan å syta for turvande føregjerder mot utrasing, siging, risting, steinsprut, lufttrykk og anna slikt på granneeigedom.

- **§6 Varslingsplikt**

Når nokon vil gå i gang med planting, graving, bygging, industriverksemd eller anna tiltak som kan verta til skade eller ulempe på granneeigendom, skal han varsle grannen i rimelig tid føreåt.

Hva sier lovverket?

Lov om rettshøve mellom grannar (grannelova)

- **§13 Eignedomar og anna som tølser serleg lite**

Den som fremjer et tiltak, er ikkje skyldig til å koste omframrådgjerder som vert turvande av di byggverk eller anna på granneeigedom tølser mindre enn det som lyt tøllast i grannehøve. Men når slike rådgjerder høver til å fremjast i samband med tiltaket elles, skal han setja det i verk, såframt han har visse for at grannen ynskjer det og ber utlegga.

Når ein av partane skjønar at omframsrådgjerder er turvande, skal han varsla den andre utan tarvlaus dryging.

Hva sier lovverket?

Lov om rettshøve mellom grannar (grannelova)

- **§ 14 Rett til serlege åtgjerder på granneeigedom**

Den som til lovleg bygging, vøling, graving, sprengning eller andre liknande tiltak på eigen grunn eller til tryggingsåtgjerder for sin eigdedom lyt valda skade på eller gjera seg mellombels bruk av granneeigedom, kan få rett til det mot vederlag, om det ikkje verkar urimelig og vinninga for honom er monaleg større enn den skaden det valdar grannen.

- **§ 15 Tryggingsrågjerdar**

Er byggverk eller anna til fare for alvorleg skade på granneeigedom, kan grannen få syta for turvande tryggingsrådgjerder på kostnaden til eigaren.

Hva sier lovverket?

Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)

- **Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning**

Henvisning til standarder:

Det finnes også andre standarder og anvisninger enn de vi har gitt lenker til som kan være nyttige ved planlegging, prosjektering og utførelse av byggverk.

- **Kapittel 2 Dokumentasjon for oppfyllelse av krav:**

Dokumentasjonen i et byggeprosjekt (tiltak) omfatter skriftlig eller digitalt materiale som tegninger, beskrivelser, analyser, beregninger, protokoller, sjekklister, fotografier osv. Denne dokumentasjonen må samlet sett bevise at kravene i forskriften er oppfylt.

Hva sier lovverket?

- **Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge eller anleggsplasser (byggherreforskriften)**
- **§ 6. Risikoforhold mv. som skal inngå i tilbudsgrunnlaget**
- Byggherren skal innarbeide i tilbudsgrunnlaget:
 - a. de risikoforholdene som er avdekket under planlegging og prosjektering og som ikke er fjernet, jf. § 5 andre ledd bokstav b
 - b. planer med tiltak som følger av kartleggingen og risikovurderingen etter § 5 andre ledd bokstav c.

Hva sier lovverket?

Forskrift om sivil håndtering av eksplosjonsfarlige stoffer (eksplosivforskriften)

- Kapittel 10 Bergsprengning
 - **§84 Virksomhet som får utført bergsprengningsarbeid**
 - 1) Ledelsen i virksomhet som får utført bergsprengningsarbeid skal sørge for at sikkerheten ved bruk av eksplosiver blir ivaretatt på forsvarlig måte.
 - (2) Ledelsen i virksomheten skal påse at den virksomheten som utfører selve sprengningsarbeidet ivaretar kravene i henhold til § 83. Ledelsen skal kunne dokumentere at den har ivaretatt denne plikten.
 - (3) Dersom virksomheten som får utført sprengningsarbeidet gir føringer for hvordan arbeidet skal utføres, skal den dokumentere at den har tilstrekkelig kompetanse til å gi føringer som ivaretar kravene til en sikkerhetsmessig forsvarlig gjennomføring av sprengningsarbeidet.

Hva sier lovverket?

- **Forskrift om sivil håndtering av eksplosjonsfarlige stoffer (eksplosivforskriften)**
- **§ 85 Bergsprengningsleders oppgaver**
 - (1) Bergsprengningsleder er virksomhetens faglige rådgiver for å ivareta sikkerheten ved sprengningsarbeider.
 - (2) Bergsprengningsleder skal bistå virksomhetens ledelse, og under ledelsens ansvar utarbeide risikovurderinger, sprengningsplaner og øvrige rutiner slik at sikkerheten ved all håndtering av sprengstoff, krutt og tennmidler blir ivaretatt på en forsvarlig måte. Bergsprengningslederen skal også bistå bergsprenger i utarbeidelse av salveplan, og ved behov kunne innfinne seg på brukersted innen rimelig tid.
 - (3) Bergsprengningsleder skal bistå virksomhetens ledelse og under deres ansvar påse at rutiner og planer etterleves.

Takk for oppmerksomheten.