

## 5. Besiktigelse – hus – bredde på hver side Skadehåndtering

*Harry Herland, Multiconsult*



# Utgangspunktet

- Når det gjelder bygningsbesiktigelse i forbindelse med **sprengningsarbeider**, anbefaler NS 8141 soner med avstander på henholdsvis 50 m for byggverk fundamentert på berg og 100 m for byggverk fundamentert på løsmasser i områder med **sammenhengende** bebyggelse.
- Legg merke til at anbefalingen gjelder for sprengningsarbeider og ved sammenhengende bebyggelse.



# Omfang (bredde) av bygningsbesiktigelse

Varierer ut fra en rekke faktorer som:

- Type prosjekt (eks.: tunnel, veiskjæring, tomteprosjekt etc.)
- Stedlige hensyn som nærhet til utsatte/tilstøtende objekt.
- Sammenhengende- eller spredt bebyggelse.
- Grunnforhold og opptredende setningsfare.
- Ulik aktivitet som sprengning, pigging eller arbeider i løsmasser som spunting, peling vibrokomprimering etc.
- Anstrengte naboforhold.



# Eksempler: Byggetomt med sprengningsarbeider og nærliggende bebyggelse



Omfanget av besiktigelsen er markert på vedlagte kartutsnitt med følgende tegnforklaring:

- Komplet (utvendig og innvendig)
- Fasadebesiktigelse



En besiktigelse med dette omfanget koster ca. kr 25 000,-.

Tillegges alle eiendommene komplett besiktigelse innenfor 50m-sonen, kommer kostnaden opp i ca. 42 000,-.

# Eksempel: Sentralt byggeprosjekt med hovedsakelig løsmassearbeider



Omfanget av besiktigelsen er markert med følgende tegnforklaring:

- Komplette besiktigelse
- Fasadebesiktigelse



En besiktigelse med dette omfanget koster ca. kr 90 000,-. Tillegges alle eiendommene komplett besiktigelse innenfor 50m-sonen, kommer kostnaden opp i ca. 170 000,-.



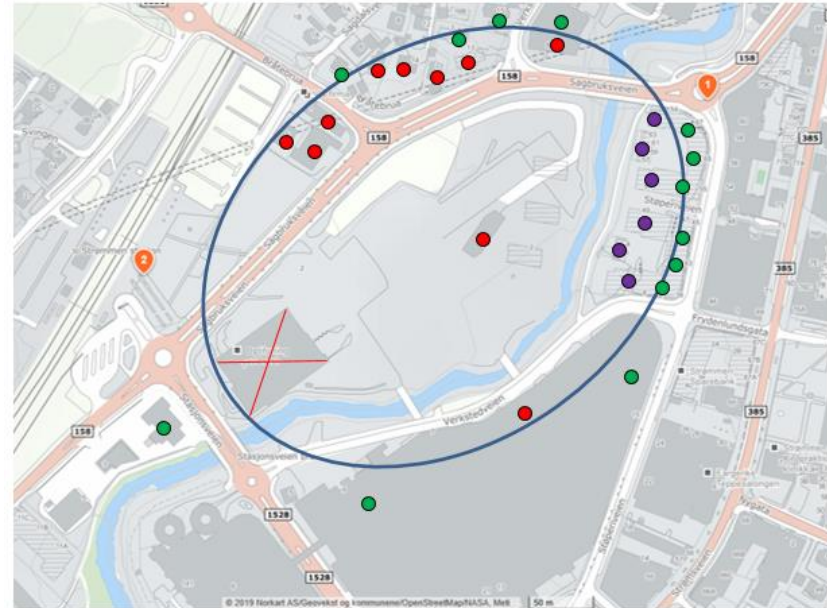
# Eks.: Flere byggetrinn

Ved prosjekter med flere byggetrinn, anbefales det besiktigelse av utvalgte leiligheter i foregående byggetrinn ved ferdigstilling/innflytting. Dette for å avdekke opptredende grad av tørkesprekker- og andre problemskader, og spesielt i de tilfeller der utbyggingen/besiktigelsen utføres i forkant av ettårsbefaringer.

Ved tidligere byggetrinn som er under oppføring, må besiktigelsen vurderes ift byggefasen.

NB: strenge vibrasjonsgrenser for betong under herding:

- 0-4 timer  $v = 100 \text{ mm/s}$
- 4-14 timer  $v = 5 \text{ mm/s}$



Omfanget av besiktigelsen er markert på vedlagte kartutsnitt med følgende tegnforklaring:

- Komplet (utvendig og innvendig)
- Fasader, kjellere, trapper og utvalgte leiligheter
- Fasadebesiktigelse

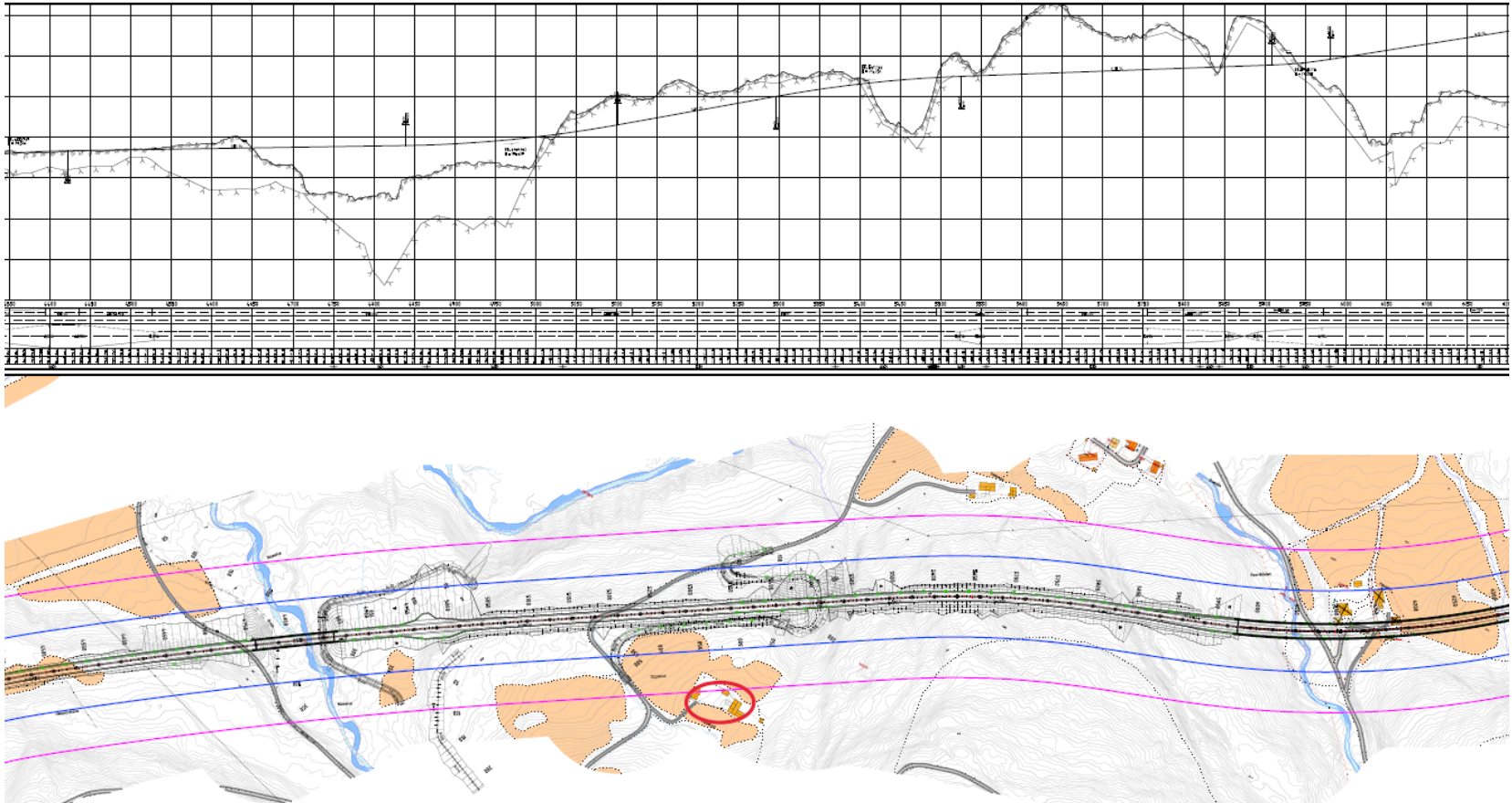


# Influensområde for grunnarbeider i løsmasser

- Grunnarbeid i løsmasser (graving, spunting, peling etc.) har et mindre influensområde for vibrasjoner enn sprengningsarbeider og bør i utgangspunktet kunne tillate reduksjoner i besiktigelsesomfanget til ca. 30m.
- Et annet forhold som påvirker besiktigelsesomfanget er eventuell setningsfare ved dyp utgraving og konstruksjoner med direktefundamentering på løsmasser.
- Uten detaljert kjennskap til grunnarbeidene, fundamentering og opptredende setningsfare, foreslår vi at det i utgangspunktet utføres en bygningsbesiktigelse av tilstøtende bygningsmasse ca. 50m omkring prosjektet.
- I utførelsen prioriteres den nærmeste bebyggelsen med komplett besiktigelse, mens utførelsen reduseres til fasadebesiktigelse på eiendommer som ligger i 2. rekke eller litt tilbaketrukket i influensområdet på 50m.
- For orden skyld bør omfanget kvalitetssikres av ansvarlig geotekniker for prosjektet ift opptredende setningsfare og eventuelt behov for setningsbolter.



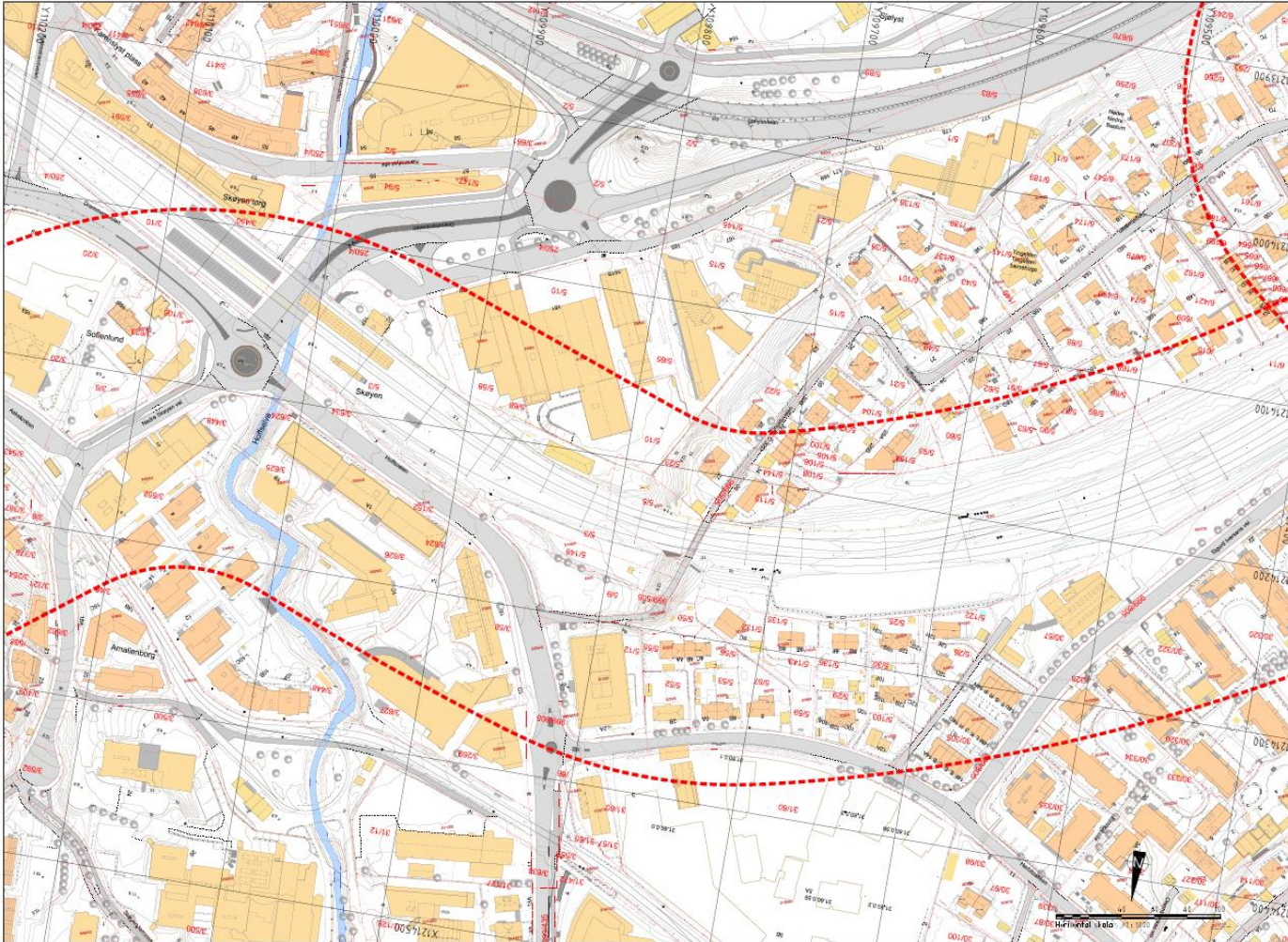
# Eksempel: Veitrase med spredt bebyggelse



Benytt gjerne 100 m sone ved spredt bebyggelse.  
Liten økonomisk konsekvens og dokumentasjon på vibrasjonsutbredelsen ved klager.



# Eksempel: Tunneltrase



Basert på risikoen for grunnvannspåvirkninger og setningsfare, bør det legges opp til en besiktigelses-sone på 100m ved tunnelprosjekter.

# Eksempel: Tunneltrase

- Tunnelsalver har lenger varighet enn for sprengning ved daganlegg, noe som bidrar til at vibrasjonene oppleves kraftigere og mer skremmende.
- Større risiko for grunnvannspåvirkning enn for daganlegg.
- Usikre fundamenteringsopplysninger på vanlig boligbebyggelse.
- Vil kunne medføre terrengsetninger og setninger av gulv på grunn, selv ved bebyggelse som er fundamentert på peler til berg.
- **Velg alltid 100m besiktigelsessone ved tunnelanlegg, eller mer ved dyprenner og utvidet setningsfare (vurderes av geotekniker eller hydrogeolog).**
- **Som fremdriftsbetraktning bør besiktigelsen ligge > 1.000m foran tunneltuffen**



# Oppsummert

## Besiktigelsessoner basert på vibrasjonspåvirkninger

### Ulike prosjekt

- Daganlegg med sprengnings- eller løsmassearbeider i tett-/sammenhengende bebyggelse.
- Vei-/jernbanetraseer og andre prosjekter i åpen bebyggelse.
- Tunnelanlegg

### Soner

- 30-50m
- 100m
- 100m ++

Sonene er veiledende basert på vibrasjonspåvirkninger, og bør kvalitetssikres av geotekniker ift opptredende setningsfare for tiltaket.



# Da har vi vel kontrollen....

Hva er besiktigelsessonen for pigging og bergfundamentert bebyggelse?

- En vil aldri komme i nærheten av gjeldende grenseverdier for aktiviteten iht NS8141 og skaderisikoen i er tilnærmet lik 0.
- Aktiviteten har likevel en følbar vibrasjon som kombinert med et intensiverende støynivå, oppleves ubehagelig og gir betydelige sjanser for både klager- og skadepåstander av aktiviteten.

Det vil alltid være tilfeller der en må bruke skjønn, og det kan lønne seg å besiktige tilstøtende bygninger selv ved lav skaderisiko.





# Utvidet krav til registrering

I noen tilfeller pålegges det utvidet omfang av registreringer i konkurransegrunnlaget på ulike oppdrag.

## Infrastruktur på og i bakken slik som:

- Veier, gater, trikke - og jernbaneskinner
- Kummer
- Ledninger



# Følgeskader

- En konsekvens som burde avta proporsjonalt med forbedringer i metoder og økende oppfølging av sprengningsaktivitet.
- Gjør det det?
- Faktum er at omfanget av innmeldte skadetilfeller viser en sterkt økende tendens, og det er nesten blitt påregnelig med slike prosesser uansett størrelsen på prosjektet- og utvist forsiktighet under grunnarbeidene.
- Dette medfører forsterkende fokus på riktig omfang- og ikke minst at bygningsbesiktigelse utføres av fagfolk med tilstrekkelig bygningskompetanse. **En god besiktigelse er av uvurderlig verdi, mens en dårlig er verre enn alt- og det er nesten bedre å la det være.**
- Utvidet dekning med vibrasjonsmålere gir også godt grunnlag for skadebehandling.



# Følgeskader

- Vibrasjonsgrensene er i første rekke satt for å ivareta stive materialer og sjikt som betong, murverk, tegl, flislagte flater etc. Disse har en begrenset fleksibilitet og tålegrense for vibrasjoner i motsetning til overbygningen på et trehus som ansees tålelig for vibrasjoner.
- Skader i overbygningen forventes normalt ikke å oppstå med mindre det skjer konstruktive skader i grunnmurer og/eller fundamenteringen.



# Hva klages det på?

- 80-90% av påvisningene går generelt på tørkesprekker i treverk med synlige plateskjøter, sprekker i parketter, paneler, foringer og ulik listverk.
- 10-15% gjelder skader i flisbelegg/fuger og spesielt i våtrom.
- 5% gjelder sprekker i grunnmurer og annet murverk som peis, pipe, brannvegger etc.

Tidligere var punktering av termopanruter et vanlig skadetilfelle, noe som er betydelig redusert i takt med oppgraderingen av eldre boliger fra 60- og 70-tallet.





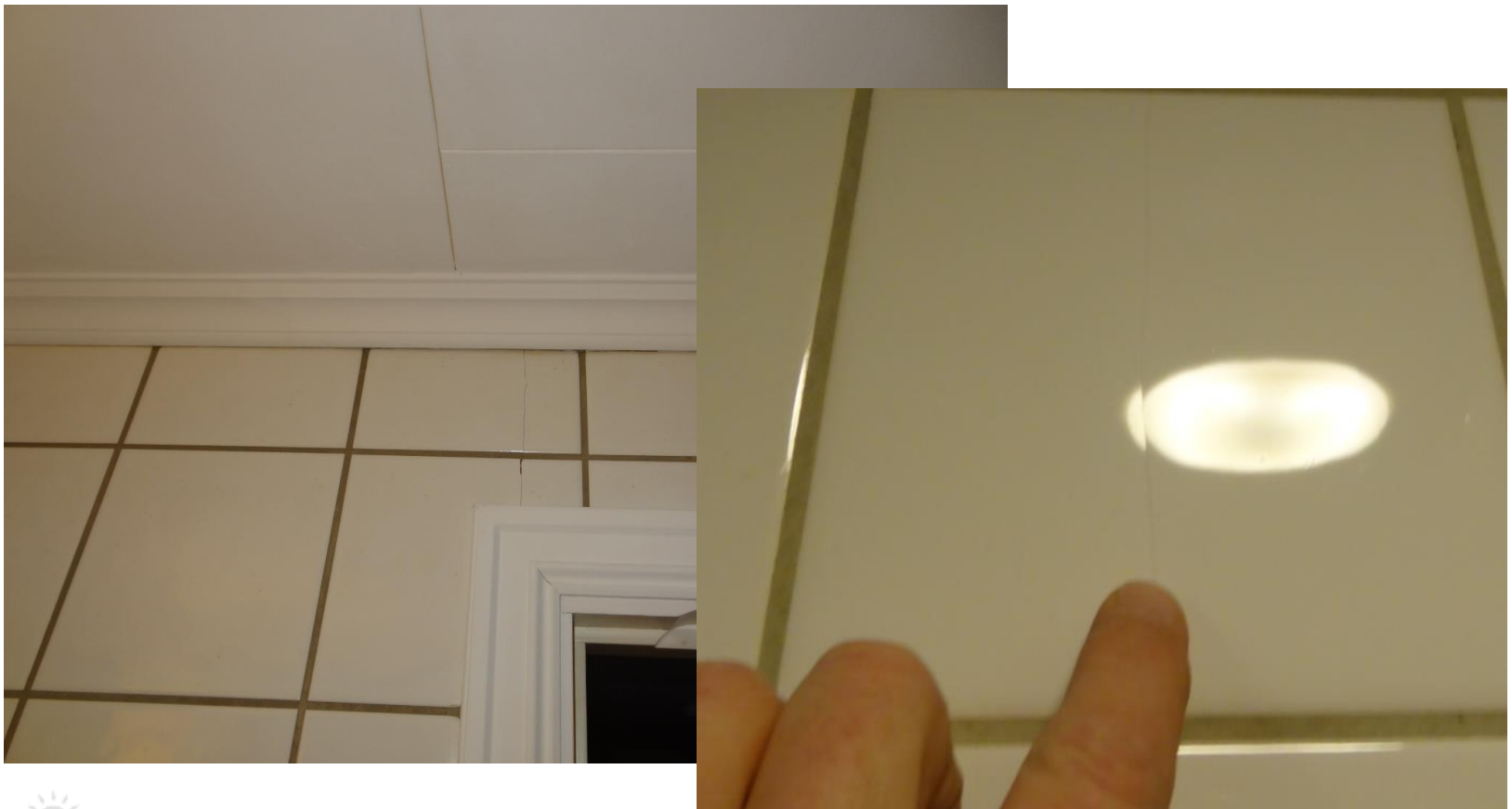
# Flisskader

- Varmekabel og røropplegg med liten overdekning danner ofte bruddanvisere for riss i gulvfliser.



# Flisskader

- Manglende stivhet i veggskiver.



# Flisskader

- Oppsprekking i flishjørner.



# Flisskader

- Gulv på grunn med ringmur/bankett og sprekke i flisbelegg ved dørutsparinger.





# Flisskader

- Frostskader i utvendig flisbelegg.





# Skadebehandling

- Opptre høflig- og ikke legge opp til noen diskusjon om årsakssammenheng på befaring (selv i opplagte tilfeller).
- Huseier prøver ofte å få medhold på stedet, og vil gjerne ha aksept for egne/fremsatte oppfatninger på befaring.
- Tydelig avklare at påvisningen vil bli vurdert mot dokumentasjonen i nabooppfølgingen med:
  - Gjennomgang av bygningsbesiktigelsen
  - Registrerte vibrasjonsnivåer
  - Eventuelle setningsmålinger ved setningsrisiko



# Skadebehandling

- Skaderapporter skal ha tydelig konklusjon ift tiltaket og eventuell årsakssammenheng.
- Rapporten skal være både faglig og grundig dokumentert, og holde stand ved motstrid mot takstrapporter fra huseiers egen villaforsikring etc.

