

Oppdragsgiver:

**SKEDSMO KOMMUNE**

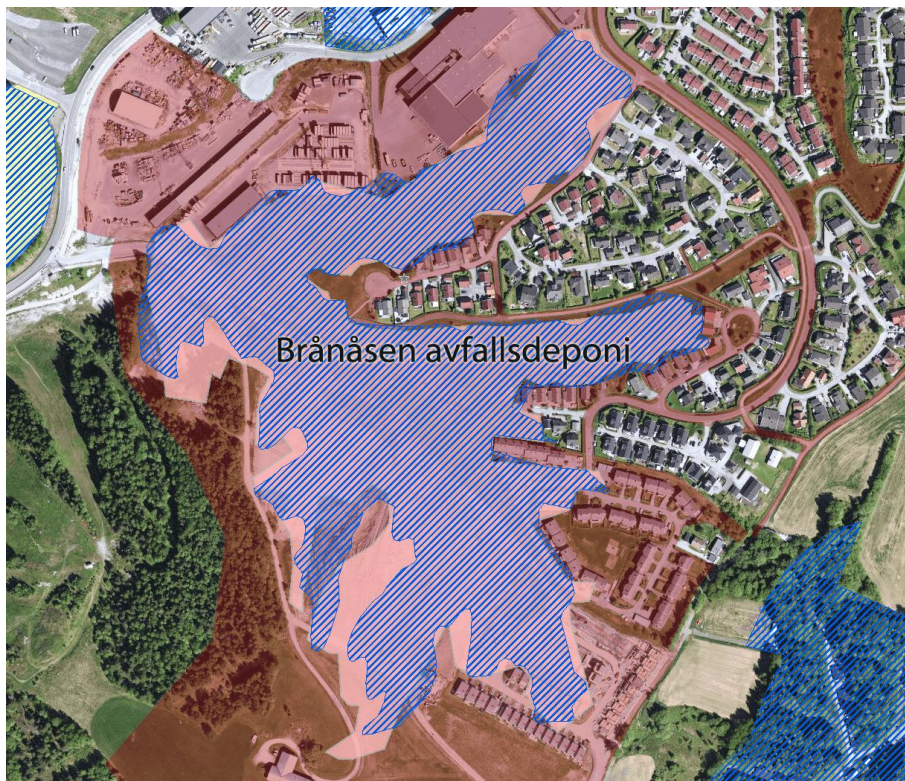
Vårt prosjektnr: 1350033112-001

Dato: 20.12.2019

# RAPPORT

## AV UTFØRTE INNMÅLINGER

### «Setningsnivellement Brånåsen»



## INNHold

1. Generell informasjon: oppdrag, oppdragsgiver, oppdragstaker
2. Geodetiske referanser: horisontalt, vertikalt
3. Jobbeskrivelse: valgte metoder, parametere, prosedyrer og utfordringer
4. Resultater: oversiktskart, koordinater, databehandling

Denne rapporten dokumenterer utført arbeid - planlegging og innmåling med nivelleringskikkert samt kvalitetssikring av innsamlet data.

Alt av arbeid er utført i henhold til gjeldende standarder og den kravspesifikasjonen som oppdragsgiveren har laget for prosjektet.

Rapporten er skrevet av Odd Erik Sannerud, Rambøll Norge As, avd. SBV.

## 1. GENERELL INNFORMASJON

OPPDRAKSGIVER: Skedsmo Kommune  
OPPDRAGSTAKER: Rambøll Norge As avd. SBV  
STED: Brånåsen

## 2. GEODETISKE REFERANSER

Euref 89 UTM 32, NN2000

## 3. JOBBESKRIVELSE

I forbindelse med setnings-skader på en rekke hus i Brånåsen har det blitt iverksatt tiltak for å dokumentere skader og setninger.

Det er blitt utført setningsmålinger i litt over et år. Dette for å avdekke om bygninger fortsetter å sette seg og om det er trender å spore.

Setningsnivellement vil fortsette som angitt i overvåkingsprogram.

Til innmåling av setningsboltene blir det benyttet:

- Nivelleringskikkert Leica LS15 og Leica GPLE2N invarstang

Det er etablert sikringspunkter i fjell og brufundamenter langt unna innmålingsområdet.

Alle målinger er gått ut ifra sikringsmerkene.

## 4. RESULTATER

Detaljerte måleresultater fra vår samarbeidspartner, Solli & Hoff Oppmåling AS, er vedlagt rapporten.

Under vises de boliger som det er utført setningsnivellement på. De eiendommene som er nivellert mht. setninger, er vurdert ut ifra setningsutviklingen i måleperioden, det vil si de er vurdert etter kriterier for hvorvidt det er sannsynlig at det har oppstått skade på bygningen innenfor måleperioden, 01.10.2018 – 25.10.2019 (kfr. omtrentlige grenseverdier under avsnittet om «Generelt om setninger» på neste side). At de er skravert med blå-farge indikerer at det er svært lite sannsynlig at det har oppstått skade som følge av differansesetninger på bygningene gjennom ovennevnte måleperiode ( $(\delta_1 - \delta_2)/a < 1/500$ ).



Vedlagte måleresultater viser varierende setningene over området som er nivellert. Gjennomgående er det ikke snakk om store setninger på bygningene over måleperioden, nokså jamne setninger for flere bygninger. Det finnes noen få bygninger som en kanskje kan si at har skjevsetninger og tenderer til å helle en viss retning. Disse retningene spriker og setningene kan derfor vanskelig kategoriseres for å søke årsakssammenheng. Flere bygninger har ikke registrerte setninger innenfor måleperioden.

Det er knyttet korte kommentarer til hver eiendom på vedlagte skjema for måleresultater. (Pek med cursor og les).

Ingen av måleresultatene fra denne måleperioden indikerer at eventuelle setningsskader har oppstått som følge av setningene som har oppstått i denne måleperioden dersom man legger til grunn omtrentlige grenser for setningshelning angitt under.

### Generelt om setninger

I lærebok for geoteknikk (Tarald Rørvik-Geoteknikk. Fundamentering. Vannstrømming i jord. 2.utgave. Univeristetsforlaget 1977) sier forfatteren noe om omtrentlige grenser for at setningsskader skal oppstå. Forenklet kan man si at jamne setninger på et bygg ikke vil forårsake skader såfremt ikke setningene er så store at de vil medføre brekkasje (for ledninger også; skape motfall på selvfallsledninger) av tilførselsledninger og kabler. Det er spesielt ved setningshelning, også beskrevet som skjevsetning eller differansesetninger, som skader på bygning oppstår.

Læreboka som det refereres til over angir følgende omtrentlige grenser:

- Ingen synlige skader på vanlige bygg når;  $(\delta_1 - \delta_2)/a < 1/500$
- Synlige, men stort sett ufarlige skader når;  $1/500 < (\delta_1 - \delta_2)/a < 1/300$
- Konstruktive skader og synlig helling av høye hus når;  $1/300 < (\delta_1 - \delta_2)/a < 1/150$
- Ødeleggende skader når;  $(\delta_1 - \delta_2)/a > 1/150$

$\delta_1$  = setning på ene siden av bygningen (mm)

$\delta_2$  = setning på den andre siden av bygningen (mm)

a = den horisontale avstanden mellom setningsboltene  $H_1$  og  $H_2$  (mm).

Utdrag fra Statens Vegvesen sin håndbok.

I henhold til håndbok V221 kap. 2.3.2.3 antas dets 1-2% egensetninger i fyllingen under grunnvannspeilet og det forventes 0,5% egensetninger der fyllingen ligger over grunnvannspeilet og er komprimert.

Største del av egensetningene forventes å opphøre etter maksimalt 6mnd over grunnvannspeilet og etter ca. 12mnd under grunnvannspeilet. Setningen i de naturlige massene under fyllmassene forventes å ha kortere konsolideringstid enn egensetningene i fyllingen. Det forutsettes at torv og leirmassene er fortrengt. Det kan foretas setningsmåling på fyllingen i anleggsfasen for å kunne registrere når setningene opphører.

**Generelt om setninger forts.**

Sitat hentet fra Store norske leksikon/Teknologi og industri/Bygg og anlegg/Fundamentering /Jan Vincent Thue (NTNU).

Setninger må forventes for alle fundamenter på løsmasser. De kan være begrenset til noen få millimeter, men setninger på flere centimeter forekommer ofte og kan være akseptable. Vanskelige grunnforhold som i myr, bløte leirer eller siltige masser (jordart mellom leire og svært fin sand) sammen med uheldige fundamenteringsløsninger kan lett gi betydelige setninger og skader.

Skadene knytter seg sjelden til setningene alene, men heller til differansesetninger, det vil si forskjeller i setninger fra én del av bygget til en annen. Differansesetninger kan også forekomme ved fundamentering på fyllmasser, ved lokal variasjon i tykkelser på bløtere lag eller for eksempel ved fundamentering av byggverk som dels står på fjell og dels på løsmasser.

**Årsaker**

Hentet fra Store norske leksikon/Teknologi og industri/Bygg og anlegg/Fundamentering /Jan Vincent Thue (NTNU).

Behov for refundamentering oppstår når setninger og bevegelser i grunnen gir oppsprekking i bygningen, skjevheter i gulv, problemer med dører og vinduer, brudd på ledninger m.m. Setningene kan skyldes senkning av grunnvannstanden, at grunnen har dårlig bæreevne eller ujevn dybde til fjell, eller at bygningen påføres økte belastninger ved bruksendring, ombygging eller terrengoppfylling.

**Vedlegg:** Måleresultater fra setningsnivellement i perioden 01.10.18-25.10.19