

Ferdigrapport

Kontroll og dokumentasjon

20021 – Sikringstiltak mot kvikkleireskred i sone 1836 Undset, Snåsa



Tiltaksinformasjon			
Plandato:	21.02.2018	Revidert dato:	
Vassdragsnummer:	128.CZ	Saksnummer:	201602955
Kommune:	Snåsa	Prosjektnummer:	20021
Kommunennummer:	5041	Anleggsnummer:	12839
Fylke:	Trøndelag	Arkivkode:	411



1 Innledning

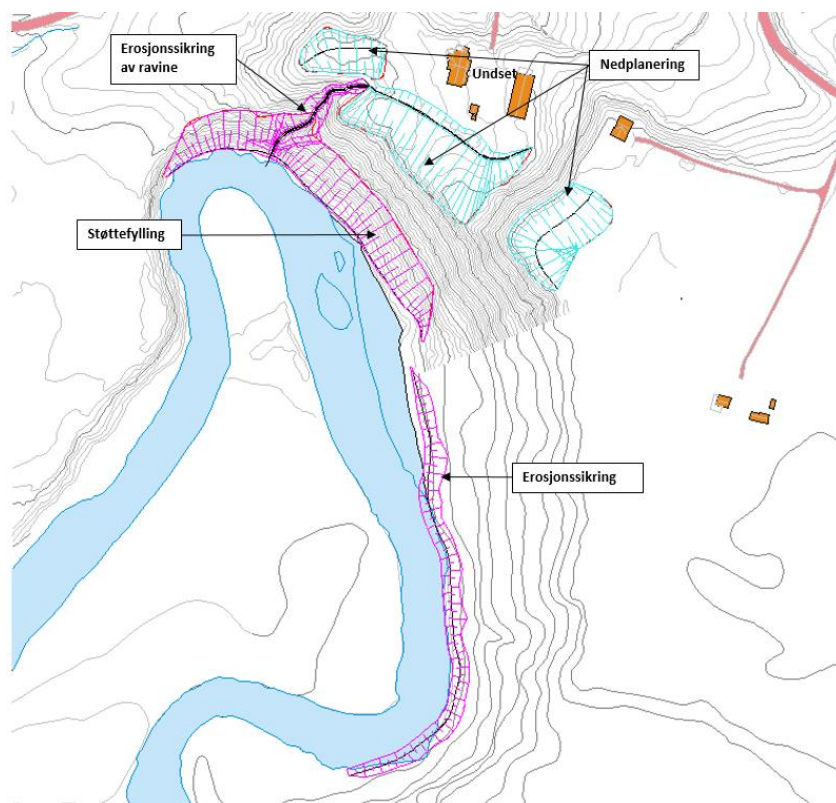
Denne rapporten beskriver NVEs utførte krisetiltak og hastetiltak mot kvikkleireskred i kvikkleiresone 1836 Undset, Snåsa kommune. Tiltakene ble utført med NVE Anlegg som entreprenør i perioden desember 2016 – juni 2018.

Bakgrunn for sikringstiltakene, omfang og teknisk utførelse er beskrevet i NVEs tiltaksplan 11176 – *Krisetiltak mot kvikkleireskred i Jørstadelva ved Undset* og 11176A – *Sikringstiltak mot kvikkleireskred i Jørstadelva ved Undset*. Prosjektet består av følgende tiltak:

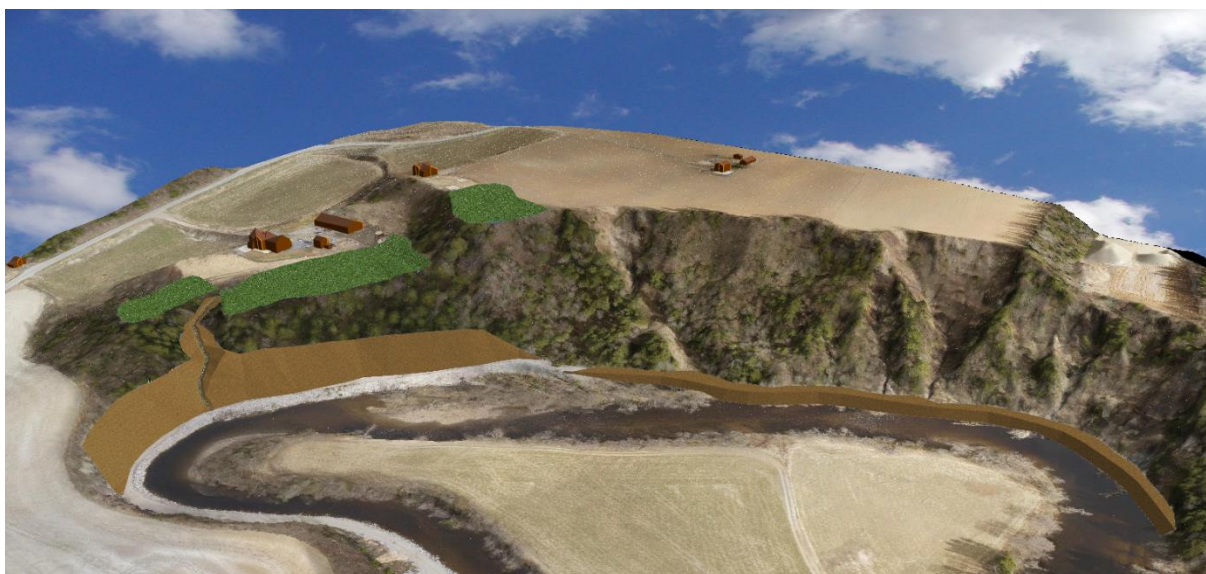
- **Krisetiltak** – Bygging av anleggsvei som erosjonssikring langs elvebredden av Jørstadelva, i tillegg til steinsetting og stabilisering av de mange rasgropene i skråningen. Tiltaket hadde til hensikt å stanse den destabiliserende utviklingen i skråningen. Tiltaket hadde ingen videre stabiliserende effekt, og ble utført som første trinn i en helhetlig sikringsplan for å redusere risikoen for skred i kvikkleiresonen. Tiltaket ble utført i perioden desember 2016 – februar 2017. Kommunen stilte med nødvendige vaktmannskaper som gikk på skift når det pågikk arbeid på anlegget. En familie måtte evakueres midlertidig og fylkesvegen forbi Undseth var stengt.
- **Hastetiltak** – En rekke stabilitetsforbedrende tiltak ble prosjektert og utført. Rambøll var geoteknisk prosjekterende for tiltaket i tiltaksklasse 2, og hadde også uavhengig kontroll for geoteknikk i utførelsesfasen. Tiltakene ble utført i perioden november 2017 - juni 2018. Følgende tiltak er utført:
 - Skoghogst og forberedende arbeider
 - Avlasting/nedplanering av skråningstoppen i to høydenivåer.
 - Etablering av en mer robust motfylling i foten av skråningen. Avlastingsmassene ble brukt som fyllmasser.
 - 280 m forlengelse av erosjonssikringen langs elvebredden oppstrøms for motfyllingen.
 - Etablering av en drengroft ved nedre avlasting for å lede overflatevann og grunnvannsoppkommer ned i en naturlig ravine i skråningen. Ravinen er erosjonssikret, og vannet renner i drengroft i grøfta fram mot ravinen, etter nærmere avtale med grunneier.
 - Avsluttende arbeider med arrondering, fjerning av anleggsveier og opprydding i tiltaksområdet.



Figur 1: Avsluttet krisetiltak, i påvente av mer permanent sikring med hastetiltaket, 13.11.2017. (Foto: Roar Gartland)



Figur 2: Planlagte sikringstiltak i prosjektet 11176A – Jørstadelva ved Undseth. Prosjektet har senere fått prosjektnummer 20021 ihht NVEs nye planregister SIKRID.



Figur 3: Oversikt over sikringstiltaket. Utsnitt fra terrenngmodellen i Gemini.

2 Kontroll

2.1 Uavhengig kontroll geoteknikk

Tiltaket ble plassert i tiltaksklasse 2 etter SAK-10, med uavhengig kontroll for prosjektering og utførelse av geoteknikk. Geoteknikere fra Rambøll deltok på oppstartsmøte, med stikkprøvekontroll og kontroll av poretrykk underveis og på ferdigbefaringen.

Tiltaket ble utført i henhold til sikringsplanen. Forlengelse av erosjonssikring langs elvebredden ble utført parallelt med avlastning av øvre platå, og støttefyllinga ble deretter kjørt ut parallelt med avlastingen av nedre platå.

2.2 Kontroll av masser:

Tabellen under viser prosjekterte masser mot det som er utført. Totale masser utkjørt fra nedre avlastning og til støttefyllinga er ikke dokumentert. Det vises til kapitlet *Dokumentasjon av utførte anlegg* for nærmere kontroll av terrenghøyder.

Det er noe avvik mellom totale steinmasser prosjektert og levert i prosjektet. Dette kan skyldes noe større dybde i elva enn det som ble lagt til grunn i prosjekteringsgrunnlaget. I yttersving av hovedelva ble det målt over 5 m dybde, slik at det gikk med et større kvantum med stein. I tillegg måtte det legges en ekstra støttefot foran skråningen som et ekstra slitelag.

Det ble også brukt mer masser til etablering av anleggsveier enn det som var antatt. En del steinmasser ble også lagt i dreneringsgrøfta ved nedre avlastning.

Område	Prosjektert	Utført
Øvre avlasting	3 760 m ³	3870 lm ³ (utkjørt) (+3 %)
Nedre avlasting	8 460 m ³	Ikke dokumentert
Støttefylling	5 500 m ³	Ikke dokumentert
Totale steinmasser, inkl. erosjonssikring av elvebredd, ravine og anleggsveier	8 000 lm ³	10 800 lm ³ (+35 %)

3 Dokumentasjon av utførte anlegg

Støttefyllingen, avlastingen og erosjonssikringen er oppmålt med GPS. De oppmålte punktene er triangulert til en tredimensjonal struktur som angir ferdig sikring, og triangelnettet er sammenliknet med det prosjekterte tiltaket. Se avsnitt 3.2 for kontroll.

3.1 Bildedokumentasjon

3.1.1 Erosjonssikring langs Jørstadelva



Figur 4: Utførelse av erosjonssikring langs Jørstadelva, 25.01.2018



Figur 5: Slutførelse av erosjonssikring langs Jørstadelva 26.04.2018 (Foto Per Fagerstrand)



Figur 6: Ferdig lagt erosjonssikring langs Jørstadelva, 13.06.2018 (Foto: Per Fagerstrand).

3.1.2 Støttefylling og erosjonssikring av ravine



Figur 7: Legging av støttefylling og erosjonssikring av ravine (01.02.2018) (Foto: Per Fagerstrand).



Figur 8: Legging av støttefylling. Ferdig erosjonssikring av ravine, 08.02.2018 (Foto: Per Fagerstrand).



Figur 9: Ferdig lagt støttefylling og erosjonssikring av ravine, 23.04.2018.



Figur 10: Ferdig støttefylling og erosjonssikring av ravine, 23.04.2018.



Figur 11: Ferdig støttefylling og nesten ferdig erosjonssikring, 23.04.2018

3.1.3 Avlasting



Figur 12: Ferdig avlasting – øvre platå. 04.07.2018.



Figur 13: Nesten ferdig med avlasting av nedre platå, 13.02.2018.



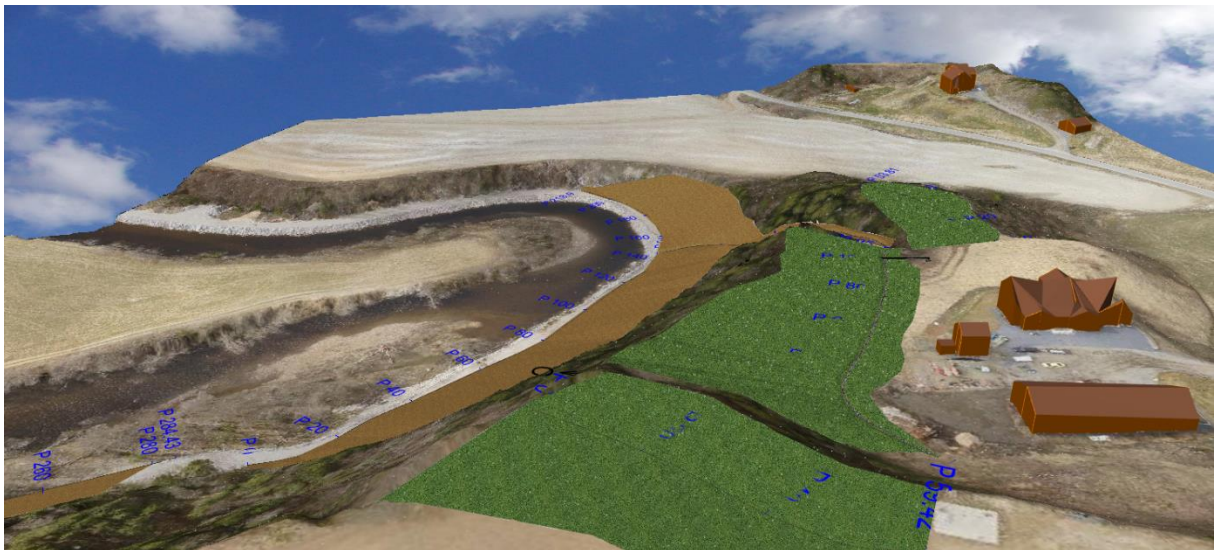
Figur 14: Ferdig avlasting, nedre platå. Bildet er tatt fra øvre avlastingsområde, 04.07.2018.



Figur 15: Nesten ferdig med avlasting og erosjonssikring, 23.04.2018.



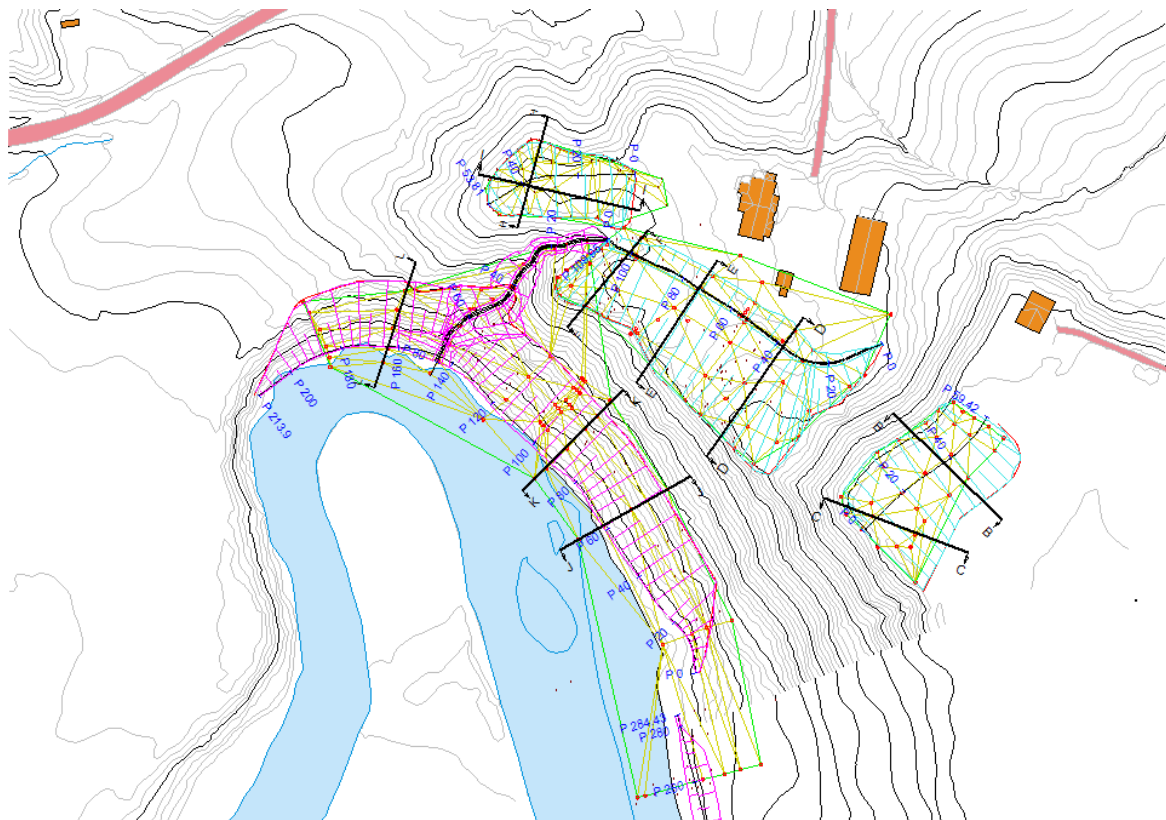
Figur 16: Ferdig avlasting, støttefylling og erosjonssikring, 04.07.2018. «Monolitten» som står igjen på avlastingsplatået var plasseringssted for piezometerne til Rambøll, brukt til å registrere og overvåke poretrykket under bygging av sikringstiltaket. Dette viser opprinnelig terrengnivå før avlasting.



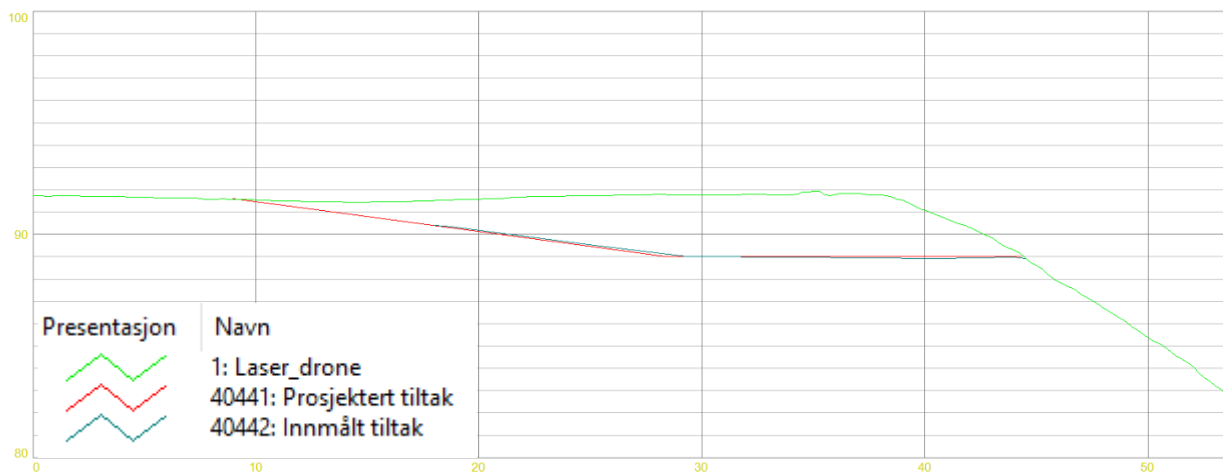
Figur 17: Tiltaket sett ovenfra – utsnitt fra terrenngmodellen i Gemini.

3.2 Oppmåling av utførte tiltak

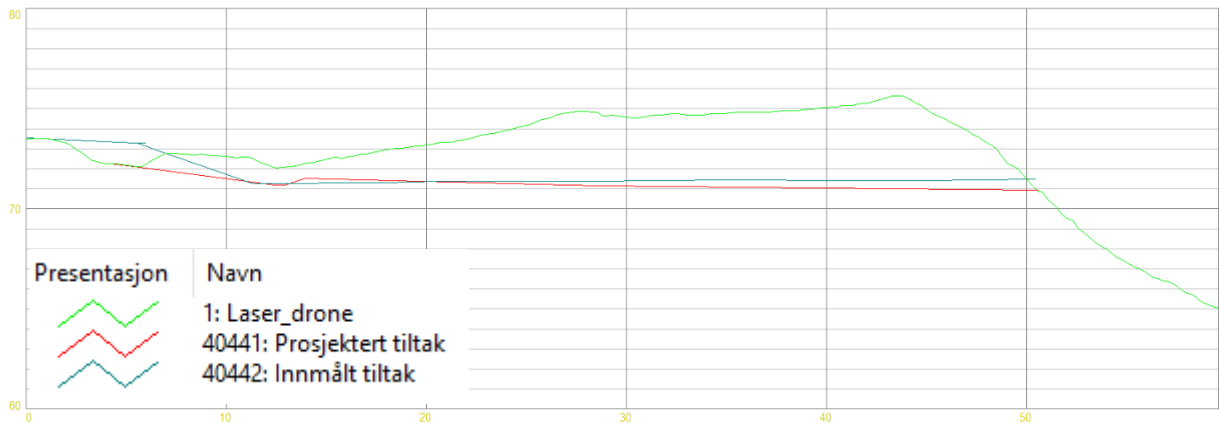
Tiltaket ble oppmålt med GPS underveis i utførelsen og i etterkant av arbeidene. Oppmålingen viser lite avvik mellom prosjektert og utført tiltak.



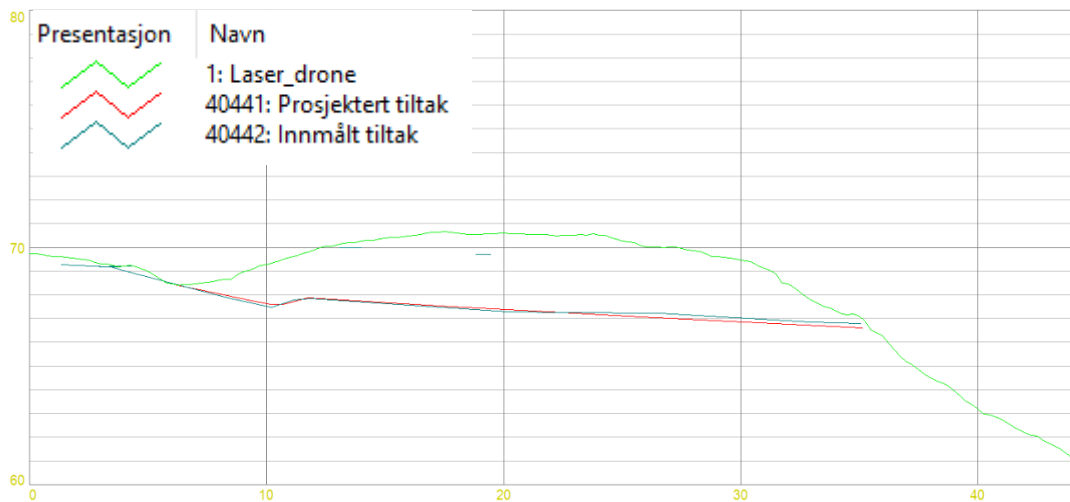
Figur 18: Kartutsnittet viser kontrollpunkter med GPS (markert med røde prikker) underveis og i etterkant av utførelsen. Punktene er triangulert slik at det danner en 3D-flate. Det er utført kontroll i enkelte tverrsnitt, som vist på figuren.



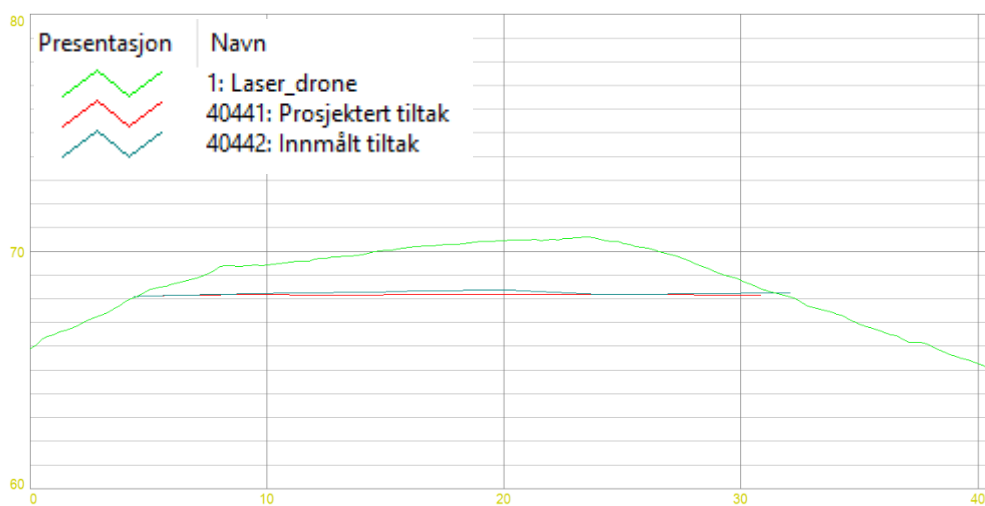
Figur 19: Tverrsnitt B – øvre avlasting. Lite avvik mellom prosjektert og innmålt tiltak.



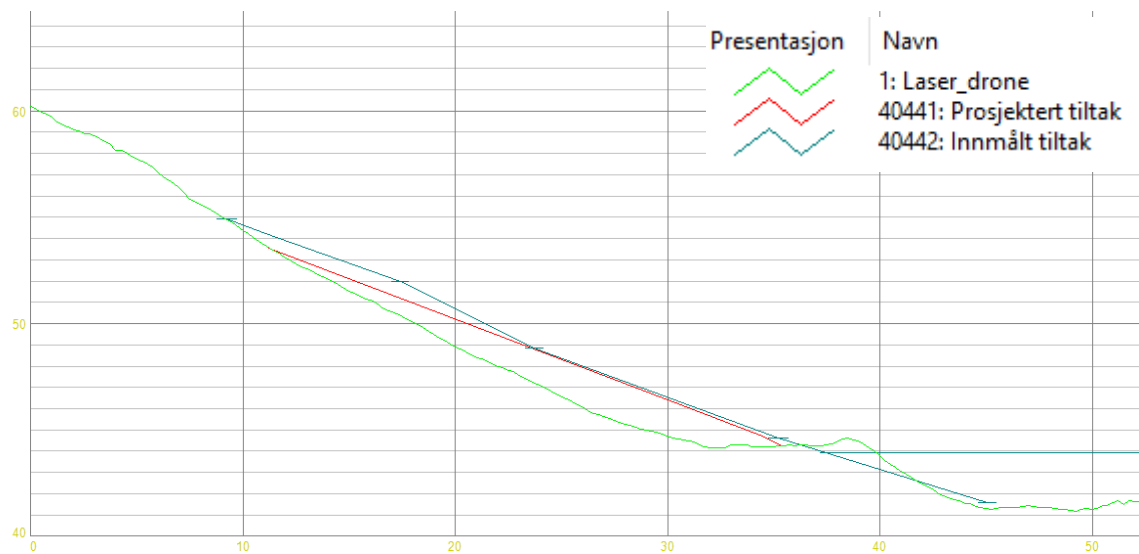
Figur 20: Tverrsnitt D – nedre avlasting.



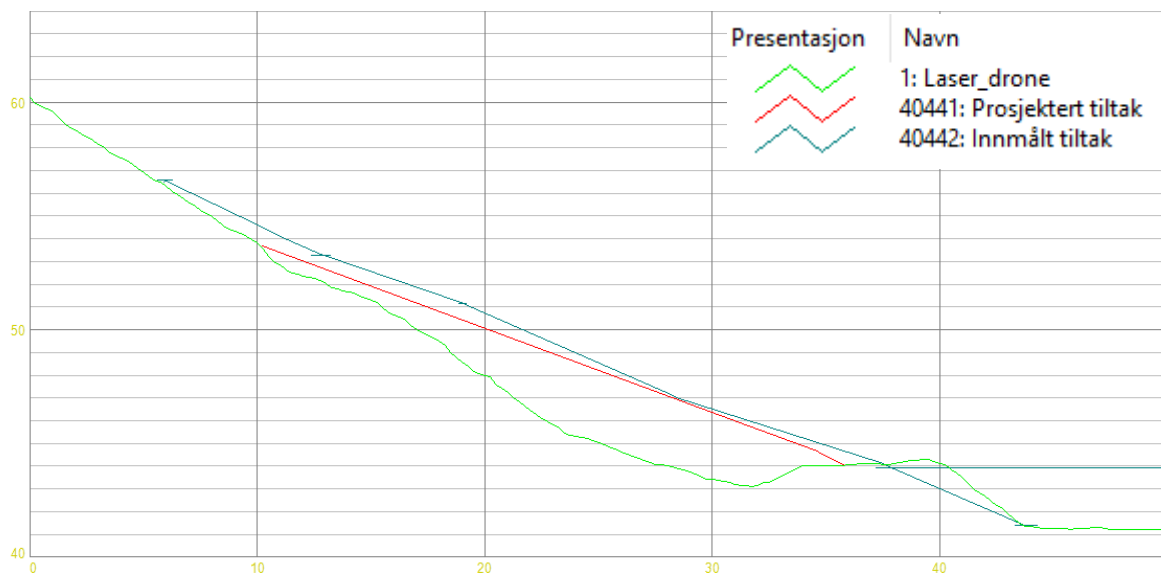
Figur 21: Tverrsnitt F – nedre avlasting.



Figur 22: Tverrsnitt H – nedre avlasting.



Figur 23: Profil J – støttefylling. Det er fylt opp noe mer enn prosjektert, noe som er gunstig for stabiliteten. Øvre del av anleggsveien er fjernet, og steinmassene er lagt som erosjonsbeskyttelse i nedre del av skråningen.



Figur 24: Profil K – Støttefylling. Det er fylt opp noe mer enn prosjektert.

4 Avsluttende bemerkning

Grunneier Sverre Bakken har i etterkant av arbeidene påpekt skjevheter på deler av boligen, som en mulig følge av anleggsarbeidene. NVE har en pågående utredning av mulige årsaker til skadene, og dokumenterer utviklingen med jevnlig setningsmålinger. NVE har dialog med grunneier vedrørende eventuell utbetaling erstatningskrav.