

NGU-dagen 2021 – 07. Kari Charlotte Sellgren med «Nye Veier E6 Trøndelag: Geologiske utfordringer og muligheter»

Takk for introduksjonen. Jeg jobber i E6 Trøndelag, hovedsakelig med prosjekter nord for Trondheim. Der bygger vi vei. Helt fra sør, fra Ulsberg og opp til Melhus, og så har vi en pause i Trondheimsområdet før vi bygger videre fra Ranheim og opp til Åsen. Nye Veier har prosjekter over store deler av Norge nå. Mye nede på Sørlandet, Innlandet og oppe i Kvænangsfjellet. Vi er veldig spent på de nye innspillene vi hadde til NTP, så vi håper vi får nye prosjekter inn i porteføljen vår.

Her i Trøndelag er vi i gang med å bygge vei. Vi skal bygge E6 mellom Kvithammar og Åsen. Kvithammar ligger på Stjørdal, der skal vi bygge firefelt, 110 km/t. Helt fra Stjørdal, gjennom Forbordsfjelltunnelen. Videre inn i en dagsone før vi kommer inn i Høghåmmårtunnelen. Ut i en ny dagsone i Vuddudalen, før vi kommer opp i flere mindre tunneler: Ramshåmmår-, Grubbås og Åsentunnelen. Dette prosjektet er jo faktisk under bygging nå. Vi har med oss Hæhre som entreprenør. De har med seg en rådgivergruppe, Aas-Jakobsen og ViaNova-nettverket.

Vi startet samarbeidet med dem i fjor. Da var det egentlig planlagt å bygge Midt-Norges lengste tunnel her. Vi skulle bygge Forbordsfjelltunnelen på 8 kilometer, men det viste seg at vi skulle passere under Langsteindalen. Midt i bildet, markert med blå sirkel. (*Kart over strekningen*). Der går det en dypforvittringssone. Den ble først identifisert av NGU med 2D resistivitet. Så har vi hatt kjerneboring i området for å verifisere dybden og mektigheten på denne sonen. Sonen viste seg å være såpass stor og vanskelig å komme gjennom. Det ligger jo selvfølgelig ei elv ned langs den dalen der, som også hadde sørget for at vi har fått mating inn i tunnelen med mye vann.

Løsningen var å gå fra en 8 km lang tunnel til en litt kortere, på 6,1 km. Så en kort dagsone med 5-600 m med dagsone gjennom Langsteindalen før vi går inn i en ny tunnel, Høghåmmår. Tunnelen er 1,4 km og den kommer ut i Vuddudalen. Det som er spesielt for dette prosjektet kontra de andre prosjektene vi har i Trøndelag, er at vi har undersøkt hele strekningen med AEM, elektromagnetiske undersøkelser fra helikoptre. Vi har kjørt ganske mye refraksjonsseismikk, og ikke minst veldig mye grunnboringer. Vi har passert godt over 1000 boringer, i tillegg til en del kjerneboringer.

Et område vi på forhånd ikke trodde var så problematisk, er et område i Vuddudalen. Dette området er når du kommer ut av tunnelen, skal passere over dalen og som ligger langs eksisterende E6. Den var ikke vurdert til å være særlig problematisk i kommunedelplanarbeidet. Noe rasfare forventer vi med erfaring fra elven Vulu. Men nærmere grunnundersøkelser viste at det er veldige mektigheter med kvikkleire her.

Vi fikk raskt en indikasjon på det gjennom AEM-en. Så var vi i gang med grunnundersøkelser og boringer. Da viste det seg at vi løsmasse mektigheter på 30-40 meter, veldig høyt poretrykk, og vannsøyle på over 7 m over terrenget. I berget har vi også vannførende sprekker, så opp fra borehullene sto det jo sto det jo opp sånne fine akviferer og nesten sprutet vann. Så vi har brukt mye ressurser på å få stoppet det. Det viste seg det at geoteknikerne våre vurderte at det var veldig høy risiko for grunnpressing eller grunnbrudd da. Det kunne vi også få *etter* veiåpning hvis vi bygde her.

Sånn at risikoen ved å bygge veien i Vuddudalen var høy. Vi har faktisk vurdert det sånn at vi kan ikke bygge vei i dagen. Vi er nødt til å bygge i tunneler, og det var derfor vi fikk inn Ramshåmmårtunnelen og Høghåmmårtunnelen.

Høghåmmårtunnelen kommer ut helt til høyre i bildet her, og øverst ser dere Ramshåmmårtunnelen, som da vi da går inn i før vi krysser over Vuddudalen, helt øst i dalen. Så inn i en veldig kort dagsone, før vi går inn i en 300 m lang Grubbåstunnel.

Det er kvikkleire i stort sett hele dalen her. Også idet vi passerer over dalen i dagsonen. Så her må vi gjennomføre kalksement stabilisering likevel. Men det reduserte risikoen såpass mye ved å legge oss inn i fjell kontra å bygge i dagen, at vi ser på det som den eneste løsningen her nå. Vi har jo sett på veldig mange alternativer her. Vi har sett på andre siden av dalen, vi har sett på 12 alternativer, inn og ut og flytting, legge oss inn i en bergnabb på andre siden. Men denne løsningen vil nok være gjennomførbar uten særlig restrisiko og den er også positiv for lokale myndigheter, vi får ikke nærføringer til Vulu, som er en ørretelv som vi er opptatt av å bevare.

Det negative er selvsagt økte kostnader. Det er ikke til å stikke under en stol at det blir mye dyrere å bygge fjelltunneler enn å bygge vei i dagen. En annen utfordring på dette prosjektet var når vi kjører litt lenger nordover, vi skal under Åsen, før vi

avslutter helt i nord på prosjektet. Aller først var det planlagt å bygge vei i dagen her, det viste seg at det var umulig for oss. Her har vi veldig høye mektigheter av kvikkleire, så det er ikke vurdert til å være veldig gunstig å bygge der. Men vi fant et godt påhuggsområde for å bygge en fjelltunnel. Problemet da viste seg å være passering under Fossingelva, som ligger helt nord i dette bildet.

AEM-en, altså vi har jo gjort mange grunnundersøkelser. Her ser dere et snitt med en god samling av boringer. Vi kjørte jo en AEM-flygning over der, og ved prosjektstart antok vi at det så sånn ut. Den stiplede linjen er antatt berg, en av Norges mest kjente bergarter. Vi kunne legge tunnellopene våre sånn som det er planlagt her. *(Graf som viser en tunnelåpninger under linjer som går like ovenfor)*. Det viste seg etter den første AEM-en, da fikk vi ut den røde linjen her, da var det litegranne trangt. Vi hadde ikke nok overdekning. Så vi flyttet oss til venstre, som vist, der antok vi at vi hadde nok bergoverdekning. Veldig mange boringer viste at det også i dette området er trøbbel med å finne nok bergoverdekning. Derfor er vi nødt til å legge oss enda lenger til venstre i bildet, og dypere. *(Graf viser langt større avstand mellom tunnelåpninger og linjene)*.

Her ser dere da sånn som vi lå, med den røde sirkelen der til høyre, og så flyttet vi oss lenger vest. Akkurat i området her hadde vi ganske stor fleksibilitet. *(Bilde viser en veitrase med borrepunkter rundt)*. Vi kunne flytte oss og hadde plass til det. Det var ikke noe annet som lå i veien for oss. AEM-en sørget for at vi fikk konsentrert undersøkelsene på et kritisk sted, det ga oss en indikasjon på hvor vi burde bore, og vi fortsatte da å flytte boringene våre etter det. Det resulterte i at vi måtte flytte hele tunneltraseen dypere. Det at vi brukte AEM her tidlig i prosjektet, førte nok til at vi fikk identifisert sånne områder som dette tidligere. Det førte også til at vi sparte kostnader som vi måtte ha tatt hvis vi ikke hadde hatt denne informasjonen. Da hadde vi stått i området og boret i lange tider uten at vi egentlig hadde hatt noe bruk for den boringen.

På Kvithammar – Åsen her, der driver vi nå med forberedende arbeider før vi skal i gang med bygging av den lange tunnelen. Jeg beveger meg litt sørover nå, og skal fortelle dere om E6 Ranheim-Værnes. Det er det er et annet spennende prosjekt vi har her i Trøndelag. Her skal vi bygge vei fra Trondheim og ut til flyplassen langs eksisterende E6. Vi har med oss Acciona, en spansk entreprenør, som har med seg rådgiveren sin Rambøll. De har også med seg en underentreprenør, LNS, som er

godt kjent av mange her i landet. På dette prosjektet skal vi bygge nye tunnellop for Væretunnelen, Stavsjøfjelltunnelen og Helltunnelen. Det skal bli 110 km/t hele veien ut til flyplassen, og redusere reisetiden med 5 minutter. Den største utfordringen her er at vi skal bygge en ny vei så tett innpå eksisterende vei. Vi skal bygge tunneler helt inntil eksisterende tunneler, mens trafikken skal bli minst mulig forstyrret. Vi skal lage minst mulig forstyrrelser og ubehag for brukerne av veien. Det krever veldig mye planlegging, og vi planlegger mens vi bygger. På Væretunnelen har vi etablert påhugg på nordsiden. På Stavsjøfjelltunnelen har vi etablert påhugg på sørsiden. På Helltunnelen har vi etablert påhugg både på nord og sør. De geologiske utfordringene stort sett på dette, er jo for Væretunnelen. Det er identifisert en dypforvitringssone som ligger delvis parallelt, delvis kryssende i nærhet til der vi skal bygge det nye løpet. Det er kjent for veldig mange som er i området her, for Stavsjøfjell, at vi passerer under et område som heter Modalen. Da den eksisterende Stavsjøfjelltunnelen ble bygget, oppsto det store setningsskader på mange hus som ligger oppå der, fordi det er løsmasser og det ble drenert ut i grunnvannet. Så der har vi ekstra fokus på det.

Så er det Helltunnelen. I motsetning til Være- og Stavsjøfjelltunnelen, som ligger på innsiden av eksisterende, altså på landsiden, skal vi bygge Helltunnelen på sjøsiden. Med de utfordringene det gir. Det er mindre overdekning og det går en brattskrent langs hele kanten her. Det har vært problemer med rivning av en eksisterende tunnel. Det ligger også en jernbanetunnel der, og det ligger andre saker inni fjellet som vi må vise hensyn til.

Det er en del sprengning i området der det også på Ranheim – Værnes er kvikkleire. Når vi etablerte påhugget på nordsiden på Væretunnelen, sprengte vi tett inntil kvikkleire. Vi var helt avhengig av å ha et godt opplegg for oppfølging av rystelser, som også legger restriksjoner på fremdriften til entreprenøren vår. Det samme gjelder for påhugg på sørsiden, altså Hommelviksiden av Helltunnelen, der er det også restriksjoner med tanke på kvikkleire, som gikk helt inntil påhuggsområdet vårt. Her har vi etablert påhugg på nordsiden av Helltunnelen, står det forholdsvis klart til at de skal begynne der. *(Bilde viser gravemaskin og folk i gang ved Helltunnelen).*

Ellers blir det vel spektakulært og spennende at vi driver med detaljprosjektering nå av bygging av den nye Hommelvikskjæringa. Det er kanskje mange av dere som har sett den når dere har kjørt til Værnes. Veldig fin bergskjæring. Vi ser borrepipene og

de står godt. Men vi skal ti meter inn og der er det avdekt en del sprekker som ikke er gunstig for oss. Så vi driver med stabilitetsberegninger og vurderinger av hvordan bergskjæringa tas ned best mulig.

Det var det jeg hadde jeg tenkt å si om prosjektene våre nord for Trondheim. Sør for Trondheim har vi jo også spennende prosjekter. Helt sør har vi prosjektet mellom Ulsberg og Vindåsliene, og mye av det positive med det er at det ligger over marin grense. Så her slipper vi kvikkleiren. Det er en fordel hvis du skal drive med sånn herjing som vi skal gjøre. Under kontrollerte former selvfølgelig. Vi skal bygge høye fjellskjæringer på denne strekningen, og det er veldig hard morene. I tillegg til litt naturfarer som snøskredfare og noe flom i forbindelse med elver, er det kanskje ikke akkurat det prosjektet med mest utfordringer.