



HENNSETSKREDET

Rapport 2: Bakenforliggende årsaker og læringspunkter

DATO

2023-08-28

Ekspertgruppens rapport 2

Foto: Politiet

Innhold

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER | 2 |
| 1.1 | DIREKTE ÅRSÅK | 2 |
| 1.2 | KONKLUSJONER FRA DENNE RAPPORTEN | 2 |
| 2 | INNLEDNING | 3 |
| 2.1 | PRESENTASJON | 3 |
| 2.2 | SKREDHENDELSE | 3 |
| 2.3 | OPPRETTELSE AV EKSPERTGRUPPE OG GRUPPENS MANDAT | 4 |
| 2.4 | INNHEMING AV GRUNNLAG | 4 |
| 2.5 | HOVEDKONKLUSJONER FRA RAPPORT 1, UTREDNING AV TEKNISK ÅRSÅK | 5 |
| 3 | BAKENFORLIGGENDE ÅRSÅKER | 5 |
| 3.1 | OVERORDNET TIDSLINJE OG ORGANISASJONSPLANER | 5 |
| 3.1.1 | <i>Overordnet tidslinje for planfase, anskaffelse og byggefase</i> | 5 |
| 3.1.2 | <i>Organisasjonsplaner</i> | 6 |
| 3.2 | PLANFASEN | 9 |
| 3.2.1 | <i>Oppstart, grunnlag, dokumentasjon</i> | 9 |
| 3.2.2 | <i>Gjennomføring, håndtering av risiko</i> | 9 |
| 3.2.3 | <i>Organisering, roller, ledelse</i> | 10 |
| 3.2.4 | <i>Mulig årsakssammenheng</i> | 11 |
| 3.3 | TILBUDSFASE, VALG AV ENTREPRISEFORM OG ANSKAFFELSE | 12 |
| 3.3.1 | <i>Oppstart, grunnlag, dokumentasjon</i> | 12 |
| 3.3.2 | <i>Gjennomføring, håndtering av risiko</i> | 15 |
| 3.3.3 | <i>Organisering, roller, ledelse</i> | 16 |
| 3.3.4 | <i>Mulig årsakssammenheng</i> | 17 |
| 3.4 | BYGGEFASEN | 18 |
| 3.4.1 | <i>Oppstart, grunnlag, dokumentasjon</i> | 18 |
| 3.4.2 | <i>Gjennomføring, håndtering av risiko</i> | 19 |
| 3.4.3 | <i>Organisering, roller, ledelse</i> | 21 |
| 3.4.4 | <i>Mulig årsakssammenheng</i> | 22 |
| 4 | KONKLUSJONER | 24 |
| 5 | LÆRING OG ANBEFALINGER FOR VIDERE ARBEID, FREMTIDIGE PROSJEKTER | 25 |
| 6 | REFERANSER | 26 |

1 Sammendrag og konklusjoner

2. september 2022 ca. kl. 19:14 går det et jordskred fra anleggsområdet til prosjektet E39 Betna-Hestnes ved Hennset. Skredet treffer blant annet et hus hvor én person omkommer og E39 blir stengt. Statens vegvesen utpeker en ekspertgruppe som skal identifisere direkte og bakenforliggende årsak til skredet og gi læringspunkter for framtidige anlegg. Ekspertgruppen består av følgende personer:

- Lars Andresen (leder) (NGI)
- Anders Beitnes
- Johan Arnt Vatnan
- Arnstein Watn
- Ingrid Havnen (NVE)

Rapport 1 ble utgitt 12.12.2022 og omhandler teknisk årsak til at skredet ble utløst. Foreliggende rapport 2 omhandler bakenforliggende årsaker til skredhendelsen – rotårsaker og læringspunkter.

1.1 Direkte årsak

Ekspertgruppens vurdering er at direkte årsak til skredet skyldes utbyggingsprosjektet for ny E39. Skredet utløses mest sannsynlig av en kombinasjon av to faktorer. Den første faktoren er økt tilførsel av vann mot og inn i løsmassene for skredområdet (både naturgitte forhold og som resultat av utbyggingen). Den andre og mest sannsynlig utløsende faktoren er overbelastning av skråningen som følge av opprasking (fylling) av jordmasser som ble gjort både for å etablere fot for veifyllingen og å gi adkomst for grunnundersøkelser. På tidspunktet for skredet er det sannsynlig at økt tilførsel av vann til løsmassene i skredområdet over tid hadde redusert grunnens bæreevne og dermed dannet forutsetningen for at belastningen fra oppraskingen av jordmasser kunne utløse skredet [1].

1.2 Konklusjoner fra denne rapporten

Ekspertgruppens gjennomgåelse av grunnlagsmateriale inklusive intervju har konkludert med følgende forhold som de viktigste bakenforliggende årsaker til hendelsen:

1. Grunnforholdene der skredet gikk, var ikke kjent. Manglende grunnundersøkelser fra planfasen ble ikke bøtet på før utarbeidelse av konkurransegrunnlaget eller i gjennomføringen.
2. Risikoen for skred med alvorlige konsekvenser ble feilaktig vurdert til å være lav i planfasen og ble ikke videre vurdert senere i prosjektet
3. Svakheter og mangler ved byggherrens ivaretagelse av ansvar i prosjektet
4. Svakheter og mangler ved entreprenørens ivaretagelse av krav i kontrakten
5. Gjeldende vegnormal åpner for å utsette grunnundersøkelser til etter inngåelse av totalentreprisekontrakt

2 Innledning

2.1 Presentasjon

Prosjektet E39 Betna-Stormyra er en del av arbeidet med å oppgradere E39 fra Kristiansand til Trondheim. Prosjektet er delt i 3 adskilte delparseller med 3 adskilte entrepriser. Delparsell 1 Betna-Hestnes er 12,8 km lang, bygging pågår og parsellen er planlagt åpnet høsten 2024. Parsellen bygges av Bertelsen & Garpestad AS (B&G) i totalentreprise for byggherre Statens vegvesen (SVV). Sweco Norge AS (Sweco) er totalentreprenørens rådgivende ingeniør/prosjekterende som underleverandør. Parsellen er planmessig utredet, prosjektert og vedtatt gjennom 3 reguleringsplaner, Betna-Klettelva, Klettelva-Otneselva og Otneselva-Hestnes. De to førstnevnte er utført av Statens vegvesen i egenregi, mens Otneselva-Hestnes er utført av Norconsult AS for Statens vegvesen. Skredet 02.09.2022 gikk på regulert strekning Klettelva-Otneselva. Totalentreprenøren (B&G) står for detaljprosjektering og bygging i henhold til inngått totalentreprise (NS8407) 09.11.2021.

2.2 Skredhendelse

Fredag 2. september 2022 gikk det et jordskred ved Hennset fergekai i Heim kommune i Trøndelag fylke. Skredet gikk ca. kl. 19:14 og resulterer i én omkommet, flere personskader, omfattende materielle skader, stengt E39, stengt fergeleie og nedstengt anleggsdrift.

Skredets løseområde er ved anleggsgrensen for ny E39 vel 200 m overfor dagens E39. Utløpsområdet omfatter både bebyggelse og eksisterende E39. Se Figur 2-1.



Figur 2-1: Topografisk kart og flyfoto av skredområdet [2]

2.3 Opprettelse av ekspertgruppe og gruppens mandat

Etter skredet oppretter Statens vegvesen en ekspertgruppe bestående av følgende personer:

- Lars Andresen (leder) (NGI)
- Anders Beitnes
- Johan Arnt Vatnan
- Arnstein Watn
- Ingrid Havnen (NVE)

Gruppen har benyttet bistand til administrasjon, koordinering og sammenstilling av rapporter fra Alf Kristian Lund, NGI.

Gruppen utarbeidet sitt eget mandat ved oppstart av arbeidet, gjengitt i kursiv under:

Gruppen er utpekt av, og rapporterer til Statens vegvesen ved Vegdirektøren. Gruppen skal være uavhengig og står fritt til å innhente opplysninger, dokumentasjon og tilknytte seg personer som innehar nødvendig kompetanse for å bistå med ekspertgruppens arbeid. Eventuelle grunnundersøkelser og analyser som gruppen trenger i sitt arbeid bestilles i samarbeid med Statens Vegvesen, men spesifiseres av og rapporteres til gruppens leder.

Ekspertgruppens mandat er todelt. Mandatet er å belyse og gjennomføre følgende punkter/aktiviteter:

Del 1:

- *Årsaksanalyser med kartlegging av direkte årsak til skredet, herunder sannsynlige og mulige forklaringer på skredets initiale utløsning og utvikling*
- *Analyse av bakenforliggende årsaker til skredhendelsen – rotårsaker ¹*
- *Foreslå eventuelle råd og tiltak på kort sikt, herunder risiko for nye skred og tiltak for sikkert arbeid*

Del 2:

- *Gjennomgå dokumentasjon på utførte forundersøkelser og prosjektering i alle prosjektfaser*
- *Kvalitetskontroller, verifikasjon og risikohåndtering i forprosjekt-, regulering-, anbuds- og byggefasen*
- *Organisatoriske, strukturelle og kontraktuelle grensesnitt*
- *Forhold til gjeldende regler, normaler og kontraktsforutsetninger*
- *Foreslå læringspunkter for det aktuelle anlegget og fremtidige lignende prosjekter og grunnforhold*

Gruppens arbeid rapporteres i 2 rapporter (del 1 og del 2) etter nærmere avtale med Statens vegvesen/Veidirektøren. Foreliggende rapport besvarer mandatets del 2.

2.4 Innhenting av grunnlag

Ekspertgruppen har gjennomført flere intervjuer med prosjektledelsen i henholdsvis SVV, B&G og Sweco, og innhentet et omfattende datagrunnlag som til sammen utgjør grunnlaget for gruppens analyser og konklusjoner.

¹ Kulepunkt 2 er behandlet i rapport 2 (foreliggende)

2.5 Hovedkonklusjoner fra rapport 1, utredning av teknisk årsak

Ekspertgruppens vurdering er at teknisk årsak til skredet skyldes utbyggingsprosjektet for ny E39 [1]. Skredet er mest sannsynlig utløst av en kombinasjon av to faktorer. Den første faktoren er økt tilførsel av vann mot- og inn i løsmassene for skredområdet. Økt tilførsel av vann skyldes både naturgitte forhold og som resultat av endringer utført som del av utbyggingen. Den andre, og mest sannsynlig utløsende, faktoren er overbelastning av skråningen som følge av opprasking (fylling) av jordmasser. Dette ble utført både for å etablere fot for veifyllingen og å gi adkomst for planlagte grunnundersøkelser. På tidspunktet for skredet er det sannsynlig at anleggsarbeidene har økt tilførsel av vann til løsmassene i skredområdet over tid og dermed redusert grunnens bæreevne og dannet forutsetningen for at belastningen fra oppraskingen av jordmasser kunne utløse skredet.

3 Bakenforliggende årsaker

Dette kapittelet er strukturert etter prosjektets faser:

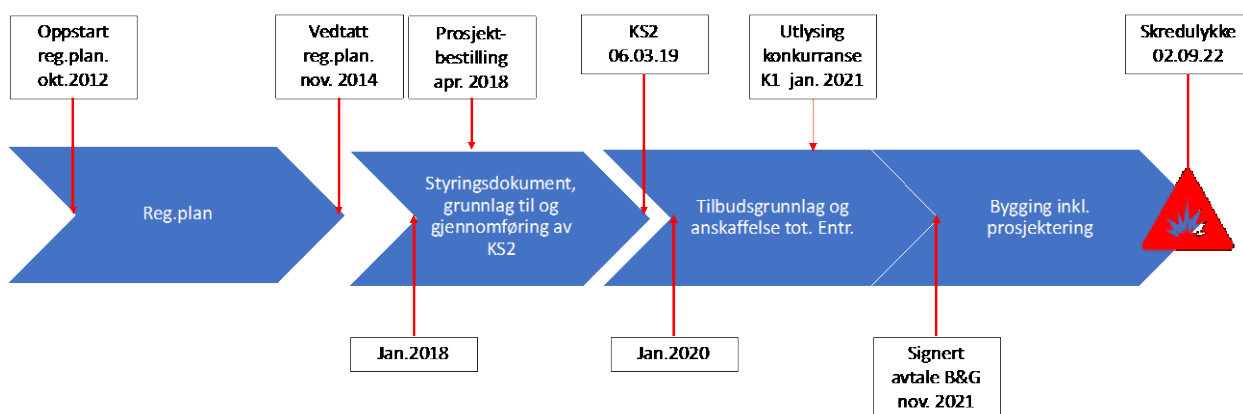
- Planfasen med reguleringsarbeidet
- Tilbudsfasen med anskaffelse av entreprenør
- Gjennomføringsfasen med prosjektering og bygging

Der det i foregående faser kartlegges forhold/årsaker som etter gruppens vurdering kan være årsak til skredet beskrives i etterfølgende fase forhold eller mangel på forhold som kunne ha bøtet på årsakene.

3.1 Overordnet tidslinje og organisasjonsplaner

3.1.1 Overordnet tidslinje for planfase, anskaffelse og byggefase

Prosjektets hovedtidslinje er vist i Figur 3-1. Tidsrommet mellom vedtatt reguleringsplan og oppstart av gjennomføringsfasen med anskaffelse/tilbudskonkurranse er verd å merke seg (nov. 2014 til jan. 2020).

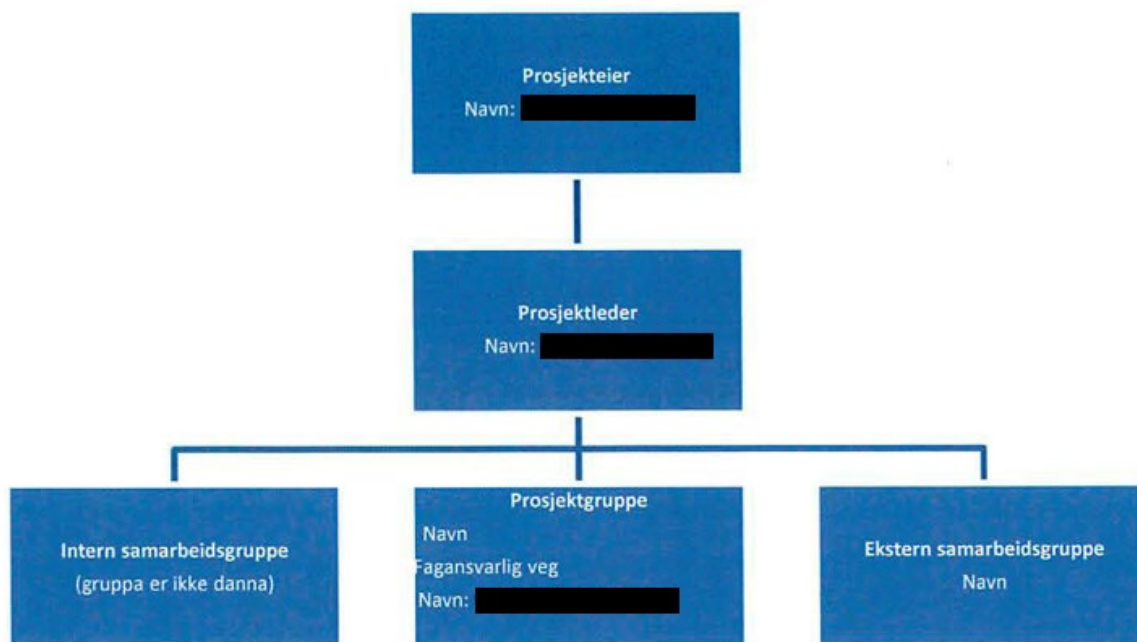


Figur 3-1: Prosjektets tidslinje fra regulering til skredulykken [3]

Prosjektet fikk oppstartsbevilgning fra Stortinget først for budsjettåret 2019. Fra ferdig reguleringsplan i 2014 og frem til 2019 hadde SVV ikke finansiering for prosjektet. Arbeidet med grunnlag til- og gjennomføring av KS2 ble utført uten finansiering.

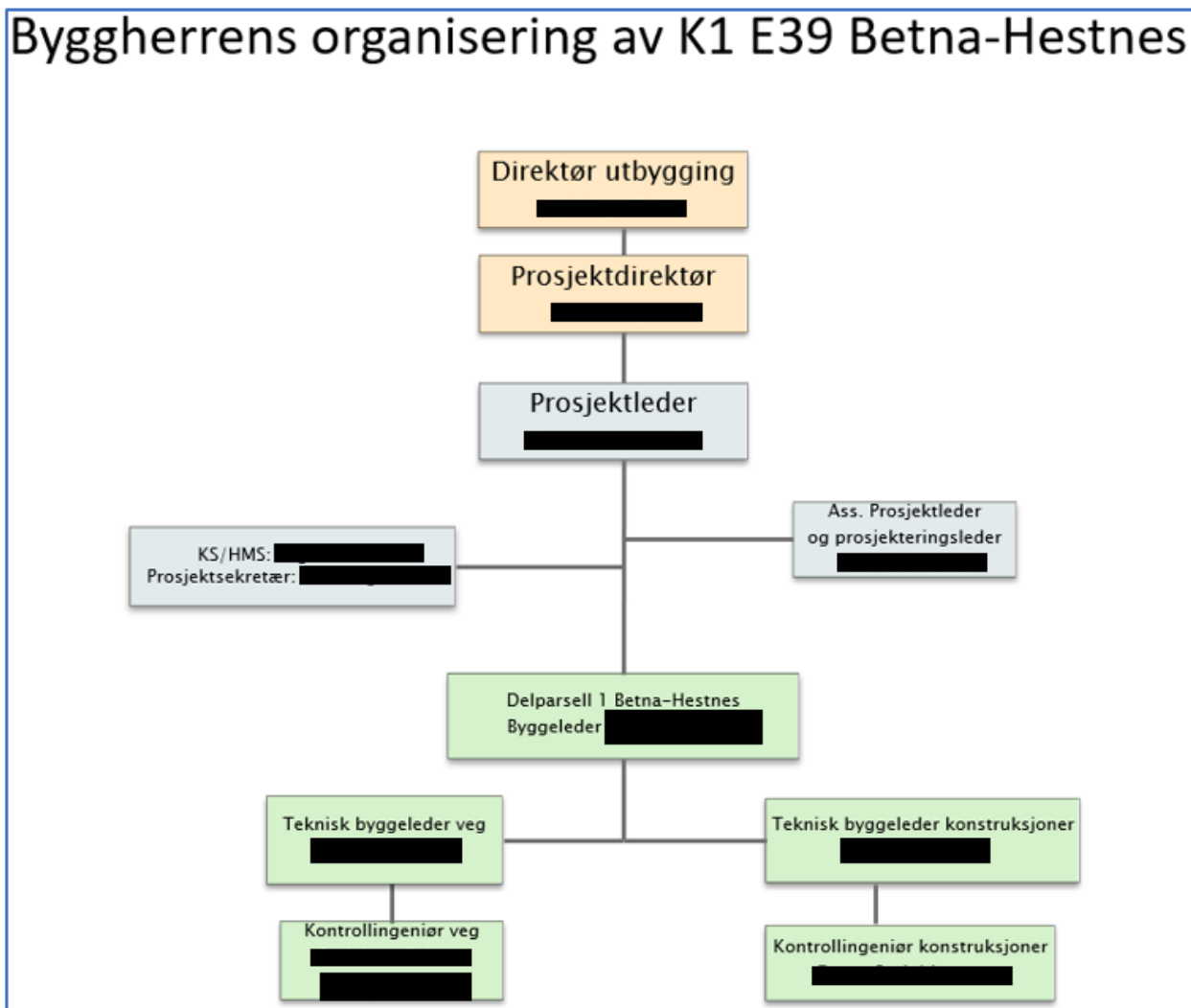
3.1.2 Organisasjonsplaner

Prosjektet ble i planfasen, med utarbeidelse av reguleringsplanene, gjennomført i regi av SVV Region Midt med strategiavdelingen som ansvarlig og prosjekteier. Prosjektet ble bemannet fra regionens ressursavdeling med planprosjektleder og fagressurser, se Figur 3-2:



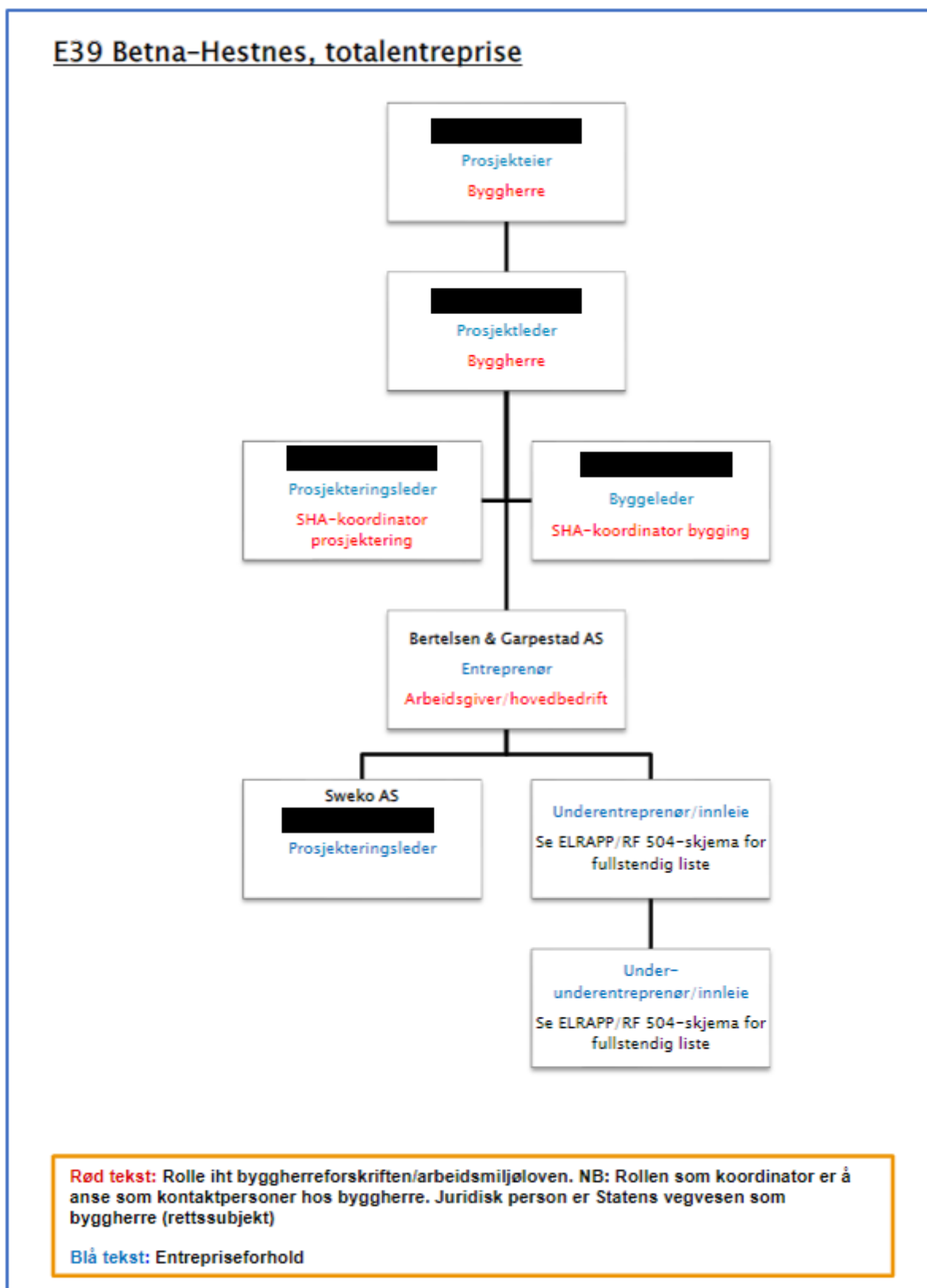
Figur 3-2: Organisasjonskart SVV utarbeidelse av reguleringsplan [4]

I forkant av utarbeidelse av styringsdokumentasjon og arbeidet med underlaget for KS2 ble prosjektet overført til prosjektavdelingen i SVV Region Midt med en organisering som vist i Figur 3-3. Samme organisering er videreført inn i bygge-/gjennomføringsfasen.



Figur 3-3: Organisasjonskart SVV Totalentreprisen [5]

Sikkerhetsarbeidet i tråd med byggherreforskriften er organisert som vist i Figur 3-4.



Figur 3-4: Organisasjonskart SHA -Totalentreprisen [6]

3.2 Planfasen

3.2.1 Oppstart, grunnlag, dokumentasjon

Reguleringsplanfasen ble startet opp i 2012 med bakgrunn i utarbeidet prosjektbestilling E39 Klettelva-Otneselva [7] til ressursavdelingen i SVV Region Midt, med egen planprosjektleder fra planseksjonen. Prosjektbestillingen beskriver bl.a. mål og rammer for selve planarbeidet. Planprosjektleder utarbeidet prosjektstyringsdokument for planfasen [4] hvor rammer, mål og leveranse fra reguleringsplanfasen beskrives. Planarbeidet ble startet opp med begrenset budsjett på 1 MNOK, ref. prosjektbestillingen, mens virkelig forbruk er opplyst til 4,3 MNOK hvor overskridelsen i hovedsak skyldes geotekniske undersøkelser.

Reguleringsplanen ble vedtatt i 2014 [8] med sentrale vedlegg; geoteknisk rapport [9] og rapport fra ROS-analyse [10]. Det er ikke utført geotekniske undersøkelser i kommunedelplan før reguleringsplanarbeidet. I geoteknisk rapport er prosjektet plassert i geoteknisk kategori 2. Geoteknisk kategori 2 tilsier at prosjektet dreier seg om «...konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.» [11]

Geoteknisk rapport [9] beskriver at det på grunn av vanskelig tilkomst for borerigg (bratt, ulendt, skog) er utført begrenset og til dels mangelfulle grunnundersøkelser langs valgt veglinje. Dette gjelder for aktuell strekning hvor skredet gikk. Det er i geoteknisk rapport forutsatt at det må gjøres supplerende undersøkelser for detaljprosjektering, men det er ikke registrert aktsomhetssoner med planbestemmelser om at grunnundersøkelser skal utføres. Det er i anslag (kostnadsestimat) fra reguleringsfasen satt som en viktig teknisk forutsetning at det «*Må utføres supplerende grunnundersøkelser*» [12].

3.2.2 Gjennomføring, håndtering av risiko

Anlegget skal foregå i et område under marin grense, med varierende løsmassetykkelse og med til dels bratt terreng. Likevel er ikke risiko for at anleggsarbeidet skal utløse et jordskred som treffer bebyggelse eller annen infrastruktur (fergekai, E39) identifisert i reguleringsfasen og heller ikke i senere faser av prosjektet. Naturfare generelt og jordskred spesielt er ikke tema i noen av rapportene gjennomgått av ekspertgruppen.

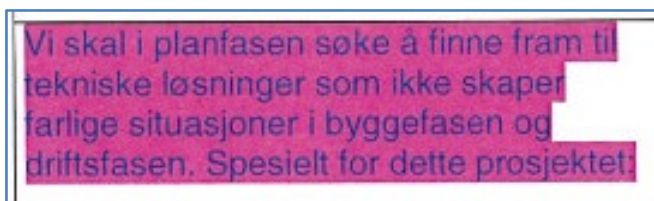
I ROS analysen (Risiko og Sårbarhetsanalyse) utført i reguleringsfasen henvises det til at NVEs aktsomhetskart ikke angir mulige skredområder i planområdet [10]. Dette er det eneste stedet i prosjektet gruppen har funnet en vurdering av mulig skredfare. Aktsomhetskartene utarbeidet av NGU for jord- og flomskred ble digitalisert 03.04.2014 [13] og ble tilgjengelig på NVEs tjeneste Atlas [14] [13]. Disse ble tilgjengelige omtrent på samme tidspunkt som ROS analysen ble utgitt. Aktsomhetskartene viser at det er identifisert et aktsomhetsområde for jord- og flomskred like øst for området der skredet gikk [14].

Da ROS analysen ble utført var aktsomhetskart for jord- og flomskred antagelig ikke vist i NVE Atlas [14]. Området var heller ikke kartlagt for kvikkleire. Vurderingen i ROS analysen er derfor basert på manglende grunnlag. I områder med bratt terreng og under marin grense som ikke er kartlagt for løsmasser, kan det være risiko for skred. Dette burde vært lagt til grunn i risikovurderingen.

For øvrig angir NVEs aktsomhetskart fare for *naturlig utløste skred* og tar ikke hensyn til endringer i skredfare som følge av anleggsarbeid. Områder som kun har aktsomhetskart, må også utredes videre i detalj og inkludere en vurdering av skredfare som følge av anleggsarbeid og andre tiltak.

I planarbeidet er konsekvens av jordskred ikke berørt, verken for selve anlegget eller for nærliggende bygg og infrastruktur. I skredområde ligger det boligbebyggelse, trafikkert vei (E39) og en fergekai kun noen få hundre meter nedfor anlegget. ROS-analysen [10] er for lite spesifikk og konkluderer på for tynt grunnlag at det ikke er skredfare. Skredfaren blir ikke utredet videre. Høringsinnspill fra NVE bekrefter vurderingen av at områdestabiliteten er ivaretatt da det ikke er avdekket skredfarlige masser [8]. Dette basert på den foreliggende dokumentasjonen (geoteknisk rapport [9] og ROS-analysen [10]).

Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften- BHF) setter krav til byggherren for å verne arbeidstakerne mot farer (BHF §1, 2009). Både lokal og global stabilitet kan medføre fare for arbeidstakerne på det fremtidige anlegg. Det er ikke dokumentert at planprosjektet har ivaretatt forskriftens intensjon i planarbeidet, f.eks. ved valg av veglinje. Prosjektstyringsdokumentet for planfasen [4] sier imidlertid dette i kap. 9 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, Figur 3-5:



Figur 3-5: Utsnitt fra prosjektstyringsdokumentet i reguleringsplanfasen [4]

Ekspertgruppen har ikke mottatt dokumentasjon på hvordan dette er vurdert og ivaretatt, men i intervju med planprosjektleder trekkes det frem at hovedmålet med planen var å finne en byggbar veglinje som også gir tilfredsstillende grunnlag for å vurdere kostnader og det nødvendige juridiske grunnlag for grunnverv/naboavtaler. Det er uklart om vurdering av byggbar veglinje også innbefatter den veglinjen som hensyntar farer for anleggsarbeidere best. Det understrekes fra gruppen at alle opplysninger underbygger at valgt veglinje er fullt ut byggbar.

3.2.3 Organisering, roller, ledelse

Reguleringsplanarbeidet ble gjennomført med planprosjektleder fra planseksjonen i Statens vegvesen Region Midt med faglige ressurser avgitt fra regionens ressursavdeling. Basert på intervju har det kommet frem utfordringer med hensyn til ledelse, kontroll og tilgang til ressursene i gjennomføringen av planprosessen. Det kunne forekomme både overstyring fra linjeledelsen og omprioriteringer av ressurser som vanskeliggjorde både kvalitet og fremdrift i arbeidet. SVV er i ettertid (01.01.2020) omorganisert med andre roller og ansvarslinjer for planarbeid.

Med bakgrunn i at midler til utbygging først kunne bli prioritert etter at prosjektene hadde godkjent reguleringsplan, og var inne i nasjonal transportplan, var det press fra ledelsen i SVV for å få reguleringsplanen vedtatt.

Begrenset budsjett kan ha medført press på bruk av fagressurser og begrensning av det omfang av grunnundersøkelser som ble gjennomført i planfasen.

Organisasjonen til SVV ble etter vedtatte reguleringsplaner demobilisert.

3.2.4 Mulig årsakssammenheng

Begrenset omfang av grunnundersøkelser i reguleringsplanfasen, har medført at de reelle geotekniske og geologiske problemstillingene i planområdet ikke ble identifisert. Prosjektet er definert i prosjektkategori 2. Dette skyldes at datagrunnlaget var mangelfullt og at flere risikofaktorer (flomskred, kvikkleire, anleggets påvirkning på sideterreng) ikke var identifisert. Senere supplerende undersøkelser, observasjoner og analyser viser større utfordringer med grunnforholdene enn forutsatt, og tilsier at deler av prosjektet burde hatt høyere geoteknisk klassifisering. [15] Det er gjort grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i reguleringsfasen tilpasset et grunnlag for arbeid med byggeplan. Det er gjort for lite grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger i reguleringsfasen til en tilfredsstillende vurdering av geotekniske forhold og eventuelle konsekvenser for en totalentreprise.

I planfasen skal det dokumenteres byggbarhet, da må en avklare kritiske problemstillinger og de viktigste risikoaspekter. Topografi (sidebratt terreng) med noe løsmasser og vanntilgang er tilstrekkelig til at faren for skred kunne vært identifisert. I tillegg har man bebyggelse, veg og fergekai like nedenfor anlegget, noe som er tilstrekkelig for å identifisere høy konsekvens i dette området. Summen av fare og konsekvens tilsier at anleggsaktivitet i dette området var forbundet med høy risiko. Vurdering av alternative tekniske løsninger/veglinjer hvor både grunnforhold, SHA (ref. BHF, 2009) og tredjepart burde vært en del av planarbeidet. Sett i forhold til Håndbok V712 Konsekvensanalyser [16] som ble utgitt mellom reguleringsfase og byggefase er det her et avvik:

Risikoidentifisering

Risiko- og fareidentifisering skal avdekke hvilke uønskede hendelser eller farer den planlagte utbyggingen kan være utsatt for eller utsette omgivelsen for. Det skal vurderes både hva i omgivelsene som kan påvirke den planlagte utbyggingen, og hvordan den planlagte utbyggingen påvirker omgivelsene. Fokus i risikoarbeid bør være hendelser med konsekvenser for framkommelighet, liv/helse og miljø.

Figur 3-6: Krav til risikoidentifisering [16]

Siden det ikke ble identifisert risiko for skred, ble det heller ikke videreført som en risiko til neste fase. (BHF §6, 2009). Imidlertid er det i rapporten fra usikkerhetsanalysen for prosjektkostnad/anslag, [12] notert at det i senere prosjektfaser «*må utføres supplerende grunnundersøkelser*» som en viktig teknisk forutsetning. I senere kostnadsoverslag/anslag/byggherreoverslag er ikke denne forutsetningen videreført. I kostnadsoverslag fra mars 2018 og byggherreoverslag fra jan. 2021 sies det derimot under andre viktige opplysninger/forutsetninger «*Grunnundersøkelser er gjennomført - ingen store utfordringer, men en del myrområder, spesielt på strekningen Betna-Hestnes*» [17]. Vår understreking.

Planfasen er gjennomført med den forutsetning at senere byggefase skulle gjennomføres som en utførelsesentreprise som var klart dominerende entrepriseform i SVV på denne tiden. [18]. Ved denne forutsetningen ville senere byggeplan med utført detaljprosjektering, sannsynligvis basert på mere omfattende grunnundersøkelser og risikovurderinger, vært utarbeidet før byggestart.

I reguleringsplanens planbeskrivelse kap. 6.11 sies det at «*følgende farer har blitt utredet:*

- Skred» [8]

Ekspertgruppen kan ikke se at dette er gjennomført tilfredsstillende med de tilgjengelige geotekniske data, heller ikke at risiko for skred er utredet og dokumentert.

Arbeidet med systematiske ROS-analyser er vesentlig utvidet og forbedret de siste år blant annet basert på ny veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen [19].

3.3 Tilbudsfase, valg av entrepriseform og anskaffelse

3.3.1 Oppstart, grunnlag, dokumentasjon

Prosjektet (E39 Betna—Stormyra) ble etter vedtatte reguleringsplaner i 2014 først igangsatt i januar 2020. I denne mellomperioden er det ikke utført noe utviklings- eller prosjekteringsarbeid, men grunnlaget for ekstern kvalitetssikring (KS2) ble utarbeidet i 2018 basert på prosjektbestilling fra prosjekteier [20]. Prosjektleder hadde reguleringsplanene med tilhørende underlagsmateriale og rapporter som oppstartsdokumentasjon.

Mye av prosjektets arbeid var konsentrert om naboparsellen K2 (Leirvika-Rendalen) som første parsell på prosjektet i en utførelsesentreprise gjennomført også av Bertelsen & Garpestad AS som entreprenør.

Ekspertgruppen har ikke fått dokumentert noen systematisk overføring av erfaring og kunnskap fra reguleringsplanfasen, men prosjekteringsleder (planprosjektleder i reg.planfasen) og noen fagressurser med erfaring fra planfasen ble tildelt i bestillingen av fagressurser til prosjekteier våren [21].

Fra prosjekteiers bestilling til prosjektleder, prosjektbestillingen [20] trekkes frem følgende:

- Fra 1.3 sentrale prosjektutfordringer:

Grunnforholdene skal ikke være noe spesielt utfordrende, med unntak av det er noen partier med bløt leire som det må utføres supplerende grunnboring på. Det må også utføres grundigere undersøkning av grunnen der brukonstruksjonene skal etableres.

- Fra 2.3 Resultatmål, 2.3.1 SHA

- SHA-koordinator må gjøre seg kjent med rollen sin og utøve den iht. krav i Byggherreforskriften

- Fra 3.5 Andre rammebetingelser:

Kontrakts- og entreprisestrategi:

- Skal utarbeides iht. håndbok R760
- Det skal utarbeides minimum to prinsipielt ulike strategier
- Endelig anbefalt kontrakts- og entreprisestrategi skjer i samråd med prosjekteier
- Plan for usikkerhetsstyring (PUS) skal utarbeides for prosjektet

Det er grunn til å anta, som også fremkommet i intervju, at entreprise K1 inntil ny prosjektbestilling [20] og styringsdokument [4] for gjennomføringsfasen ble utarbeidet, var tenkt gjennomført som en utførelsesentreprise tilsvarende de to andre entreprisene i prosjektet. I forkant av ekstern kvalitetssikring og arbeid med sentralt styringsdokument ble det besluttet at entreprise K1 skal utføres som en totalentreprise. Det har kommet frem gjennom intervju av sentrale prosjektmedarbeidere (prosjektleder, prosjekteringsleder og byggeleder) at denne beslutningen ble tatt av SVVs ledelse og prosjekteier grunnet SVVs mål om 40% totalentrepriser i sin prosjektportefølje. Parsell K1 egnet seg best i dette prosjektet grunnet minst risiko og en veglinje hovedsakelig i jomfruelig terreng. Fra sentralt styringsdokument [22];

«Det ble valgt totalentreprise på delparsell 1, da denne går for det meste i jomfruelig terreng og omfatter en god del konstruksjoner, samt at denne parsell har de beste grunnforholdene og oversiktlige risikoforhold.»

Gjennom intervju med prosjektledelsen kommer det frem at det var betydelig skepsis til valg av totalentreprise for parsellen, og at prosjektledelsen helst hadde sett at også denne parsellen ble gjennomført som en utførelsesentreprise hvor byggherren har ansvaret for prosjekteringen.

Prosjektets arbeid med parsell K1 Betna-Hestnes ble konsentrert om valg av entrepriseform, nytt kostnadsoverslag [23] og forberedelse av dokumentasjon til og gjennomføring av ekstern kvalitetssikring KS2 [24] frem til 2019. Sentralt styringsdokument [25] som svar på prosjektbestillingen, kvalitetsplan, plan for ytre miljø og SHA-plan [6] ble utarbeidet i denne perioden.

KS2 rapporten [24] støtter valg av totalentreprise for parsell K1 med blant annet argumentasjon fra prosjektet om at grunnforholdene er bedre enn for de andre parsellene hvor utførelsesentreprise er valgt. I KS2 rapporten sies det også at parsell 2 og 3 har usikre grunnforhold, underforstått dårligere enn parsell 1. Det er uklart for ekspertgruppen hvordan ekstern kvalitetssikrer har vurdert de geotekniske forhold da det verken kommer frem av rapporten eller slik det kan se ut benyttet geoteknisk ekspertise i kvalitetssikringen. I KS2-rapporten er grunnforhold identifisert som usikkerhetsfaktor, men er direkte knyttet til prosjektkostnad. Det ser ikke ut til at fare for jordskred og konsekvenser for liv og helse er vurdert av kvalitetssikrer som risiko. Videre anbefaler ekstern kvalitetssikrer at «*kontraksstrategien utdypes ved å vurdere samspill til incitament eller samspill til totalentreprise på parsell 1, for tidlig involvering av entreprenør*». Det er ikke kommet frem dokumentasjon fra SVV hvordan denne anbefalingen er vurdert, men opplyses i høringsuttalelse at samspillkontrakt ble lagt til side grunnet manglende erfaring i SVV.

Utarbeidelsen av konkurransegrunnlag med beskrivelse av omfang og forutsetninger er i all hovedsak basert på reguleringsplanene med tilhørende dokumentasjon samt SVVs standarder, normaler, håndbøker og maler. Det er ikke utført verken supplerende grunnundersøkelser eller risiko- og sårbarhetsanalyser i perioden fra vedtatt regulering til ferdigstilling og utsendelse av konkurransegrunnlaget. Dvs. at eneste ROS-analyse som er gjennomført før kontrahering av entreprenør er ROS-analysen utført i reguleringsplanfasen [10].

Byggherren visste at de manglet informasjon om grunnforholdene. På tidspunktet for reguleringsplan var SVV i den tro at de skulle gjennomføre en byggeplan i egenregi og derigjennom få utført supplerende grunnundersøkelser og tilpasset prosjekteringen til grunnforholdene. Ved valg av totalentreprise utsetter byggherren innhenting av supplerende grunnundersøkelser og nødvendige data til gjennomføringsfasen og entreprenørens detaljprosjektering og løsningsvalg. Altså i den tro at totalentreprenøren vil ivareta dette tilstrekkelig og til forsvarlig risikonivå.

Her er det viktig å se på hvilke krav håndbok N200 (2018) [26] setter til konkurransegrunnlag i kap. 204 generelt og kap. 204.4/204.41 spesielt:

204.4 Geoteknisk prosjektering for konkurransegrunnlag og andre entrepriseformer

Kapittel 204.4 stiller krav til prosjekteringen som foregår i fasen etter reguleringsplanfasen. Dersom en entreprisekontrakt omfatter tidligere faser skal kravene til kommunedelplan, fylkesdelplan og reguleringsplan også ivaretas.

204.41 Omfang av geoteknisk utredning

Det skal vurderes om det geotekniske grunnlaget fra reguleringsplanfasen er tilstrekkelig og om det er behov for supplerende undersøkelser eller geotekniske vurderinger. Det skal gjennomføres tilstrekkelig med grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger til at det som er prosjektert er mulig å bygge innenfor kravet til nøyaktighet i kostnadsoverslaget. I utførelsesentrepriser bør det også vurderes behov for supplerende undersøkelser for mengdeangivelser i konkurransegrunnlaget.

Nødvendige supplerende grunnundersøkelser for prosjektering og geotekniske vurderinger skal gjennomføres før konkurransegrunnlaget sendes ut (utførelsesentreprise) eller i forbindelse med prosjekteringen (andre entrepriseformer).

SVV har, slik konkurransegrunnlaget er utformet, overført tolkningen av utførte grunnundersøkelser og risikoen ved mangelfulle grunnundersøkelser med konsekvensen av disse til totalentreprenøren [27] (ref. kontraktsbestemmelsene kap. C2 pkt. 22.1 og NS 8407 kap. 23).

22 Byggherrens ytelser

22.1 Grunnforhold (se NS 8407, pkt. 23)

Rapporter og eventuell beskrivelse skal gi entreprenøren grunnlag for egne vurderinger av grunnforholdenes betydning for entreprenørens arbeid. Entreprenøren skal også vurdere hvorvidt det er behov for supplerende grunnundersøkelser. Kostnader og risiko ved dette dekkes av entreprenøren.

Entreprenøren kan ikke påberope at de virkelige forhold avviker fra det entreprenøren hadde grunn til å regne med, med mindre det foreligger vesentlig avvik. Dersom det foreligger et slikt avvik, behandles avviket i henhold til kap. C1, NS 8407, punkt 23, Entreprenørens gjennomgang av byggherrens ytelser.

For geologiske rapporter gjelder videre:

Rapport består av en faktadel og en tolkningsdel. Faktadelen gir entreprenøren grunnlag for egne vurderinger av grunnforholdenes betydning for entreprenørens arbeid. Tolkningsdelen er byggherrens vurdering av grunnforholdene basert på de foretatte undersøkelsene.

Entreprenøren kan ikke gjøre gjeldende krav om vederlagsjustering eller fristforlengelse mot byggherren på grunnlag av byggherrens vurderinger i tolkningsdelen.

Entreprenøren har altså risikoen for grunnforholdene så lenge de virkelige forhold ikke «*avviker fra det entreprenøren hadde grunn til å regne med, med mindre det foreligger vesentlige avvik*». Det entreprenøren i tilbudsfasen «*hadde grunn til å regne med*» er da de grunnundersøkelsene byggherren hadde gjennomført i reguleringsfasen som SVV selv hadde konkludert med var mangelfulle.

Med kunnskap om grunnforholdene som er kartlagt i byggefasen i etterkant av skredet, både i skredområdet og andre deler av parsellen, viser grunnforholdene seg å avvike vesentlig fra kontraktsgrunnlaget [15].

3.3.2 Gjennomføring, håndtering av risiko

Overgang fra tidligere forutsetning om utførelsesentreprise til totalentreprise medfører annen risikofordeling mellom byggherre og entreprenør og stiller andre krav til konkurransegrunnlag og byggherrens kompetanse og organisering. Ekspertgruppen kan ikke se at det er gjennomført en dokumentert risikovurdering fra prosjektet av beslutningen som ble tatt på overordnet nivå.

Som nevnt tidligere ble det ikke gjort supplerende grunnundersøkelser mellom reguleringsplan og utsendelse av konkurransegrunnlaget. Det er ikke kjent for ekspertgruppen hvilke vurderinger og konklusjoner som ligger bak denne vurderingen/beslutningen.

I tilbudsfasen ble det gjort noen supplerende grunnundersøkelser av byggherren, på bestilling av en annen tilbyder, men fortsatt ikke av et omfang eller kvalitet som gjorde det egnet til å vurdere risiko. Resultatene fra boringene er bare gitt tilbyderne som rådata uten en egen vurdering fra byggherren av resultatene, i tråd med hvordan kontrakten fordeler tolkningsrisikoen, se over. Enkelte av de supplerende boringene indikerer forekomst av bløt og mulig kvikk leire, men dette er ikke identifisert fra byggherre. Det ble ikke utført boringer eller andre undersøkelser innenfor skredområdet, men påpekt at dette må gjøres som del av prosjekteringen. Det virker som om praktiske hindringer som vanskelig tilgjengelighet, blant annet på grunn av tett skog og adkomst, har vært en av årsakene [9].

I SHA- og YM-planene er det ingen referanse til skredfare [6]. Det samme gjelder SVVs risikomatrise "Risiken" (del av SHA-planen) som angir en rekke risikoer, men skredfare er ikke en del av disse. Risikovurderingen er lite spesifikk og virker skjematisk og basert på en liste med standard detaljerte hendelser som er vurdert. Byggherreforskriften §6 setter krav til at de risikoforhold som avdekkes under planlegging og prosjektering skal innarbeides i tilbudsgrunnlaget.

Manglende ny ROS-analyse i fasen frem til ferdig konkurransegrunnlag medfører at de mangler som analysen fra reguleringsfasen har, videreføres.

Med hensyn til konkurransegrunnlagets kvalifiseringskriterier, tildelingskriterier og evaluering av tilbyderne har ikke ekspertgruppen gått detaljert inn i dette [28]. Men noen kommentarer kan dog gis som har hatt betydning for evalueringen og valg av totalentreprenør:

- Kvalifikasjonskrav knyttet til tilbydernes tekniske og faglige kvalifikasjoner kan vurderes mere spesifikke med hensyn til erfaring sett i sammenheng med prosjektets størrelse og ansvar med ledelse av prosjektering. Er det tilstrekkelig å ha erfaring fra en totalentreprisekontrakt på minimum 200 mill. NOK inkl. mva. for denne parsellen?
- Ingen kvalifikasjonskrav knyttet til risikoledelse/-styring
- De 4 tildelingskriteriene vurderes som relevante for konkurransen
 - Tildelingskriteriet K2 organisering og tilbudt nøkkelpersonell kan vurderes å evalueres på flere parametere enn kun CV og egen erfaring (subjektivt?), f.eks. intervju for å verifisere reell kompetanse i CV og teamsammensetning (samhandlingskompetanse). Med erfaring fra hvor avgjørende riktig bemanning og sammensetning av teamet er for et godt prosjekt kunne tildelingskriteriet vært vurdert vektet høyere
 - Tildelingskriteriet K3 virker godt og relevant, særlig mht. risiko hvor vinnende tilbud har en god besvarelse
 - Tildelingskriteriet K4 anleggets kvalitet er vektet høyest hvor det i evalueringen gis høy score for vinnende tilbuds beskrivelse og presentasjon av en god vertikal linjeføring

- Vinnende tilbud fra Bertelsen & Garpestad har en god besvarelse sammen med underleverandør Sweco Norge AS for tildelingskriterie K3, men det kan fra gjennomføringen av kontrakten etter avtaleinngåelse stilles spørsmål til hvordan planene er fulgt opp og levert særlig med hensyn til risiko

3.3.3 Organisering, roller, ledelse

Byggherrens organisering er vist i kap. 3.3.2. Prosjektleder for E39 Betna—Stormyra ble engasjert i 2016/2017 med støtte av fagressurser fra ressursavdelingen. I forbindelse med beslutning om totalentreprise for K1 Betna—Hestnes kom byggeleder inn i prosjektorganisasjonen som sentral i utarbeidelsen av konkurransegrunnlaget.

Utarbeidelsen av konkurransegrunnlaget og tilbudsevaluering ble støttet av sentrale ressurser og medarbeidere fra andre regioner/avdelinger med erfaring fra totalentrepriser, bl.a. juridisk kompetanse. I intervjuene fremkommer det at det har vært visse utfordringer med kontinuitet og kapasitet av fagressurser blant annet grunnet omorganiseringen i SVV (regionreformen).

Prosjekteringsleder kom inn i prosjektet etter valg av entreprisform og ivaretar rollen som assisterende prosjektleder og prosjekteringsleder for hele prosjektet (alle parseller). Prosjekteringsleder har for aktuell parsell K1 i tillegg rollen som SHA-koordinator planlegging. [6]

Det fremstår noe uklart rollefordeling og ansvar med hensyn til hvordan SVVs prosjekteringsleder og totalentreprenørens prosjekteringsleder (som har ansvaret for prosjekteringen) er organisert og definert.

Byggherrens «SHA-koordinator planlegging» er ikke inkludert i SHA-planens distribusjonsliste, noe som kan tyde på mangelfull involvering og rolleforståelse og gjennomføring av oppgavene.

Prosjekteringsleder var planprosjektleder for reguleringsplanene og kunne dermed sørge for kontinuitet fra tidligere fase.

Organisasjonsplanen identifiserer ingen egen rolle for usikkerhetsledelse/-styring, noe som må tolkes at prosjektleder har dette ansvaret uten støtte fra annen fagressurs.

Organisasjonens og medarbeidernes erfaring og kompetanse på totalentrepriser er gjennom intervju dokumentert som begrenset og enkelte er noe skeptisk til valget. Imidlertid ble det innhentet erfaringer fra andre regioner og prosjekter med gjennomførte totalentrepriser. Det er ikke funnet spor av tiltak fra SVVs ledelse og prosjekteier for å avbøte og rette på manglende totalentrepriserfaring i prosjektteamet.

3.3.4 Mulig årssakssammenheng

Det er vanskelig å peke på entydige og direkte årsaker fra prosjektets arbeid i fasen etter vedtatte reguleringsplaner til inngåelse av kontrakt med entreprenør. Ekspertgruppen vil imidlertid trekke frem flere bakenforliggende forhold som sammensatt/samvirkende kan ha påvirket at skredet kunne vært avverget:

- Lang tid mellom vedtatte reguleringsplaner i 2014 og utlysning av tilbudskonkurransen for kontrahering av totalentreprenør i januar 2020 uten videre prosjektmodning eller prosjektering i mellomperioden
- En rekke endringer i lovverk, regelverk, vegnormaler, retningslinjer og håndbøker etc er vedtatt etter 2014, noe som burde medført en systematisk vurdering av reguleringsplanenes utforming, egnethet, risiko og behov for oppdatering som grunnlag for kontrakten
- Ikke gjennomført ny risiko- og sårbarhetsanalyse (nye og mere omfattende retningslinjer fra DSB i perioden)
- Valg av totalentreprise for parsellen. Det er ingen konsekvensutredning eller dokumentert forberedelse på hva dette betyr mht organisering av byggherrefunksjonen, kompetanse, kapasitet mm.
- Manglende kompetanse og erfaring hos byggherre med totalentreprise. Mangelfull overføring av erfaring
- Underlaget/dokumentasjonen fra reguleringsplanen antas å være basert på at det skal være en utførelsesentreprise (som nesten konsekvent ble benyttet som entrepriseform på den tiden) og er ikke tilstrekkelig egnet for å sette ut i en totalentreprise.
- Mangelfulle grunnundersøkelser som grunnlag for en totalentreprise.
- Anbefalingen fra ekstern kvalitetssikrer, KS2, om å vurdere en totalentreprise med samspill virker ikke å være vurdert.
- Regionreformen i SVV gjorde at faglige ressurser delvis forsvant fra prosjektet.

3.4 Byggefasen

3.4.1 Oppstart, grunnlag, dokumentasjon

Etter byggherrens evaluering av innkomne tilbud i konkurransen ble det signert avtale med Bertelsen & Garpestad AS (B&G) 09.11.2021 og gjennomføringsfasen/byggefasen startet opp. Sweco Norge AS er underleverandør og skal levere alle prosjekteringstjenester. Veidekke Entreprenør AS er underleverandør for konstruksjonene i parsellen.

Notat [29] beskriver prosjekteringsprosessen. Prosjekteringsarbeidet er inndelt i 8 delområder eller pakker hvor Hennset (aktuelt område hvor skredet gikk) er delområde 6 (D06). Prosjektet var ikke detaljprosjektet i tilbudsfasen fra B&G, men levert på MMI 200 (MMI er modellmodenhetsindeks som viser utviklingen i prosjekteringsarbeidet, se Figur 3-7):



Figur 3-7: Prosjekteringsprosess og modning av prosjektet [30]

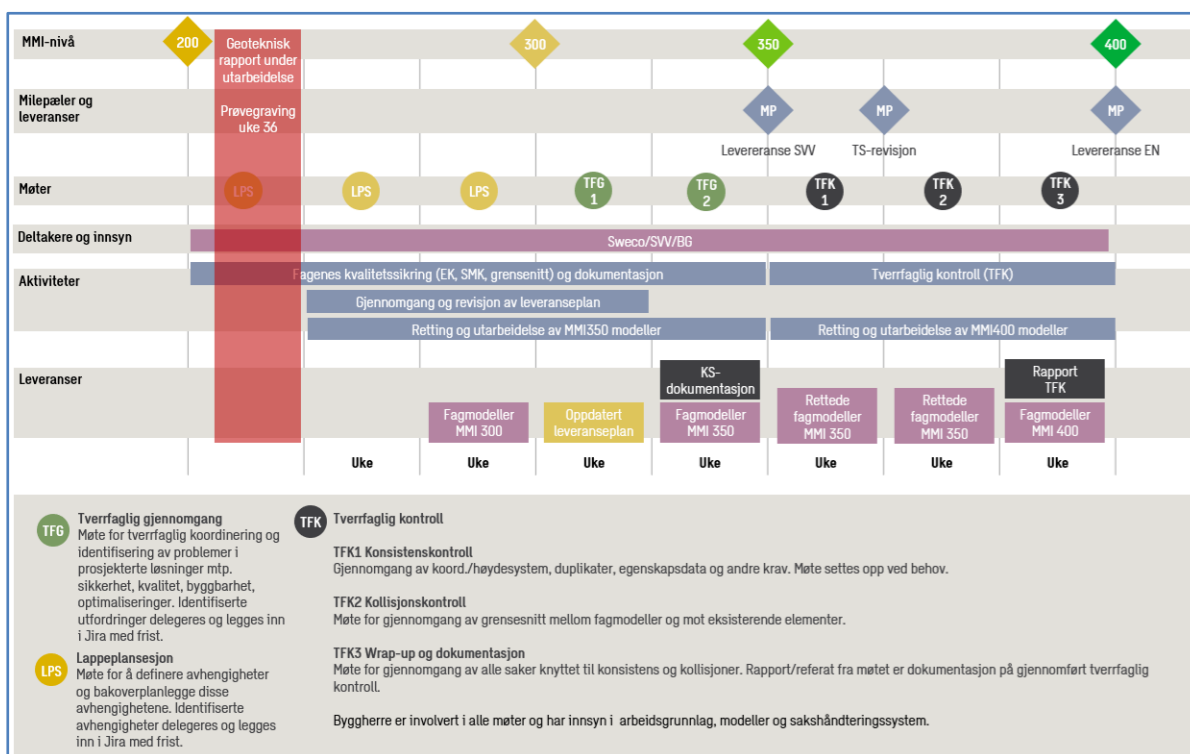
Ifølge prosjekteringsleder fra B&G/Sweco «er prosjekteringen prosessorientert hvor en beveger seg mot høyre i trinnmodellen og modnes i prosjektet». Med henvisning til overnevnte notat startet prosjekteringsarbeidet i uke 3/2022. Prosjekteringsprosessen med koordinering, kontroll og dokumentasjon er vist i notatet og beskrevet i intervju med prosjekteringsleder B&G. [31]

I de første ukene og månedene leverte B&G styringsdokumentasjon som fremdriftsplaner [32], YM-plan [33] og HMS-plan [34].

Fysisk oppstart av anleggsarbeidene var planlagt til 17.01.22 ifølge mottatt fremdriftsplan [32].

Geoteknisk prosjektering baseres på grunnundersøkelsene som skulle suppleres fra de undersøkelser gjort i reguleringsfasen etter borplaner og spesifikasjoner utarbeidet av B&G/Sweco. Allerede i månedsrapporten for februar rapporteres det om forsinkelser i grunnundersøkelsene, mens det i månedsrapporten for mars rapporteres om funn av kvikkleire ved Klettelva bru. [35] Omfanget av grunnundersøkelser har økt vesentlig utover i anleggsfasen, bekreftet gjennom flere intervju. Ifølge Sweco ble det bestilt flere prøvegroper i aktuelt skredområde våren/sommeren 2022 hvor det også ble bedt om at geotekniker skulle være til stede ved gravingen. Siste bestilling av prøvegroper var 5 stk. i skredområdet som skulle utføres i uke 36. Tidspunkt for utførelse ble etterlyst fra Sweco, men så langt kom ikke arbeidet/grunnundersøkelsene i aktuelt område før skredet gikk. Planlagt prosjektering basert på resultat fra prøvegroperne er vist i notat fra Sweco se Figur 3-8 [29]:

Hennsetskredet – Rapport 2: Bakenforliggende årsaker og læringspunkter



Figur 3-8: Prosjekteringsplan [29]

Skredet gikk fredag 02.09.22 i uke 35 og ifølge planen vil prosjekteringen i området der skredet gikk ha modenhet for bygging med MMI 400 i uke 43 med oversendelse til entreprenøren (B&G).

3.4.2 Gjennomføring, håndtering av risiko

Det er ikke dokumentert at prosjektet har gjennomført ROS-analyser i anleggsfasen før skredulykken. Tatt i betraktning tiden som har gått mellom vedtatt regulering og oppstart byggefase med bl.a. klimaendringer og økt oppmerksomhet på risiko knyttet til naturfare kan det stilles spørsmål om ikke ny ROS-analyse burde vært gjennomført i forbindelse med oppstart med deltakere fra byggherre, entreprenør og rådgiver hvor følgende tema behandles:

- naturfare
- tilgjengelighet
- samfunnsviktige objekter og virksomheter
- trafiksikkerhet
- farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader

Prosjektet har i etterkant av skredet gjennomført en meget grundig ROS-analyse med rapport 28.02.23 som er et godt eksempel for en ROS-analyse som burde vært gjennomført ved oppstart og senere etter behov i anleggsfasen. [36]

I intervju med prosjekteringsleder B&G [31] og i notat [29] om generelle rutiner prosjektering er det beskrevet hvordan risikogjennomganger (NB; ikke ROS-analyser) ble gjennomført i starten av prosjekteringsarbeidet:

«Tidlig i prosjekteringen ble det gjort en risikogjennomgang, hvor man informerte generelt om ansvar og risiko. Ved å bruke tverrfaglig kompetanse og erfaring fra anleggsgjennomføring vil gråsoner, usikkerheter, men også muligheter avdekkes. Tidlig identifisering av utfordringer vil redusere eller eliminere risikoen - og skape forutsigbarhet i prosjektering og produksjon. I denne gjennomgangen var det deltakere fra Sweco, BG, SVV og Veidekke til stede, og man kunne bruke

tverrfaglig kompetanse og erfaring som er i prosjektet. Mange av punktene var gjentakende over hele linjen, alt ble lagt i JIRA, samt at det ble plassert ut hjelmer på områder som var risikofylte. Det er totalt avholdt 4 risikogjennomganger for prosjektering fra mars til august.»

Det er via intervju kommet frem at disse risikogjennomgåelsene hadde størst søkelys på konstruksjonene og lite på anleggstekniske områder som midlertidige konstruksjoner, tiltak, anleggsveger etc. Det er derfor ikke mulig å vurdere hvor dekkende/omfattende disse risikogjennomgåelsene har vært i aktuelt område.

Gjennom flere intervju er det kommet frem at prosjekteringsarbeidet lå etter planlagt fremdrift som medførte tidspress, kapasitetsutfordringer i prosjekteringsarbeidet og parallellitet mellom prosjektering og anleggsarbeid med følgende økt risiko. Overordnet fremdriftsplan som vedlegg til kontrakten inneholder ikke tid avsatt til grunnundersøkelser og prosjektering av veglinjen utenom konstruksjonene [37].

Videre er det gjennom intervju kommet frem at byggetilstander, midlertidige tiltak og anleggsveger/-tiltak ikke er prosjektert. Dette gjelder også for skredområdet for de arbeider som var gjennomført og pågikk. Prosjekteringsarbeidet i skredområdet var som vist i Figur 3-9 ikke oppstartet, lå langt bak plan (ca. 8 uker med sammenligning mellom Figur 3-9 og Figur 3-8) og avvartet resultatene av grunnundersøkelser og prøvegravinger. Modningsnivået på skredtidspunktet var for prosjekteringen MMI 200 (tilsvarende tilbudsstadiet), mens prosjekteringsplanen tilsier MMI 400 [29] dvs. et produksjonsunderlag som er kontrollert og godkjent:

| Pakkenr | Profil start | Profil slutt | Mai | | | | Juni | | | | Juli | | | | August | | | | |
|---------|----------------------|--------------|-------|----------------|--------|----|--------|--------|-----|--------|--------|----|----|----|--------|-----|----|--------|--------|
| | | | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| D05 | Vei endring | 5180 | 6000 | Endringsarbeid | | | | | | | | | | | | | | | |
| D05 | Henna | 5180 | 6300 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D04 | Klettelva - (4400) | 3570 | 5180 | MMI350 | | | MMI400 | | | | | | | | | | | | |
| D04 | Klettelva (4400 +) | 4400 | 5180 | | | | | | | | | | | | | | | | TFK |
| D02 | Inner Våglandselvbua | 850 | 2290 | MMI350 | | | MMI400 | | | | | | | | | | | | |
| D03 | Glåmsvegbua | 2290 | 3570 | MMI350 | | | MMI400 | | | | | | | | | | | | |
| D06 | Hennset | 6300 | 8620 | | MMI200 | | | MMI300 | TFK | MMI350 | | | | | TFK2 | | | MMI400 | |
| D07 | Otnes | 8620 | 10790 | | MMI200 | | | MMI300 | TFK | MMI350 | | | | | TFK2 | | | MMI400 | |
| D01 | Betna | 140 | 850 | | | | MMI200 | | | | MMI300 | | | | RISK | TFK | | TFK2 | MMI350 |
| D08 | Hestnes | 10790 | 13000 | | | | MMI200 | | | | MMI300 | | | | RISK | TFK | | TFK2 | |

Figur 3-9: Fremdriftsplan prosjektering [29]

Som nevnt over ble det i mars 2022 utført dypere grunnboringer ved Klettelva som viser kvikkleire. Disse ble bestilt av entreprenør som del av deres arbeid med grunnlag for brufundamenter. Denne informasjonen innebærer at prosjekteringsklasse ble hevet til kategori 3 i dette delområdet. Det er ikke dokumentert hvilke tiltak og risikovurderinger som ble gjort for resterende/hele strekningen basert på funnene, men det er kjent at også for andre områder er prosjekteringsklassen hevet til kategori 3. Kvikkleire og sprøbruddsmateriale er påvist i flere områder langs veglinjen før og etter skredet. [15]

Gjennom intervju med prosjektledelsen hos begge parter er det kommet frem at det ikke er gjennomført prosjektering for vannhåndtering verken i anleggsfasen eller for ferdig veganlegg i området der skredet gikk. Vegfyllingen ble bygd av sprengt stein, altså drenerende masser, slik Håndbok N200 kap. 254.2 kap. krever [26] Gruppen vil anbefale at kravet om å drenere fyllingsfot (kap. 254.2) suppleres med at drenevannet må ledes sikkert til egnet resipient, slik at ikke geoteknisk stabilitet nedenfor fyllingen reduseres med henvisning til kapittel 402.1.

I skredområdet var det på det tidspunktet skredet gikk bygd flere «anleggsveger» hvor 2 av dem var en del av fremtidig vegfylling, mens den tredje var under bygging da skredet gikk. Byggingen av denne siste var også en del av fyllingsfot for fremtidig vegfylling med opprasking av løsmasser for senere bruk i vegskråninger. Det er noe motstrid mellom Sweco og B&G slik det kommer frem i intervju om det var gitt aksept for anleggsvegen. Det hersker imidlertid ingen tvil om at anleggsvegen ikke var prosjektert. Dette er et direkte avvik fra kontrakten. Anleggsvegen skulle også benyttes som adkomst for å gjennomføre prøvegrøper/grunnundersøkelser bestilt av Sweco. Sweco skulle være til stede med geotekniker ved prøvegravingene.

3.4.3 Organisering, roller, ledelse

Byggherrens og entreprenørens overordnede organisering er vist tidligere i kap. 3.1.2.

Det er usikkerhet knyttet til byggherrens rolle som prosjekteringsleder på parsellen. Det fremgår ikke av organisasjonsplanen eller annen mottatt dokumentasjon hvilket ansvar prosjekteringsleder har i totalentreprisen utover at vedkommende innehar SHA-koordinatorrollen for prosjektering. Det er uklart hvordan byggherren har fulgt opp sitt ansvar i samarbeid med entreprenørens prosjekteringsleder og spesielt hvordan byggherren har fulgt opp prosjekteringen mht. kontraktens krav, faglig kvalitet, kvalitetssikring og fremdrift.

Organisasjonsplanen til byggherren inneholder og definerer de roller som byggherreforskriften krever, men stemmer ikke med kartlagt praksis og roller i prosjektet.

I intervju av prosjekteringsleder kommer det frem at han ikke har deltatt jevnlig på prosjekteringsmøter og har vært svært lite til stede i arbeidet i denne entreprisen, kun oppstartsmøte før skredet [18]. SHA-koordinatorrollen for prosjektering (KP) sies å skulle være ivaretatt av byggeleder som har koordinatorrollen for utførelse (KU). Dette er i strid med organisasjonsplanen og det er usikkert om byggeleder som har KU-rollen i realiteten er klar over dette og hva KP-rollen innebærer av oppgaver. Byggherreforskriften §13 Utpeking og oppfølging av koordinator sier dette:

«Koordinatoren skal ikke ha andre plikter eller oppgaver som kan komme i konflikt med rollen som koordinator. Byggherren skal før valg av koordinator vurdere om slik konflikt kan oppstå. Vurderingen skal dokumenteres.»

Ekspertgruppen vurderer det slik at det er overveiende sannsynlig at det er interessekonflikt mellom byggeleders rolle og ansvar i prosjektet (mest sentrale leder fra SVV i ledelsen av denne parsellen) og rollen som både KP og KU. Det er ikke mottatt dokumentasjon som viser at byggherren har gjort en slik vurdering. SVV mener i høringsutgaven av rapporten at KP-rollen tilligger totalentreprenøren fra og med kontraktsinngåelse. Dette er ikke sporbart verken i SHA- eller HMS-planene. Skal KP-rollen tillegges entreprenøren må dette vurderes og dokumenteres i henhold til Byggherreforskriften, særlig med hensyn til §13.

Slik byggherren har organisert og ivaretatt SHA-arbeidet kan det stilles spørsmål om Byggherreforskriftens krav er ivaretatt.

Fagressurser som skal støtte byggherren er ikke vist i organisasjonsplanen (bl.a. geoteknikk, ingeniørgeologi, hydrologi, VA) og kan derfor antas å være lite involvert i gjennomføringsfasen.

Entreprenørens prosjektleder har ikke sittet på anlegget som en fullintegrert del av den daglige ledelse. Daglig prosjektledelse har slik det kommer frem i intervju, vært ivaretatt av assisterende prosjektleder. Prosjektet har mange angrepspunkter og mange parallelle aktiviteter. I et prosjekt med så mange parallelle aktiviteter og av denne størrelsen, er det ekspertgruppens vurdering at ledelsen av prosjektet burde vært styrket.

Entreprenørens prosjekteringsleder er innleid ressurs fra Sweco, som utfra intervju bekrefter å ha god kompetanse og erfaring for å ivareta rollen [31]. Det kom frem i intervju at prosjekteringsleder ikke har vært en integrert del av entreprenørens prosjektledelse og heller ikke deltatt aktivt i planlegging av fremdrift, risiko, rapportering, ledermøter mm. Dette vurderes som en klar svakhet i entreprenørens ledelse av entreprisen. Spesielt løpende oppdatering av prosjekteringsarbeidet med vurdering av risiko, avvik og tiltak kan ha blitt lidende pga. denne manglende involveringen. Prosjekteringsleder er av byggherren definert som en sentral nøkkelrolle og burde derfor vært inkludert i entreprenørens ledergruppe med utøvelse av lederskap i gjennomføringen.

Prosjekteringsarbeidet for geoteknikkdisiplinen har vært delt opp i pakker hos flere geografiske kontorer i Sweco grunnet kapasitetsutfordringer hvor disiplinleder sitter i Bergen. Aktuell prosjekteringspakke for geoteknikk har vært utført fra Trondheim begrunnet med at dette kontoret har best erfaring med kvikkleire. Oppdelingen kan ha gitt koordinerings- og kommunikasjonsutfordringer. Det pekes også fra byggherren på at flere av involverte geoteknikere var yngre medarbeidere med god teoretisk bakgrunn, men begrenset praktisk erfaring. Dette har bedret seg etter skredet.

Prosjekterende trekker frem at de ikke var involvert i fremdriftsplanlegging og ikke fikk kopi av planene. Utsagn som «*fikk aldri noen fremdriftsplaner – begynt alle steder samtidig*» kom frem i intervju [38].

Kontrakten mellom Sweco og B&G sier at «*reiser må begrenses til et minimum, kommunikasjon bør gå elektronisk så langt det lar seg gjøre. Eventuelle flyreiser og hotellopphold skal på forhånd avklares med B&G...*», [39]. Rådgivers geoteknikere har vært svært lite på anlegget før skredet, kun ett besøk av disiplinleder våren 2022. Med risikoer som fulgte av manglende grunnundersøkelser og risikoanalyse i tidligere faser er det ekspertgruppens vurdering at en slik begrenset tilstedeværelse har vært uheldig. Etter skredet er tilstedeværelsen vesentlig forbedret, hvor erfaren geotekniker ukentlig er på anlegget.

Kontrakten mellom partene sier at «*Når arbeid i sensitive områder pågår, skal geotekniker eller dennes representant være til stede*» [40]. Grunnforholdene var ikke kartlagt i skredområdet da raset gikk.

3.4.4 Mulig årsakssammenheng

Det er vanskelig å peke på entydige og direkte årsaker fra prosjektets arbeid i fasen etter inngåelse av kontrakt med entreprenør. Ekspertgruppen vil imidlertid trekke frem flere bakenforliggende forhold som sammensatt/samvirkende kunne ha påvirket at skredet ville vært avverget:

- Ikke gjennomført grunnundersøkelser.
- Verken midlertidige tiltak som anleggsveger eller ferdig veg i skredområdet (delområde D06) var prosjektert på tidspunktet for skredet. Modningsnivået var MMI 200. Anleggsveier og adkomster med tilhørende masselagring utføres uten vurdering eller beskrivelser fra geotekniker. Utførelse av grunnundersøkelser og prosjektering vesentlig forsinket i delområde D06 – ca. 8 uker
- Kort tid mellom kontraktsinngåelse og oppstart av arbeide som gir utfordringer mht. tilstrekkelig tid til å ferdigstille detaljprosjektering for alle arbeidene. Mye fokus på prosjektering av konstruksjoner
- Byggherrens prosjekteringsledelse og KP-rollen burde fanget opp manglende grunnundersøkelser og prosjektering – oppfølging av klare kontraktskrav
- Skredfare ikke identifisert som risiko grunnet manglende grunnundersøkelser

Hennsetskredet – Rapport 2: Bakenforliggende årsaker og læringspunkter

- Manglende hydrologisk prosjektering med samordning/koordinering med geotekniske forhold
- Risiko- og sårbarhetsanalyse etter beste praksis (DSB) er ikke gjennomført i oppstarten av byggefasen eller før skredet
- Manglende helhetsvurdering av risiko (SHA pluss andre farer og risikoer, f.eks. naturfare)
- Lite søkelys på det som ligger nedenfor veganlegget med tanke på risiko der det er store fyllinger, vannveier og bratt terreng – geologer/geoteknikere/hydrogeologer ikke tilstrekkelig involvert i vurderinger av dette
- Mål-konflikter mellom YM og tiltak som reduserer skredfare. YM-tar hensyn til vannhåndtering ved å infiltrere det inn i terrenget, men for skred bør det føres til bekk/eksisterende vannveger
- Uklare roller i totalentreprisen. Byggherren er ikke bevisst sin rolle med tanke på å følge opp kontrakten og kontraktens bestemmelser (hva som skal leveres)
- Mangelfull eller begrenset kompetanse og erfaring hos byggherre og entreprenør med hensyn til totalentreprise
- For liten kapasitet i byggherrens anleggsledelse inklusive stedlig fagkompetanse
- Prosjekteringsleder ikke innlemmet i entreprenørens prosjektledelse
- Styringsdokumentets beskrivelse av usikkerhetsstyring og risikohåndtering virker ikke iverksatt tilstrekkelig i gjennomføringsfasen. Oppfølging av tildelingskriteriet K3 og entreprenørens plan for risikostyring er mangelfull implementert
- HMS og YM planen har ikke noen direkte vurderinger relatert til skred – dette burde vært med. Mest fokus på risiko i forbindelse med arbeidene og SHA (arbeidstakere, maskiner, ulykker), miljø- og kostnadskonsekvenser
- SHA-planen til SVV – lister opp kritiske suksessfaktorer – noen fulgt opp og noen ikke. Hensyn til framdrift og parallell prosjektering trukket frem, men lite å spore av tiltak. Risikoer i RISKEN-registeret i SHA-planen virker generelle/generiske, lite spesifikke og lite tilpasset denne entreprisen. Naturfare som skred ikke definert. Dermed gir SHA-planen et for spinkelt grunnlag for entreprenørens HMS-plan
- Flere avvik i forhold til Byggherreforskriften med hensyn til roller og dokumentasjon

4 Konklusjoner

Ekspertgruppens gjennomgåelse av grunnlagsmateriale inklusive intervju har konkludert med følgende forhold som de viktigste bakenforliggende årsaker til hendelsen:

1. Grunnforholdene der skredet gikk, var ikke kjent
 - a. Det var kjent at det manglet grunnundersøkelser i området for Hennsetskredet.
 - b. Til tross for at man visste at det manglet grunnundersøkelser, beskrives grunnforholdene gjennom valg av geoteknisk kategori som konvensjonelle og uten unormale risikoer. Risikoen som følger av manglende grunnundersøkelser identifiseres ikke og følges ikke opp.
 - c. Etter skredet har grunnforholdene vist seg å bestå av finsand, silt og leire, deriblant tynne kvikkleirelag.
2. Risikoen for skred med alvorlige konsekvenser ble feilaktig vurdert til å være lav i planfasen og ble ikke videre vurdert senere i prosjektet.
 - a. I tidsrommet mellom reguleringsplan og anskaffelse av totalentreprisen ble det lansert nasjonale aktsomhetsområder for jord- og flomskred. Det er flere aktsomhetssoner for naturlig utløste jord- og flomskred i nærheten av Hennsetskredet.
 - b. Det er ikke gjennomført ROS-analyser i tiden mellom godkjent reguleringsplan og skredhendelsen
 - c. Områder med spesielt høy konsekvens er ikke identifisert. Nedenfor E39 ved Hennset var det flere boliger, E39 og fergeleie.
3. Svakheter og mangler ved byggherrens ivaretagelse av ansvar i prosjektet.
 - a. Byggherren tok ikke tilstrekkelig ansvar for oppfølging og kontroll av prosjektering.
 - b. Byggherren tok ikke tilstrekkelig ansvar for kontroll av utførelse.
 - c. Byggherrens prosjektteam hadde ikke tilstrekkelig erfaring med totalentreprise av denne størrelse. Byggherren hadde heller ikke tilstrekkelig forutsetninger (ressurser, kompetanse og organisering) for å utøve sitt ansvar.
 - d. Byggherreforskriften er ikke ivaretatt i prosjektet verken i planfasen eller i gjennomføringen av prosjektet. Definerte roller i forskriften er uklart definert og dokumentert i prosjektet. Kontroll av prosjektering (KP-rollen) iht til forskriften er i praksis fraværende, mens kontroll av utførelsen (KU-rollen) virker å være redusert i forhold til forskriftens krav.
 - e. Valg av totalentreprise ble ikke risikovurdert.
4. Svakheter og mangler ved entreprenørens ivaretagelse av krav i kontrakten
 - a. Tiltakene som utløste skredet var ikke prosjektert. Entreprenøren ivaretok ikke kravet til prosjektering av alle faser og alle tiltak, også midlertidige, før oppstart av anleggsarbeidene.
 - b. Entreprenørens prosjektledelse hadde ikke tilstrekkelig erfaring med totalentreprise av denne størrelse. Entreprenørens prosjekteringsleder var ikke inkludert i prosjektledelsen og ikke i fremdriftsplanleggingen.
 - c. Fremdriftsplanen i kontrakten har ikke avsatt tid til grunnundersøkelser eller prosjektering av vegbygging.
5. Håndbøker og regelverk
 - a. N200 åpner for å utsette grunnundersøkelser til etter inngåelse av totalentreprisekontrakt og er uklar på hvem som har ansvar for å utføre disse. Dette kan

ha vært medvirkende til at grunnforholdene ikke ble kartlagt i tide til å identifisere skredfaren.

5 Læring og anbefalinger for videre arbeid, fremtidige prosjekter

Basert på funn og vurderinger fra ekspertgruppens arbeid anbefaler gruppen følgende læringspunkter:

1. Håndbok N200 Vegbygging kap. 204.4 må omarbeides slik at det klarere fremkommer hvem som har ansvar for grunnforholdene i de enkelte entreprisformer. I totalentrepriser bør det vurderes om ikke byggherren er tjent med å kartlegge grunnforholdene tilstrekkelig for detaljprosjektering. Kontrakten mellom byggherre og entreprenør overfører dette undersøkelsesansvaret til entreprenøren, men byggherren mister kontroll over hva som skal gjøres, når det utføres og hvordan det blir ivaretatt. Grunnforholdene er en byggherrerisiko. Deler av risikoen kan gjennom kontrakt, overføres til entreprenøren, men ikke dersom grunnforholdene avviker vesentlig fra hva entreprenøren hadde grunn til å anta. Man kan også stille spørsmål ved hvilken motivasjon en entreprenør har for å inkludere tilstrekkelig grunnundersøkelser i en konkurransesituasjon og senere i en fast pris kontrakt. En slik endring vil bidra til å redusere prosjektets generelle risiko og spesielt risiko for kostnadsoverskridelser samt som i dette tilfelle faren for skred. I tillegg vil konfliktnivået i bransjen reduseres.
2. Risikoanalyser må gjennomføres systematisk, minimum ved faseoverganger og oppstart byggefase med entreprenør. Analysene må være helhetlige og inkludere relevant fagkompetanse.
3. Entreprenør må gjennomføre og byggherren tilse at det utføres prosjektering også av midlertidige tiltak i anleggsfasen og ulike byggetilstander som f.eks. midlertidige anleggsveier og massedeponier. Midlertidige tiltak bør vies mer oppmerksomhet i bransjen.
4. Byggherren må sikre at Byggherreforskriften er ivaretatt i alle faser av prosjektet, spesielt vises det til kap 2 Byggherrens plikter. Personer som utnevnes til å ha rollene som byggherrens representant og koordinatorene må ha tilstrekkelig kompetanse og settes i stand til å forstå sin rolle, sitt ansvar og utøve det. Byggherreorganisasjonen skal dokumentere sine valg.
6. Spesielt fagene som gjelder naturkrefter og geo-fag er beheftet med risiko. Grunnlaget baserer seg på utvalgte grunnundersøkelser og faglige tolkninger. For å redusere risikoen knyttet til disse fagene bør geoteknikere, ingeniørgeologer, hydrogeologer, og VA-ingeniører med erfaring være til stede på anlegget for å fange opp problemstillinger og avvik fra forutsetningene, i et omfang tilpasset aktiviteten.
7. Hennsetskredet skjedde, som konkludert i rapport 1 [1], ved en kombinasjon av at økt mengde vann ledes inn i terrenget nedenfor fyllingen og at terrenget belastes med masser fra vegetasjonsdekket. Når det gjelder masser fra vegetasjonsdekke, står det allerede i N200 kap. 211 [26] at lagring og mellomlagring må ivareta geoteknisk stabilitet. Når det gjelder fyllingsfoten, står det at denne skal være drenert. I skrått terreng vil det kunne føre til at dreinsvann følger vegfyllingen over en strekning før det renner ut i nedenforliggende terreng i vegens lavbrekk, da kan man risikere å lede vann fra et område inn i et annet med den følge at stabiliteten nedenfor fyllingen reduseres. Kap. 251 og 254.2 anbefales supplert med følgende: «Ved drenering langs vegfyllinger må det påses at ikke stabiliteten reduseres nedstrøms fyllingen der dreinsvannet infiltreres eller slippes ut.»

5. Valg av entrepriseform og gjennomføringsstrategi bør besluttes før oppstart av reguleringsfasen/planfasen. Ved senere endring av strategi skal det gjennomføres risikoanalyser hvor konsekvenser for prosjektmaterialet og eventuelle endringer identifiseres.

6 Referanser

- [1] A. B. J. A. V. A. W. I. H. Lars Andresen, «Hennsetskredet, rapport 1: Utredning av teknisk årsak,» 12.12.2022.
- [2] Bertelsen og Garpestad AS, «Infrakit E39 Betna-Hestnes,» Hennset, 2022.
- [3] Statens vegvesen, «Milepeler for anskaffelsen,» 2021.
- [4] Statens vegvesen, «Reg.plan E39 Klettelva-Otneselva, Prosjektstyringsdokument fro planprosjekter,» 23.10.2012.
- [5] Statens vegvesen, «E39 Betna-Hestnes K1 Utbyggingsfase, Sikkerhet, helse og arbeidsmiljøplan (SHA-plan) rev 4,» 3.1.2023.
- [6] Statens vegvesen, «E39 Betna-Hestnes K1 Utbyggingsfase, Sikkerhet, helse og arbeidsmiljøplan (SHA-plan),» 2.4.2020.
- [7] Statens Vegvesen, «E39 Klettelva-Otneselva, reguleringsplan, Prosjektbestilling,» 19.10.2012.
- [8] Statens vegvesen, «Reguleringsplan E39 Hp 34/35 Klettelva-Otneselva Planbeskrivelse,» nov 2014.
- [9] Statens vegvesen, «Geoteknisk rapport 2013017765-2,» 11.11.2013.
- [10] Statens vegvesen, «E39 Klettelva-Otneselva, Risiko- og sårbarhetsanalyse,» april 2014.
- [11] Standard Norge , «Eurokode 7 Geoteknikk prosjektering NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020,» 2020.
- [12] Statens Vegvesen, «E39 Klettelva-Otneselva Kostnadsoverslag på reguleringsplannivå (+/- 10 %) - Prisenivå 2014,» 24.2.2014.
- [13] NGU, «Aksomhetskart jord- og flomskred: Metodeutvikling og landsdekkende modellering,» 23.04.2014.
- [14] NVE, «NVE Atlas,» 17 08 2023. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [15] Bertelsen og Garpestad og Sweco, Notat E039 Betna-Hestnes. Grunnforhold, kontrakt og utførelse, 4.5.2023.
- [16] Statens vegvesen, V712 Konsekvensanalyser, 2018, oppdatert 2021.
- [17] Statens vegvesen, «E39 Betna-Hestnes, byggherreoverslag,» 26.1.2021.

Hennsetskredet – Rapport 2: Bakenforliggende årsaker og læringspunkter

- [18] P. SVV, Interviewee, *Intervju med Planprosjektleder i SVV*. [Intervju]. 02 02 2023.
- [19] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen,» 2022.
- [20] Statens vegvesen, «E39 Betna-Stormyra Prosjektbestilling,» 17.4.2018.
- [21] Statens Vegvesen, «Bestilling av fagressurser fra ressusavdelingen, 16/177319-9 rev 1,» 12.9.2019.
- [22] Statens vegvesen, «E39 Betna-Stormyra Sentralt styringsdokument rev 1,» 17.4.2018.
- [23] Statens Vegvesen, «E39 Betna-Stormyra Kostnadsoverslag,» 31.3.2018.
- [24] Holte Consulting, «KS2 E39 Betna-Stormyra,» 6.3.2019.
- [25] Statens vegvesen, «E39 Betna-Stormyra Sentralt styringsdokument rev 4,» 26.8.2022.
- [26] Statens vegvesen, «N200 Vegbygging,» 2018.
- [27] Statens vegvesen, «E39 Betna-Stormyra Kontrakt del 1,» 8.11.2021.
- [28] Statens vegvesen, «Referater fra tilbudsfasen,» 2021.
- [29] Sweco, «Notat, generelle rutiner - prosjektering,» 21.01.2023.
- [30] RIF, EBA, Arkitektbedriftene, «MMI-Modell Modenhets Indeks,» 2018.
- [31] P. Sweco, Interviewee, *Intervju med Prosjekteringsleder Sweco*. [Intervju]. 22 02 2023.
- [32] Bertelsen og Garpestad, «Hovedfremdriftsplan,» 2020 og 2022.
- [33] Bertelsen og Garpestad, «YM-planer rev 00,» 17.1.2022.
- [34] Bertelsen og Garpestad, «HMS-plan rev 01,» 12.1.2022.
- [35] Bertelsen og Garpestad, «Månedrappporter juni og august,» 2022.
- [36] Bertelsen og Garpestad og Sweco, «E39 Betna-Hestnes, ROS analyse anleggsfase,» 28.02.2023.
- [37] Bertelsen og Garpestad, «E39 Betna-Hestnes K3-Gjennomføring av oppdraget, versjon 2, 2. tilbud».
- [38] G. Sweco, Interviewee, *Intervju med Geotekniker i Sweco*. [Intervju]. 09 03 2023.
- [39] Sweco, «Oppdragsbekreftelse Sweco- B&G,» 2021.
- [40] Statens vegvesen, «E39 Betna-Stormyra. Konkurransgrunnlag. Totalentreprise parsell Betna-Hestnes,» 31.01.2020.
- [41] Statens vegvesen, «Byggemøtereferater,» 23.2.2022-23.8.2022.
- [42] Statens vegvesen, «Månedrappporter,» februar-august 2022.

Hennsetskredet – Rapport 2: Bakenforliggende årsaker og læringspunkter

- [43] Statens vegvesen, «PUS - Plan for usikkerhetsstyring,» ukjent.
- [44] Statens vegvesen, «E39 Klettelva-Otneselva Tegningshefte,» juli 2014.
- [45] Bertelsen og Garpestad, «Dokumentregister».
- [46] Bertelsen og Garpestad, «Avtale vegetasjonsrydding,» 2021.
- [47] Bertelsen og Garpestad, «Prosedyre for risikostyring,» 2022.
- [48] Bertelsen og Garpestad, «Risikoanalyser,» 2022.
- [49] Bertelsen og Garpestad, «4-ukersplaner,» 2022.
- [50] Bertelsen og Garpestad, «Vernerunder, RUH-statistigg og avvik,» 2022.
- [51] Sweco, «Korrespondanselogg før skredhendelsen,» 2022.
- [52] Statens Vegvesen, «R211 Feltundersøkelser,» 2018.
- [53] Statens Vegvesen, «V220 Geoteknikk i vegbygging,» 2018.
- [54] Statens vegvesen, «V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger,» 2014.
- [55] Statens vegvesen, «E39 Klettelva-Otneselva,» 24.2.2014.
- [56] Nordplan AS, «E39 Kryssing av Hennaelva og Klettelva,» 17.02.2012.
- [57] Statens vegvesen, «E39 Betna-Stormyra,» 17.4.2018.
- [58] Statens vegvesen, «Riskplaner v4 018 Betna-Stormyra og Betna Hestnes,» 16.1.2020.
- [59] Bertelsen og Garpestad, «Produksjonsplaner,» 2022.
- [60] Bertelsen og Garpestad, «Referat prosjekteinngsmøter,» 2022.
- [61] G. SVV, Interviewee, *Geotekniker i SVV*. [Intervju]. 15 02 2023.
- [62] G. Sweco, Interviewee, *Intervju med Geotekniker Sweco*. [Intervju].
- [63] P. B&G, Interviewee, *Intervju med Prosjektleder i B&G*. [Intervju]. 16 02 2023.
- [64] P. SVV, Interviewee, *Intervju med Prosjektledere i SVV*. [Intervju]. 03 02 2023.
- [65] H.-a. B&G, Interviewee, *Intervju med HMS-ansvarlig i B&G*. [Intervju]. 22 02 2023.
- [66] P. SVV, Interviewee, *2 gangs intervju planprosjektleder SVV*. [Intervju]. 25 04 2023.
- [67] A. p. B&G, Interviewee, *Intervju med Assisterende prosjektleder i B&G*. [Intervju]. 16 02 2023.
- [68] P. B&G, Interviewee, *Intervju med Brosjektsjef i B&G*. [Intervju]. 16 02 2023.
- [69] P. SVV, Interviewee, *Intervju med Prosjekteier i SVV*. [Intervju]. 09 02 2023.

Hennsetskredet – Rapport 2: Bakenforliggende årsaker og læringspunkter

[70] A. B&G, Interviewee, *Intervju med Anleggsleder i B&G*. [Intervju]. 22 02 2023.

[71] B. SVV, Interviewee, *Intervju med Byggeleder i SVV*. [Intervju]. 02 02 2023.

[72] G. Vegdirektoratet, Interviewee, *Intervju med Geotekniker i Vegdirektoratet*. [Intervju]. 30 01 2023.

[73] S. Vegdirektoratet, Interviewee, *intervju med Sjefsingeniør i Vegdirektoratet*. [Intervju]. 10 02 2023.
