



Detaljregulering E18 Kragerø – Bamble: Fagrapport SHA

Nasjonal PlanID:

Kragerø: 3814_201

Bamble: 3813_369

Prosjektoversikt

Prosjekt nr.:	01227421
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	NV40E18KB-SHA-RAP-0002

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	11.11.24	NO1A2E/Sweco	NOHILA/Sweco	NOHOLL/Sweco

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse

Forsidebilde er fra dagens E18 ved Bakkevannet. (Kilde: Sweco).

Kontaktinformasjon:

Karl Arne Hollingsholm, prosjektleder, Sweco

Tlf. 930 16 226, e-post karl.arne.hollingsholm@sweco.no

Forord

E18 på strekningen gjennom Kragerø og Bamble kommuner er en del av hovedveiforbindelsen mellom Kristiansand og Oslo. Nye Veier har ansvar for planlegging, bygging og drift av fremtidig E18 på denne veistrekningen. Planarbeidet ledes av Nye Veier i samarbeid med et interkommunalt plansamarbeid (IKP)¹ mellom åtte kommuner i Agder og Telemark fylke.

Bakgrunnen for planarbeidet er at dagens E18 har en variasjon i veibredde, bruk av midtdeler og fartsgrense som er et resultat av etappevis utbygging og utbedring over mange år. Variasjon i veistandard medfører redusert fremkommelighet på deler av strekningen.

Sweco bistår Nye Veier med utarbeidelse av en detaljregulering med tilhørende fagrapporter for E18 Kragerø – Bamble. Reguleringsplanprosessen har utviklet seg gjennom flere faser siden den ble startet i 2020. Detaljreguleringen gir rammer for en helhetlig og balansert løsning for fremtidig E18, der ulike hensyn og interesser er avveid mot prosjektets mål. Detaljreguleringen er et samlet svar på innsigelser og merknader som er fremkommet underveis i prosessen.

SHA restrisikorapport er utarbeidet etter krav i henhold til Byggherreforskriften §17 Den prosjekterendes plikter, og inngår som en del av grunnlaget for detaljregulering av E18 Kragerø - Bamble.

¹ Interkommunalt plansamarbeid (IKP) etter plan- og bygningsloven kap. 9. IKP består av kommunene Tvedestrand, Risør, Vegårshei, Gjerstad, Kragerø, Bamble, Arendal og Grimstad.

Innhold

1	Sammendrag	5
2	Grunnlag for fagrapporten	7
2.1	Bakgrunn for planarbeidet	7
2.2	Planområdet	7
2.3	Mål med planarbeidet	8
2.4	Tiltaket	9
3	Hensikt med fagrapporten	10
3.1	Byggherreforskriften §17 Den prosjekterendes plikter	10
3.2	Prosjektfase – detaljregulering.....	11
3.3	Forutsetninger og avgrensninger.....	12
4	Risikovurderingsmetode	13
4.1	Kategorier for risiko i bygge- og anleggsprosjekt	13
4.2	Analyseprosess og metode.....	13
4.3	Utførte SHA aktiviteter.....	14
4.4	Deltakere i risikovurderingsmøter	15
5	Risikovurdering	17
5.1	Fareidentifikasjon (sjekklister RIF og AIN)	17
6	Presentasjon av risiko og tiltak	19
7	Referanseliste	30

1 Sammendrag

Denne fagrapporten for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) er en del av arbeidet med detaljreguleringen for E18 Kragerø-Bamble. I henhold til Byggherreforskriftens § 17 er prosjekterende forpliktet til å kartlegge og vurdere risikoene knyttet til deres valg. Rapporten beskriver den gjennomførte risikovurderingsprosessen, koordinert av SHA-rådgiver, og dokumenterer spesifikke SHA-forhold knyttet til rådgivers løsninger.

Risikovurderingen er utført i henhold til ISO 31000 for risikostyring, og NS 5815 er benyttet for dokumentasjon og gjennomføring av vurderingen. Den nasjonale veilederen og sjekklisten for SHA i planlegging og prosjektering, utarbeidet av RIF, er fulgt for å sikre et bedre SHA-fokus allerede i tidlig fase.

Swecos tilnærming til SHA-vurderingen har vært å fremheve prosjektspesifikke SHA-utfordringer ved linjevalg, som prosjekteringsgruppen allerede ser kan medføre krevende byggbare løsninger og utgjøre potensielle livs- og helse risikoer på byggeplass. SHA har vært et integrert tema gjennom prosjekteringen, sammen med andre viktige verdier, for å oppnå et samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt.

SHA-relaterte temaer som er vurdert inkluderer grunnforhold, stabilitet, topografi, arealbehov, logistikk (tilkomst for arbeid og trafikkavvikling), samt omgivelser. Vær- og klimafaktorer, inkludert flomrisiko og skred, er også vurdert. Selv om hensynet til tredjepart faller utenfor BHF sitt virkeområde, har gjenbruksalternativer og trafikkavvikling gjort dette til en viktig del av risikovurderingen. Flere av disse temaene er også belyst i ROS-analysen knyttet til reguleringsplanen. Prosjektet har synkronisert ROS- og SHA-aktiviteter og hatt felles diskusjoner i prosjekteringsmøtene for å sikre at BHF sitt mål om å redusere risiko for skader og ulykker for arbeidstakere blir ivaretatt tidlig i prosessen.

Selv om risikovurderingen er på et overordnet nivå, er SHA-veilederens sjekkliste gjennomgått av prosjekteringsgruppen. Sweco sin SHA-applikasjon er benyttet som verktøy for registrering og dokumentasjon av SHA-farer, samt oppfølging av løsninger for å redusere disse. For å systematisere de kartlagte SHA-farene og deres alvorlighetsgrad har SHA-veilederens kategorisering blitt benyttet:

- **Kategori A:** Farer vurdert som allment kjent i bransjen, med risiko på normalt nivå.
- **Kategori B:** Fare av spesiell karakter hvor risiko *kan* påvirkes gjennom valg av løsninger.
- **Kategori C:** Fare av spesiell karakter hvor risiko *ikke* kan påvirkes ytterligere gjennom valg og må håndteres med risikoreduserende tiltak under prosjektgjennomføringen.

Hovedfunn

Det er identifisert 30 farer i prosjekteringen, hvorav 15 er vurdert som risikokategori A og 15 som risikokategori B. Ingen farer er vurdert til kategori C, da det fortsatt er muligheter for å begrense SHA-risikoen ettersom løsninger detaljeres videre. Risikologgen presenterer hver identifiserte fare og de valg som er gjort for å redusere risiko. Av hovedfunnene for kategori B farer har Sweco redusert risikoen gjennom følgende tiltak:

- Flere identifiserte risikoforhold er redusert gjennom grundig arealplanlegging, der fokus har vært på å påvirke valg som også tar hensyn til SHA-farer av spesiell karakter.

- For gjenbruksalternativ er det essensielt å ivareta logistikk, trafikkavvikling og fremkommelighet, som kan medføre tidspress og være potensielle kilder til ulykker og skader. Det er derfor særlig viktig at disse forholdene følges opp i videre planlegging og prosjektering.
- En robust reguleringsplan med fleksibilitet i løsningene, for eksempel mulighet for ulike konstruksjonsvalg, er også blitt vektlagt.
- For anleggsarbeid i trange områder er det varslet en utvidelse av plangrensen for å sikre bedre plass til operasjoner og redusere risikoen for uhell.

Anbefalinger for videre faser

I neste fase anbefales det at denne vurderingen brukes som grunnlag for detaljprosjektering av byggbare løsninger som gir lavest mulig helse- og ulykkesrisiko for de som skal utføre bygge- eller anleggsarbeid. Detaljeringsnivået vil øke og vil inkludere vurdering av rest-risiko som krever spesifikke tiltak i utførelsesfasen. Risikokategori B-farer bør følges opp tett for å hindre at de utvikler seg til kategori C i utførelsen.

Terminologi

ALARP- prinsippet	(As Low As Reasonably Practicable), tar utgangspunkt for prosjektering av sikre løsninger.
BHF	Byggherreforskriften.
Fareidentifikasjon	Fremgangsmåte for kvalitativ identifisering av potensielle farer, både eksisterende og farer som innføres i prosjektet som følger av valgte løsninger.
Risiko	Uttrykk for den kombinerte effekten av sannsynligheten for en hendelse og konsekvensen av den. Risiko kan uttrykkes med ord (kvalitativt) eller tallfestet (kvantitativt) Ref. NS5814.
Risikovurdering	Samlet prosess som består av planlegging, risikoanalyse og risikoevaluering. Ref. NS5814.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak med sikte på å redusere konsekvensene av og/eller sannsynligheten for en uønsket hendelse.
Restrisiko	Risiko som ikke kan prosjekteres bort ved valg av arkitektoniske eller tekniske løsninger.
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.
Uønsket hendelse	En hendelse som har forårsaket eller kan forårsake personskade eller arbeidsbetinget sykdom. Omfatter ulykke, farlig handling, farlige forhold og tilløpshendelser (nestenulykker)

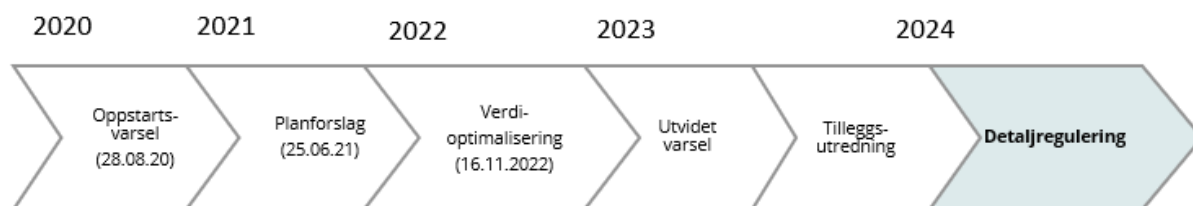
2 Grunnlag for fagrapporten

2.1 Bakgrunn for planarbeidet

En kommunedelplan med konsekvensutredning for strekningen Dørdal – Grimstad ble vedtatt i 2019. Nye Veier fortsatte planleggingen med en reguleringsplan på strekningen Tvedestrand – Bamble. I 2021 var et planforslag på offentlig ettersyn og høring (heretter kalt planforslag 2021). Summen av innkomne merknader og innsigelser viste at det ikke var tilslutning til planforslaget, og at det ikke gav et samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt.

Med bakgrunn i merknadene og prosjektets kostnadsnivå ble det gjennomført en verdioptimalisering (Nye Veier, 2022), med mål om økte kostnads- og miljømessige gevinster. Verdioptimaliseringen pekte på at økt grad av gjenbruk kan øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Strekningen mellom Tvedestrand – Bamble ble deretter delt i tre deler med ulike tidshorisonter og planprosesser. For delstrekningen gjennom Kragerø og Bamble kommuner anbefalte verdioptimaliseringen videre utredning av to alternativer.

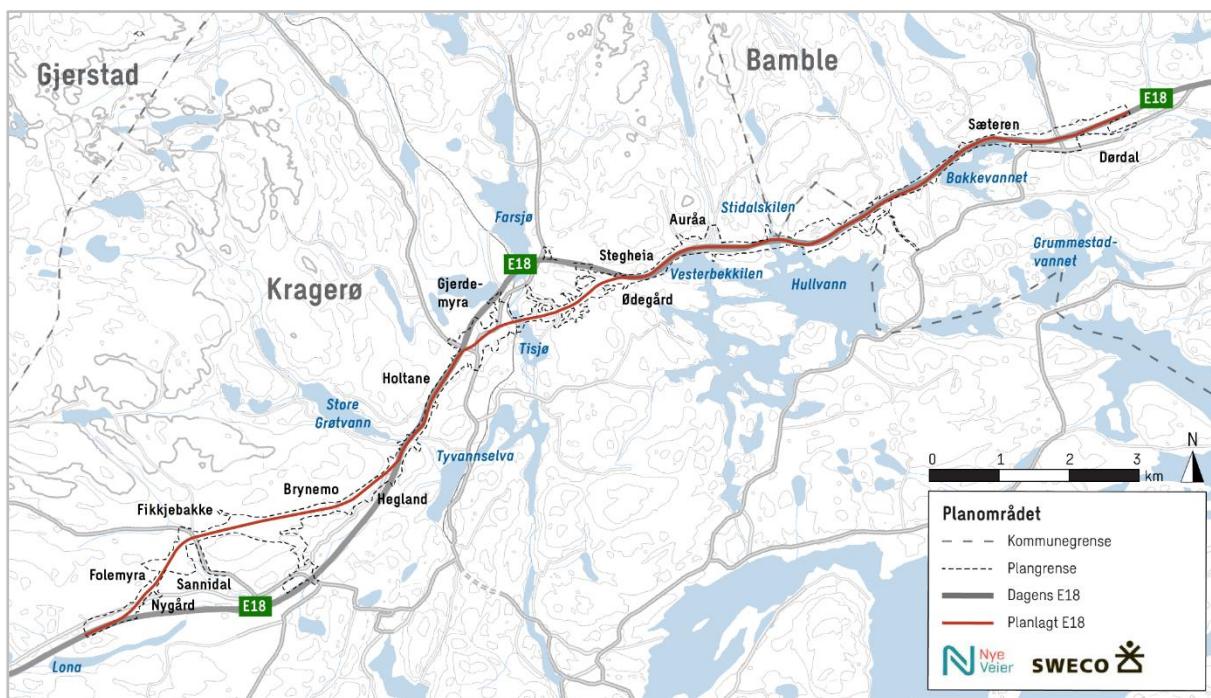
Planprosessen ble videreført, og det er utarbeidet en tilleggsutredning av alternativer og en detaljregulering med tilhørende fagrapporter. I løsningsutviklingen av tiltaket er det vurdert optimaliseringsalternativer, for å bedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.



Figur 2-1: Viser planprosessen for detaljregulering E18 Kragerø – Bamble. (Kilde: Sweco).

2.2 Planområdet

Planarbeidet har forholdt seg til en varslet plangrense, som er utvidet flere ganger i takt med løsningsutviklingen i prosjektet. Den regulerte plangrensen fremgår av plankartet og Figur 2-2, og angir det området som blir permanent eller midlertidig berørt av tiltaket.



Figur 2-2: Viser planområdet, med varslet plangrense og regulert plangrense. (Kilde: Sweco).

2.3 Mål med planarbeidet

Målet med planarbeidet er å skape et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050, i tråd med Nasjonal transportplan (NTP). Av dette følger fem likestilte mål:



Figur 2-3 De overordnede målene i Nasjonal transportplan 2025-2036. (Kilde: NTP, 2024).

I tillegg er det definert mål for detaljreguleringen om høyest mulig samfunnsøkonomisk lønnsomhet, lavest mulig klimagassutslipp og Breeam Infrastructure-sertifisering som minst «very good».

2.4 Tiltaket

Samferdselstiltaket er det fysiske anlegget som det knyttes kostnader til. Det inkluderer permanente og midlertidige tiltak, i både drifts- og anleggsperioden. Tiltaket planlegges etter krav i gjeldende lovverk og konkrete føringer i bl.a. Statens vegvesens håndbøker. Det er imidlertid behov for enkelte fravik fra gjeldende normaler, hovedsakelig for å kunne øke grad av gjenbruk.

Gjenbruk av dagens E18 er et hovedgrep ved samferdselstiltaket. Gjenbruk gir lavere kostnader, reduserer arealbeslag og gir lavere klimagassutslipp, sammenliknet med planforslaget fra 2021. En viktig forutsetning for mer gjenbruk er endret hastighet fra 110 km/t til 100 km/t. Prinsipper som er lagt til grunn for gjenbruk er:

- Bredeutvidelse for fremtidig E18 er lagt på én side av dagens vei.
- Horisontal- og vertikalkurvatur følger dagens vei, med mindre geometrien må forbedres.
- Dagens bruer og underganger som har en restlevetid av betydning gjenbrukes, og for bredeutvidelsen av kjørefelt bygges det nye bruer og underganger parallelt med eller i forlengelse av dagens.

Fremtidig E18 planlegges som nasjonal hovedvei (H3), firefelts motorvei med midtdeler og fartsgrense 100 km/t. Tverrprofil som legges til grunn i planleggingen er 21 meter. Dette er basert på trafikkmengde (ÅDT) med mer enn 12 000 kjøretøy per døgn (kjt/døgn). Prognose for trafikkmengde i år 2060 viser ca. 14 000 kjt/døgn sør for Sannidal og ca. 17 000 kjt/døgn nord for Gjerdemyra.

Sideveier inngår i tiltaket der det er behov for tilpasning av eksisterende sideveinett og sammenhengende forbindelser for lokaltrafikk. Dette innebærer både nye veier og nedklassifisering eller fjerning av eksisterende veier. Sideveier planlegges med ulike veiklasser, avhengig av veitype og veimyndighet.

Nye eller gjenbruk av konstruksjoner, som bruer og underganger, utføres i utgangspunktet med bredde tilpasset tverrprofilet. Der dagens bruer kan gjenbrukes benyttes de til én kjøreretning, og hvor det planlegges nye bruer for motsatt kjøreretning.

Veigrøftene dimensjoneres for håndtering, rensing og infiltrering av veiovervann. Utformingen varierer med veiføringen og sideterrenget. Rensebasseng planlegges der det er behov, for å håndtere forurensning fra veioverflater og beskytte lokale vannkilder mot forurensning.

Sideterrenget utformes med fylling eller skjæring mot eksisterende terreng. Etablering av ny vegetasjon følger prinsippet om naturlig revegetering med stedegne arter.

Massebalansen baseres på prinsipp om å begrense masseflyttingen og begrense behovet for permanente masselager. Masser fra anlegget skal gjenbrukes i veibyggingen, så langt det lar seg gjøre. Masseoverskudd som ikke brukes legges i planlagte områder for permanent masselager.

Anleggsgjennomføringen omfatter flere faser og skal foregå innenfor det regulerte planområdet. Eksisterende veier vil gi adkomst til anleggsområdet. I hovedsak vil ikke eksisterende veier bli benyttet til anleggstrafikk eller massetransport, med unntak av strekninger med gjenbruk av dagens E18. I anleggsgjennomføringen gir gjenbruk større utfordringer rettet mot tredjepart, og det er behov for å ta særlig hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø. Anleggsperioden antas å vare i fire år.

3 Hensikt med fagrapporten

Bygge- og anleggsbransjen er en av Norges mest ulykkesutsatte bransjer. Byggherreforskriftens formål er å verne arbeidstakerne mot farer ved at det tas hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser i forbindelse med planlegging, prosjektering og utførelse av bygge- eller anleggsarbeider.

Denne fagrapporten har som hensikt å beskrive hvordan oppfølging av SHA er ivaretatt i prosjekteringen, og presenterer kartlagte SHA farer og risikovurdering forbundet med rådgivers løsninger i oppdraget. I tidligfasen foretas det overordnede valg av arkitektoniske- og tekniske løsninger, basert på byggherrens føringer. Ved vurdering av risikofaktorer i tidligfase, er det imidlertid viktig å være klar over at det ofte ikke er ønskelig eller mulig å prosjektere bort all risiko.

3.1 Byggherreforskriften §17 Den prosjekterendes plikter

I henhold til Byggherreforskriftens § 17 skal de prosjekterende under utførelsen av sine oppdrag kartlegge og vurdere den risiko som følger av deres valg.

Den prosjekterende skal ivareta hensynet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø gjennom valg av arkitektoniske eller tekniske løsninger.

Den prosjekterende skal under utførelsen av sine oppdrag kartlegge og vurdere risiko knyttet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplassen. Kartleggingen og risikovurderingen skal også ivareta grensesnittet mot andre fag og skal dokumenteres.

Dersom det kan oppstå risikoforhold som krever spesifikke tiltak, jf. Forskriften § 8 andre ledd bokstav c, skal dette beskrives og meddeles byggherren.

De forhold som kan ha betydning for fremtidige arbeider, skal dokumenteres, jf. § 12.

Den prosjekterende skal medvirke i dialogen og samhandlingen etter § 5 første ledd bokstav c.

Endret ved forskrift 11 sep 2020 nr. 1755 (i kraft 1 jan 2021).

Den prosjekterende har ingen plikt til å foreslå risikoreduserende tiltak overfor byggherren, men vil ofte ha den nødvendige kompetanse til å kunne komme med forslag. I dette prosjektet har rådgiver ved Sweco kommet med noen anbefalinger til oppfølging i utførelsen på et grov nivå, som må suppleres og følges videre opp av byggherre.

Det er viktig å ha et bevisst forhold til hvilken prosjektfase man befinner seg i når man skal avgjøre hvilke arkitektoniske og tekniske valg som er relevante når det gjelder oppfølging av SHA. Allerede fra tidlig utredningsfase, og videre gjennom planlegging, prosjektering og utførelse, skal målet være å velge løsninger som reduserer faren for skader og ulykker for arbeidstakerne som skal utføre arbeidet. I samferdselsprosjekter kan det kreves større grad av detaljering i tidligfase enn i byggeprosjekter. Dette fordi man har behov for å detaljere løsninger tidligere for å få avsatt nødvendige arealer til tiltaket gjennom offentlige planprosesser [1].

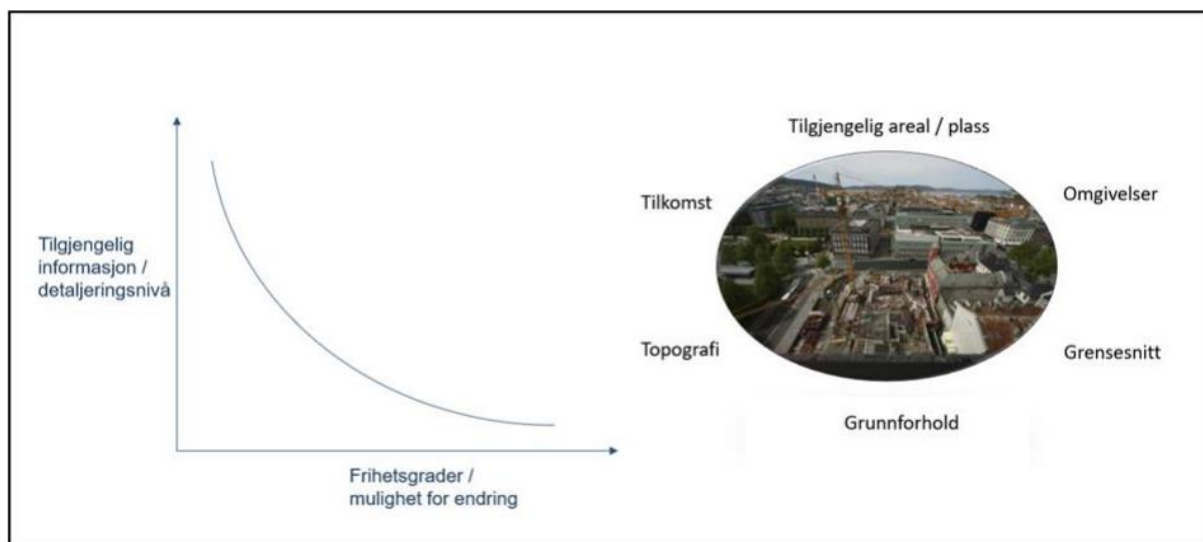
3.2 Prosjektfase – detaljregulering

Den prosjekterende skal ivareta hensynet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø gjennom valg av arkitektoniske eller tekniske løsninger [2]. Den prosjekterende vil under utførelsen av sitt arbeid særlig måtte ta hensyn til følgende forhold:

- Fremdriftsplan
- Byggets eller anleggets plassering eller utforming
- Valg av byggeprodukter
- Valg av konstruksjoner og fundamentering og bærende elementer
- Valg av plassering av installasjoner
- Valg av innredning
- Tilrettelegging for drift, vedlikehold og renhold

Punkt 2 veilinjens plassering har vært sentral ved Sweco sin SHA risikovurdering.

Påvirkningsmulighetene på arkitektoniske og tekniske løsninger er størst i tidlige faser av prosjekter, f.eks. ved at arealet som fastsettes i offentlige arealplaner vil begrense de valg som tas i detaljfasen. Det er derfor viktig at fareidentifikasjonsprosessen planlegges og initieres på et tidlig stadium i planleggingen og prosjekteringen slik at prosjekteringstiltak som optimaliserer løsninger kan bli implementert [1].



Figur 3-1 Reduksjon av påvirkningsmuligheter etter hvert som prosjektet detaljeres [1]

I vurderinger av flere alternativ løsninger, bør SHA-forhold være ett av flere kriterier som vurderes. SHA-forhold kan for eksempel være knyttet til [1]:

- Grunnforhold
- Topografi
- Tilgjengelig areal/plass
- Tilkønst
- Omgivelser
- Logistikk
- Byggemetoder og tekniske løsninger
- Grensesnitt mot andre prosjekter og virksomheter

3.3 Forutsetninger og avgrensninger

- Arbeidet omfatter kun farer relatert til arbeidsomfanget beskrevet av de prosjekterende. Det er i hovedsak fokusert på aktiviteter som kan skape farer/risiko under byggearbeidene.
- Risiko som følger vanlig bygge- og anleggsaktivitet og som går direkte på entreprenørens rutiner og styring av bygge- og anleggsplass er i hovedsak ikke medtatt i denne risikovurderingen. Det forutsettes at entreprenøren har rutiner for dette i sitt internkontrollsystem.
- Risikovurderingen inkluderer farer for arbeidstakerne på bygge- og anleggsområdet og umiddelbart tilgrensede områder, hvor 3.person berøres.
- De forhold som kan ha betydning for SHA ved fremtidige arbeider jf. §12, skal dokumenteres, slik at SHA kan ivaretas ved drift, vedlikehold, endring og rivning. Risikovurderingen har ikke fokusert særlig på dette grunnet tidligfase regulering.
- BHF omhandler ikke ytre miljø. Ytre miljø ivaretas gjennom PBL, internkontrollforskriften og forurensningsloven med tilhørende forskrifter. Det er imidlertid noen forhold som har betydning for ytre miljø og SHA, f.eks. støy, støv, håndtering av farlig avfall, forurenset grunn etc.
- Tilsiktede hendelser (hærværk, sabotasje, etc.) er ikke en del av risikovurderingen.
- Risikovurderingen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.
- Lov- og forskriftskrav samt kontraktkrav legges til grunn for risikovurderingen (og defineres ikke som tiltak). Dette omfatter bl.a. at entreprenøren gjennomfører sikker-jobb-analyser (SJA), når dette vurderes som nødvendig og i forkant av risikofylte operasjoner som ikke dekkes av standard instruksjer.
- Alt mannskap skal inneha nødvendige sertifikater, skal ha gjennomført nødvendige kurs, og ha de nødvendige godkjennelser som kreves for å utføre de arbeider som inngår i prosjektet.
- Denne rapporten bygger på besluttede planverk og prosjekterte løsninger per 21.06.2024.

4 Risikovurderingsmetode

4.1 Kategorier for risiko i bygge- og anleggsprosjekt

I fareidentifikasjonsprosessen er det viktig å ha fokus på prosjektspesifikk risiko (altså ikke rutinemessige forhold for utførende entreprenør) knyttet til de prosjekterte løsningene (kategori B og C). Det er en forutsetning at generell og gjentakende risiko (kategori A) er håndtert gjennom internkontrollsystemet til entreprenøren, og at denne har tilstrekkelige og nødvendige prosedyrer og instruksjoner for utførelse av eget arbeid,

Kategori	Beskrivelse	Oppfølging av prosjekterende
A	Det vurderes at faren er allment kjent i bransjen og at risiko er på et normalt nivå for denne typen arbeid. Håndteres i entreprenørens HMS-styringssystem.	Videre håndtering fra prosjekterende parter er ikke nødvendig. Dersom prosjekterende med enkel grep kan redusere risikoen, bør det likevel iverksettes tiltak.
B	Det vurderes at faren er av spesiell karakter og at risiko kan påvirkes av arkitektoniske og eller tekniske valg som gjøres av prosjekterende parter i prosjektet.	De prosjekterende skal iverksette tiltak for å eliminere eller redusere faren gjennom planlegging og prosjektering. ALARP-prinsippet legges til grunn.
C	Det vurderes at faren er av spesiell karakter og at risiko ikke kan påvirkes ytterligere gjennom arkitektoniske og/eller tekniske valg. Risiko må håndteres ved gjennomføring av risikoreduserende tiltak i utførelsesfasen av prosjektet.	Faren/hendelsen/tilstanden må kommuniseres til byggherre/entreprenør. I et tilbudsgrunnlag skal risikoen beskrives sammen med tiltak som følger av risikovurderingen.

4.2 Analyseprosess og metode

Risikovurderingen er utført iht. *ISO 31000 Risikostyring, prinsipper og retningslinjer* ift. momenter som går direkte på risikostyring, mens *NS5815 Risikovurdering av anleggsarbeid* er benyttet til dokumentasjon og gjennomføring av selve risikovurderingen. NS5815 er fagspesifikk for anleggsarbeid og følger prinsippene i *NS 5814 Krav til risikovurderinger* som er overordnet og generell.

Rapporten og utført prosess bygger og på RIF og AiN sin SHA-veiledning for planlegging og prosjektering i bygge- og anleggsprosjekt (2019). Veiledningen skal bidra til at kravene i BHF kap. 3, § 17 «Den prosjekterendes plikter» tydeliggjøres, og at de forstås og håndteres på en enhetlig måte av de prosjekterende.

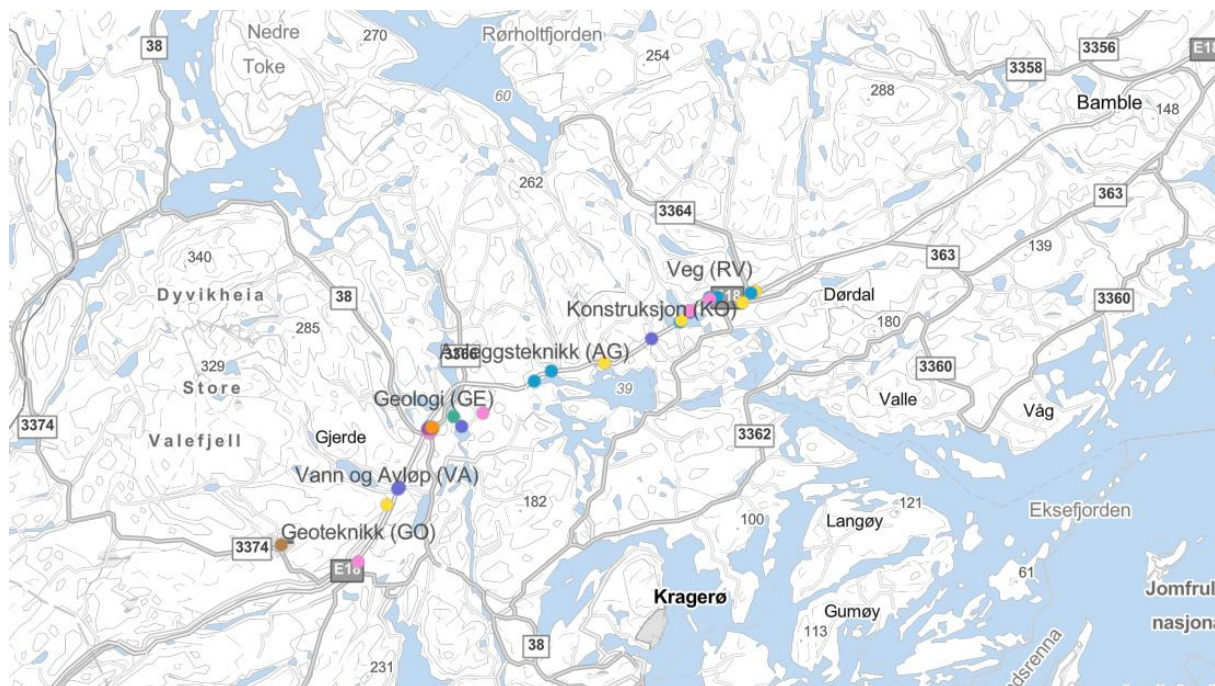
Metoden er utført etter følgende prosessstrinn iht. NS5815:

- Trinn 1: Identifiser farekildene
- Trinn 2: Tenk gjennom hvem/hva som kan bli skadet og hvordan
- Trinn 3: Vurder risikoen for hver enkelt farekilde, og finn ut om de forholdsregler som er tatt er tilstrekkelige, eller om det må gjøres mer
- Trinn 4: Dokumenter vurderingene i en risikologg
- Trinn 5: Gå gjennom vurderingene som er gjort på nytt, og gjør endringer dersom det er nødvendig
- Løpende: Oppfølging av risikoreducerende tiltak i prosjektering
- Avslutning: Dokumentere analysen og restrisiko etter endt prosjektering

4.3 Utførte SHA aktiviteter

SHA-rådgiver i oppdraget har fasilitert følgende SHA-aktiviteter i prosjektering:

- Oppstart oppdrag: Gjennomgang av SHA grunnlag fra Cowi hvor det er identifisert 25 SHA farer. Farene er registrert i prosjektets sakshåndteringsverktøy Jira for oppfølging og vurdering av fagansvarlige.
- 21.06.23 Innledende tverrfaglig SHA risikoidentifikasjon kickoff. Det ble benyttet et digitalt samhandlingsverktøy kalt Mural for tverrfaglig risikoidentifikasjon og utlegging av lapper med SHA farer i et felles digitalt klasserom. Fokus i fareidentifiseringen var et grovnivå med identifisering av SHA farer som kan påvirke linjevalg. Risikokartlegging fra Mural er i etterkant overført til Jira som SHA saker for videre oppfølging av fagansvarlige.
- Løpende deltakelse og triggering av SHA risikovurdering i tverrfaglige prosjekteringsmøter
- Oppfølging med fagansvarlig anleggsgjennomføring og utarbeidet SHA kapittel til verdioptimaliseringsrapport.
- SHA-rådgiver deltok på tverrfaglig ROS-analysemøte fasilitert våren 2024 av Sweco.
- Våren 2024 er det utført flere enfaglige og noen tverrfaglige SHA gjennomganger med registrering og oppfølging av SHA farer i digital SHA-applikasjon (SHA-applikasjon har erstattet SHA oppfølging i Jira). Fagene fikk i forkant sendt over forberedelser som hjelpemiddel for å styrke kvaliteten i møtene. I de fagvise gjennomgangene er Sweco sin SHA-applikasjon som er i tråd med BHF§17 benyttet som verktøy. Appen er en dynamisk og digital plattform for å registrere farer i valgte løsninger, og som gir en bedre oversikt/visualisering av farene i kart som trigger risikoforståelse og tankegang.



Figur 4-1: Illustrasjon fra registrerte SHA farer i SHA-applikasjon.

4.4 Deltakere i risikovurderingsmøter

Tabell 4-1: Deltakere i tverrfaglig SHA kickoff 21.06.23.

Navn	Rolle/Fag	Møte dato
Morten Christiansen	GEOL	21.06.23
Juan Josè Nievas Lòpez	VEI	21.06.23
Henrik Mangård	ELE	21.06.23
Gunnar Albert Sandvik	YM	21.06.23
Roger Nilsen	VA og drenering	21.06.23
Knut Aalde	TRA	21.06.23
Vidar Nottveit	ANL	21.06.23
Kjetil Sandsbråten	HYD	21.06.23
Torbjørn Valnes	KON	21.06.23
Wichada Treepoonpon	LARK	21.06.23
Andre Nårstad	GEOT	21.06.23
Zen Mushtaq	ROS	21.06.23
Erlend Gundersen	AKU	21.06.23
Joanne Inchbald	Luft	21.06.23
Anna Zabielska	BIM, Mural opplæring	21.06.23
Karl Arne Hollingsholm	PL	21.06.23
Haukur Eggertsson	DL tekniske fag	21.06.23

Tabell 4-2 Deltakere i fagvise gjennomganger våren 2024

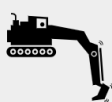









Navn	Rolle/Fag	Møte dato
Yifru Ashenafi Lulseged	GEOT	29.05.24
Morten Christiansen	GEOL	29.05.24
Juan Josè Nievas Lòpez	VEI	29.05.24
Henrik Mangård	ELE	29.05.24
Gunnar Albert Sandvik	YM	04.06.24
Roger Nilsen	VA og drenering	04.06.24
Knut Aalde	TRA	04.06.24
Vidar Nottveit	ANL	05.06.24
Kjetil Sandsbråten	HYD	06.06.24
Torbjørn Valnes	KON	20.06.24













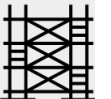
5 Risikovurdering

5.1 Fareidentifikasjon (sjekkliste RIF og AIN)

Byggherreforskriften §8-c presenterer 17 typer bygge-/anleggsaktiviteter som kan innebære fare for liv og helse som kan kreve prosjektspesifikke tiltak. RIF har supplert punktene fra BHF med ytterligere sjekkpunkter. Disse bygge-/anleggsaktivitetene og sjekkpunktene er benyttet som grunnlag for fareidentifisering og risikovurdering i dette prosjektet. Listen er ikke uttømmende, men er ment som en sjekkliste.

Tabell 5-1 Sjekkliste RIF og AIN.

Henv. BHF	Anleggsaktivitet	Aktuell/ikke aktuell	Antall registrerte SHA-farer, (hentet fra SHA-app)
§8c-1	 Arbeid nær installasjoner i grunnen	Aktuelt	2
§8c-2	 Arbeid nær høyspentledninger og elektriske installasjoner	Aktuelt	4
§8c-3	 Arbeid på steder med passerende trafikk	Aktuelt	2
§8c-4	 Arbeid hvor arbeidstakere kan bli utsatt for ras eller synke i gjørme	Aktuelt	5
§8c-5	 Arbeid som innebærer bruk av sprengstoff	Aktuelt	3
§8c-6	 Arbeid i sjakter, underjordisk masseflytning og arbeid i tunneler	Ikke aktuelt	0
§8c-7	 Arbeid som innebærer fare for drukning	Aktuelt	2
§8c-8	 Arbeid i senkekasser der luften er komprimert	Ikke aktuelt	0
§8c-9	 Arbeid som innebærer bruk av dykkerutstyr	Aktuelt	1
§8c-10a	 Arbeid som innebærer at personer kan bli skadet ved fall	Aktuelt	2

Henv. BHF	Anleggsaktivitet	Aktuell/ikke aktuell	Antall registrerte SHA-farer, (hentet fra SHA-app)	
§8c-10b		Arbeid som innebærer at personer kan bli skadet av fallende gjenstander	Aktuelt	1
§8c-11		Arbeid som innebærer riving av bærende konstruksjoner	Aktuelt	1
§8c-12		Arbeid med montering og demontering av tunge elementer	Aktuelt	1
§8c-13		Arbeid som innebærer fare for helseskadelig eksponering for støv, gass, støy eller vibrasjoner	Aktuelt	2
§8c-14		Arbeid som utsetter personer for kjemiske eller biologiske stoffer som kan medføre en belastning for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø eller som innebærer et lov- eller forskriftsfestet krav til helsekontroll	Aktuelt	1
§8c-15		Arbeid med ioniserende stråling som krever at det utpekes kontrollerte eller overvåkede soner	Ikke aktuelt	0
§8c-16		Arbeid som innebærer brann- og eksplosjonsfare	Aktuelt	1
§8c-17		Arbeid som innebærer fare for helseskadelig ergonomiske belastninger.	Ikke aktuelt	0
§8c-18		Plassforhold og tilkomstmuligheter	Aktuelt	2
§8c-19		Tidsplanlegging	Ikke aktuelt	0
§8c-20		Farer knyttet til klima og værforhold	Ikke aktuelt	0
§8c-21		Grensesnitt mot 3.person	Ikke aktuelt	0
§8c-22		Annet farefullt arbeid i bygge- eller anleggsfasen	Ikke aktuelt	0

6 Presentasjon av risiko og tiltak

Presenteres i Tabell 2 fra neste side.

Tabell 2: SHA risikovurdering i prosjekteringsfasen, utført av Sweco.

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofylt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren redusert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase [®] - prosjektering og/eller utførelse?
1.1	Arbeid nær installasjoner i grunnen <i>For el-installasjoner i grunnen, se pkt. 2</i>	Veg (RV)	Aktuelt	(Risiko kategori A) Gravearbeid i forbindelse med vegbygging	Pågraving av ukjente kabler, eks gass. Årsaker: - Manglende kunnskap om kabler - Gjenbruk og nærhet til eiendommer	1. Innhente grunnlag fra fylkeskommune og vegvesen 2. Dialog med innbyggere/grunneiere		Ja	Beskriv område som krever forsiktig graving.
1.2		Vann og avløp (VA)	Aktuelt	(Risiko kategori B) Arbeid nær og omlegging av stor trykksatt ledning	Klem, drukning, mindre flom, utvasking av masser. Årsak: - Overgraving	1. Ny trasse ligger i boret hull i fjell	VA fagrapport	Ja	
2.1	Arbeid nær høyspentledninger og elektriske installasjoner	Elektro (ELE)	Aktuelt	(Risiko kategori B) Arbeid under høyspentlinje (innenfor 30, sikkerhetssone). Spesielt risikofylt område ved Gjerdemyra krysset	Strømgjennomgang, brann, eksplosjonsfare Årsaker: - Uoppmerksom/ ikke rutiner på plass	1. Informerer om farer og behov for å koordinere med netteier. 2. Kartlagt konfliktområder 3. Beskrive forslag til omlegginger	E18GB-300-ELE_fagrapport, sikkerhetssone vist i plankart.	Ja	1. Koordinere med netteier og sørge for at entreprenør forstår viktighet av å følge opp sikkerhetstiltak.
2.2		LARK (LA)	Aktuelt	(Risiko kategori A) Plassering av viltgjerdestolper og rekkverk stolper	Det er potensiell fare for at viltgjerdestolper slås ned i høyspentkabler plassert i bakken. Fare for kritisk/dødelig skade på personell, fare for stor skade på materiell. Årsak: -Ukjent høyspentrasé under bakken	1. Kartlegging av høyspent 2. Begrense omfang av høyspent konflikter	NV40E18KB-ELE-RAP-0001	Ja	1. Kartlegge høyspent trasse og detaljprosjektering av omlegginger
2.3		Geologi	Aktuelt	(Risiko kategori A) Sprenging i nærhet av høyspent	Master velter i forbindelse med sprenging. Linje faller ned, strømgjennomgang arbeidere, sammenstøt mast med maskiner.	1. Beskrevet i fagrapport flytting/omlegging av kraftlinjer før anleggsarbeid starter opp.	NV40E18KB-ELE-RAP-0001	ja	

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofylt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren redusert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase ^o - prosjektering og/eller utførelse?
2.4		Konstruksjon	Aktuelt	(Risiko kategori A) Bruk av mobilkran ved løfteoperasjoner av søndre landkar.	kortslutning mellom kran og høyspent. Stor fare for kranfører og andre i nærheten. Årsak: - Hvis en ikke tar høyde for høydeklarerung	1. Tverrfaglig indentifisert og diskutert, vurdert at det er gjennomførbart. 2. Arealbehovet er tverrfaglig diskutert, vurdert og ivarettatt.		Nei	1. Entreprenør må planlegge gjennomføring av arbeidene slik at en unngår bruk av høye kraner.
3.1	Arbeid på steder med passerende trafikk	Trafikk (TRA)	Aktuelt	(Risiko kategori B) Anleggsarbeid i møte med eksisterende vei og bebyggelse, eksempel ved Nygård i syd, gjenbruk mellom Gjerdemyra krysset og Tyvann, og gjenbruk fra Ødegård til Dørdal.	Påkjørsel/ kollisjon, utforkjørsel 3.person. Årsak: - Dårlig geometri på midlertidig vegomlegging og kryss med anleggstrafikk. - Stor trafikkmengde, spesielt sommerstid og ved utfartshelger. - Høy andel tungtrafikk - Ulogisk og rotete trafikkkløsnung. - Gjenbrukstrekk forbi Hullvann og Bakkevann, har ikke omkjøringsmuligheter (ca. 40 min omkjøring). - Kryssende myke trafikanter og øvrig trafikk med anleggsområdet - Glaneulykke	1. Midlertidig omkjøringsveg ved Dørdal grunnet ekstra krevende anleggsgjennomføring. 2. Vurdere behov for tiltak på fv. 363 Sannidalsvegen og fv. 38 Drangedalsvegen. 3. Sikre tilstrekkelig areal for sikkerhetstiltak.	Trafikksikkerhetsvurdering for fv. 363 Sannidalsvegen og fv. 38 Drangedalsvegen i anleggsperioden.	Ja	1. særskilt fokus på trafikksikkerhet i arbeidsvarslingsplan, grunnet gjenbruksalternativ tett på omgivelsene/ tredjeperson.

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofylt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren reduisert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase ^o - prosjektering og/eller utførelse?
3.2		Veg (RV)	Aktuelt	(Risiko kategori B) Bygging av ny veg langs dagens E18, spesielt sårbar og økt risiko mellom Ødegård og Dørdal.	Påkjørsel av anleggsarbeidere (og 3.part). Trafikkulykke mellom kjøretøy Årsak: - Utvidelse av dagens E18 ved kjørende trafikk. - Anleggstrafikk på lokale veier. - Kobling til tilførselsveier - Kryssing av lokale veier - Manglende tung sikring på lokale veier.	1. Eksisterende lokale veier som skal brukes til anleggstrafikk må forsterkes og vedlikeholdes. Det må reguleres inn tilstrekkelig bredde på anleggsveiene som evt. Sikrer at to anleggskjøretøy evt. Kan passere hverandre, og ivaretar snumuligheter. Rygging bør unngås. 2. Tungsikring ved utvidelse av E18.	Rapport for anleggsgjennomføring	Ja	1. Ytterligere vurdering må gjøres i neste fase av prosjektet 2. Arbeidsvarslingsplan
4.1	Arbeid på steder hvor arbeidstakere kan bli utsatt for ras eller synke i gjørme	Geoteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori A) Etablere fylling i vann.	Personer/maskiner kan synke i bløte masser eller kort vanndybde ved Hulle vann og Bakkevann. Årsak: - Manglende grunnundersøkelser	1. Anbefalt ytterligere grunnundersøkelser 2. Beskrevet rekkefølge ved utførelse som entreprenør må følge	NV40E18KB-GTK-RAP- 0001	ja	
4.2		Geoteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori B) Masseutskifting av torv/ bløte leire	Maskiner/ personer synker i myr/torv Årsak: - Enkelte områder som Gjerdemyra har mye myr - Kjøring av maskiner på torvmasser.	1. Vurdert flere alternativer for bygging av vei på myr 2. Rekkefølgebeskrivelse for utførelse av masseutskifting.	NV40E18KB-GTK-RAP- 0001	Ja	1. Hvis metode med masseutskifting velges må rekkefølgebeskrivelse følges.
4.3		Geologi	Aktuelt	(Risiko kategori B) Anleggsaktivitet generelt i hensynssoner for steinsprang langs veilinjen	Nedfall av stein fra naturlig sideterrang på arbeidere som arbeider i linjen. Årsak: - Vanskelig å unngå å legge veilinje unna skredfare	1. Identifisert hensynssoner og foreslått tiltak for å redusere skredrisiko til akseptabelt nivå.	NV40E18KB-GEO-RAP- 0002	Ja	1. Detaljprosjektering av sikringstiltak i byggeplan.

SHA restrisikorapport for detaljregulering E18 Kragerø – Bamble

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofylt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren redusert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase ^o - prosjektering og/eller utførelse?
4.4	Arbeid som innebærer bruk av sprengstoff	Geoteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori B) I noen punkter finner vi bløt leire, myr, kvikkleire som er krevende masser å arbeide i. Eksempel kvikkleire i Sannidal. I andre områder med bløte masser er det fare for lokalstabilitet.	Utglidning/kvikkleireskred som rammer arbeidere, maskiner/utstyr, tredjepart/boliger. Årsak: - Erosjon langs bekk. - Ekstra vekt eller tunge masser på topp av skråning.	1. I Sannidal anbefales det å bruke lett massefylling og erosjonssikring av bekken.	NV40E18KB-GTK-RAP-0001 og RAP-0002	Ja	1. Entreprenør må følge anbefaling i RAP-0002.
4.5		Konstruksjon	Aktuelt	(Risiko kategori B) Anleggsmaskiner må ut på myr i forbindelse med fundamenteringsarbeider for Tisjømyra faunapassasje.	Ustabil underlag, maskinvelt, synking i myr. Årsaker: - Utdrendende grunnforhold og dybde myr	1. Vært tverrfaglige diskusjoner om grunnforhold og egen fagressurs på myr har skaffet kunnskap om myrforhold og dybde myr. Ikke spesielt dyp/bløt myr. Diskutert tverrfaglig at løsning er gjennomførbar.		Ja	1. Mer detaljerte vurderinger i neste fase for å sikre trygg utførelse.
5.1		Anleggsteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori A) Generelt sprengningsarbeid	Foliasjon, påtreffe forsagere, skade på eksisterende konstruksjoner. Årsak: - Sprengte tett på konstruksjoner. - Gjenstående forsagere	1. Foliasjons risiko ved Dørdal: regulert omkjøringsveg slik at arbeidet kan utføres på en trygg og sikker måte.	Ingeniør geologisk rapport	Ja	1. Nærliggende konstruksjoner må befare før eksisterende trafikk settes på.
5.2		Geologi	Aktuelt	(Risiko kategori B) Sprengningsarbeid i skjæring i Hanfangåsen.	Utglidninger i forbindelse med sprengningsarbeid, steinmasser treffer arbeidere. Årsak: - Lagdeling i bergmassen	1. Legge skjæringshelning på 45 grader parallelt med lagdeling.	NV40E18KB-GEO-RAP-0001	Ja	
5.3		Geoteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori B) Sprengning under fylling for massefortrengning.	Økt risiko ved sprengning i fylling i nærhet til eksisterende E18.	1. anbefaler metode som er byggbar 2. Ved høy risiko kan de andre	NV40E18KB-GTK-RAP-0001	Ja	For områder i nærheten til eksisterende E18 bør det vurderes alternative metoder

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofylt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren redusert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase ^o - prosjektering og/eller utførelse?
						metoder (f.eks. masseutskifting) brukes			
6.x	Arbeid i sjakter, underjordisk masseforflytning og arbeid i tunneler		Ikke aktuelt						
7.1	Arbeid som innebærer fare for drukning	Anleggsteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori B) Fyllinger i vann på Tisjø, Bakkevann og Hullvann	Grunnbrudd i fylling Årsak: - Mangelfull kartlegging av grunnforhold	1. Anbefalt undersøkelsesprogram/ borplan 2. Beskriver utfordrende områder i geoteknisk rapport 3. Dimensjonert flomhøyde på fyllinger/vegbane	1. & 2. Geoteknisk fagrapport. 3. Hydrologisk fagrapport	Ja	1. Tydeliggjøre i konkurransegrunnlaget restrisiko i prosjektet
7.2		Hydrologi	Aktuelt	(Risiko kategori B) Bygge midlertidig fylling for tilgang til bygging av pilarfundament. Størst utfordring i Tisjø	Det kan komme store vannstrømninger og bli høy vannstand i byggeperioden. Flom under anleggsperiode som medfører fall i vann, maskinvelt, grunn vaskes vekk. Årsaker: - ekstrem nedbør, snøsmelting - Dambrudd/ oppstrøms - hydrologiske beregninger viser at midlertidige fyllinger i byggeperioden kan oversvømmes ved 10årsflom, med 3-4m/s vannstrøm gjennom passasjen.	1. Bruløsning spilt inn i reguleringsplan er tverrfaglig vurdert opp mot ulike utfordringer knyttet til areal, arbeid i vann, i høyde med mer. Tverrfaglige vurderinger inkluderer: - grunnforhold for fundamentering av bruelementer og stabile fyllinger - regulert areal til anleggsveier for tilkomst til område for fundamentering - satt av areal til midlertidige fyllinger - hydrologiske beregninger som bidrag i vurdering av at arbeidet er gjennomførbart. 2. Dimensjonert høyde på fylling og nødvendig erosjonssikring på midlertidig fylling.	Teknisk fagrapport hydrologi	Ja	1. Når bruløsning velges, vurder på ny SHA restrisiko. Eksempel dersom løsning krever arbeid i vann er det viktig at SHA vurdering fanger opp tiltak for å ivareta risiko for arbeidere ved flom/vannstigning/strømning. 2. Koordinering med de som regulerer magasinet nedstrøms.

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofylt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren redusert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase [®] - prosjektering og/eller utførelse?
8.x	Arbeid i senkekasser der luften er komprimert		Ikke aktuelt						
9.1	Arbeid som innebærer bruk av dykkerutstyr	Anleggsteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori A) Kontroll av utført fyllingsarbeid. Eksempel til fundamentering av bru ved Bakkevann og Tisjøbrua.	Sette seg fast og ras av grøft under vann Årsaker: - Byggemetode	1. Vi har foreslått en løsning i reg.plan for Bakkevannet. Vil anta det er behov for dykkeaktivitet/undervannsarbeider, men det må vurderes når løsning velges i neste fase. Ved Bakkevann er det ikke vurdert å være lokale forhold som gjør undervannsarbeider særskilt utfordrende, det er begrenset dybde og strømnings og ikke vurdert å være utsatt for undervannsras.		Nei	(HMS risiko)
10a.1	Arbeid som innebærer at personer kan bli skadet ved fall	Geologi	Aktuelt	(Risiko kategori A) Stort omfang av skjæringer. Boring, lading, rensk, sikring.	Arbeid i høyde og nær kant, fall fra høyde Årsak: - Ulent/ bratt terreng og ujevnt underlag	1. Krav til avtrapping av skjæring. 2. Fortløpende sikring i skjæring	NV40E18KB-GEO-RAP-0001	Ja	1. Stilt krav til oppfølging av geolog i byggefase.
10a.2		Konstruksjon	Aktuelt	(Risiko kategori B) Generelt arbeid i høyden på bru/konstruksjoner. Ved Tyvannselva bru og Tisjø bru er det ca. 20-30m fallhøyde og bygging i luftig høyde.	Fall fra høyde, kollaps av konstruksjon. Årsak: - Vanskelig tilkomst - Trange arbeidsområder - Bratt/ulent terreng - Værforhold som kan gi utfordringer, eks kastevind og snø/is	1. Alle linjer har juv og elver en må komme seg over med konstruksjon som løsning. Konstruksjon under 10m høyde ville redusert risiko, men det er ikke mulig. Risikoforholdet er tatt høyde for ved vurdering av ulike linjer.		Nei	

SHA restrisikorapport for detaljregulering E18 Kragerø – Bamble

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofyllt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren redusert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase ^o - prosjektering og/eller utførelse?
10b.1	Arbeid som innebærer at personer kan bli skadet av fallende gjenstander	Vann og avløp (VA)	Aktuelt	(Risiko kategori A) Løfte rør og kummer ned i grøft.	Person i grøft får kummer og rør over seg. Årsak: - Feil dimensjonert av stropper - Manglende kommunikasjon	1. Redusert antall kummer og rør, ved å velge mer naturbaserte løsninger.	VA fagrapport	Ja	1. Valg av materialet av rør
11.1	Arbeid som innebærer riving av bærende konstruksjoner	Konstruksjon	Aktuelt	(Risiko kategori A) Riving av eksisterende konstruksjoner som ikke skal gjenbrukes. Eksempelvis kan det være aktuelt å rive Grytvannselva bru og Bakkevannet bru.	Ukontrollert kollaps ved riving av bru. Ved løft, fare for kranvelt eller at kran mister ting/elementer, klemskader og fall. Årsak: - Konstruksjonens utforming - Manglende informasjon om konstruksjonen og/eller tilstanden på denne - Vanskelig tilkomst/plassforhold	1. Vurdert ulike bruløsninger og behov for riving, reg.plan gir fleksibilitet i løsninger iht. føringer fra NV. En mulighet er riving av Tyvannselva bru og bru over Bakkevann.		Nei	1. Hvis bruene kan gjenbrukes og ikke trengs rives elimineres rive risikoen. Det må vurderes i neste fase. 2. Tilbudsgrunnlaget må utformes på en slik måte at bruene kanskje ikke kan gjenbrukes, men må rives, og at risikoforholdet prises inn i tilbudet.
12.1	Arbeid med montering/ demontering av tunge elementer	Konstruksjon	Aktuelt	(Risiko kategori A) Stort omfang konstruksjoner og tunge løft forbundet med veibygging over langt strekk. Eksempel ved Tyvannselva og Bakkevann.	Kollaps av konstruksjon, klemskade, fall, fallende gjenstander. Årsak: - Konstruksjonens eller elementenes utforming og størrrelse - Vanskelig tilkomst/plassforhold - Dårlige grunnforhold - Samtidige arbeider	1. Vurdert bru/konstruksjonsbehov. Begrenset risiko ved å tilrettelegge for mye plastøpt brukonstruksjoner som begrenser omfanget av tunge løft.		Ja	1. Risiko må videre følges opp i neste fase når mer detaljer og valg rundt konstruksjoner/elementer skal tas. 2. Tverrfaglige vurderinger ligger til grunn for å ivareta nok regulert areal som skal sikre en trygg anleggsgjennomføring.

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofyllt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren reduisert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase ^o - prosjektering og/eller utførelse?
13.1	Arbeid som innebærer fare for helseskadelig eksponering for støv, gass, støy eller vibrasjoner	Ytre miljø (YM)	Aktuelt	(Risiko kategori A) Arbeid i områder med kjent og ukjent grunnforurensning.	Innånding av farlig stoff, hudeksponering. Årsak: - Vanskelig å unngå områder med forurenset masse.	1. Innledende prøvetaking av forurenset grunn (Cowi 2021). 2. Utarbeider risikonotat (Sweco 2024).	2. NV40E18KB-YML-RAP- 0009	Ja	1. Fysisk prøvetaking av steder som er identifisert.
13.2		Anleggsteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori B) Store mengder knusing av masser og arbeid nær bebyggelse.	Støvfukt i tørt vær. Årsak: - Mobile knuseverk.	1. Sikrer midlertidig rigg og anleggsområder.		Ja	1. Etterleve krav til plassering og drift.
14.1	Arbeid som utsetter personer for kjemiske eller biologiske stoffer som kan medføre en belastning for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø eller som innebærer et lov- eller forskriftsfestet krav til helsekontroll	Anleggsteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori A) Riving av eksisterende bygg	Eksponering av farlige stoffer som er brukt i gamle byggematerialer/ ihht gammel byggeskikk Årsak: -veg alternativene kommer i konflikt med flere bygg			Nei	1. Utarbeide miljøsaneringsbeskrivelse som grunnlag for sikkerhetstiltak i rivefasen.
15.x	Arbeid med ioniserende stråling som krever at det utpekes kontrollerte eller overvåkede soner		Ikke aktuelt						

SHA restrisikorapport for detaljregulering E18 Kragerø – Bamble

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofylt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren reduisert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase ^o - prosjektering og/eller utførelse?
16.1	Arbeider som innebærer brann- og/eller eksplosjonsfare	Anleggsteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori A) Varmearbeider, sprengning	Brann Årsak: - Tørke (økende risiko på grunn av klimaendringer) - Anleggsarbeid tett på skogområder - Anleggsarbeid tett på industri (eksplosjon)			Nei	1. Oppmerksom rundt perioder med varslet skogbrannfare
17.x	Arbeid som innebærer fare for helseskadelige ergonomiske belastninger		Ikke aktuelt						
18.1	Plassforhold og tilkomstmuligheter (ref. bhf §9) Arbeids-, rigg- og lagerområder	Anleggsteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori B) Anleggsaktivitet i trange områder	Plassbegrensning kan medføre flere typer uønskede hendelser, f.eks. fall Årsak: - Økt fokus på å ivareta ikke prissatte verdier gir mindre areal til gjennomføring.	1. Varslet utvidet plangrense for å få redusert plassmangel.		Ja	Plassbegrensning er fremdeles en utfordring ved Skogen og i Sannidal.
18.2		Geoteknikk	Aktuelt	(Risiko kategori A) Deponere masse utskiftet torv/ myr/ bløte masser	Personer/maskiner synker i deponerte masser Årsak: - Entreprenør følger ikke rekkefølgebestemmelser.	1. Må følges NVE veileder (modul h0.003) for utførelse av myrdeponi	NV40E18KB-GTK-RAP- 0001	Ja	1. Detaljert rekkefølgebeskrivelse for utførelse av deponi.
19.x	Tidsplanlegging (ref. bhf. §5)		Ikke aktuelt						
20.x	Farer knyttet til klima og værforhold		Ikke aktuelt						

ID nr. Ref. til BHF§8c (1-17)	Farlige forhold som kan innebære fare for liv og helse	Innmeldt av FAG	Har du gjort noen valg som fører til at dette er en fare?	Risikofylt anleggsaktivitet (og vurdert risiko kategori A, B, C)	Farebeskrivelse- Hva kan skje?	Hvilke tiltak er gjort eller må følges opp i denne fasen for å redusere risikoen?	Referansedokument	Er faren reduisert	Hvilke tiltak må/bør følges opp i neste fase [®] - prosjektering og/eller utførelse?
21.x	Grensesnitt mot 3. person		Ikke aktuelt						
x.x	Annet farefullt arbeid i bygge- eller anleggsfasen		Ikke aktuelt						

7 Referanseliste

- [1] RIF- Rådgivende ingeniørers forening , «SHA i bygge- og anleggsprosjekter. Veiledning om sikkerhet helse og arbeidsmiljø i planlegging og prosjektering,» November 2023. [Internett].
- [2] Arbeidstilsynet, «Byggherreforskriften,» 2009. [Internett]. Available: <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/byggherreforskriften//>.
- [3] Asplan Viak/ Rambøll, Temarapport landskapsbilde_KU _ E18 Dørdal Grimstad, Nye Veier, 2019.