

Ny avgrening Østre linje Østfoldbanen

ROS-analyse

Høringsutkast xx.zz.yyyy



Illustrasjon forside: Ski stasjon

Foto: Lisa Steinnes Rø, Bane NOR

Bildet er retusjert

Østfoldbanen (Ski) - (Sarpsborg) østre linje,
Ny avgrensning Østre linje,
ROS-analyse

☒	Akseptert
☐	Akseptert m/kommentarer
☐	Ikke akseptert / kommentert Revider og send inn på nytt
☐	Kun for informasjon
Sign: Knut Sørgeard, 18.10.2023 10:31:36	

02A	Oppdatert rapport	10.10.2023	IA	AHF	SAR
01A	Revidert detaljplan	28.02.2023	IA	AHF	AHF
00A	Revidert detaljplan	01.12.2022	IA	AHF	LSR
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Østfoldbanen (Ski) - (Sarpsborg) østre linje, Ny avgrensning Østre linje, ROS-analyse		Antall sider: 24	asplan viak 		
		Produsent:	Asplan Viak AS		
		Erstatning for:	MIP-00-A-01714		
		Erstattet av:			
Prosjektnr.: 900078 Parsell: 00 Planfase: Detaljplan Saksnr: N/A		Dokument-/tegningsnummer: UNA-00-A-20004		Revisjon: 02A	
		FDV-dokument-/tegningsnummer: NA		FDV-rev.: NA	

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	5
2 METODE	6
3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	10
3.1 PLANOMRÅDET OG PLANFORSLAGET	10
3.2 NATURGITTE FORHOLD OG OMGIVELSER	11
3.3 SÅRBARHET I OMRÅDET	12
4 UØNSKEDE HENDELSER.....	14
5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET	15
6 OPPSUMMERING AV RISIKO	18
6.1 RISIKO FOR LIV OG HELSE	18
6.2 RISIKO FOR STABILITET	19
6.3 RISIKO FOR MATERIELLE VERDIER.....	20
7 DOKUMENTINFORMASJON.....	21
7.1 DOKUMENTHISTORIKK.....	21
7.1.1 Terminologi	21
7.2 REFERANSELISTE	22

SAMMENDRAG

Ved utarbeidelse av reguleringsplanforslaget for ny avgrensning for Østfoldbanens Østre linje syd for Ski stasjon er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Planforslaget legger til rette for etablering av ny trasé for Østfoldbanens Østre linje fra syd for Ski stasjon til Kråkstad stasjon.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekkliste og risikoforhold som er utredet i foreliggende dokumenter fra arbeidene med Bane NORs tekniske hovedplan og tekniske detaljplan pr. september 2022:

- Flom
- Overvannsflom
- Løsmasseskred
- Skogbrann
- Brann i transportmiddel

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Flom				• Prosjekttere tiltak slik at banelegemet blir liggende høyere enn høyeste beregnede flomnivå
Overvannsflom				• Prosjekttere dreneringer og overvannsanlegg slik at en får en rask avrenning fra banelegemet.
Løsmasseskred				• Prosjekttere tiltaket slik at grunnstabiliteten sikres. • Krav om kartlegging av skredfare før det gjøres tiltak innenfor områder avsatt til faresone ras- og skredfare er sikret i planbestemmelsene. • Tiltak for å sikre stabile grunnforhold i midlertidige

				anleggsområder er sikret i planbestemmelsene. • Formidle kunnskap om grunnforhold til Nordre Follo kommune for å unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten
Skogbrann				• Ivareta tilstrekkelig avstand fra jernbaneanleggene til brennbar vegetasjon • Sikre at brannvesenet har tilstrekkelig tilkomst
Brann i tog				• Rutiner for håndtering av brann (stans, varsling, slukking, evakuering mv.) • Sikre at brannvesenet har tilstrekkelig tilkomst til trasé.

Ved oppfølging av foreslåtte risikoreduserende tiltak vurderes risikoen å være akseptabel.

1 INNLEDNING

Bane NOR har igangsatt planarbeid for ny avgreining for Østre linje. Målet for ny avgreining for Østre linje er å øke kapasiteten på Ski stasjon, at tog fra indre Østfold kan kjøre inn i Follobanetunnelen og at kapasiteten for togtilbudet for Østfoldbanen økes som beskrevet i Rutemodell 2027. Kjøretiden for person- og godstog mellom Kråkstad og Ski skal minimum opprettholdes.

Planarbeidet er basert på planprogrammet for Østfoldbanen – Togparkering Ski – Ny innføring Østre linje, fastsatt av Kommunal- og moderniseringsdepartementet 10.06.2021.

Prosjektleder for Bane NOR har vært Martin Hove, der Lisa Wolme overtok denne rollen våren 2023. Delprosjektleder arealplan har vært Knut Sørgaard. Asplan Viak AS har vært rådgiver for offentlig plan.

I august 2022 ble det vedtatt at det ikke skal bygges togparkering sør for Ski. Følgelig har prosjektet endret navn til: Ny avgreining Østre linje.

Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette (DSB 2017).

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av reguleringsplanforslaget.

Som en del av arbeidet med teknisk detaljplan er det også utarbeidet en RAMS-vurdering som inkluderer vurdering av om tiltakene som planlegges på jernbane endrer risiko for uønskede hendelser i området. Det er avholdt egne analysemøter i dette arbeidet med fareidentifisering, vurdering og tiltaksidentifisering. RAMS1-vurderingene fra hovedplanen og detaljplanen inngår som deler av grunnlaget for denne ROS-analysen. Disse analysene er til dels overlappende, men har noe ulik tilnærming: ROS-analysen vurderer eksterne risikofaktorer og om tiltakene medfører risiko for omgivelsene, mens RAMS-analysene vurderer sikkerhet og andre driftsmessige forhold ved ferdige anlegg.

ROS-analysen er utført av Anne Merete Andersen og oppdatert av Ingeborg Austreng. Johannes Aicher og Astrid Høie Fredheim har utført kvalitetssikring. Analysen er gjennomført i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017).

Ås, oktober 2023

¹ RAMS = Reliability, availability, maintainability and safety

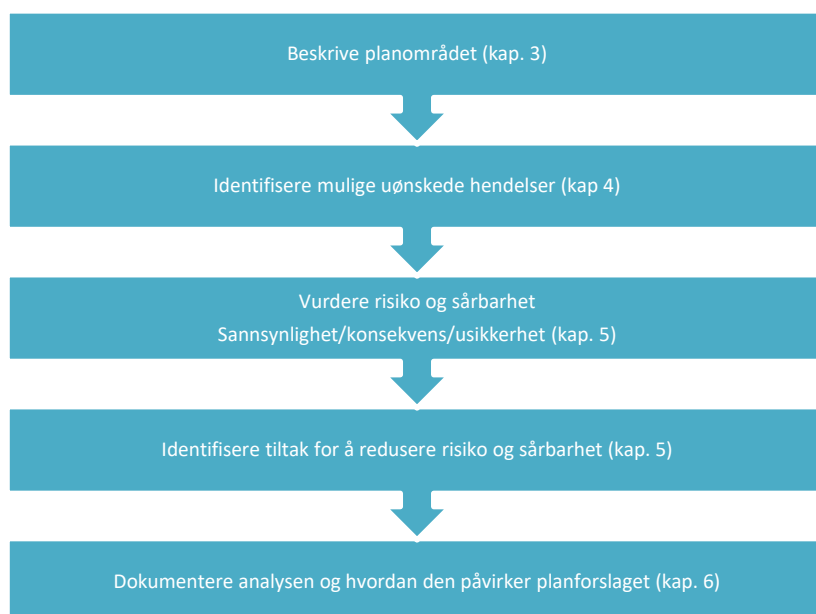
2 METODE

ROS-analysen omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for samfunnet
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges klimapåslag for relevante naturforhold
- Vurderinger av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av planen. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhets-ROS.

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.



Figur 2-1: Trinnene i ROS-analysen (Bearbeidet etter DSBs veileder 2017).

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å **identifisere mulige uønskede hendelser**. Planområdebeskrivelsen inneholder blant annet gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner med betydning for naturfarer, etc.

Identifiserte mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreducerende barrierer og

områdets/objektets evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i vurdering av sannsynlighet og konsekvens.

Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene i tabellen under.

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1%

Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise:

Tabell 2: Matrise for fastsetting av konsekvens

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/ få/små skader
Stabilitet	System settes varig ut av drift.	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatrisa i tabell 3. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 3: Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)			

Det understrekes at det alltid vil være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner,

vil påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres **risikoreduserende tiltak**. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (plankart og bestemmelser).

Risikovurdering av naturhendelser av typen flom, stormflo og skred, er gitt spesielle regler gjennom **Byggteknisk forskrift (TEK17)**, kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i henhold til tabellene under. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises for øvrig til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Tabell 4: Sikkerhetsklasser flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20-års flom)	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200-års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig, campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)

Tabell 5: Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

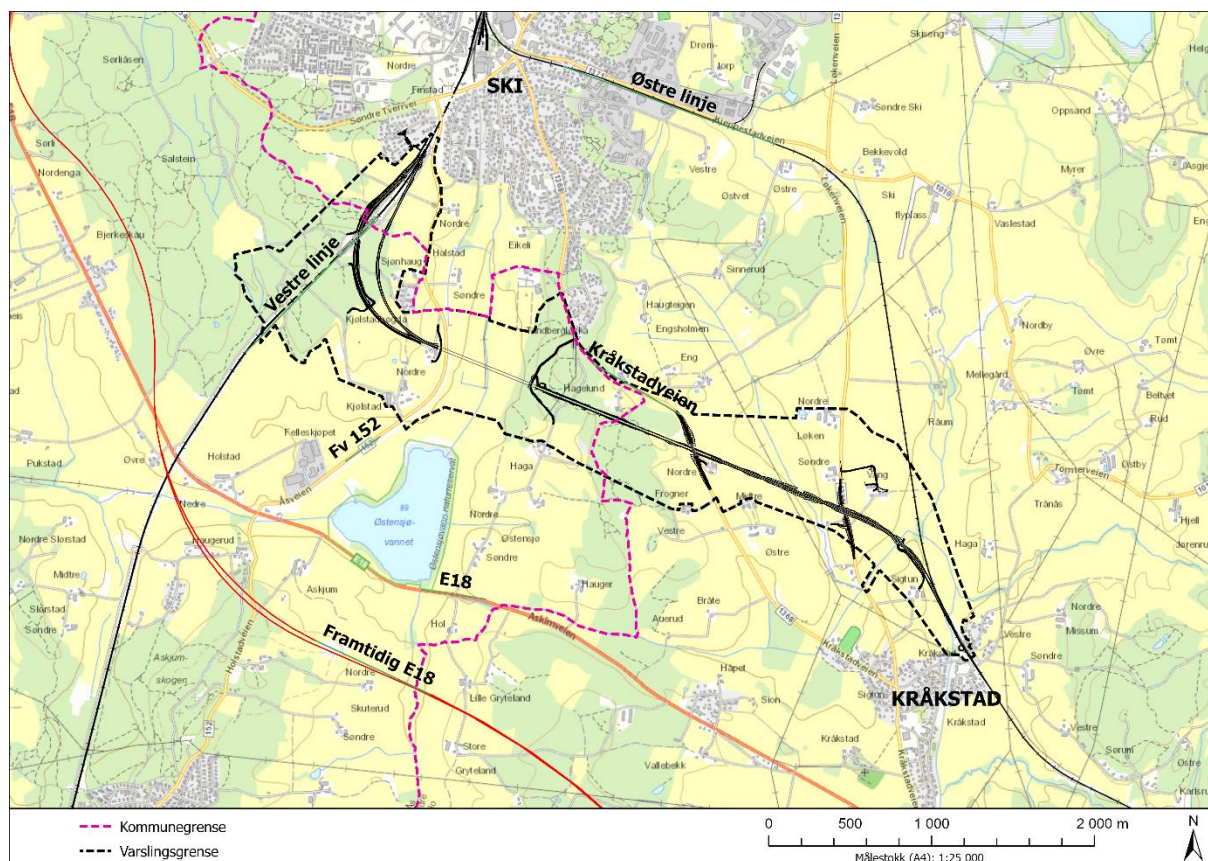
Som infrastruktur mer stor verdi er tiltaket er vurdert å være i tiltakskategori 3. I denne kategorien er det nødvendig å identifisere, avgrense og faregradsevaluere hele faresonen.

Som siste trinn **dokumenteres** analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende tiltak oppsummeres.

3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

3.1 Planområdet og planforslaget

Formålet med planarbeidet er å regulere ny trasé for Østre linje syd for Ski stasjon til Kråkstad stasjon, slik at tog fra indre Østfold kan ta i bruk Follobanetunnelen uten at dette påvirker kapasiteten på ny stasjon på Ski. Tiltaket bidrar til at kapasiteten for togtilbudet for Østre og Vestre linje kan økes som beskrevet i Rutemodell 2027.



Figur 3-1 Varslet planområde er markert med svart stiplet linje, og tiltaket som er utredet for ny avgrening for Østre linje er vist med tynne, svarte linjer. Kommunegrensen mellom Ås og Nordre Follo er vist med rosa stiplet linje

Ny trasé for Østre linje skal bygges som en dobbeltsporet bane med påkoblingspunkter sør for Folloveien og nord for Kråkstad stasjon. Den skal gjøre det mulig å kjøre tog i 100 km/t mellom Kråkstad stasjon og Ski stasjon, mot dagens hastighet på 60 km/t. Strekningen skal trafikkeres av persontog og ha mulighet for godstog. Særlig godstog har strenge krav til maksimal stigning.

Ny Østre linje krysser over dagens Vestre linje i en fjellskjæring nordvest for bebyggelsen på Kjølstadskogen, og går videre på delvis på terreng, og delvis i lav skjæring eller lav fylling over jordene vest for Åsveien (fv. 152). Minste avstand fra jernbanen til nærmeste boliger på Kjølstadhøgda er i rundt 70 meter. Tiltaket passerer svært nær gårdstunet på Nordre Kjølstad, om lag 4 meter høyere enn dagens terreng.

Planforslaget innebærer avgrening fra Østfoldbanens Vestre linje syd for tunnelen like syd for Ski stasjon med jernbanetrasé i dagen. Traseen går på høy bru over Åsveien og bekkedalen med Østensjøbekken, i skjæring gjennom åsen mellom Kjølstad og Eng/Frogner, og videre i

skjæring/på fylling i forhold til terrenget på strekningen Frogner-Vang, før kobling til eksisterende Østre linje nord for Kråkstad stasjon.

Planforslaget innebærer også tilpassing av veier og omlegging av adkomster. Det er et masseoverskudd av løsmasser på om lag 214 000m³ i prosjektet, og områder for permanent lagring av overskuddsmasser er utredet som del av planarbeidet

Ny trasé for Østre linje forutsettes bygget iht. Bane NORs tekniske regelverk. Det planlegges etablert gjerder rundt anleggene iht. teknisk regelverk som bl.a. vil bidra til å hindre utforkjøringer (fra vei), fall og uautorisert ferdsel i spor.

Ny avgrensing Østre linje beslaglegger om lag 151 dekar dyrka mark (permanent arealbeslag, areal som reguleres til samferdselsformål). Det foreslås en turveiforbindelse fra dagens driftsvei langs Vestre linje, gjennom/langs et nydyrkingsområde tilhørende Østre Kjølstad og opp til dagens landbruksvei for gården Østre Kjølstad. Det foreslås også en ny tursti under jernbanebrua nord for Østensjøvannet, som vil forbinde den omlagte Østensjøveien med gang- og sykkelveien langs Åsveien.

3.2 Naturgitte forhold og omgivelser

Terrenget i planområdet er noe kupert, med høydevariasjoner fra ca. 90 til 160 m.o.h. Landskapet er bølgende og småkupert. Det er slakt hellende terreng med søkk/dalsøkk, skråninger og lokale forhøyninger.

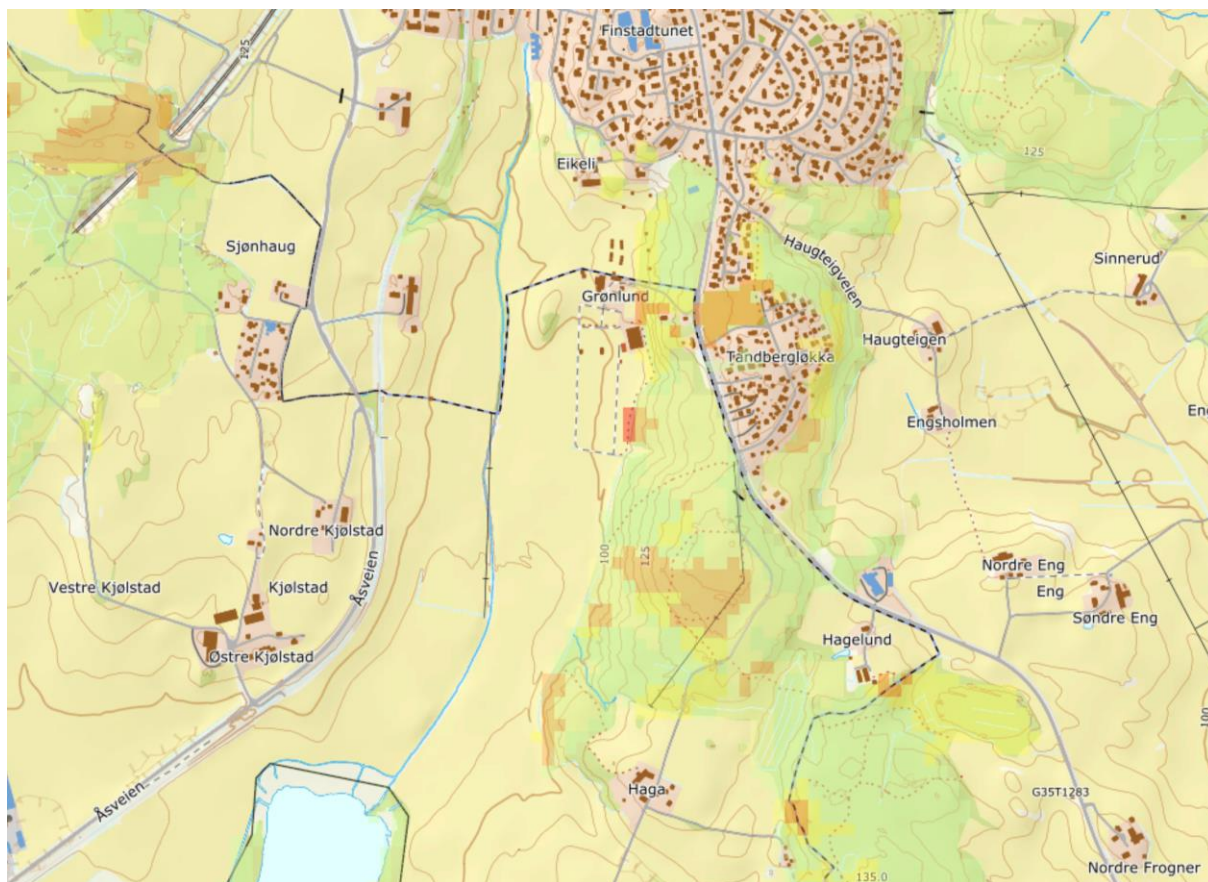
Kart over løsmassene i området fra NGU viser at området hovedsakelig er dekket av tykt dekke av hav- og fjordavsetninger. Hele planområdet ligger under marin grense som innebærer potensiale for forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale. Det er registrert en tidligere hendelse (2002) med et flomskred med utglidning/ras av ballast på eksisterende Østre linje like utenfor planområdet ved Vang.

I forbindelse med prosjektet har det blitt utført grunnundersøkelser i flere omganger. Det er påvist at løsmassene varierer i mektighet fra 0 til mer enn 30 meter. Det er påtruffet kvikkleire i en rekke borpunkter. Grunnforholdene må hensyntas spesielt ved etablering av brufundamenter, kulverter, skjæringer og fyllinger. Nye faresoner for kvikkleire er avgrenset gjennom prosjektet.

Det går flere bekker gjennom planområdet som jernbanetiltaket vil krysse og hvor flomfare må hensyntas.

Planområdet består i hovedsak av kulturlandskap og skog.

Kart over brannfarepotensialet viser middels høy brannfarepotensial (for skog) i Kjølstadskogen i området ved tunnelen for Vestre linje der Østre linje vil grene av, samt i deler av skogsområdene syd for Tandberggløkka og Hagelund som Østre linje vil gå gjennom.



Figur 3-2: Kartutsnitt over deler av planområdet med skogbrannfarepotensiale. Oransje farge angir middels potensiale (kilde: kart.dsb.no)

3.3 Sårbarhet i området

Ustabile grunnforhold kan gjøre at området er sårbart for utløsning av hendelser knyttet til grunnforholdene både ved gjennomføring av selve tiltaket og tiltak/forhold utenfor planområdet som kan påvirke tiltaket.

I henhold til Bane NORs Tekniske regelverk kapittel 8.5 (TRV:08110) [5] og tabell 3.2 i NVE veileder 1/2019 [1] vil utbygging av ny jernbane plasseres i tiltakskategori K3. Bane NORs Tekniske regelverk gir anbefalingen om at ny utbygging av jernbanetiltak generelt utenfor stasjonsområder bør plasseres i tiltakskategori K3. Avgreiningen av linjen er derfor plassert i tiltakskategori K3. Områdene for deponi er plassert under tiltakskategori K2.

Planområdet og det planlagte tiltaket krysses av eksisterende infrastruktur for veg, VA-anlegg/-ledningsnett og kraftforsyning. Dette er kritisk infrastruktur som kan være sårbar dersom ikke hensyn er ivaretatt. Eksisterende anlegg er kartlagt som en del av teknisk detaljplanlegging, og nødvendige tiltak ved konflikter er planlagt for å ivareta robuste løsninger både i anleggsfasen og permanent situasjon. Det finnes også private grunnvannsbrønner og det er en rekke dreneringsanlegg i tilknytning til landbrukseiendommer som må sikres opprettholdt/erstattet. Disse forholdene er forutsatt ivaretatt i planlegging av anlegg og anleggsfasen og vurderes ikke mht. risiko her.

Det er ingen sårbare bygg lokalisert i nærheten av planlagt tiltak². Jernbanetiltaket går tett på enkelte boligeiendommer, bl.a. ved Nordre Kjølstad og Nordre Frogner. Ingen bygninger for opphold vil ligge med nærhet til jernbanens kontaktledningsanlegg med mulig helsefare ved elektromagnetiske felt. Støy og vibrasjoner vurderes i konsekvensutredning, og inngår ikke i ROS-analysen.

Det er en rekke sårbare kulturminner og naturverdier som blir eller kan bli berørt i området. Det er gjort egne vurderinger knyttet til tiltakets konsekvens for kulturarv og naturmangfold. Disse temaene vurderes ikke i ROS-analysen.

² «Sårbare bygg» samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

4 UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (vedlegg 1) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. I denne analysen er i tillegg følgende kilder lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser:

- Gjennomgang av materiale fra teknisk hovedplan og foreliggende dokumenter fra teknisk detaljplan, inkludert RAMS- analyse.
- Fareidentifikasjonsmøte i prosjektgruppen for detaljreguleringsplanen

Oversikt over hendelser som er vurdert som relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under med kortfattet begrunnelse og kilde for vurderingen.

Tabell 6: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Flom	Banelegemet krysser vassdrag innenfor aktsomhetssone flom. Flommengder er beregnet.	Sjekkliste i vedlegg 1 Fagrapport VA overvann drenering
2	Overvannsflom	Banelegemet vil gi harde flater og medføre mer overvann enn dagens situasjon.	Sjekkliste i vedlegg 1 Fagrapport VA overvann drenering
3	Løsmasseskred	Det er påvist kvikkleire og sprøbruddmateriale i flere områder i planområdet som krever tilpassede tiltak, og det kan være fare for områdeskred.	Sjekkliste i vedlegg 1 Fagrapporter geoteknikk
4	Skogbrann	Det vil være skog tett på jernbaneanleggene i deler av området, hvor en eventuell skogbrann kan ramme anlegget, samt at togdriften kan medføre skogbrann.	Sjekkliste i vedlegg 1
5	Brann i tog	Det kan oppstå brann i togsett eller godstog.	Sjekkliste i vedlegg 1

5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle i kapittel 4 er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 7: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Flom over banelegeme					
Beskrivelse	Banen krysser flere vassdrag som ligger innenfor aktsomhetssone for flom. Jernbanen vil krysse Østensjøbekken på bro og flom over banen er derfor ikke noen fare for Østensjøbekken, men det er fare for at flom i Engsbekken og Kråkstadelva vil gi oversvømmelse av banelegeme.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Det er utført flommengdeberegninger. Beregningene er utført for 200-årsflom med klimapåslag på 40 %.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Nominell sannsynlighet 1/200.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Liten risiko for at flom medfører skade på passasjerer eller togpersonell	
Stabilitet		X		Bane og vei kan bli satt ut av drift over lang tid dersom banelegemet ødelegges.	
Materielle verdier		X		Kan medføre store materielle kostnader	
Risikoreduserende tiltak	Prosjekttere tiltaket slik at banelegemet blir liggende høyere i terrenget enn høyeste beregnede flomvannstand				

Tabell 8 Analyseskjema for uønsket hendelse

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Overvannsflom på banelegemet					
Beskrivelse	Arealet som jernbanen dekker vil medføre oppsamling av overvann. Opphoping av overvann i sporet ved store nedbørsmengder kan medføre togstans				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Det er utført overvannsberegninger med klimapåslag 1,4.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Nominell sannsynlighet 1/200.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Liten risiko for at flom medfører skade på passasjerer eller togpersonell	
Stabilitet		X		Bane og vei kan bli satt ut av drift over lang tid dersom banelegeme ødelegges.	
Materielle verdier		X		Kan medføre store materielle kostnader	
Risikoreduserende tiltak	Prosjekttere drenering og overvannsanlegg slik at en får en rask avrenning fra banelegemet.				

Tabell 9 Analyseeskjema for uønsket hendelse

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Løsmasseskred i toglinje					
Beskrivelse	Det er påvist sensitive masser med sprøbruddsegenskaper i flere punkter rundt de planlagte tiltakene. Gjennom prosjektet er det avgrenset flere faresoner for kvikkleire.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Det er gjennomført geotekniske vurderinger i hovedplanfasen og i detaljplanfasen				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Ut fra kjente grunnforhold kan det ikke utelukkes at tiltak i og utenfor området kan utløse skred	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Kan medføre dødsfall	
Stabilitet		X		Bane og vei kan bli satt ut av drift over lang tid	
Materielle verdier		X		Kan medføre store materielle kostnader	
Risikoreduserende tiltak	- Oppfølging av råd i geoteknisk vurderingsrapport knyttet til bl.a. lokalstabilitet i midlertidige og permanente situasjoner, stabiliserende tiltak i form av lettfyllinger og grunnstabilisering, fundamentering, setninger av vei, bane, fyllinger og konstruksjoner og prinsipper for anleggsgjennomføring samt krav til kontroll og oppfølging i byggefasen - Krav om kartlegging av skredfare før det gjøres tiltak innenfor områder avsatt til faresone ras- og skredfare er sikret i reguleringsbestemmelsene. - Tiltak for å sikre stabile grunnforhold i midlertidige anleggsområder er sikret i reguleringsbestemmelsene. - Formidle kunnskap om grunnforhold til Nordre Follo kommune for å unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten				

Tabell 10: Analyseeskjema for uønsket hendelse.

NR. 4 UØNSKET HENDELSE: Skogbrann					
Beskrivelse	Planområdet går gjennom to sammenhengende skogsområder ved Kjølstadmarka og på åsen syd for Hagelund. Brannfarepotensialet er kategorisert som middels høyt for deler av skogen bl.a. i området der avgrensingen er planlagt. Togdrift kan teoretisk antenne skog og en eventuell skogbrann kan stoppe togdriften og/eller skade tog og bane.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Eksisterende skog vil måtte fjernes nærmest jernbanelinjen i forbindelse med anleggsarbeidene. Omfanget av skog nær jernbaneanleggene i framtidig situasjon er ikke kjent i detalj.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Branntilløp langs jernbane forekommer bl.a. i perioder med langvarig tørke. Bare deler av anlegget vil ligge med nærhet til skog.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Det er lite bebyggelse nær skogen.	
Stabilitet			X	Vil kunne gi stans i togtrafikken under en eventuell større brann	
Materielle verdier		X		Brann vil kunne gi materielle skader på bl.a. jernbaneanleggene	
Risikoreduserende tiltak	- Ivareta tilstrekkelig avstand fra jernbaneanleggene til brennbar vegetasjon - Sikre at brannvesenet har tilstrekkelig tilkomst				

Tabell 11: Analyteskjema for uønsket hendelse.

NR. 5 UØNSKET HENDELSE: Brann i tog					
Beskrivelse	Brann kan teoretisk oppstå i tog. Det kan bli transportert gods på strekningen som kan inneholde farlig gods. Det har vært dialog med brannvesenet for planlegging av hvor togene bør stoppe ved eventuell brann. Det er planlagt driftsveier som vil gi tilgjengelighet for slokking.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Usikkert omfang av framtidig transport av gods på strekningen.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Det oppstår sjelden brann i togsett. Tiltaket innebærer ikke etablering av nye bygninger for varig personopphold, og det er ingen forhold som tilsier at faren for hendelser med transport av farlig gods øker sammenlignet med dagens situasjon. Etablering av dobbeltspor reduserer sannsynlighet for kollisjon.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Brann i togsett i drift kan innebære fare for liv og helse.	
Stabilitet			X	En brann vil kunne gi ulemper i en periode med stans i togtrafikken og eventuelt stengt vei i en periode.	
Materielle verdier		X		Brann vil kunne gi materielle skader på bl.a. jernbaneanleggene og togsett.	
Risikoreduserende tiltak	- Rutiner for håndtering av brann (stans, varsling, slukking, evakuering mv.) - Sikre at brannvesenet har tilstrekkelig tilkomst til trasé.				

6 OPPSUMMERING AV RISIKO

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 5. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert ved hver tabell.

6.1 Risiko for liv og helse

Tabell 12: Oppsummering av risiko for liv og helse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	1,2, 4		3
	Lav (<1%)			5

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
3	Løsmasseskred	- Oppfølging av råd i geoteknisk vurderingsrapport knyttet til bl.a. lokalstabilitet i midlertidige og permanente situasjoner, stabiliserende tiltak i form av lettfyllinger og grunnstabilisering, fundamentering, setninger av vei, bane, fyllinger og konstruksjoner og prinsipper for anleggsgjennomføring samt krav til kontroll og oppfølging i byggefasen - Krav om kartlegging av skredfare før det gjøres tiltak innenfor områder avsatt til faresone ras- og skredfare er sikret i reguleringsbestemmelsene. - Tiltak for å sikre stabile grunnforhold i midlertidige anleggsområder er sikret i planbestemmelsene. - Formidle kunnskap om grunnforhold til Nordre Follo kommune for å unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten
5	Brann i tog	- Utarbeide rutiner for håndtering av brann (stans, varsling, slukking, evakuering mv.) - Sikre at brannvesenet har tilstrekkelig tilkomst til trasé.

6.2 Risiko for stabilitet

Tabell 13: Oppsummering av risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	4	1,2,3	
	Lav (<1%)	5		

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Flom	Prosjekttere tiltak slik at banelegemet blir liggende høyere enn høyeste beregnede flomnivå
2	Overvannsflom	Prosjekttere dreneringer og overvannsanlegg slik at en får en rask avrenning fra banelegemet.
3	Løsmasseskred	- Oppfølging av råd i geoteknisk vurderingsrapport knyttet til bl.a. lokalstabilitet i midlertidige og permanente situasjoner, stabiliserende tiltak i form av lettfyllinger og grunnstabilisering, fundamentering, setninger av vei, bane, fyllinger og konstruksjoner og prinsipper for anleggsgjennomføring samt krav til kontroll og oppfølging i byggefasen - Krav om kartlegging av skredfare før det gjøres tiltak innenfor områder avsatt til faresone ras- og skredfare er sikret i reguleringsbestemmelsene. - Tiltak for å sikre stabile grunnforhold i midlertidige anleggsområder er sikret i planbestemmelsene. - Formidle kunnskap om grunnforhold til Nordre Follo kommune for å unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten

6.3 Risiko for materielle verdier

Tabell 14: Oppsummering av risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)		1,2,3,4	
	Lav (<1%)		5	

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Flom	Prosjekttere tiltak slik at banelegemet blir liggende høyere enn høyeste beregnede flomnivå
2	Overvannsflom	Prosjekttere dreneringer og overvannsanlegg slik at en får en rask avrenning fra banelegemet.
3	Løsmasseskred	- Oppfølging av råd i geoteknisk vurderingsrapport knyttet til bl.a. lokalstabilitet i midlertidige og permanente situasjoner, stabiliserende tiltak i form av lettfyllinger og grunnstabilisering, fundamentering, setninger av vei, bane, fyllinger og konstruksjoner og prinsipper for anleggsgjennomføring samt krav til kontroll og oppfølging i byggefasen - Krav om kartlegging av skredfare før det gjøres tiltak innenfor områder avsatt til faresone ras- og skredfare er sikret i reguleringsbestemmelsene. - Tiltak for å sikre stabile grunnforhold i midlertidige anleggsområder er sikret i planbestemmelsene. - Formidle kunnskap om grunnforhold til Nordre Follo kommune for å unngå at det tillates tiltak utenfor planområdet som kan påvirke områdestabiliteten
4	Skogbrann	- Ivareta tilstrekkelig avstand fra jernbaneanleggene til brennbar vegetasjon - Sikre at brannvesenet har tilstrekkelig tilkomst

7 DOKUMENTINFORMASJON

7.1 Dokumenthistorikk

Rev.	Dokument historikk
00A	Revidert detaljplan, ny dokumentnummerserie
01A	Oppdatert rapport
02A	Leveranse til Bane NOR

7.1.1 Terminologi

Term	Beskrivelse
<i>Eksisterende barrierer</i>	Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. F.eks. flomvoll.
<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
<i>Risiko-reduserende tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.
<i>Sannsynlighet</i>	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer.
<i>Stabilitet</i>	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.
<i>System</i>	Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingssystemer og elektronisk infrastruktur.
<i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
<i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

7.2 Referanseliste

- [1] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Veiledning til kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Ikrafttredelse 1. juli 2017.
- [4] Bane NOR 2022. Østfoldbanen avgreining Østre linje. Plandokumenter 14.09.2022
- [5] Bane NOR. 2019. Østfoldbanen Hensetting Ski Syd og ny avgrening Østre linje – RAM- og sikkerhetsvurdering (MIP-00-Q-01117)
- [6] Bane NOR, 2021. Østfoldbanen Hensetting Ski Syd og ny avgrening Østre linje – RAMS-vurdering av ny avgrening Østre linje (UNA-00-Q-10014), *utgave pr. 01.07.2021*
- [7] Bane NOR. 2021. Østfoldbanen Hensetting Ski Syd og ny avgrening Østre linje - Fagrapport VA, overvann og drenering (UNA-00-A-10054), *utgave pr. 29.06.2022*
- [8] Bane NOR 2020. Østfoldbanen Hensetting Ski Syd og ny avgrening Østre linje. Hydrogeologisk fagrapport (UNA-00-A-10026)
- [9] Bane NOR. 2019. Østfoldbanen Hensetting Ski Syd og ny avgrening Østre linje – Geoteknisk vurdering (MIP-00-V-00047)
- [10] Bane NOR. 2021. Østfoldbanen Hensetting Ski Syd og ny avgrening Østre linje – Geoteknisk vurderingsrapport (UNA-00-A-10024), *utgave pr. 23.04.2021*
- [11] Bane NOR. 2022 Østfoldbanen Østre linje (Ski) – (Sarpsborg) Hensetting Ski syd og ny avgreining Østre linje Vurdering av geotekniske tiltak for jernbanefyllinger og skjæringer (MIP-00-A-14025), *utgave per 01.07.2022*
- [12] Bane NOR 2022 Østfoldbanen. Hensetting Ski syd og ny avgreining Østre linje. Utredning av områdestabilitet, *utgave per 28.01.2022*
- [13] NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/>
- [14] DSB kart: <https://kart.dsv.no>

VEDLEGG 1 – sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017).

	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?	
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)
Natur- hendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan		Ikke spesielt utsatt
	Lyn- og tordenvær		Ikke spesielt utsatt
	Flom		
	Flom i sjø og vassdrag	X	Hendelse 1
	Urban flom/overvann	X	Hendelse 2
	Stormflo		Ikke aktuelt
	Skred		
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	X	Hendelse 3
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	X	Hendelse 4
	Lyngbrann		Ikke aktuelt
Andre uønskede hendelser	Transport		
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)		Tiltaket med etablering av dobbeltspor vil redusere sannsynligheten for ulykker. Ny trasé innebærer også at planoverganger på dagens linje (Industriveien samt landbruks-overganger) utgår. Ulykker knyttet til togdriften er vurdert i RAMS-vurderingene for tiltaket.
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer		Ikke kjent at nærliggende virksomhet medfører risiko.
	Akutt forurensning		Ikke kjent at nærliggende virksomhet medfører risiko.
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)		Ikke kjent slik virksomhet nær planområdet
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	X	Hendelse 5
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)		Det er ingen slike bygninger og anlegg tett på tiltaket med unntak av vernede bygg på Kråkstad stasjon. Tiltaket medfører ikke økt brannfare for dette.
	Eksplosjon		
	Eksplosjon i industrivirksomhet		Ingen kjent slik virksomhet i umiddelbar nærhet.
	Eksplosjon i tankanlegg		Ingen kjent slik virksomhet i umiddelbar nærhet.
	Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager		Ingen kjent slik virksomhet i umiddelbar nærhet.

	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Dambrudd		Ikke aktuelt
	Distribusjon av forurenset drikkevann		Ikke aktuelt
	Bortfall av energiforsyning		Ikke spesielt utsatt. Det foreligger egne sikkerhetsrutiner for hendelser som rammer togtrafikken
	Bortfall av telekom/IKT		Ikke spesielt utsatt. Det foreligger egne sikkerhetsrutiner for hendelser som rammer togtrafikken
	Svikt i vannforsyning		Berører ikke større vannledninger. Grunnvannsbrønnene i området ligger for langt unna og de er såpass dype til å bli påvirket av en eventuell grunnvannssenkning
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering		Ikke spesielt utsatt
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer		Ikke spesielt utsatt
	Svikt i nød- og redningstjenesten		Ikke spesielt utsatt.