

Rapport

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

OPPDRAGSGIVER

Østfold fylkeskommune

EMNE

Risiko- og sårbarhetsanalyse

DATO / REVISJON: 20.04.2026 / 01

DOKUMENTKODE: 10245026-01-PLAN-RAP-002



Multiconsult



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAAG	Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru	DOKUMENTKODE	10245026-01-PLAN-RAP-002
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Østfold fylkeskommune	OPPDRAAGSLEDER	Ottar Gundersen
KONTAKTPERSON	Lene Hermansen	UTARBEIDET AV	Korina Liseth og Elin Enlid
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	10106021 Seksjon Arealplan
GNR./BNR./SNR.	/ / / Sarpsborg		

SAMMENDRAG

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av detaljreguleringsplan for 118 Ny Sarpsbru i Sarpsborg kommune.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, samt vurdere hvilke tiltak som kreves for å redusere risiko til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

Utsjekk av aktuelle tema er gjort ved hjelp av sjekklister i kapittel 4. Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert og analysert:

1. Flom i vassdrag
2. Urban flom/overvann, store nedbørsmengder
3. Setninger/setningsskader
4. Deformasjoner og utglidninger
5. Områdestabiliteten svekkes/forringes
6. Kvikkleireskred
7. Konsekvenser for teknisk infrastruktur
8. Ulykke med farlig gods
9. Ulykker i virksomhet som håndterer farlige stoffer (storulykkevirksomheter)
10. Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk
11. Trafikkforstyrrelser i anleggsfase
12. Setninger/setningsskader ifm. anleggsgjennomføring
13. Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase
14. Områdestabiliteten svekkes/forringes ifm. anleggsgjennomføring
15. Kvikkleireskred ifm. anleggsgjennomføring
16. Flom/oversvømmelser i anleggsfase
17. Skader eller andre konsekvenser for bygg, anlegg og infrastruktur ifm. anleggsgjennomføring
18. Storulykke i anleggsfase
19. Ulykke med farlig gods i anleggsfase

Av naturrelaterte hendelser er det identifisert flomhendelser knyttet til elveflom og ekstremnedbør, samt hendelser relatert til grunnforhold. De fleste av disse hendelsene er vurdert både for anleggsfasen og for permanent situasjon.

For å tegne et godt risikobilde av hendelser knyttet til grunnforhold er det valgt å analysere fire nivåer av hendelser. Det mest alvorlige hendelsen er kvikkleireskred. Et evt. kvikkleireskred kan få katastrofale konsekvenser, i og med at det kan ramme storulykkebedriften Borregaard, boliger, infrastruktur mm. Den nest mest alvorlige grunnrelaterte hendelsen er at områdestabiliteten svekkes så mye at man må evakuere et område grunnet fare for kvikkleireskred. Dette vil ha store konsekvenser for beboere som må evakuere hjemmene sine, for virksomheter som får driftsstans og gjennom stans/reserveløsninger for transportmidler.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	20.04.2026	Suppleringer etter tilbakemelding fra ØFK og Borregaard.	Korina Liseth	Elin Enlid	Ottar Gundersen
00	25.02.2026	Risiko- og sårbarhetsanalyse, foreløpig	Korina Liseth	Elin Enlid	Ottar Gundersen

Videre er det vurdert deformasjoner og utglidninger som kan gi alvorlige skader på infrastruktur og bygninger. Dersom dette rammer jernbanen kan det i verste fall føre til dødsfall dersom man får en avsporing. Deformasjoner som rammer større infrastruktur og bebyggelse kan også medføre store kostnader. Som en minste grad av deformasjon er setningsskader vurdert.

Når det gjelder infrastruktur og menneske- og virksomhetsbaserte farer er det vurdert hendelser knyttet til skade på teknisk infrastruktur samt risiko for storulykke og, risiko for ulykke med farlig gods. Også disse de to sistnevnte er vurdert både for anleggsfase og permanent fase. Planen legger ikke til rette for ny bebyggelse med permanent opphold i storulykkeområdet. Det legges til rette for gang- og sykkelvei innenfor hensynssone for storulykke og myke trafikanter bruker lenger tid enn bilister på å passere. Det er likevel vanskelig å gjøre noe med dette gitt at storulykkebedriften ligger i en eksisterende bebyggelse med eksisterende infrastruktur for både gange, sykkel og bil.

For å kunne etablere ny bru vil det være nødvendig med omfattende stabiliseringstiltak i grunnen, blant annet i form av støttefyllinger inne på Borregaards område. Situasjonen med etablering av støttefyllinger inne på Borregaards område er svært spesiell og krevende, i og med at en ekstern aktør skal operere innenfor et område storulykkebedriften vanligvis har full kontroll over selv. Når stabiliseringstiltakene er gjennomført vil situasjonen være vesentlig forbedret også for Borregaard.

Storulykke i anleggsfasen er i ROS-analysen vurdert som en egen hendelse, og samtidig som en mulig følgehendelse av andre uønskede hendelser, herunder særlig kvikkleireskred, men også deformasjoner og setninger i grunnen.

Det er knyttet usikkerhet til i hvilken grad setninger, vibrasjoner og deformasjoner i seg selv vil kunne utløse storulykke ved Borregaard. Som storulykkevirksomhet er det lagt til grunn at bygg, anlegg og installasjoner er etablert med robuste løsninger og sikkerhetsbarrierer. Forekomst av setninger eller deformasjoner i anleggsfasen innebærer derfor ikke nødvendigvis økt sannsynlighet for storulykke.

Kvikkleireskred i anleggsfasen vurderes som det mest relevante hendelsesforløpet som kan føre til storulykke, dersom et skred får et omfang som påvirker bygg, anlegg eller installasjoner der det kan oppstå fare for brann, eksplosjon eller utslipp. Sannsynlighet for storulykke er derfor vurdert samlet, basert på sammenhengen mellom utløsende hendelser, eksisterende barrierer og forutsetninger for gjennomføring av anleggsarbeider i storulykkeområdet.

Det er foreslått en rekke avbøtende tiltak for å redusere risikoen i området. Disse er i sin helhet gjengitt i tabell 1 og tabell 25. Det vil være svært viktig at arbeider som foregår i storulykkeområdet avklares med Borregaard på en slik måte at sikkerheten er ivaretatt iht. storulykeforskriften. Støttefyllinger og andre arbeider må etableres og gjennomføres på en slik måte at Borregaard kan opprettholde forsvarlig drift og at industrivern ikke blir hindret.

Det er alltid usikkerhet knyttet til risikovurderinger. Selv om man har god kunnskap om fortid og nåtid, kan man aldri være helt sikker på hva som skjer i fremtiden. Det kan være usikkerheter eller antagelser i kunnskapsgrunnlag, og detaljeringsnivået vil være preget av at prosjektet befinner seg i en tidlig fase, og at mye prosjektering vil skje i en senere fase. Usikkerhet er beskrevet i hvert enkelt analyseskjema i kapittel 5. Grunnarbeidene som planlegges er komplekse. Det er gjennomført grunnundersøkelser tilpasset detaljreguleringsplan og vurdering av områdestabilitet iht. gjeldende retningslinjer. Fagnotat geoteknikk påpeker at det på nåværende tidspunkt ikke kan utelukkes at det i videre vurderinger avdekkes forhold som vil påvirke risikobildet i betydelig grad. Det vil blant annet bli behov for supplerende grunnundersøkelser og måleprogram i det videre arbeidet.

For enkelte tema, som flom, stormflo og skred, er akseptkriterier fastsatt i lov og forskrift. For andre forhold må akseptabel risiko avklares i reguleringsplanen, blant annet gjennom bruk av hensynssoner. Kommunen som planmyndighet må ta stilling til hvilken risiko som kan aksepteres, basert på fagkyndige vurderinger.

Identifiserte risikoforhold må ivaretas både i videre planprosess, detaljprosjektering og i gjennomføringsfasen.

Sammendrag av foreslåtte tiltak

Tabell 1: Sammendrag av foreslåtte tiltak som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger

ID-nr. Uønsket hendelse	Tiltak	Anbefalt fase for oppfølging av tiltak			
		Reguleringsplan	Byggeplan	Anleggsfase	Driftsfase
Naturgitte forhold/naturhendelser					
5 Flom i vassdrag	<p>Arealer som er identifisert som flomutsatte i rapport 10245026-01-RIVass-RAP-001 <i>Flomfarevurdering</i> [1] skal avsettes som hensynssoner for flomfare i reguleringsplankartet. Før det tillates utbygging innenfor disse sonene, skal flomfare vurderes og dokumenteres med hensyn til 200-årsflomfare med klimapåslag.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Hensynssone for flom sikres i reguleringsplankartet med tilhørende reguleringsbestemmelser om tilstrekkelig sikkerhet mot flom.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering. Byggherres ansvar.</p>	X	X		
6 Urban flom/overvann, store nedbørsmengder	<p>Før byggestart må det dokumenteres at håndtering av overvann i forbindelse med ekstremnedbørhendelser er tilstrekkelig ivaretatt.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelser. Må følges opp i videre detaljprosjektering og ifm. byggesøknad. Byggherres ansvar.</p>	X	X		
	<p>Det må sikres arealer for utløpsledninger/grøfter for overvann via trygge flomveier uten skade for omkringliggende terreng og videre fram mot resipient.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Trygge utløp for vannet må sikres, utvasking skal hindres. Behov for erosjonssikring skal vurderes der vannet føres til terreng.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Løsninger for overvannshåndtering må hensynta anbefalingene i dokumentet 10245026-01-RIVA-NOT-001 <i>VAO-notat</i> [2]. Løsningene må likevel detaljprosjekteres.</p> <p>Dette gjelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Premisser for utforming av tiltak for overvannshåndtering. • Tre-trinn strategien. • Alternativer for fordrøyning og infiltrasjon, som vått basseng, gresskledd grøft. • Alternativer for rensetiltak, som rensedammer og rensedbasseng. • Dimensjoneringskriterier for overvann. • Endrede flomveier. • Fremtidig avrenning, samt endret avrenning som konsekvens av tiltaket, inkl. nye støttefyllinger. 		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering, og følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan. Byggherres ansvar.</p>				
	<p>Kartlegging av underjordisk infrastruktur på Borregaard sitt område. Eventuelt eksisterende infrastruktur for overvannshåndtering må hensyntas i videre planlegging og prosjektering.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Anbefalinger for VA-anlegget i dokumentet 10245026-01-RIVA-NOT-001 VAO-notat [2] skal hensyntas. Dette omfatter blant annet mulige løsninger for permanent omlegging av det kommunale VA-anlegget.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering, og følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
13 Setninger/ setningsskader	<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig.</p>				
10 Deformasjoner og utglidninger	<p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X	X	X	
8-1 Område- stabiliteten svækkes/forringes	<p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>				
	<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftninger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Anbefalte sikringstiltak i områdestabilitetsrapportene, geoteknisk fagnotat og flomfarevurderingen ligger til grunn for hensynssoner og andre sikringssoner i reguleringsplankartet, med tilhørende reguleringsbestemmelser. Det er fastsatt krav om at sikringstiltak skal prosjekteres og etableres i samsvar med føringer fra geoteknisk rådgiver (se for øvrig forrige punkt).</p>		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.				
	Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan. <u>Oppfølging:</u> Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.		X	X	
	Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur. <u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.	X	X	X	
	<i>Gjelder for ID-nr. 13 og 10:</i> Tiltak må prosjekteres slik at setninger/deformasjoner /skadelige påvirkninger på infrastruktur/anlegg/bebyggelse el. lignende forhindres. <i>Gjelder for ID-nr. 8-1:</i> Tiltak må prosjekteres slik at områdestabiliteten ikke forringes/svekkes. <u>Oppfølging:</u> Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.		X	X	
	Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende. <u>Oppfølging:</u> Må følges opp av entreprenør/byggherre.		X	X	
8-2 Kvikkleireskred	Faresoner for kvikkleireskred skal avsettes som hensynssoner i reguleringsplankartet. <u>Oppfølging:</u> Hensynssoner sikres i reguleringsplankartet og følges opp gjennom bestemmelser.	X			
	Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019. Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig. For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen. <u>Oppfølging:</u> Krav om dokumentering av stabilitet ved ev. anleggsarbeider eller byggeprosjekt samt krav om at grunnarbeider dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig sikres i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar. Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.	X	X	X	
	Geotekniske vurderinger skal kvalitetssikres gjennom uavhengig, utvidet kontroll. <u>Oppfølging:</u> Krav inngår i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.	X	X	X	
	Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris [3], 10245026-RIG-RAP-006</i>		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<p><i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger • Avlastinger/masseutskiftinger • Bruk av lette masser • Grunnforsterkning • Permanente støttekonstruksjoner • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Anbefalte sikringstiltak i områdestabilitetsrapportene, geoteknisk fagnotat og flomfarevurderingen ligger til grunn for hensynssoner og andre sikringssoner i reguleringsplankartet, med tilhørende reguleringsbestemmelser. Det er fastsatt krav om at sikringstiltak skal prosjekteres og etableres i samsvar med føringer fra geoteknisk rådgiver (se for øvrig forrige punkt). Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p> 				
	<p>TEK17, § 7.2, setter krav til sikkerhet mot erosjon. Veiledning til fjerde ledd sier bl.a.: «Byggverk må derfor legges i sikker avstand fra erosjonsutsatt skråning, eventuelt må skråningen sikres mot erosjon. Avstanden til erosjonsutsatt elvekant må være minst like stor som høyden på kanten (målt fra toppen av skrent til normalvannstand i elv eller bekk), og ikke under 20 meter selv om høyden er mindre enn dette» Sikkerhet mot erosjon må ivaretas i videre planlegging, prosjektering, gjennomføring og drift av området. Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] anbefaler bl.a. at det for sidevassdragene til Nipa etableres hensynssoner på minimum 20 meter på begge sider, med kantvegetasjon for å redusere erosjonsfare.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurdere om sikring mot erosjon skal ivaretas med hensynssoner og bestemmelser eller om det kan ivaretas i prosjektering, gjennomføring og drift.</p>	X	X	X	
	<p>For å håndtere risiko knyttet til bunnsenkning og erosjon i Glomma bør neste fase omfatte innhenting av oppdatert vassdragsgeometri (bunnskanning/profiler), vurdering av dimensjonerende bunn- og erosjonsnivå, samt stabilitetsanalyser og dimensjonering av aktuelle sikringstiltak basert på oppdatert kunnskap. Det bør også etableres et overvåknings- og inspeksjonsprogram med klare terskelverdier for når tiltak skal iverksettes – både før, under og etter gjennomføring av arbeidene. Bunnsenkning bør beskrives som en tydelig risikofaktor med forpliktende krav til oppfølging.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurderes og ivaretas av relevante myndigheter. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X	X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.				
	Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende. <u>Oppfølging:</u> Må følges opp av entreprenør/byggherre.		X	X	
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer					
16 Konsekvenser for teknisk infrastruktur	Kartlegge plassering av eksisterende infrastruktur og behov for omlegging. <u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar. Følges opp i forbindelse med detaljprosjekteringen.		X		
	Gjennomføre nødvendig omlegging av infrastruktur før anleggsarbeider starter. <u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan.		X	X	
	Kontroll av evt. skade/påkjenning underveis/etter anlegg. <u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan.		X	X	
	Legge VA langt nok fra fyllinger til at infrastruktur er tilgjengelig og til at evt. graving for reparasjon ikke virker inn på støttefyllingene. <u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan.		X	X	
Menneske- og virksomhetsbaserte farer					
24 Ulykke med farlig gods	Reguleringen legger til rette for at brua bedrer trafikale forhold. Ny bru/vei prosjekteres slik at disse forbedrer trafikale forhold og trafiksikkerheten. <u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar. Følges opp i forbindelse med detaljprosjekteringen.		X	X	
29 Ulykker i virksomhet som håndterer farlige stoffer (storulykke-virksomheter)	Videreføre dagens soner for storulykke i reguleringsplankartet med tilhørende reguleringsbestemmelser. <u>Oppfølging:</u> Hensynssone H350 Brann- og eksplosjonsfare inngår i reguleringsplankartet/reguleringsbestemmelsene. Bygge- og anleggsrestriksjoner som fremgår av Borregaards beredskapsplan og Sarpsborg kommunes arealplan skal hensyntas i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan. Byggherre og entreprenørs ansvar.	X	X	X	
	Plassering, størrelse og utforming av støttefyllinger innenfor Borregaards område må ivareta nødvendig tilkomst for drift, industrivern og nødetaer. <u>Oppfølging:</u> Vurdere avtaler mellom partene. Dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet må sikres i reguleringsbestemmelsene.	X	X	X	
Farer relatert til anleggsarbeid					
35 Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Trafikkavviklingen i de ulike fasene utføres iht. hovedgrepene beskrevet i dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6]. <u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<p>Foreslåtte tiltak for å ivareta trafikksikkerhet og redusere risiko for ulykker i forbindelse med anleggsarbeid i området:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lysregulering eller trafikkdirigering ved behov. • Begrense anleggstrafikk når barn forventes å gå til/fra skole. • Tilrettelegging av kryssutforming/kryssutbedringer. • Unngå rygging ut eller inn fra anleggsområdet. Evt. krav om ryggevakt. • Atkomst til anleggsområder må utformes slik at tilfredsstillende siktforhold er sikret. • Atkomst til eiendommer i anleggsfasen må ivaretas. • Gi informasjon til naboer, skoler og berørte parter. • God merking av kjøremønster, både for myke trafikanter og bilister. • Fysisk skille mellom myke og harde trafikanter. • Etablering av anleggsgjerder eller midlertidig rekkverk ved avkjørselen fra fv. 118 til Tarris, der myke trafikanter og anleggskjøretøy over en kort strekning vil benytte samme trasé. • Midlertidig omlegging/ev. stenging av bussholdeplasser. Til enhver tid opprettholde trafikksikre forbindelser til omlagte bussholdeplasser. Tydelig skilting for de reisende. • Dersom G/S-trafikk krysser anleggstrafikk inne på Tarris, skal kryssing skiltes for G/S og anleggstrafikk, og kryssing gis punktbelysning. • God kommunikasjon mellom entreprenør og nødetater dersom veger må stenges midlertidig under anleggsfase. Gjensidig kontaktinformasjon. • God kommunikasjon mellom entreprenør og Østfold kollektivtrafikk. • Gode rutiner for vedlikehold og ettersyn av anleggsmaskiner. • Særskilte krav til anleggskjøretøy, som f.eks. ekstra speilinnretninger, kamera som fanger dødvinklene, sensorer og gjennomskiktig dør på høyre side for bedre trafikksikkerhet. <p><u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>		X	X	
36 Trafikkforstyrrelser i anleggsfase	<p>Trafikkavviklingen i de ulike fasene utføres iht. hovedgrepene beskrevet i dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6].</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>		X	X	
	<p>Foreslåtte tiltak for å redusere risiko for trafikkforstyrrelser i forbindelse med anleggsarbeid i området:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lysregulering eller trafikkdirigering ved behov. • Begrense anleggstrafikk i rushtiden. • Tilrettelegging av kryssutforming/kryssutbedringer. • Atkomst til anleggsområder må utformes slik at tilfredsstillende siktforhold er sikret. • Atkomst til eiendommer i anleggsfasen må ivaretas. • Gi informasjon til naboer, skoler og berørte parter. 		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<ul style="list-style-type: none"> • God merking av kjøremønster, både for myke trafikanter og bilister. • Midlertidig omlegging/ev. stenging av bussholdeplasser ved behov. Til enhver tid opprettholde trafikksikre forbindelser til omlagte bussholdeplasser. Tydelig skilting for de reisende. • God kommunikasjon mellom entreprenør og nødetater dersom veger må stenges midlertidig under anleggsfase. Gjensidig kontaktinformasjon. • God kommunikasjon mellom entreprenør og Østfold kollektivtrafikk. <p><u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>				
38-1 Setninger/ setningsskader ifm. anleggs- gjennomføring	<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar.</p>	X	X	X	
38-2 Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase	<p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p> <p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftninger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i utførelse gjennom prosjekttilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.</p>		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<p><i>Gjelder kun for ID-nr. 38-2, Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase:</i></p> <p>Kartlegging av dagens flomveier og planlegging av trygge flomveier i anleggsfasen, som ikke nødvendigvis vil være samme løsning som i permanentfase.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>	X	X	X	
	<p>Samarbeid og god kommunikasjon med arkeolog i anleggsfasen skal sikre at alle nødvendige hensyn ivaretas, slik at arkeologisk feltarbeid kan gjennomføres på en trygg måte for både mennesker og kulturminner.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p><i>Gjelder kun for ID-nr. 38-2, Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase:</i></p> <p>Rystelseskrav må vurderes for arbeid som kan påvirke kritisk infrastruktur slik som f.eks. jernbanen, og nødvendige tiltak må iverksettes for å hindre skader.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Ivaretagelse av jernbanen i anleggsfasen må avklares i prosess med Bane NOR som en del av det videre arbeidet med detaljprosjektering. Byggherres/entreprenørs ansvar. Må følges opp i videre detaljplanlegging og i byggefasen.</p>	X	X	X	
	<p>Pakkemaskin tilgjengelig dersom skadelige setninger oppstår.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp av entreprenør/byggherre.</p>		X	X	
38-3 Område-stabiliteten svekkes/forringes ifm. anleggs-gjennomføring	<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar.</p>	X	X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.				
	<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftinger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i utførelse gjennom prosjekttilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Uavhengig kvalitetssikring (utvidet kontroll) av de geotekniske vurderingene.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X			
	<p>Sikringstiltak (områdestabiliserende tiltak) må gjennomføres før anleggsarbeider på bru og vei kan påbegynnes. Overvåke stabilitetssituasjonen i anleggsfasen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i rekkefølgebestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljplanlegging og i byggefasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X	X	X	
	<p>Valg av sikker lokasjon for å mellomlagre masser. All aktivitet ut over det som er planlagt vil kreve grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Vibrasjonsmålinger. Tilstandsregistrering før og etter byggestart.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Det må etableres en beredskapsplan for situasjon der det blir nødvendig med evakuering. Beredskapsplan må utarbeides i samarbeid med relevante aktører som kommunen, Borregaard og Hafslund Energi.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>God kommunikasjon med nødetatene. Samarbeid ifm. utarbeidelse av beredskapsplan.</p>		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i utførelsesfasen. Krav til entreprenør.</p>				
	<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Byggherres ansvar. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase.</p>	X	X	X	
	<p>Dersom arealer ikke brukes til sikring, kan arealene tilbakeføres til industri eller annet formål. Etter at veianlegget er ferdig skal alle tiltak i området som medfører graving eller fylling være søknadspliktige, også de som normalt ikke er det.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelser.</p> <p>Følges opp og dokumenteres ifm. byggesøknad.</p>	X	X	X	
38-4	<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>	X	X	X	
	<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftinger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.</p>		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i utførelse gjennom prosjektilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.</p>				
	<p>TEK17, § 7.2, setter krav til sikkerhet mot erosjon. Veiledning til fjerde ledd sier bl.a.: «Byggverk må derfor legges i sikker avstand fra erosjonsutsatt skråning, eventuelt må skråningen sikres mot erosjon. Avstanden til erosjonsutsatt elvekant må være minst like stor som høyden på kanten (målt fra toppen av skrent til normalvannstand i elv eller bekk), og ikke under 20 meter selv om høyden er mindre enn dette» Sikkerhet mot erosjon må ivaretas i videre planlegging, prosjektering, gjennomføring og drift av området. Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] anbefaler bl.a. at det for sidevassdragene til Nipa etableres hensynssoner på minimum 20 meter på begge sider, med kantvegetasjon for å redusere erosjonsfare.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurdere om sikring mot erosjon skal ivaretas med hensynssoner og bestemmelser eller om det kan ivaretas i prosjektering, gjennomføring og drift.</p>	X	X	X	
	<p>For å håndtere risiko knyttet til bunnsenkning og erosjon i Glomma bør neste fase omfatte innhenting av oppdatert vassdragsgeometri (bunnskanning/profiler), vurdering av dimensjonerende bunn- og erosjonsnivå, samt stabilitetsanalyser og dimensjonering av aktuelle sikringstiltak basert på oppdatert kunnskap. Det bør også etableres et overvåknings- og inspeksjonsprogram med klare terskelverdier for når tiltak skal iverksettes – både før, under og etter gjennomføring av arbeidene. Bunnsenkning bør beskrives som en tydelig risikofaktor med forpliktende krav til oppfølging.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurderes og ivaretas av relevante myndigheter. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Uavhengig kvalitetssikring (utvidet kontroll) av de geotekniske vurderingene.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X			
	<p>Sikringstiltak (områdestabiliserende tiltak) må gjennomføres før anleggsarbeider på bru og vei kan påbegynnes. Overvåke stabilitetssituasjonen i anleggsfasen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i rekkefølgebestemmelsene. Må følges opp i videre detaljplanlegging og i byggefasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X	X	X	
	<p>Valg av sikker lokasjon for å mellomlagre masser. All aktivitet ut over det som er planlagt vil kreve grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Vibrasjonsmålinger. Tilstandsregistrering før og etter byggestart.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Det må etableres en beredskapsplan for situasjon der det blir nødvendig med evakuering. Beredskapsplan må utarbeides i samarbeid med relevante aktører som kommunen, Borregaard og Hafslund Energi.</p>		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<p><u>Oppfølging:</u> Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Byggherres ansvar.</p>				
	<p>God kommunikasjon med nødetatene. Samarbeid ifm. utarbeidelse av beredskapsplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i utførelsesfasen. Krav til entreprenør.</p>		X	X	
	<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Byggherres ansvar. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase.</p>	X	X	X	
	<p>Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp av entreprenør/byggherre.</p>		X	X	
	<p>Dersom arealer ikke brukes til sikring, kan arealene tilbakeføres til industri eller annet formål. Etter at veianlegget er ferdig skal alle tiltak i området som medfører graving eller fylling være søknadspliktige, også de som normalt ikke er det.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelser. Følges opp og dokumenteres ifm. byggesøknad.</p>	X	X	X	
38-5	<p>Riggområder må ha tilstrekkelig sikkerhet mot flom.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Krav inngår i reguleringsplankartet og reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X	X	X	
Flom/ oversvømmelser i anleggsfase	<p>Det skal sikres trygge flomveier for overvannshåndtering i anleggsperioden.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Anbefalinger og mulige løsninger for midlertidig (og eventuelt også permanent) omlegging av VA-anlegget i dokumentet 10245026-01-RIVA-NOT-001 VAO-notat [2] hensyntas.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Etablere en spunt i bunnen av jernbanefylling på Tarris (anbefalt etter flommen i 1995).</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Kartlegging av underjordisk infrastruktur på Borregaard sitt område.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Samarbeid og dialog med Sarpsborg kommune ifm. ledninger i Sarpsborg sentrum som blir berørt av tiltaket (ledninger i St. Marie gate, St. Nikolas gate, Pellygata, Vollgata). Omlegging,</p>		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<p>sanering og ev. separering av eksisterende fellesledninger må avklares nærmere.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Må følges opp i videre faseplanlegging. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften.</p>				
38-6 Skader eller andre konsekvenser for bygg, anlegg og infrastruktur ifm. anleggs-gjennomføring	<p>Iht. jernbanelovens § 10 [8] må tiltak nær jernbanespor (nærmere enn 30 meter) omsøkes og godkjennes av Bane NOR før de kan igangsettes.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X	X	X	
	<p>Før arbeid i grunnen kan igangsettes må det gjennomføres kabelpåvisning.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Gjennomføre nødvendig omlegging av infrastruktur før anleggsarbeider starter.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Beskytte kulturminner innenfor planområdet.</p> <p>Dersom det under anleggsarbeidet treffes på automatisk fredete kulturminner, skal arbeidet øyeblikkelig stanses og Fylkeskonservatoren varsles, jf. kulturminnelovens § 8 [9].</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i rekkefølgebestemmelsene. Må følges opp i anleggsfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X		X	
	<p>God planlegging, prosjektering og gjennomføring av arbeider iht. anleggsgjennomføringsnotatet [6].</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
38-7 Storulykke i anleggsfase	<p>I Sarpsborg kommunes sentrumsplan gir § 3.3 bestemmelser til faresone – brann- og eksplosjonsfare. I indre hensynssone er det blant annet følgende krav: «Ved tiltak i denne sonen skal det gjennomføres ROS-analyse/fareutredning som dokumenterer at sikkerhetskrav kan oppfylles innenfor realistiske rammer. Tiltak som øker fare og utvider risikokonturene tillates ikke.» En slik fareutredning må utarbeides før planlagte tiltak gjennomføres, og Storulykkebedriften må være delaktig i utarbeidelsen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Videreføre faresone fra sentrumsplanen i reguleringsplankartet.</p> <p>Videreføre bestemmelser fra sentrumsplanen.</p>	X	X	X	
	<p>Det skal utarbeides planer for anleggsarbeid i risikosoner definert i henhold til storulykkeforskriften, i samarbeid med Borregaard.</p> <p>Tett samarbeid med Borregaard for å unngå ulykke (planlegging) og utarbeidelse av SHA-plan.</p> <p>Sikkerhetsrutiner etableres, bl.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tett oppfølging av arbeid innenfor faresonen. • Etablering av effektivt varslingsystem. • God adkomstkontroll og bruk av fysiske barrierer. 		X	X	

Detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru

Risiko- og sårbarhetsanalyse

	<ul style="list-style-type: none"> • Opplæring og øvelser for anleggsarbeidere som skal oppholde seg i faresoner. • Kommunikasjon med nødetater før og under anleggsarbeidet, samt gjennomføring av regelmessige øvelser for å sikre god beredskap ved en eventuell hendelse. • Tilkomst for nødetater må være sikret til enhver tid. <p>Dette er ikke en uttømmende liste, og flere eller andre sikkerhetstiltak bør vurderes basert på konkrete risikovurderinger.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar ifm. anleggsgjennomføringen.</p> <p>Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>				
	<p>Høyspent må kartlegges, og Borregaards el-tilførsel må sikres gjennom anleggsperioden. God informasjon til prosjekterende og entreprenører. Sikring av mast på Tarris.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i prosjektering og gjennomføring.</p> <p>Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>		X	X	
	<p>Plassering, størrelse og utforming av støttefyllinger innenfor Borregaards område må ivareta nødvendig tilkomst for drift, industrivern og nødetater.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurdere avtaler mellom partene.</p> <p>Dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet må sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X	X	X	
38-8	<p>Det må for hver fase utarbeides en trafiksikkerhetsplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase.</p> <p>Det kan være aktuelt å sikre i bestemmelser.</p>		X	X	
Ulykke med farlig gods i anleggsfase	<p>God kommunikasjon mellom entreprenør og nødetater. Gjensidig kontaktinformasjon.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>		X	X	



INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag	3
Sammendrag av foreslåtte tiltak	5
1 Innledning	21
1.1 Bakgrunn for ROS-analysen	21
1.2 Hensikten med ROS-analyser	21
1.3 Begrepsforklaring	21
2 Metode	22
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte	22
2.2 Prosess	23
2.2.1 Oversikt over instansene som var representert i ROS-møtene 2 og 3:	23
2.3 Analyseoppsett	24
2.4 Avgrensning av analysen	25
2.5 Kilder	25
2.6 Vurderingskriterier og analyseskjema	26
2.7 Sammenstilling	28
3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	29
3.1 Innledning	29
3.2 Bakgrunn for planarbeidet	30
3.2.1 Hensikten med planen	30
3.2.2 Samfunns mål	30
3.3 Dagens situasjon	31
3.3.1 Dagens arealbruk og tilstøtende arealbruk	31
3.3.2 Kraftproduksjon	31
3.3.3 Borregaard	31
3.3.4 Trafikkforhold	33
3.3.5 Teknisk infrastruktur	33
3.3.6 Grunnforhold	34
3.3.7 Erosjon	34
3.4 Beskrivelse av tiltak	35
3.4.1 Geotekniske tiltak	36
3.4.2 Midlertidig omlegging av VA på vestsiden av Glomma	40
3.4.3 Permanent omlegging av kommunalt VA-anlegg	40
3.4.4 Avrenning og overvannshåndtering	40
3.4.5 Anleggsgjennomføring	40
4 Identifisering av uønskede hendelser	42
4.1 Forhold som analyseres i egne analyseskjema	61
5 Risiko- og sårbarhetsvurdering	62
5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser	62
Tabell 6: Flom i vassdrag	62
Tabell 7: Urban flom/overvann, store nedbørsmengder	64
Tabell 8: Setninger/setningsskader	67
Tabell 9: Deformasjoner og utglidninger	69
Tabell 10: Områdestabiliteten svekkes/forringes	72
Tabell 11: Kvikkleireskred	75
5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	79
Tabell 12: Konsekvenser for teknisk infrastruktur	79
5.3 Menneske- og virksomhetsbasert farer	81
Tabell 13: Ulykke med farlig gods	81
Tabell 14: Ulykker i virksomhet som håndterer farlige stoffer (storulykkevirksomheter)	83
5.4 Farer relatert til anleggsarbeid	85
Tabell 15: Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	85
Tabell 16: Trafikkforstyrrelser i anleggsfase	88
Tabell 17: Setninger/setningsskader ifm. anleggsgjennomføring	90
Tabell 18: Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase	93
Tabell 19: Områdestabiliteten svekkes/forringes ifm. anleggsgjennomføring	97
Tabell 20: Kvikkleireskred ifm. anleggsgjennomføring	101
Tabell 21: Flom/oversvømmelser i anleggsfase	106
Tabell 22: Skader eller andre konsekvenser for bygg, anlegg og infrastruktur ifm. anleggsgjennomføring	109
Tabell 23: Storulykke i anleggsfase	111
Tabell 24: Ulykke med farlig gods i anleggsfase	114



6	Oppsummering og konklusjon	116
6.1	Foreslåtte tiltak	118
6.2	Konklusjon	131
7	Referanser	132



1 Innledning

1.1 Bakgrunn for ROS-analysen

Multiconsult Norge AS er engasjert av Østfold fylkeskommune for å utføre vurderinger av risiko og sårbarhet som en del av arbeidet med detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru i Sarpsborg kommune. Denne rapporten vurderer risiko- og sårbarhetsforhold, identifiserer risiko og sårbarhet og foreslår eventuelle avbøtende tiltak.

1.2 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutnings-grunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

1.3 Begrepsforklaring

Tabell 2 viser forkortelser og deres betydning slik de brukes i dokumentet. Tabell 3 gir definisjoner og forklaringer av sentrale begreper.

Tabell 2: Forkortelser

Forkortelse	Betydning
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
KP	Kommuneplan
KPA	Kommuneplanens arealdel
KDP	Kommunedelplan
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NTP	Nasjonal transportplan
NVDB	Nasjonal vegdatabank
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
Pbl.	Plan- og bygningsloven
SHA	Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability, Safety
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse
TEK17	Byggteknisk forskrift fra 2017
YM	Ytre Miljø
ÅDT	Årsdøgntrafikk



Tabell 3: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.
Samfunnsstabilitet	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

2 Metode

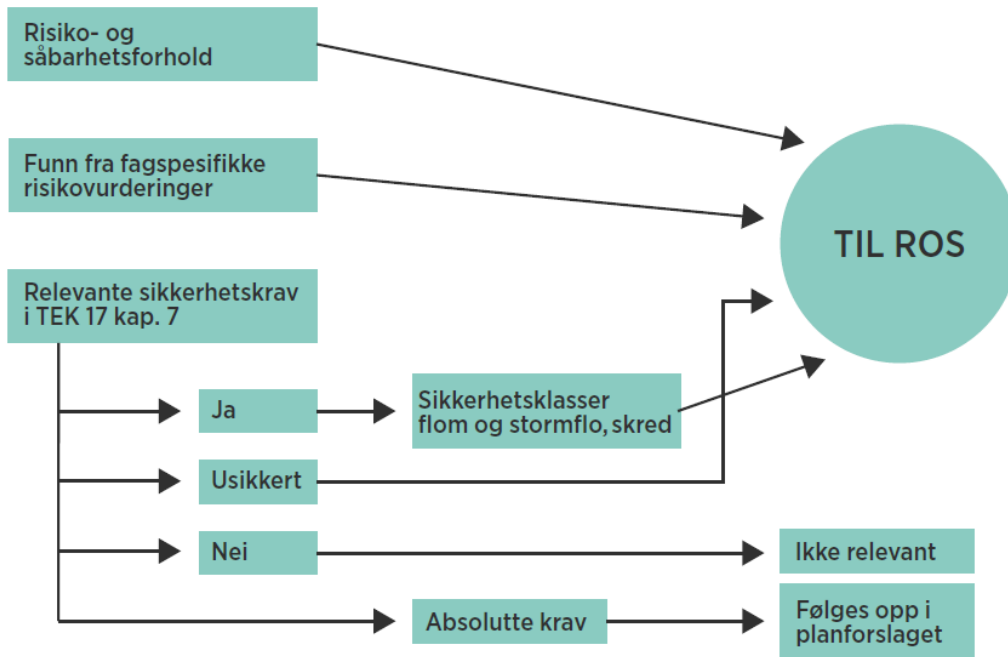
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i Direktoratet for sikkerhet og beredskaps (DSB) veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* fra 2017 [10]. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

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

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se figur 2-1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK17), kap. 7, er relevante



Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser.
Kilde: DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [10].

2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har vurdert grunnlaget i felleskap på tre ROS-møter. I tillegg er det avholdt særmøter med fagrådgivere.

Møte	Dato	Sted	Mål med møte
1 – Fareidentifisering	27.02.2025	Teams	Å identifisere mulige uønskede hendelser for reguleringsplanen.
2 – Risikovurdering av infrastruktur og menneskeskapte hendelser	01.04.2025	Fylkeshuset i Sarpsborg	Å gjennomgå, diskutere og vurdere analyseskjemaene knyttet til infrastruktur og menneskeskapte hendelser.
3 – Risikovurdering av naturhendelser	08.04.2025	Fylkeshuset i Sarpsborg	Å gjennomgå, diskutere og vurdere analyseskjemaene knyttet til naturhendelser.

2.2.1 Oversikt over instansene som var representert i ROS-møtene 2 og 3:

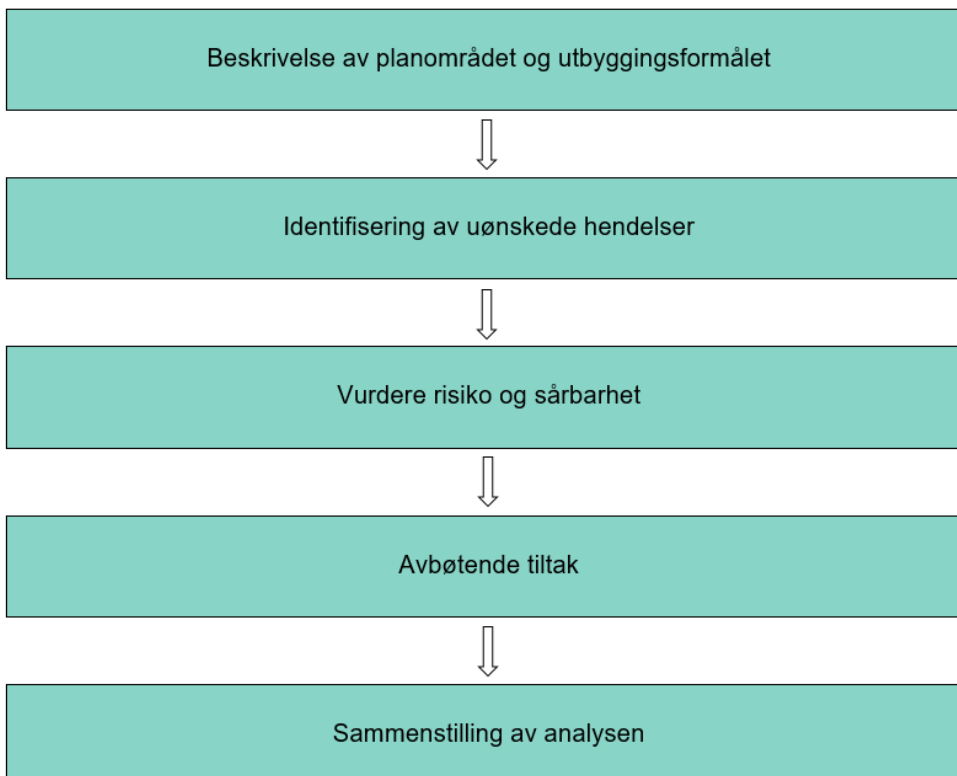
Østfold fylkeskommune	
Lene Lie Hermansen	Prosjektleder regulering
Siri Rolland	Ass. prosjektleder regulering
Sigrid M. Gundersen	Saksbehandler arkeologi
Sarpsborg kommune	
Julie Elkjær Stentsøe	Saksbehandler, regulering
Terje Bakken	Medsaksbehandler, regulering
Sandra Hinsch	Overordnet geoteknikk/samfunn
Lise-Lotte T. Berglind	Beredskapskoordinator
Kari Lindqvist	Ingeniør samferdsel
Tormod Heiaas	Fagansvarlig VA-ledningsnett
Sarpsborg LTD	
Lars Flatebø	Daglig leder
Lars Erik Arnesen	Stasjonsleder



Borregaard	
Ole Gunnar Jakobsen	Fabrikkdirektør
Dag Nyborg	Fagansvarlig bygg & anlegg
Thomas Hurrød	Oppetidsansvarlig
Bane NOR	
Jan-Tore Børresen	Byggherre
Norconsult (på vegne av Hafslund)	
Bendik Nesje	Oppdragsleder / konsulent bygg
Kjersti Pernille R. Øyen	SHA koordinator
Hafslund Kraft	
Fridjar Molle	Prosjektleder Sarp 2
Martin Sørby	Byggeleder Sarp 2
Stian Amundsen	Områdeleder
Multiconsult	
Ottar Gundersen	Oppdragsledelse
Per Lyder Nyland	Byggeledelse anleggsgjennomføring
Heidi Høiseth	Ansvarlig arealplan
Hans Gustav Andersen	Rådgiver VA
Sindre H?	Rådgiver Flom
Kim-Levi Wood	Disiplinleder geoteknikk
Marit Isachsen	Geotekniker
Idar Bækken	Fagansvarlig trafikk
Rune Nordli	Fagansvarlig trafikksikkerhet
Elin Enlid	Risiko- og sårbarhet (ROS)
Korina Liseth	Risiko- og sårbarhet (ROS)

2.3 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:





Figur 2-2: ROS-analysens hovedsteg. Kilde: DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [10].

2.4 Avgrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø inngår i begrenset grad, da dette først og fremst omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket, som f.eks. YM-plan iht. internkontrollforskriften [11].

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre alvorlig skade på mennesker, miljø, materielle verdier eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

I utgangspunktet tar ROS-analyse iht. plan- og bygningsloven i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Forholdene i dette planområdet gjør imidlertid at mange av de uønskede hendelsene kan oppstå nettopp i anleggsfasen. Hendelser knyttet til anleggsfasen har derfor en stor plass i denne analysen. Det understrekes at denne analysen ikke kan erstatte senere vurderinger som skal gjøres i prosjekterings- og gjennomføringsfase. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplan-nivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger. Dette består av underliggende fagutredninger, offentlig tilgjengelige databaser samt kunnskap innhentet fra deltakere i analysemøtet. Alle skriftlige kilder som er blitt benyttet er opplistet i kapittel 7.



2.6 Vurderingskriterier og analyseskjema

Kommunal- og moderniseringsdepartementets rundskriv H-5/18 *Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling* [12], sier følgende om akseptabel risiko:

«Vi klarer ikke å forebygge all risiko i samfunnet. Akseptabel risiko er risiko som aksepteres i en gitt sammenheng basert på gjeldende verdier i samfunnet. Hva som er akseptabelt, kan endres over tid og variere mellom områder. For noen tema er det fastsatt en akseptabel risiko i lov eller forskrift. Dette gjelder for eksempel flom, stormflo, skred og flodbølge som skyldes skred, der sikkerhetsnivå er fastsatt i byggt teknisk forskrift. For andre risikomomenter vil grensen mellom akseptabel og uakseptabel risiko måtte fastsettes i planen, for eksempel som hensynssoner med bestemmelser. Kommunen som planmyndighet må i så fall aktivt ta stilling til hvilken risiko planen aksepterer. Beslutningstakerne må vurdere hvilken risiko som kan aksepteres på bakgrunn av fagkyndige vurderinger. Fagkyndige vurderinger kan ikke alene gi rammene for akseptabel risiko. Aksept av risiko i planen er resultat av lokal skjønnsmyndighet, og av ikke lov eller forskrift.»

For å få frem et helhetlig risikobilde for planområdet har man først, i henhold til DSBs veileder [10], gjennomført en identifikasjon av mulige uønskede hendelser. Denne gjøres på bakgrunn av en sjekklister i Multiconsults mal for ROS-analyser iht. plan- og bygningsloven, som også inkluderer forhold nevnt i DSBs veileder, samt prosjektgruppens kunnskap om planområdet. Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 4. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreducerende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert aktuelt risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på faglig skjønn, kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder [10].

For å få frem konsekvensgrad er det, på bakgrunn av planområdets størrelse, valgt en femdeling av konsekvensgrad.

I tabell 4 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen.

Tabell 4: ROS-analyseskjema

Nr. (x) - Uønsket hendelse: (Navn)		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Ja eller nei	F1/F2/F3 eller S1/S2/S3	<u>Flom, F1-F3:</u> Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000 <u>Skred, S1-S3:</u> Høy: 1 gang i løpet av 100 år, 1/100 Middels: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000 Lav: 1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000
Årsaker		
Beskrivelse av mulige årsaker.		



Eksisterende barrierer						
<ul style="list-style-type: none"> - Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse. - Vurdering av funksjonalitet. 						
Sårbarhetsvurdering						
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år, > 10 %	1 gang i løpet av 10-100 år, 1-10 %	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år, < 1 %	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden.		
FLOM SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000			
SKRED SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 100 år, 1/100	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000	Det gis en forklaring.		
Konsekvensvurdering						
Konsekvens-typer	Konsekvenskategorier					Forklaring
	Svært store	Store	Middels	Små	Ikke relevant	
Liv og helse	>5 døde Omfattende personskader	2-5 døde Mange og alvorlige personskader	1 dødsfall Alvorlige personskader	0 døde Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	Samme konsekvenser som kategori store, men når konsekvensene påvirker et stort område eller mange innbyggere (økt omfang av antall og varighet)	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon/fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.		Antall og varighet.
Materielle verdier	> 100 mill. kr.	50-100 mill. kr.	2,5-50 mill. kr.	< 2,5 mill. kr.		Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Høy, middels, lav	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder. 2. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig, er usikkerheten høy. 3. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet, er usikkerheten høy. 4. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen. <p>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</p>					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:					
- Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> - Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. - Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget 					



<ul style="list-style-type: none">- Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet?- Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen	<ul style="list-style-type: none">- Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget
--	--

Som vist i tabell 4 vil bakgrunnen for vurderingen av hver aktuell uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

2.7 Sammenstilling

I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6.

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

3.1 Innledning

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre ROS-analyse i forbindelse med detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru i Sarpsborg kommune.

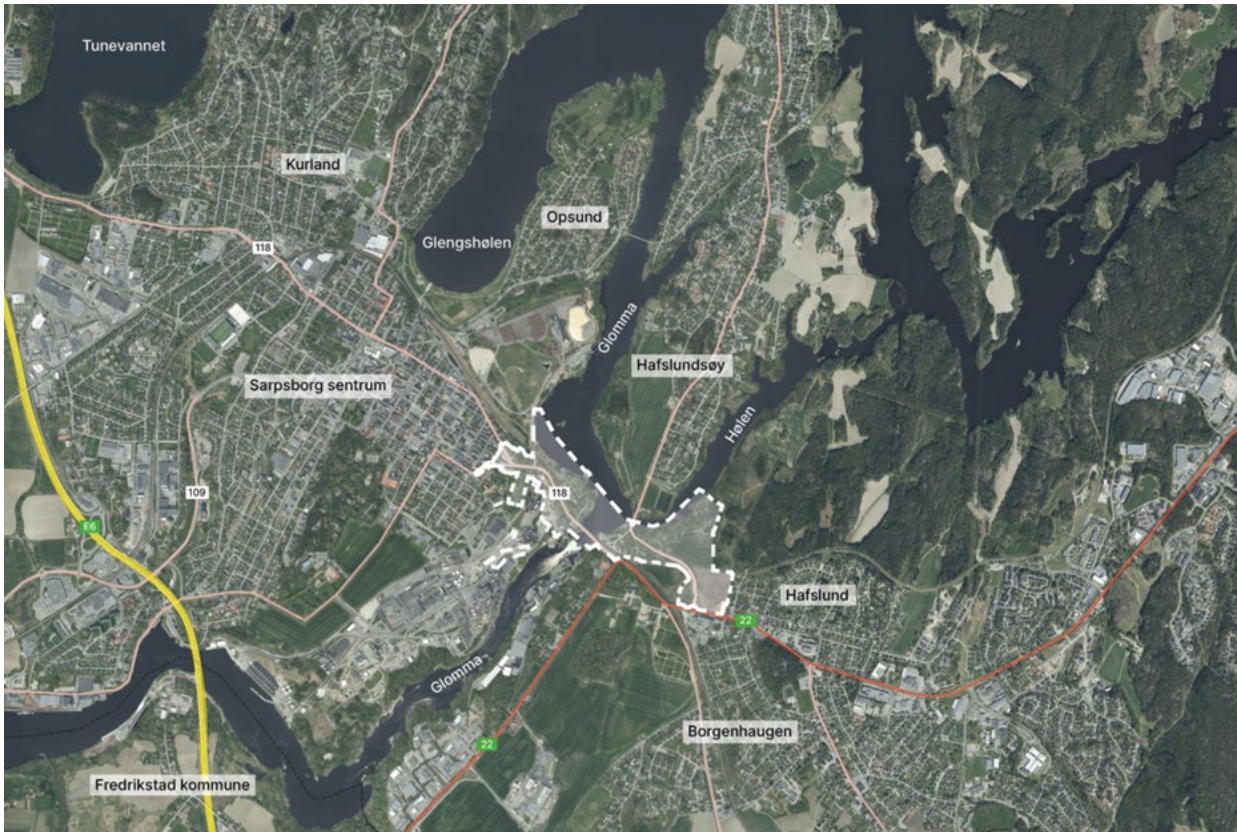
Østfold fylkeskommune er forslagsstiller. Multiconsult AS er plankonsulent.

Prosjektet omfatter ny fv. 118 fra kryss mellom fv. 118 St. Nikolas gate og fv. 109 St. Marie gate i Sarpsborg sentrum, over Glomma og til rundkjøring ved Hafslund skole.

Dagens situasjon og planområdet vises på figur 3-1 og figur 3-2.



Figur 3-1: Dagens situasjon. Kilde: Sarpsborg kommunes kartportal [13].



Figur 3-2: Oversiktskart av planområdet i Sarpsborg. Ortofoto fra Sarpsborg kommunes kartportal [13].

3.2 Bakgrunn for planarbeidet

Sarpsbruene er i dårlig teknisk stand, og må enten erstattes eller oppgraderes innen kort tid (2027). Tekniske vurderinger av bruene konkluderer med at det bør bygges en ny bru.

Bypakke Nedre Glomma har prioritering av kollektivtrafikk, sykkel og gange som en hovedføring for alle sine prosjekter. Dagens bruanlegg har ikke tilstrekkelig bredde til etablering av egne kollektivfelt, eller sykkelvei med fortau.

Det er vedtatt en kommunedelplan som omfatter nytt veianlegg og videreføring av Intercity-prosjektet (IC) over Glomma ved Sarpsfossen [14]. Planarbeidet la til grunn at de to anleggene skulle bygges samtidig. Uvisshet knyttet til videreføring av IC gir behov for planlegging av nytt veianlegg uavhengig av når videreføring av IC-prosjektet vil skje.

På bakgrunn av dette har Østfold fylkeskommune satt i gang arbeidet med en detaljreguleringsplan for framtidig veianlegg over Glomma ved Sarpsfossen.

3.2.1 Hensikten med planen

Hensikten med prosjektet er å bedre forholdene for buss og myke trafikanter over Glomma. I tillegg må det bygges en ny Sarpsbru fordi dagens bruer over Sarpsfossen er i dårlig stand.

3.2.2 Samfunns mål

Prosjektets samfunns mål er å bedre framkommeligheten for buss, gående og syklende over Glomma ved Sarpsfossen, og tilrettelegge for en bru som tilfredsstiller *Forskrift for trafikklast på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige veinettet (trafikklastforskrift for bruer m.m.)*.



3.3 Dagens situasjon

3.3.1 Dagens arealbruk og tilstøtende arealbruk

Planområdet omfatter deler av Sarpsborg sentrum med østre del av fv. 109 St. Marie gate og fv. 118 St. Nikolas gate, Tarris-området, Glomma og Sarpsfossen, og området nord for Hafslund hovedgård.

I sentrum er det bolig- og næringseiendommer inntil fv. 109 og fv. 118, blant annet en bensinstasjon i krysset mellom fv. 109 og fv. 118. I bebyggelsen langs St. Marie gate er det noen næringslokaler i 1. etasje.

Sør for fv. 118/fv. 109 ligger Borgarsyssel museum med parkeringsplass inntil veien. I området mellom sentrumsbebyggelsen og Glomma ligger Borregaard fabrikker, som er en storulykkebedrift, og Borregaard kraftverk sør for fylkesveien. Ytterligere omtale av Borregaard gis i kapittel 3.3.3 nedenfor.

St. Marie gate 2 er et næringsbygg som ligger inne på Borregaard med adkomst fra St. Marie gate. Det er et sidespor (i den videre analysen omtalt som industrispor) for jernbanetransport fra fabrikkområdet og nordover. Nord for fv. 118 ligger de gamle arbeiderboligene «Tarris» med 20 boenheter.

Øst for Glomma og nord for Sarpsbrua ligger Sarp kraftverk. I samme område er det et lite boligområde med ca. 10 boenheter ved Møllegata/Øyveien. Planområdet avgrenses av fv. 118 og rv. 22. Sør for rv. 22 ligger Hafslund hovedgård og Hafslund kirke.

Mellom fv. 581 Nordbyveien og rv. 22 og nord og vest for Nordbyveien er det dyrka mark. Øst for rundkjøring i kryss mellom Nordbyveien og rv. 22 ligger Hafslund ungdomsskole, Hafslund skole og boligbebyggelse.

For mer informasjon om dagens arealbruk og tilstøtende arealbruk vises det til planbeskrivelsen [15].

3.3.2 Kraftproduksjon

Det 20,5 meter høye fossefallet i Sarpsfossen har vært utnyttet til kraftproduksjon siden slutten av 1800-tallet. Det er i dag tre kraftverk: Sarp, Hafslund og Borregaard kraftverk. Årsproduksjonen ligger på 960 GWh.

3.3.3 Borregaard

Borregaard AS er en av tre storulykkebedrifter i Sarpsborg, jf. planbeskrivelse til KPA 2024–2036 [16]. Deler av planområdet i vest ligger innenfor Borregaards hensynssoner for storulykkerisiko. Alle deler av tiltaket på vestsiden av Glomma ligger innenfor hensynssonene.

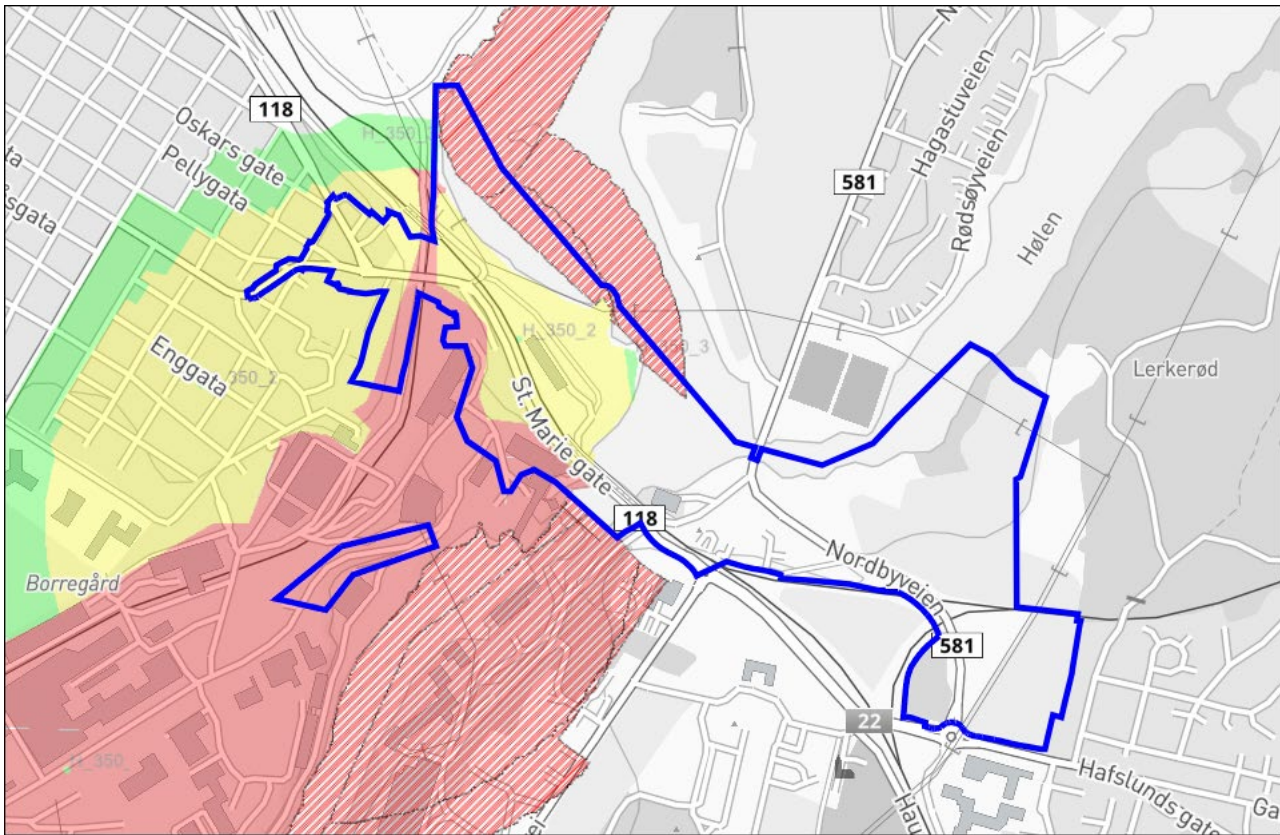
Temakartlaget *Storulykkerisiko* fra Sentrumsplanen vedtatt 2019, viser følgende hensynssoner for brann- og eksplosjonsfare (H350) knyttet til Borregaard:

- Indre sone, hensynssoenenavn H_350_1.
- Midtre sone, hensynssoenenavn H_350_2.
- Ytre sone, hensynssoenenavn H_350_3.

Temakartet *Brann-/eksplosjonsfare* fra KPA 2024–2036 [16] viser hensynssone knyttet til eksplosjons- og brannfare ved storulykkebedrifter. I Sarpsborg kommunes kartløsningen [13] vises følgende hensynssoner med rød skravor:

- Hensynsone H350_01a
- Hensynsone H350_01b
- Hensynsone H350_01c

Figur 3-3 viser faresonene fra både Sentrumsplanen og KPA 2024–2036, samt planområdets lokalisering i forhold til disse.



Figur 3-3: KPAs faresoner for brann-/eksplosjonsfare – H350_01a, H350_01b og H350_01c – er vist samlet med rød skravur. Sentrumsplanens faresoner er markert slik: H_350_1 i rødt, H_350_2 i gult og H_350_3 i grønt. Planavgrænsningen er vist med blå linjer på grunnlagskart hentet fra Sarpsborg kommunes kartportal [13].

Deler av planområdet innbefatter de tre hensynssonene.

Indre hensynssone er Borregaards eget område. Virksomheten er regulert iht. storulykkeforskriften og er pålagt å utarbeide egne ROS-analyser samt sikre egnet industrivern og tiltak iht. gjeldende regelverk. Tiltak som øker fare eller utvider risikokonturene tillates ikke, iht. kommunens sentrumsplan (ref. Kommunedelplan Sarpsborg sentrum 2019 - 2031 Bestemmelser og retningslinjer, 2019).

I Faresone brann- og eksplosjonsfare (H350_02) Midtre hensynssone er det ikke tillatt å etablere nye boenheter (med et par unntak), butikker, overnattingssteder, offentlig ferdsel, skoler, barnehager, sykehjem, sykehus og lignende institusjoner, kjøpesentre og hoteller eller store publikumsarenaer innenfor denne sonen. Det er heller ikke tillatt å utvide med flere boenheter eller utvide drift på en slik måte at det øker antall besøkende eller brukere til området. Faste arbeidsplasser innen industri- og kontorvirksomhet, offentlig vei, jernbane, kai og lignende tillates i midtre sone, så lenge dette er i samsvar med arealformål og andre bestemmelser. I Faresone brann- og eksplosjonsfare (H350_03) Ytre hensynssone gjelder de samme bestemmelsene som for H350_02 (ref. Kommunedelplan Sarpsborg sentrum 2019 - 2031 Bestemmelser og retningslinjer, 2019).

3.3.4 Trafikkforhold

Dagens fv. 118 er hovedvei gjennom Sarpsborg sentrum. Sør for togstasjonen møtes fv. 118 St. Nikolas gate og fv. 109 St. Marie gate i et signalregulert kryss.

Videre østover følger fv. 118 St. Marie gate i bru over industrisporet til Borregaard og ligger mellom Borregaard industriområde og Tarris-området. Veien går på flere etterfølgende brukonstruksjoner ned mot brua over Glomma. Jernbanen ligger parallelt med veien på nordsiden.

Fv. 118 og jernbanen krysser elva på parallelle bruer, hvor jernbanen ligger vesentlig høyere enn kjøreveien.

På østsiden av Sarpsfossen møter fv. 118 rv. 22 Statsminister Torps vei i en rundkjøring og går videre i felles trasé langs nordsiden av hageanlegget ved Hafslund hovedgård. Jernbanen fortsetter parallelt på nordsiden av rv. 22. Veien krysser over jernbanen på Gule bru og møter Nordbyveien (fv. 581) i en rundkjøring ved Hafslund skole.

På Hafslund deles Østfoldbanen i to linjer, en østre linje og vestre linje som går til henholdsvis Ski stasjon og Halden stasjon. Borregaard fabrikk har et eget industrispor som går inn til industriområdet i nord.

Dagens fv. 118 er tofeltsvei med fartsgrense 50 km/t. Rv. 22 fra Statsminister Torps vei til Hafslund skole har 3 (og delvis 4) kjørefelt og fartsgrense 50 km/t. Øst for rundkjøringen ved Hafslund skole er fartsgrensen 40 km/t. Nordbyveien har fartsgrense 60 km/t.

Kollektivtrafikk følger kjøreveisystemet uten egne kollektivfelt. I sentrum, øst for lyskrysset fv. 118 St. Nikolas gate / fv. 109 St. Marie gate, er det kollektivholdeplasser på begge sider av i fv. 118. Øst for Glomma er det holdeplass utenfor Hafslund hovedgård for trafikk i retning Hafslund og ved Gule bru for trafikk i retning sentrum. I Nordbyveien er det tosidige holdeplasser nord for rundkjøringen ved Hafslund skole.

I Sarpsborg sentrum er det fortau i St. Marie gate og St. Nikolas gate. Øst for krysset mellom disse gatene er det gang- og sykkelvei på nordsiden av veien frem til undergangen ved Tarris, med et smalt fortau på sørsiden. Videre må fotgjengere og syklister følge gangveien gjennom Middelalderbyen/ Tarris-området. Gang- og sykkeltrafikken krysser Glomma på en egen bro nord for jernbanebrua. Øst for Sarpsfossen kan man enten følge St. Marie gate/rv. 22 til Hafslund skole, eller gå via Møllegata til Nordbyveien og følge gang- og sykkelveien til krysset ved Hafslund skole.

For ytterligere informasjon om trafikkforhold, vises det til planbeskrivelsen [15].

3.3.5 Teknisk infrastruktur

Det er et nett av kommunale ledninger i området; både kryssende og langsgående til veien og jernbanen. I Møllegata ligger en trykkøkningsstasjon som fører vannet til Hafslund hovedgård.

Hafslund Nett AS har elektriske anlegg, høyspent og lavspent fordelingsnett i og i nærheten av planområdet. Det ligger høyspentkabler i bakken i fv. 118 fra sentrum, over industrisporet til Borregaard og ut på Tarris-området til to ulike nettstasjoner. Øst for Glomma er det en nettstasjon ved Øyveien hvor det går høyspentkabler sørover langs Glomma, nordover mot Hafslundsøy og en trasé østover langs Nordbyveien. Det er en del kabler og trekkerør fra ulike teleselskap (Telenor, Global Connect, Viken fiber, Telia mm) innenfor planområdet.

Borregaard har mye egen teknisk infrastruktur på sitt område.

For mer informasjon om teknisk infrastruktur, vises det til planbeskrivelsen [15].

3.3.6 Grunnforhold

Det er meget uoversiktlige og svært kompliserte grunnforhold i området, med både randmorene (raet) og sensitivt sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire. Generelt varierer grunnforholdene fra områder med berg i dagen til områder med bløt og sensitiv leire (sprøbruddsmateriale og/eller kvikkleire) og til dels store dybder til berg (≈ 70 m).

Grunnforholdene på Tarris-området varierer sterkt, noe som til dels skyldes at området ligger på raskanten og i rasgroppen etter kvikkleireskredet som gikk her i 1702, og dels i nærheten til raet. Dette betyr at det stedvis forekommer områder dominert av leire/kvikkleire og andre områder med større variasjon i massenes beskaffenhet, også med stein og blokk. Størst forekomst av kvikkleire er registrert mot bergpartiet på østsiden mot Sarpsfossen.

På Hafslund-området, på østsiden av Sarpsfossen skrår terrenget oppover fra Glomma og Jomfrudammen og har totalt 20-25 m høydeforskjell. Dybder til berg varierer fra noen meter ved Sarpsfossen til over 60 m et stykke mot øst. Det er boret til 64 m uten påvisning av berg. Det forventes at bergoverflaten stedvis er meget bratt. Området ligger i nærheten av og til dels i raet med store variasjoner i grunnens beskaffenhet. Generelt finner man lag med bløt siltig sandig leire over fastere morenemasser. Mektigheten av det bløte laget varierer og antas å ha en tykkelse på opp mot 10 m. Det kan ikke utelukkes at de bløte massene er sprøbruddsmateriale. Området ligger innenfor identifisert faresone 12-1 (Nordbyveien) og har faregrad «høy». Området ved Hafslund skole antas å ligge i raet og grunnen består her av fastere morenemasser.

For mer informasjon om grunnforhold, vises det til planbeskrivelsen [15].

3.3.7 Erosjon

NIBIOs Erosjonsrisikokartet, tilgjengelig som et lag på kartløsningen Kilden [17], viser at deler av planområdet i øst har risiko for flateerosjon. Mesteparten av disse er klassifisert med liten erosjonsrisiko. Kun et lite område i nordøst er klassifisert med middels erosjonsrisiko.

NVEs temakart *Sikringstiltak* [18] omfatter flom-, erosjon, skred/rassikringer og miljøtiltak som er utført langs vassdrag i NVEs regi. Jf. dette kartet, er det ingen registrerte erosjonssikringstiltak langs Glomma innenfor eller i nærheten av planområdet.

I forbindelse med planarbeidet er det foretatt en befaring 8. mai 2024 for å kartlegge erosjonsforholdene i raviner og langs vassdraget (Glomma/Jomfrudammen) både oppstrøms og nedstrøms Sarpsfossen. Funnene i denne befaringen oppsummeres i dokumentet 10245026-RIG-NOT-005 *Befaringsnotat - erosjon* [19]. Feltregistreringer og observasjoner ved befaring viser ingen tegn til erosjon nedstrøms Sarpsfossen (score = 0), at det er litt erosjon (score = 1) oppstrøms Sarpsfossen hovedsakelig på Tarris og lokal grøftetrasé på Hafslund, mens det er noe erosjon (score = 2) lokalt for rør både på Tarris og Hafslund oppstrøms Sarpsfossen. På bakgrunn av tidligere observasjoner fra flommen i 1995 og vurderinger av mulig grunnvannserosjon utført av NGI i etterkant av flommen, vurderes partiet nedenfor veifyllinga ut til Tarris å tilsvare noe erosjon (score = 2) [19].

Det er gjort en vurdering av erosjonsfaren innenfor planområdet. Rapporten 10245026-01-RIVass-RAP-001 *Flomfarevurdering* [1] presenterer følgende funn:

- Det er to sidebekker inn mot Nipa/Jomfrudammen fra Hafslundjordene med erosjonsfare.
- Det er vurdert at sikkerhet mot sideveis erosjon innenfor planområdet som grenser mot Glomma som ivaretatt.
- Målinger av elvebunnen i Glomma viser en endring mellom mars 2023 og desember 2024. Det er generelt små avvik, men innenfor området er det tre ulike punkter med avvik på opptil 2,1 m i begge retninger, noe som viser at elva både eroderer og legger igjen sedimenter over tid. Ved

å sammenligne prosjektets heldekkende terrengmodell med tverrprofilene HydraTeam målte opp i 2009, ser man at en i djupålen har hatt en bunnsenkning på opptil 2,7 m (et punkt) og at det har vært bunnheving ved land på østsiden av elva, mens for resten av modellen har endringene stort sett vært på $\pm 0,5$ m.

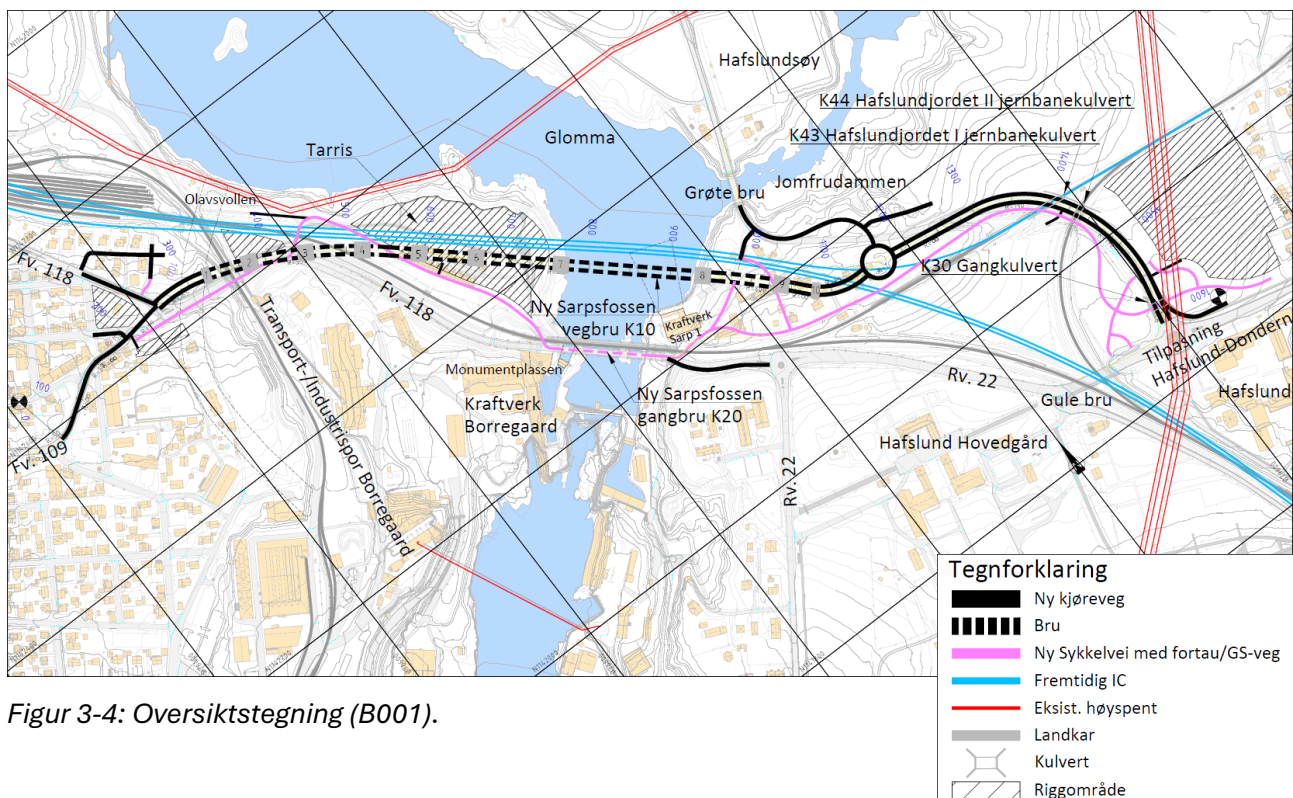
3.4 Beskrivelse av tiltak

Ny fv. 118 med tilhørende gang- og sykkelveisystem planlegges fra Sarpsborg sentrum til Hafslund skole. Ny fv. 118 planlegges med fire kjørefelt hvorav to av feltene er kollektivfelt. I Sarpsborg sentrum avgrenses planen rett øst for Kirkegata fordi det er behov å etablere ny holdeplass i fv. 109 som erstatning for holdeplass «St. Olavs voll» som fjernes i framtidig situasjon. Det etableres nytt kryss mellom fv. 118 St. Nikolas gate og fv. 109 St. Marie gate omtrent der eksisterende kryss er i dag.

Fv. 118 krysser i bru over dagens jernbane, Tarris-området og Glomma. Den nye brua vil ligge nord for dagens veibru og jernbanebru. Øst for Glomma blir det rundkjøring i kryss mellom ny fv. 118 og Nordbyveien. Herfra ligger ny fv. 118 omtrent i samme trasé som dagens fv. 581 Nordbyveien fram til rundkjøringen ved Hafslund skole.

Det planlegges separat system for gang- og sykkelvei delvis parallelt med fv. 118 der fylkesveien ikke går på bru. Det er vist løsning med sykkelvei med fortau på hele strekningen, med unntak av gjennom eksisterende kulvert nord på Tarris (kun 3,3 m bred).

Figur 3-4 viser oversiktstegning over infrastrukturtiltak planen legger til rette for. For en detaljer beskrivelse av planlagt løsning vises det til planbeskrivelsen [15].



Figur 3-4: Oversiktstegning (B001).

3.4.1 Geotekniske tiltak

Det er gjort omfattende grunnundersøkelser som viser at områdestabiliteten flere steder ikke oppfyller kravene. Det vises til rapportene om områdestabilitet på Tarris [3] og Hafslund [4] samt fagnotat geoteknikk [5] for detaljert informasjon. Før bygging av fv. 118 Ny Sarpsbru må det derfor gjennomføres betydelige stabilitetstiltak som spunt, kalksement og terrengavlastning, samt utskifting til lette masser. Trygg gjennomføring forutsetter nøye planlegging og kontroll i alle faser for å unngå kvikkleireskred. Grunnforholdene er komplekse, og nødvendige tiltak kan endres når flere undersøkelser og vurderinger gjennomføres i byggeplanfasen.

Vest for Glomma er det behov for sikringstiltak på grunn av manglende områdestabilitet, særlig i skråningene fra Tarris ned mot Borregaard og Glomma. Det gjelder også skråninger ved Opsund-deponiet og bak Vannverket inne på Borregaard sitt industriområde. De aktuelle tiltakene omfatter støttefyllinger, terrengavlastning, støttekonstruksjoner og grunnforsterkning.

På Tarris er det nødvendig med terrengavlastning, jetpeler og enkelte støttefyllinger som strekker seg ut i Glomma ved Olavsvollen og den tidligere tømmerrennen. Den nye gang- og sykkelveien legges hovedsakelig i skjæring, men der den ligger over terreng brukes lette masser eller jetpeler. Noen arbeider må utføres i perioder uten togtrafikk, noe som krever en detaljert fremdriftsplan for å utnytte togbrudd. Sikker utførelse forutsetter riktig rekkefølge på arbeidene og at stabiliteten ikke svekkes i kritiske områder.

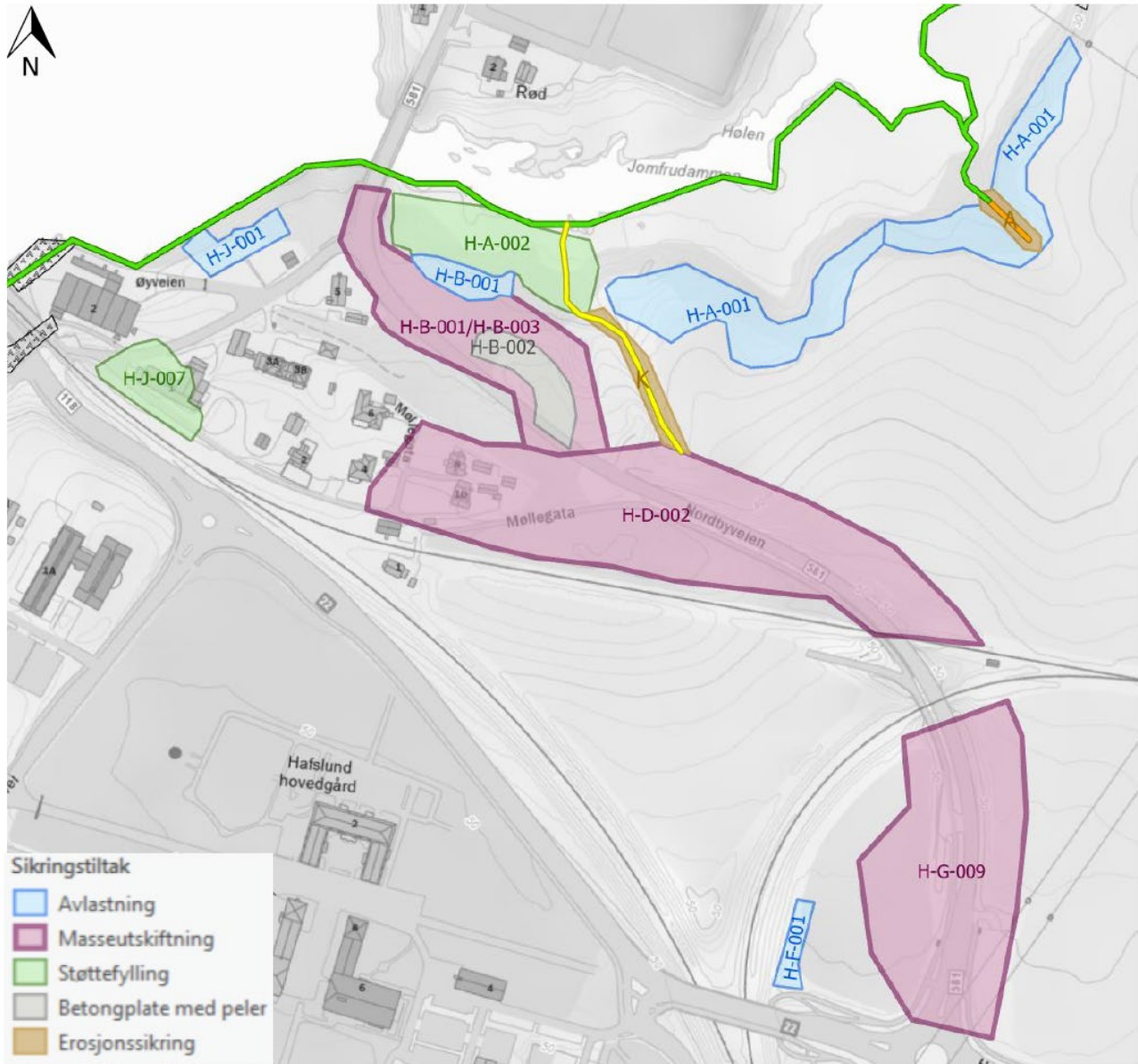
Støttefyllingen i Glomma omfatter ca. 13.500 m³ steinmasser som legges ut trinnvis med liggetid for å sikre stabilitet. Utfyllingen skjer ved Olavsvollen og den tidligere tømmerrennen, fra foten av skråningen nordvest for Olavsvollen. Den intakte delen av Olavsvollen skal beskyttes under anlegget og tilbakeføres til dagens tilstand.

Geotekniske tiltak på Borregaard sin eiendom omfatter behov for en større støttefylling i skråningen fra fv. 118 St. Marie gate og inn på fabrikkområdet. Tiltakene må planlegges slik at Borregaards drift og beredskap opprettholdes, og eksisterende underjordisk infrastruktur – som er omfattende og delvis dårlig kartlagt – må dokumenteres, sikres og eventuelt legges om før arbeidene starter. Anleggsfasen må tilrettelegges slik at Borregaard fortsatt har tilgang til nødvendige arealer, og det foreligger et eget notat som beskriver mulig gjennomføring.

Nødvendige geotekniske sikringstiltak for områdestabilitet er vist i figur 7 for Tarris og i figur 8 for Hafslund.

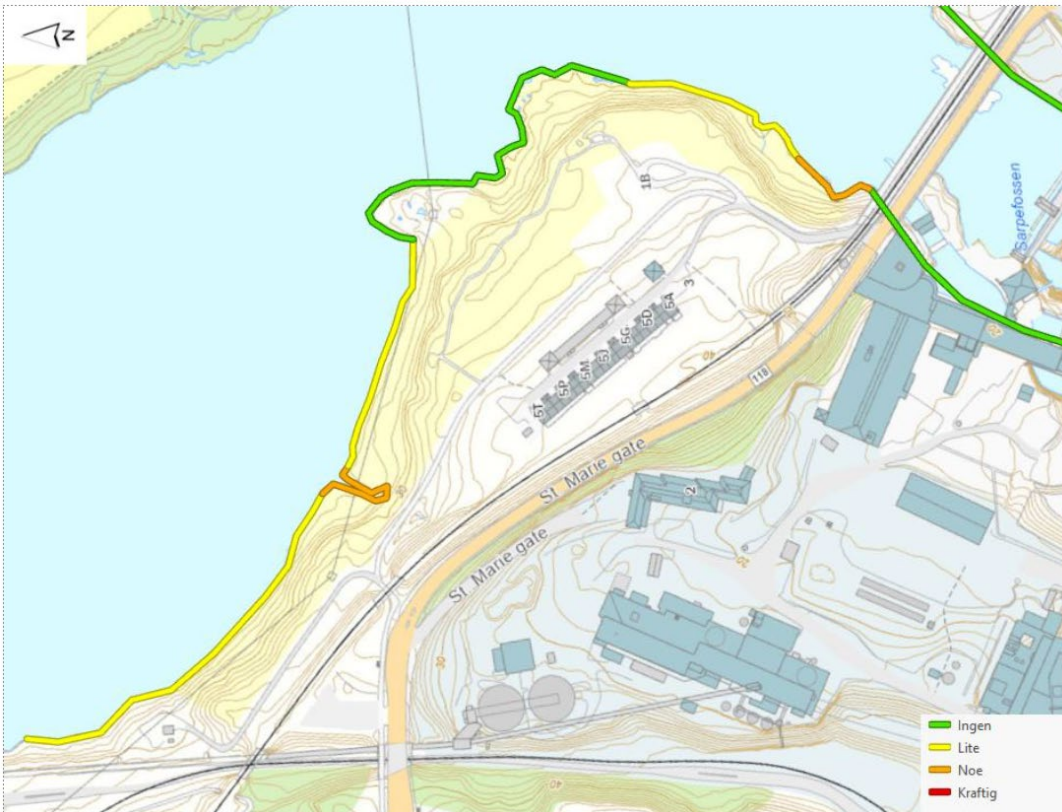


Figur 5: Skisse over sikringstiltak for sikring av områdestabilitet på Tarris. Kilde: Områdestabilitetsrapport for Tarris [3].



Figur 6: Skisse over sikringstiltak for sikring av områdestabilitet på Hafslund. Kilde: Områdestabilitetsrapport for Hafslund [4].

I tillegg til sikringstiltak er det viktig å følge opp pågående erosjon der denne kan påvirke stabiliteten. På Tarris gjelder dette særlig skråningene ned mot Glomma, spesielt i området ved tidligere tømmerrenne og nedenfor Tarrisveien, se figur 9. På Hafslund gjelder dette særlig sideravinene fra jordet ned mot Jomfrudammen, se figur 10.



Figur 7: Erosjon i skråninger i Tarris-området ned mot Glomma som må følges opp. Kilde: Områdestabilitetsrapport for Tarris [3].



Figur 8: Erosjon i sideraviner på jordet ved Jomfrudammen i Hafslund-området som må følges opp. Kilde: Områdestabilitetsrapport for Hafslund [4].

For mer informasjon om geotekniske tiltak, vises det til planbeskrivelsen [15].

3.4.2 Midlertidig omlegging av VA på vestsiden av Glomma

I forbindelse med planlagt grunnforsterkning i området ved Tarris og ned mot elva vil det være nødvendig å legge om både spillvanns- og vannledninger. Det finnes også overvannsledninger i området som kan bli berørt [2].

I Sarpsborg sentrum kan ledningsanlegg i St. Marie gate, St. Nikolas gate, Pellygata og Vollgata påvirkes av utbyggingen og dermed ha behov for midlertidig eller permanent omlegging. I dette området finnes det også fellesledninger som eventuelt kan saneres og separeres. Omfanget av sanering og separering av eksisterende fellesledninger skal avklares i dialog med Sarpsborg kommune.

3.4.3 Permanent omlegging av kommunalt VA-anlegg

Det vil bli behov for permanent omlegging av kommunalt VA-anlegg i området. Disse tiltakene innebærer bl.a.:

- Pumpeledningen fra Tarris pumpestasjon legges om.
- Den større kommunale overføringsledningen for vann til Borgenhaugen legges om. Dette inkluderer kobling på eksisterende vannledning.
- Eksisterende VA-ledninger i St. Nikolas gate, Pellygata og Fv. 118 sikres i forbindelse med tilpasning til ny bruforbindelse, og nye ledninger etableres i området. Samtidig ønskes separering av det eksisterende ledningsnett.
- Eksisterende rør som krysser den nye fyllingen i Glomma må forlenges, og utløpet skal tilpasses med et dykket arrangement.

For detaljer rundt omleggingen vises det til planbeskrivelsen [15] og 10245026-01-RIVA-NOT-001 VAO-notat [2].

3.4.4 Avrenning og overvannshåndtering

Overvann skal håndteres ved å samle det og lede det gjennom sikre vannveier til Glomma. Infiltrasjon er ikke aktuelt på grunn av utfordrende grunnforhold som kvikkleire, stabilitetsproblemer og høy grunnvannstand. Overvann fra trafikkarealer renses i åpne dammer eller lukkede bassenger der partikler kan sedimentere før vannet slippes til Glomma. Det vurderes som unødvendig å dimensjonere dammene/basseng ekstra volum til fordrøyning, på grunn av den korte avstanden til resipienten.

Flomvann skal håndteres separat gjennom sluk, rør, åpne grøfter og stikkrenner, og skal ikke inn i dammene/bassengene for å unngå utvasking av forurensning. Alle åpne vannveier må sikres mot erosjon.

3.4.5 Anleggsgjennomføring

Anleggsgjennomføringen følger et eget notat, 10245026-01-TVF-NOT-04 *Anleggsgjennomføring* [6] og innebærer perioder med stans i togtrafikken, som må koordineres med øvrige arbeider langs banen.

Det er satt av midlertidige anleggsområder, og noen steder skaper dårlige grunnforhold sikkerhetsutfordringer både øst og vest for Glomma.

Trafikkavviklingen blir krevende, med økt anleggstrafikk, redusert kapasitet i sentrumsgater og periodevis ett felt på fv. 109 med lysregulering. Omkjøring via Vollgata er et premiss, og det må etableres midlertidig vei ved Borregaard for bygging av søyler til ny Sarpsbru. Nordbyveien på Hafslund



skal holdes åpen på midlertidig trasé gjennom hele anleggsfasen. Faseplaner beskriver byggetrinn og trafikk løsninger, og mer detaljerte faseplaner utarbeides til byggeplan.

Anleggsarbeidene vil påvirke næringsinteresser, særlig Borregaard, hvor både drift, beredskap og infrastruktur må ivaretas gjennom tett dialog. Kollektivtrafikken vil få forsinkelser, og enkelte holdeplasser vest for Glomma flyttes. Esso Express-tomten, Borgarsyssel museum og Hafslund Kraft blir delvis berørt.

Det reguleres inn midlertidige rigg- og anleggsområder langs strekningen, som kan benyttes som midlertidig riggplass i anleggsfasen.

For mer informasjon om anleggsgjennomføring vises det til anleggsgjennomføringsnotatet [6].

Fasene i gjennomføring av stabiliserende tiltak innenfor Borregaard sitt område er beskrevet og illustrert i eget notat, 10245026-TVF-NOT-014 *Anleggsgjennomføring tiltak på Borregaard* [20].



4 Identifisering av uønskede hendelser

I tabell 5 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljreguleringsplan for fv. 118 Ny Sarpsbru i Sarpsborg kommune. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 5.

Tabell 5: Identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETS-FORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTARER
Naturgitte forhold/naturhendelser		
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
1. Sterk vind (storm)	Trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner, innstilte rutebåter som reduserer fremkommelighet til planområdet etc.	<p>Nei.</p> <p>Nærmeste målestasjon med vindobservasjoner er Sarpsborg. Den viser at høyeste registrerte middelvind (døgn) de 10 siste år (2015-2025) er 15,2 m/s jf. Norsk klimaservicesenter <i>Observasjoner og værstatistikk</i> [21]. Høyeste vindkast (døgn) registrert samme periode og sted er 25,8 m/s.</p> <p>Klimaprofil Østfold fra Norsk Klimaservicesenter [22] oppgir at det ventes liten eller ingen endring i mildere vindforhold i dette århundret, men usikkerheten i fremskrivningene for vind er stor.</p> <p>Det er ingen veistrekning innenfor eller i nærheten av planområdet kategorisert som værutsatt vei i SVVs Vegkart [24].</p> <p>TEK17 kap. 10 [25] stiller krav til konstruksjonssikkerhet. Det forutsettes at prosjekteringen gir brua tilstrekkelig sikkerhet mot vind, at evt. endringer i vindforhold som følge av ny konstruksjon vurderes og at klimaendringer og kunnskap om lokale forhold hensyntas. Det forutsettes videre at det tas hensyn til vind ved utforming ny bru for gående og sykklende.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
2. Bølger/bølgehøyde	Redusert mulighet for opphold og fremkommelighet til planområdet (om planområdet for eksempel er på en øy uten bru), ødeleggelse av gjenstander/materielle skader (båter, brygger etc.)	<p>Nei.</p> <p>Temaet er ikke relevant, ettersom planområdet ikke ligger langs sjøen/havet.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre i denne ROS-analysen.</p>
3. Snø/is	Glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/bygninger, snødrift.	<p>Nei.</p> <p>Ifølge Klimaprofil Østfold fra Norsk Klimaservicesenter [22] er det beregnet en betydelig reduksjon i snømengder og antall dager med snø, med opptil 1–3 måneder kortere snøsesong. Reduksjonen blir størst i lavereliggende strøk. Det vil også bli flere smelteepisoder om vinteren som følge av økning i temperaturen. Det vil likevel fortsatt være enkelte år med betydelig snøfall.</p>



		<p>I tidsrommet 1991-2020 vises snødybder i planområdet på vinterstid å normalt ligge under 25 cm, ifølge historiske kart over snødybder fra Varsom SeNorge [26].</p> <p>Nærheten til elva kan føre til glatt vei, men dette er en kjent problemstilling i området. Det forutsettes at veieier ivaretar nødvendig vintervedlikehold av veiene.</p> <p>Isdannelse på bru/kabler og tårn kan falle ned på underliggende areal og mennesker som beveger seg der. Dette er ingen uvanlig problemstilling knyttet til bruer. Det forutsettes at det etableres drifts-/vedlikeholdsrutiner som sikrer at ev. is fjernes fra /bru/kabler før det utgjør skadepotensial.</p> <p>Det er ingen veistrekning innenfor eller i nærheten av planområdet kategorisert som værutsatt vei i SVVs Vegkart [24].</p> <p>Dagens fv. 118 inngår i SVVs bar veg-strategi [24], som bidrar til å forhindre at snø eller is skaper problemer for trafikkavviklingen. Fylkes- og riksveiene omkring (fv. 109, rv. 22), inngår også i bar veg-strategien.</p> <p>Det forutsettes godt vintervedlikehold av veier og bru og for øvrig at trafikanter kjører etter forholdene.</p> <p>Nærheten til elva kan føre til glatt veg, men dette er en kjent problemstilling i området.</p> <p>TEK17 kap. 10 [25] stiller krav til konstruksjonssikkerhet. Prosjektering iht. TEK17 og enhver tid gjeldende regelverk og standarder skal gi ny bru tilfredsstillende sikkerhet ift. isgang og islast.</p> <p>Istapper som danner seg på bru/kabler/tårn kan falle ned på underliggende areal og mennesker som beveger seg der. Dette er ingen uvanlig problemstilling knyttet til bruer. Det forutsettes at det etableres drifts-/vedlikeholdsrutiner som sikrer at ev. is fjernes fra /bru/kabler før det utgjør skadepotensial.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
4. Isgang	Mekanisk skade fra ismasser. Oversvømmelse, erosjon og derigjennom skade på mennesker og/eller materielle verdier.	<p>Nei.</p> <p>NVE definerer isgang som bevegelsen av store ismasser som løsner og driver med strømmen nedover elva, ofte som følge av smelting eller økt vannføring. Ismassene stopper opp på grunne og rolige partier hvor isen grunnstøter, eller ved en brå sving, ved trange passasjer som broer eller innsnevring i elva, hvor isflakene kiler seg til hverandre [27].</p> <p>Når isgangen har samlet seg og blokkerer vannstrømmen, må vannet videre. Ofte er det ikke plass til alt vannet under isen, og det bygger seg opp en dam ovenfor isproppen.</p> <p>Enten blir vanntrykket så stor at proppen ryker og ismassene reiser videre, eller så finner vannet en ny vei over elvebredden og forbi isproppen [27].</p> <p>Isgang kan gi problemer og utfordringer i enkelte vassdrag. Når et elveleie tilstoppes med is renner vannet inn over elveslettene, noe som kan føre til flom og oversvømmelser, skader på infrastruktur, erosjon av elvebredder, skader for</p>



		<p>mennesker og dyr, skader på vannkraftverk, forstyrrelser i transport og ferdsel og isbrann.</p> <p>Jf. NVEs <i>Flomsonekart nr. 7/2006 Delprosjekt Fredrikstad og Sarpsborg</i> [28] er det ikke isgang eller andre isproblemer langs Glomma i analyseområdet.</p> <p><u>Isflak</u></p> <p>Selv om det ikke er registrert problemer med bevegelse av store ismasser (isgang) i området, er det blitt observert løse isflak. Enkelte vintre har man sett isflak med en tykkelse på 10–50 cm drive nedover elven.</p> <p>Ved gjennomføring av grunnundersøkelser i forbindelse med planarbeidet ble det observert store isflak, opptil 100 m² i størrelse.</p> <p>Hafslund har egne rutiner for overvåkning av is, og benytter ved behov isvakter under slike forhold.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
5. Flom i vassdrag	Oversvømmelse, ødelagt bebyggelse (fuktskader, elektrisk anlegg etc.), materielle skader, stengte veier og redusert fremkommelighet- spesielt fare knyttet til dette ifm. utrykningskjøretøyer, ødelagte avlinger ifm. gårdsdrift etc.	<p>Ja.</p> <p>I Klimaprofil Østfold fra Norsk Klimaservicesenter [22] står det generelt om flom i Glommavassdraget at årets største flom er en snøsmelteflom om våren, ofte kombinert med mye nedbør, mens den nest største flommen typisk er en regnflom om høsten.</p> <p>Deler av planområdet er innenfor 200 års flomsone, jf. NVE Atlas [29]. Jf. NVEs temakart <i>Aktsomhetskart for flom</i> [18] ligger deler av planområdet innenfor et flomaktsomhetsområde knyttet til Glomma.</p> <p>NVEs temakart <i>Flomsone</i> [18] viser hvilke områder som blir oversvømt i en flomsituasjon, med tilhørende gjentaksintervall. Utvalgte vassdragstrekkninger med stor skadepotensiale blir kartlagt. Dette kartet viser at deler av planområdet ligger innenfor en kartlagt flomsone, og viser videre til <i>Flomsonekart nr. 7/2006 - Delprosjekt Fredrikstad og Sarpsborg</i> [28]. For områder dekket av flomsonekart i Glomma nedstrøms Sarpsfossen er det anbefalt 0 % klimapåslag frem mot 2100, ifølge klimaprofilen [22].</p> <p>Ifølge NVEs <i>Flomsonekart nr. 7/2006 Delprosjekt Fredrikstad og Sarpsborg</i> [28] vil det ved 10- og 50-årsflom primært være de lavereliggende områdene langs strandsonen, samt enkelte bygninger ved Borregaard-fabrikken oppstrøms dammen ved Sarpsfossen, som blir oversvømt. Ved en 200-årsflom er også noen boliger ved Svingen og ytterligere bygninger ved Borregaard-fabrikken utsatt for flom.</p> <p>Når det gjelder flom nedstrøms dammen ved Sarpsfossen, fremgår det av flomsonekartet [28] at ved 10- og 50-årsflom blir lavereliggende områder langs elva oversvømt, inkludert enkelte bygninger ved Melløs, langs Greåkerveien, Jernbanekaia, Storgata (inkludert Næringsparken), Floa, Ålestranda og Værste. Ved en 200-årsflom er større arealer og flere bygninger i de samme områdene utsatt for flom.</p> <p>I forbindelse med prosjektering av ny fv. 118 i Sarpsborg er det gjort hydrologiske og hydrauliske vurderinger for bruplassering av ny Sarpsbru over Glomma oppstrøms Sarpsfossen. Disse vurderingene danner grunnlag for en</p>



		<p>rapport som presenterer en oversikt over estimert dimensjonerende flom og hydrauliske forhold i forbindelse med hydrauliske beregninger og dimensjonering av erosjonssikring for ny Sarpsbru og noen steinfyllinger i forbindelse med prosjektet [1].</p> <p>Uønskede hendelser knyttet til flom i vassdrag vurderes i analyseskjema i kap. 5.1.</p>
<p>6. Urban flom/overvann, store nedbørsmengder</p>	<p>Ødelagt bebyggelse, strømstans/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, materielle skader (biler etc.)</p>	<p>Ja.</p> <p>Klimaprofil Østfold fra Norsk Klimaservicesenter [22] viser at det må det påregnes økt årsnedbør (10 %). Økningen i nedbør vil være større om vinteren og våren (25%) enn om sommeren og høsten (10%). Om vinteren vil mer nedbør komme som regn istedenfor snø.</p> <p>Episoder med kraftig nedbør ventes å øke vesentlig både i intensitet og hyppighet alle årstider. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med ca. 20%. For varigheter kortere enn ett døgn er det indikasjoner på enda større økning. Klimaendringene krever overvannstiltak som bidrar til at overvann ikke ledes til ledningsnett og at flomveier skal kunne tåle mer vann [22].</p> <p>Ved kraftig nedbør kan overvann skape problemer. Økt andel tette flater (utvidelse av vei m.m.) gir raskere avrenning enn naturlige flater, og fører til økt flomfare. Når avrenningen øker, øker også hastigheten på vannet slik at erosjonsfaren blir større [22].</p> <p>Som nevnt i overstående punkt, blir alle veifyllinger etablert med lette masser. Lette masser er sårbare for oppdrift dersom de blir utsatt for flom. Det er viktig at dette hensyntas i prosjekteringen, fordi ellers kan systemet begynne å flyte opp.</p> <p><u>VAO-notat</u></p> <p>I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet dokumentet <i>VAO-notat</i> [2], som beskriver premissene for overvannshåndtering for ny fv. 118, for strekning mellom Sarpsborg sentrum til Hafslund skole, og kommunalt VA-anlegg og omlegging av kommunale ledninger og kummer.</p> <p>Risiko for erosjon som følge av endrede flomveier og avrenningsmønstre, vurderes under punkt 10 – Deformasjoner og utglidninger.</p> <p>Uønskede hendelser knyttet til urban flom/overvann, store nedbørsmengder vurderes i analyseskjema i kap. 5.1.</p>
<p>7. Stormflo (høy vannstand)</p>	<p>Samme uønskede hendelser som ved flom i vassdrag – men temaet omhandles kun for planområder ved sjø/havet.</p>	<p>Nei.</p> <p>Planområdet ligger utenfor områder som kan bli berørt av havnivåstigning og ekstreme vannstands nivåer, som vist i Kartverkets sin karttjeneste <i>Se havnivå i kart</i> [30].</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
<p>8. Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl.</p>	<p>Tap av liv, ødelagt bebyggelse/infrastruktur, materielle verdier.</p>	<p>Ja.</p> <p>Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområder for snøskred og steinsprang, jord- og flomskred, samt faresoner for skred i bratt terreng og fjellskred, jf. NVE sine temakart [18].</p>



<p>sekundær- virkning som oppdemming, flodbølge) Flomras Steinsprang Område- stabilitet</p>		<p>Det er kartlagt et mindre område med potensielt jord- og flomskredfare i nærheten av planområdet i sør, ved Sarpsfossen, jf. NVEs temakart <i>Aktsomhetskart for jord- og flomskred</i> [18].</p> <p><u>Kvikkleireskred</u></p> <p>Jf. NVEs temakart <i>Skredhendelser</i> [18] er det registrert 2 kvikkleireskredhendelser innenfor planområdet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Borregårdskredet (Tarris/nordvestsiden av Glomma) • Mindre skred på Hafslundsiden (sørøst for Glomma) <p>NVEs temakart <i>Kvikkleireskredfare</i> [18] viser både aktsomhetskart for kvikkleireskredfare og kartlagte faresoner for kvikkleireskred (kvikkleiresoner). Faresoner for kvikkleireskred er klassifisert med faregrad, skadekonsekvens og risikoklasse i henhold til metodikken i NVEs Ekstern rapport 9/2020.</p> <p>SVV har også kartlagt flere kvikkleireområder innenfor planområdet.</p> <p>Det er utarbeidet flere geotekniske undersøkelser og vurderinger av områdestabilitet ifm. planarbeidet. Løsne- og utløpsområder i offentlige databaser (NVE, NGU) er blitt evaluert på nytt blant annet på grunnlag av supplerende grunnundersøkelser, topografi og kvartærgeologi. Evalueringen har endret utstrekningen av soner (løsne- og utløpsområder), og faregraden er endret. Rapportene om områdestabilitet, med forslag til endrede løsne- og utløpsområder, er nå under kvalitetssikring av uavhengig foretak.</p> <p>Det er påvist erosjon i bunnen av Glomma. Dette kan ha betydning for områdestabiliteten.</p> <p>Ustabil grunn som følge av endringer i grunnvannstand vurderes i punkt 12 under.</p> <p>Uønskede hendelser knyttet til områdestabilitet og kvikkleireskred vurderes i analyseskjemaer i kap. 5.1.</p>
<p>9. Skog- og lyngbrann</p>	<p>Spredning av brann til bebyggelse, materielle skader, skade på liv/helse.</p>	<p>Nei.</p> <p>Lavt potensial for skogbrann i dagens situasjon, jf. <i>Kart over skogbrannpotensial</i> i DSBs Kartinnsyn [31].</p> <p>Det forventes ikke at skog-/lyngbrann vil utgjøre nevneverdig risiko for fv. 118 i denne strekningen.</p> <p>Det er vurdert og medtatt et ekstra område St. Olavs voll mellom Borregaards kokeri og Borgarsyssel. Der er det litt skog. Brantilløp kan potensielt føre til videre spredning til industri (Borregaard), med fare for storulykke.</p> <p>Det forutsettes at Borregaard har egne sikkerhetsrutiner og beredskapsplaner som ivaretar mulighet for spredning av brann fra tiliggende arealer.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
<p>10. Deformasjoner og utglidninger</p>	<p>Større og/eller brå deformasjoner/ utglidninger som påfører skade på bebyggelse, infrastruktur, anlegg eller lignende.</p>	<p>Ja.</p> <p>Større eller brå deformasjoner samt mindre utglidninger kan medføre skade på bebyggelse, infrastruktur og anlegg. Dette inkluderer påvirkning på energiforsyningsanlegg,</p>



		<p>jernbanefyllinger under togspor, veibruer, skråninger og øvrige konstruksjoner, både nye og eksisterende.</p> <p>Uønskede hendelser knyttet til deformasjoner og utglidninger vurderes i analyseskjema i kap. 5.1.</p>
11. Erosjon	Erosjon fører til kvikkleireskred eller mindre lokal utglidning, med påfølgende skade på liv/helse eller materielle verdier.	<p>Ja.</p> <p>Planforslaget legger til rette for tiltak som endrer terrengforholdene og dermed påvirker både flomveier og avrenningsmønstre. Slike endringer har betydning for håndtering av overvannsflom, og påvirker samtidig flomveienes funksjon og avrenningsforløp. Dette har direkte konsekvenser for erosjonsfare i området. Det forutsettes at det ved terrengendringer, etablering av overvannsløsninger og lignende etableres tilstrekkelig sikkerhet mot erosjon.</p> <p>Erosjon vurderes videre i følgende punkter:</p> <p>Erosjon er en av flere årsaker til deformasjoner og utglidninger, og dette er vurdert nærmere i punkt 10 ovenfor.</p> <p>Erosjon i bunnen av Glomma vurderes nærmere i punkt 8 – Skred.</p> <p>Erosjonssikring under anleggsfase vurderes nedenfor i punkt 38 – Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring /utbygging.</p>
12. Radon	Eksponering for radon gir fare for liv/helse.	<p>Nei.</p> <p>Planområdet ligger innenfor et område med i hovedsak moderat til lav aktsomhetsgrad for radon, mindre partier i nordøst har høy aktsomhetsgrad, jf. NGUs <i>Aktsomhetskart for radon</i> [32].</p> <p>Dersom grunnen inneholder radon over gitte grenseverdier, må massene behandles som forurensede. Dette kan påvirke kostnader, men er ellers ikke relevant for et veiprojekt.</p> <p>Det forutsettes at radonsikring utføres iht. krav i TEK17 [25].</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
13. Grunnvann	Tiltaket endrer grunnvannstanden slik at skader oppstår eller avrenning endres.	<p>Ja.</p> <p>Jf. NGUs <i>Kart over løsmasser</i> [32] er infiltrasjonspotensialet klassifisert til å være middels for deler av området.</p> <p>I forbindelse med planarbeidet er det utført geotekniske grunnundersøkelser på Tarris og Hafslund. Resultatene fra utførte geotekniske grunnundersøkelser presenteres i rapportene <i>Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser – Hafslund</i> [33] og <i>Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser – Tarris</i> [34].</p> <p>På Hafslund ligger grunnvannstanden generelt ca. 5 m under terreng lengst nordvest på toppen av skråningen ned mot Glomma, ca. 2,5-3 m under terreng i selve skråningen ned mot Jomfrudammen, ca. 2-2,5 m under terreng på toppen av skråningen mot Jomfrudammen, ca. 0,5 m under terreng nede ved Jomfrudammen, og ca. 2,5 m under terreng ved eksisterende kulverter for Østre linje. Ved eksisterende boligfelt er det forskjeller mellom målt poretrykk i det elektriske og hydrauliske piezometeret, noe som tyder på at en ikke har hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden. Dette er i området hvor det ble avdekket</p>



		<p>artesiske trykk og behov for tetting av borehull. Her er grunnvannstanden satt ca. 1,5 m under terreng. Det forventes at grunnvannstanden står høyere lengre østover, og at den følger terrenghelningen [33].</p> <p>På Tarris ligger grunnvannstanden generelt i varierende dybder grunnet det kupert terrenget i området. Glomma ligger på ca. kote +24 nord for Sarpsfossen. Grunnvannspeilet ligger derfor i nærheten av dette i skråningsfot langs Glomma og følger terrenget oppover skråningen. Ved industrisporet til Borregaard ligger antatt grunnvannstand ca. 1 m under terreng. På toppen og kanten av den langsgående skråningen mot Glomma og Sarpsfossen ligger grunnvannstanden dypere ned mot ca. 3 – 4 m under terreng, mens innover mot sentrale deler av Tarris er grunnvannstanden antatt grunnere på mellom 1,5 – 2,5 m. Nede på Borregaard ligger antatt grunnvannstand ca. 1 – 1,5 m under terreng og følger terrenget oppover mot Ruinparken og sentrum der den antageligvis ligger ca. 2 – 2,5 m under terreng. Fra flere av poretrykksmålingene i borpunktene kan man se ikke-hydrostatiske poretrykkfordelinger, da det tilsynelatende kan se ut til at det er noe poreundertrykk i de dypeste poretrykksmålerne [34].</p> <p>Jf. begge rapportene er grunnvannsforholdene generelt avhengig av årstid og nedbørsmengde, og det forventes derfor variasjoner i grunnvannsnivået.</p> <p>Jf. VAO-notatet [2] forventes grunnvannstanden å ligge i nivå med Glomma på de laveliggende områdene, og følge topografien med stigende grunnvannstands nivå opp mot Tarris og Hafslund. Poretrykksmålinger fra Intercity-prosjektet indikerer grunnvannstand ca. 2 m under terreng på Tarris, ca. 1 m under terreng nede på Borregaard og ca. 0,6 – 1 m under terreng på Hafslund.</p> <p>Stedvis forventes det vanntrykk som står høyere enn terrengoverflaten. Slike områder er det risiko for ukontrollert utstrømming av vann og masser ved punktering [2].</p> <p>Relativt dyp kulvert for gående og syklende er planlagt på Hafslund – grunnvann må hensyntas.</p> <p>Det er overtrykk potensiale pga. høye terrengforskjeller på korte strekninger.</p> <p>Uønskede hendelser knyttet til grunnvann (Setninger/ setningsskader) vurderes i analyseskjema i kap. 5.1.</p>
<p>14. Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)</p>	<p>Fall i forbindelse med bratte skråninger og stup.</p>	<p>Nei.</p> <p>Det planlegges å bruke terrenget/motfyllinger/tiltak, som blant annet skal bedre områdestabiliteten.</p> <p>Det opplyses i ROS-møte at etter fylling vil Borregaard bli liggende i bunnen av gropa. Dette må gjøres på en sikker måte slik at det ikke har negative konsekvenser. Forholdet er relevant i forbindelse med overvann og vurderes i tabell 7.</p> <p>Skjæringer og skråninger forutsettes sikret (bolter, nett, rekkverk osv.) iht. gjeldende regelverk. Temaet omtales ikke nærmere som eget tema i foreliggende ROS-analyse. Fare for steinsprang omtales ifm. skred i punkt 8.</p>
<p style="text-align: center;">Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</p> <p style="text-align: center;">Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:</p>		



<p>15. Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt</p>	<p>Behov for stenging av veier, mulig nedetid for jernbane, ekstra avkjørsel fra hovedvei, færre avkjørsler fra hovedvei, redusert fremkommelighet.</p>	<p>Nei.</p> <p>I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet en trafikkanalyse [35]. I denne rapporten gjøres kapasitetsvurderinger av veinettet mellom Olavsvollen og Dondern i Sarpsborg med fokus på prioritering av myke trafikanter, kollektivtrafikken og trafiksikkerhet, i tråd med målene til Bypakke Nedre Glomma.</p> <p>Det legges flere steder opp til at myke trafikanter skal ferdes helt separat fra biltrafikken. Etablering av kollektivfelt mellom Olavsvollen og Dondern bidrar til at kollektivreisende både får kortere og mer forutsigbar reisetid [35].</p> <p>Planen legger til rette for en ny gang- og sykkelveibru som vil erstatte eksisterende kjørebri. Slik traséen er, vil den nye GS-forbindelsen ligge innenfor Borregaards storulykkesone. Mens biltrafikken gjennom storulykkesonen vil reduseres, vil antall myke trafikanter øke. I tillegg, tiden myke trafikanter bruker for å krysse gjennom storulykkesonen er større enn tiden som kjøretøy bruker. Dersom det blir økning på trafikk, vil også konsekvensene være større. Storulykke behandles i punkt 29 – Virksomhet som håndterer farlige stoffer.</p> <p><u>Jernbane</u></p> <p>Østfoldbanen østre og vestre linjer går på tvers av planområdet, jf. Bane NORs Banekart [36]. Sarpsborg stasjon ligger ca. 630 m nordvest for planområdet.</p> <p>Borregaard har egen vei og togspor inne på sin eiendom. Det må sikres at disse ikke blir påvirket i den permanente fasen.</p> <p>Det er strenge sikkerhetskrav mot jernbaneanlegg. Det forutsettes at hensynet til jernbanen ivaretas i den videre prosjekteringen.</p> <p><u>Kollektivtrafikk</u></p> <p>Planforslaget innebærer på sentrumsiden at eksisterende kollektivholdeplasser «St. Olavs voll» øst for dagens kryss utgår. Disse erstattes av kantsteinsstopp i Pellygata og St. Marie gate. Det legges opp til at holdeplass i St. Marie gate utføres i en tidlig fase, slik at tilbudet opprettholdes når arbeidene rundt landkar og søyler setter i gang [6].</p> <p><u>Omkjøringsbehov</u></p> <p>Dersom brua stenges, må omkjøring ifølge Google Maps måtte skje via E6. Med stenging av bru i dette tilfelle, menes det pga. ulykker, vedlikehold, brann i trafo.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre for permanent situasjon. For skader i anleggsfasen, se punkt 38.</p>
<p>16. Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/ el, gass og telekommunikasjon</p>	<p>Brudd på ledningsnett, manglende vannforsyning til for eksempel brannvann, manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i planområdet, manglende strømforsyning og telekommunikasjon,</p>	<p>Ja.</p> <p>Det er mye infrastruktur innenfor Borregaard sitt område, bl.a. byvann, brannvann, avløp, prosessavløp, el-høyspent. Stikkrenner langs/under jernbanen må ikke bli tettet eller skadet.</p> <p>Kartlaget <i>Båndleggingssone</i> i Sarpsborg kommunes kartløsning [13], viser en båndleggingssone innenfor planområdet i nord:</p>



	<p>høyspent/lavspent i/ ved planområdet.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Hensynsone H740_Kraftnett <p>Det er ingen registrerte energibrønner innenfor planområdet, jf. GRANADA Nasjonal grunnvannsdatabase fra NGU [37].</p> <p><u>Overvann, vann- og avløp</u> Jf. VAO-notatet [2] er det et nett av kommunale ledninger i området; både kryssende og langsgående til veien og jernbanen. I Møllegata ligger en trykkøkingsstasjon som muligens fører vannet opp til Hafslund Hovedgård.</p> <p><u>Vannkraftverk innenfor planområdet</u> Ifølge NVEs temakart <i>Vannkraft utbygd og ikke utbygd</i> [18] ligger følgende kraftverk innenfor/i umiddelbar nærhet til planområdet:</p> <p>Sarp kraftverk (vannkraftverk nr. 357), på terreng, eid av Hafslund Eco Vannkraft AS. Inntakspunkt for dette kraftverket samt deler av kraftverkstunnel under terreng.</p> <p>Borregaard kraftverk (vannkraftverk nr. 36), på terreng, eid av Sarpsfoss Limited. Inntakspunkt for dette kraftverket samt kraftverktunnel under terreng. Borregaard kraftverk har 1 inntaksdam innenfor planområdet, samt 1 dam utenfor planområdet i sør, ca. 22 m fra planavgrensningen.</p> <p>Hafslund kraftverk (vannkraftverk nr. 124) ligger utenfor, men i nærheten av planområdet i sør, ca. 145 m fra planavgrensningen mens dammen til dette kraftverket ligger ca. 54 m.</p> <p><u>EL-luftlinjer</u> Det går kraftledninger (høyspent som luftlinjer) eid av Elvia på tvers av planområdet, på nordvestsiden går 2 av disse langs kysten og krysser Glomma, mens på vestsiden går alle 4 i område (beskriv).</p> <p>Ifølge NVEs temakart <i>Kraftsystem Nettanlegg</i> [18] tilhører EL-luftlinjene regionalnettet, og har et spenningsnivå på 47 kV. Disse er:</p> <ul style="list-style-type: none">• KH-GLENG ID 7988• KH-GLENG ID 63916• HASLE-KH ID 6890• HASLE-KH ID 14746 <p>Det kan være aktuelt med omlegging av luftlinjer.</p> <p><u>Høyspent i bakken på Tarris</u> Det er høyspent i bakken i St. Nikolas gate og ned St. Marie gate. Denne skal legges om på nordsiden av landkar/ tilløpskonstruksjon, og under ny bru til opprinnelig trasé.</p> <p>Risikoer i anleggsfasen knyttet til omlegging av høyspent omtales i punkt 38.</p> <p><u>Transformatorstasjoner</u> XGLE1 ID 80607, eid av ELVIA AS.</p> <p>Konsekvenser for teknisk infrastruktur vurderes i analyseskjema i kap. 5.2.</p>
--	--	---



<p>17. Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og rednings-tjenester</p>	<p>Formålskonflikter som endrer risikobildet for sårbare grupper eller funksjoner.</p>	<p>Nei.</p> <p><u>Helseinstitusjoner</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Vest for Glomma <p>Helsehuset Sarpsborg er lokalisert ca. 970 m i luftlinje nordvest for planområdet.</p> <p>Kruseløkka sykehjem ligger ca. 1,25 km i luftlinje nordvest for planområdet.</p> <ul style="list-style-type: none">• Øst for Glomma <p>Haugvoll sykehjem ligger ca. 2,4 km sørøst for planområdet, og Borgen sykehjem ca. 1 km i samme retning (målt i luftlinje).</p> <p><u>Barnehager og skoler</u></p> <p>Det er ingen barnehager, barne- eller ungdomsskoler innenfor planområdet.</p> <p>Vest for planområdet ligger flere barnehager samt St. Olav videregående skole, Sandesundsveien barneskole, Lande barneskole og Kruseløkka ungdomsskole.</p> <p>Øst for planområdet ligger flere barnehager samt Hafslund barneskole, Hafslund ungdomsskole, Olavsborg Kristne skole, Borgen barneskole og Borg videregående skole.</p> <p><u>Nød- og redningstjenester</u></p> <p>Nordvest for planområdet ligger Sarpsborg brannstasjon (ca. 780 meter), Helsehuset Sarpsborg med ambulansetjeneste (ca. 970 meter) og Sarpsborg politistasjon (ca. 870 meter).</p> <p>Det er i permanent fase ingen vesentlig risiko eller sårbarhet.</p> <p>Utrykningstid vurderes i nedenstående punkt 19. Trafikale forhold i anleggsperioden vurderes i tabell 15 og tabell 16.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
<p>18. Brannvannsforsyning</p>	<p>Manglende slokkevannsforsyning forsterker konsekvenser av en evt. brann.</p>	<p>Nei.</p> <p>Borregaard har eget brannvannsnett, intern vannledning/ intern vannforsyning. Dette må hensyntas ifm. prosjektering og gjennomføring av tiltak.</p> <p>Det er under anleggsfasen at brannvannsforsyning i Borregaard kan bli påvirket. Risikoer i anleggsfasen vurderes i nedenstående punkt 37 – Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
<p>19. Bortfall av strøm</p>	<p>Bortfall av strøm medfører bortfall av viktige funksjoner, f.eks. lys, varme og ventilasjon.</p>	<p>Nei.</p> <p>Det er i permanent fase ingen vesentlig risiko eller sårbarhet for bortfall av strøm. Anleggsfasen omtales i nedenstående punkt 37 – Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/ utbygging.</p> <p>Bortfall av strøm kan aldri utelukkes, men det forutsettes at virksomheter som måtte ha behov for nødstrøm ivaretar dette selv.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>



20. Utrykningstid politi, ambulans og brann	Lang utrykningstid medfører alvorlige konsekvenser for innbyggernes liv og helse, eller økte materielle skade.	Nei. Etablering av ny bru vil ikke forlenge utrykningstid. Det finnes omkjøringsveger dersom fv. 118 skulle bli stengt. Trafikkforstyrrelser i anleggsfasen omtales i punkt 35 . Temaet vurderes ikke videre.
21. Forsvarsområde	Aktiviteter på forsvarsområde medfører fare for liv og helse.	Nei. Det er ingen kjente forsvarsområder på eller i umiddelbar nærhet av planområdet. Temaet vurderes derfor ikke videre.
22. Ivaretagelse av sårbare grupper	Nedleggelse/forringelse av omsorgsbygg, sykehjem etc., manglende tilrettelegging for universell utforming.	Nei. Temaet vurderes ikke videre.
23. Dam	Dambrudd som kan føre til oversvømmelse, med skade på liv/helse og materielle skader. Avslagsbølge og dambruddsbølge.	Nei. Dam innenfor planområdet, jf. NVEs temakart Vannkraft <ul style="list-style-type: none">• Dam 4283, Borregaard kraftverk inntaksarrangement. Dam sør for planområdet (utenfor planavgrensningen) <ul style="list-style-type: none">• Damnummer 2393, Sarpsfossen inntaksdam.• Damnummer 2394, Hafslund Kraftverk inntakskanal. NVE Retningslinjer 2/2011: Flaum- og skredfare i arealplanar [38] (rev. 22. mai 2014) sier at det ikke er nødvendig å innføre restriksjoner på planlegging og utbygging på areal som helt eller delvis kan bli rammet av dambrudd. Institusjonsbygg og infrastruktur som vil ha avgjørende funksjoner i en alvorlig krisesituasjon, bør likevel ikke plasseres på en slik måte at de kan bli satt ut av funksjon av en dambruddsbølge eller en høytrykksstråle fra et rørbrudd. <u>Avslagsbølge</u> Avslagsbølge oppstår når det skjer et plutselig avslag eller utfall i en kraftstasjon, noe som kan føre til en rask endring i vannstanden. Dette kan skape bølger som kan være farlige, spesielt hvis det er mannskap eller utstyr i nærheten. For å håndtere dette, er det ofte nødvendig å senke vannstanden til et trygt nivå før arbeidet starter. Avslagsbølger kan oppstå ved dambrudd, men også i situasjoner uten dambrudd, forårsaket av f.eks. plutselig stans i kraftproduksjon, stengning av ventiler, utløsning av sikkerhetsmekanismer og vedlikeholdsarbeid. <u>Dambrudd</u> Et dambrudd er en plutselig og ukontrollert utstrømning av vann fra en dam, som oppstår når damstrukturen svikter. Årsaker til dambrudd inkluderer: <ul style="list-style-type: none">• Overtopping – Dette skjer når vannstanden stiger over toppen av dammen, ofte på grunn av kraftig nedbør eller flom, og fører til ukontrollert erosjon.• Alder og mangelfullt vedlikehold på dam.• Konstruksjonsfeil.• Flom og klimaendringer.• Isgang.



		<ul style="list-style-type: none"> • Jordskjelv. • Skred i magasin. <p>Disse faktorene kan hver for seg eller i kombinasjon føre til et dambrudd, som kan ha alvorlige konsekvenser for områdene nedstrøms.</p> <p>Når en dam bryter sammen, kan det føre til en plutselig og kraftig utstrømning av vann, noe som skaper en bølge som beveger seg nedstrøms med stor kraft. Denne bølgen, kjent som en dambruddsbølge, kan erodere elvebredder, endre elveløpet, transportere store mengder sediment, forårsake omfattende skade på infrastruktur (veier, bruer) og landskap langs elveløpet og forårsake storskred.</p> <p>Det forutsettes at sikkerhet knyttet til dam ivaretas gjennom enhver tids gjeldende lover og forskrifter: forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) [38], forskrift om internkontroll etter vassdragslovgivningen (IK-vassdrag) [39], lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven) [40].</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
Menneske- og virksomhetsbaserte farer Kan planen føre til:		
24. Ulykke med farlig gods	Utlekking av farlige kjemikalier, eksplosjon.	<p>Ja.</p> <p>Jf. DSBs Kartinnsyn [31] transporteres det farlig gods på fv. 118 og rv. 22 innenfor planområdet. Kartet viser også at det foregår transport av farlig gods på jernbane på tvers av planområdet.</p> <p>Brua som planen legger til rette for, er lengre enn den eksisterende brua. Selv om det ikke tilrettelegges for en økt trafikkbelastning, vil det naturligvis være større sannsynlighet for at det skjer en ulykke med farlig gods på grunn av den lengre avstanden. Sannsynlighet for ulykker vurderes som mindre på ny bru. Firefelts vei gir bedre mulighet for tilkomst for nødetater, for brua vil få kantdragere, evt. utslipp vil renne i veibanen.</p> <p>I den permanente situasjonen er det mindre risiko enn det er i anleggsfasen. Ulykke med farlig gods i anleggsfasen vurderes i nedenstående punkt 38 – Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging.</p> <p>Farlig gods som håndteres inne på Borregaards område i permanent situasjon vurderes under nedenstående punkt 29 – Virksomhet som håndterer farlige stoffer (storulykkevirksomheter).</p> <p>Uønskede hendelser knyttet til ulykke med farlig gods vurderes i analyseskjema i kap. 5.3.</p>
25. Trafikkulykker med kjøretøy langs vei, bru eller i kryss Ulykke i av-/påkjørslar	Møteulykker/utforkjøring, påkjørsel i samme kjøretning (bakfra, ifm. feltskift m.m.)	<p>Nei.</p> <p>En viktig hensikt med planen er å bedre trafiksikkerheten. Nye bru og veianlegg vil forbedre dagens trafikale forhold og trafiksikkerheten.</p> <p>I planforslaget er trafiksikkerhet godt ivaretatt gjennom de valgte løsningene både for biltrafikk og for gående og syklende. Ny fv. 118 planlegges med 4 felt og separate kjørebaner, noe som generelt reduserer faren for</p>



		<p>møteulykker. I tillegg etableres det G/S-veier for myke trafikanter adskilt fra kjørende, noe som medfører at myke trafikanter kan bevege seg gjennom planområdet uten å komme i konflikt med kjørende. Dette gir redusert sannsynlighet for trafikkulykker hvor myke trafikanter er involvert [15].</p> <p>Tilrettelegging for trafiksikkerhet samt konsekvenser for kollektivtrafikken svares ut i trafikkanalysen [35].</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
26. Ulykke med syklende/gående	Ulykke med myke trafikanter.	<p>Nei.</p> <p>I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet en trafikkanalyse [35]. I denne rapporten gjøres kapasitetsvurderinger av veinettet mellom Olavsvollen og Dondern i Sarpsborg med fokus på prioritering av myke trafikanter, kollektivtrafikken og trafiksikkerhet, i tråd med målene til Bypakke Nedre Glomma.</p> <p>I sentrum er det fortau på begge sider av fv. 118 og fv. 109 slik som i dag. Hovedtrasé for sykkelvei med fortau ligger på sørsiden av fv. 118. Det er lagt opp til lysregulert kryssing for gående og syklende ved Pellygata.</p> <p>Det legges opp til at myke trafikanter skal ferdes helt separat fra biltrafikken på hele strekningen fra sentrum til rundkjøringen ved Hafslund skole. Gang- og sykkeltrafikk planlegges som sykkelvei med fortau i bredde 5,5 meter fra Sarpsborg sentrum til Hafslund skole, unntatt ved kryssing av jernbane ved Tarris hvor dagens kulvert og bredde på gang- og sykkelvei opprettholdes (kun 3,3 m bred). Andre underordnede gang- og sykkelveier har bredde 3,5 meter.</p> <p>Det er planlagt en kobling til eksisterende gangveisystem og kollektivholdeplass i rv. 22 ved Gule bru.</p> <p>Ved Hafslund skole legges det til rette for planskilt kryssing av fv. 118.</p> <p>Planforslaget gir en bedre situasjon for gående og syklende på hele strekningen fra sentrum til Hafslund. Forhold for myke trafikanter er nærmere omtalt i planbeskrivelsen [15].</p> <p>Det forutsettes at tilstrekkelig sikkerhet mot fall fra gang/sykkelvei ivaretas i prosjektering og gjennomføring.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
27. Viltpåkjørsler	Ulykke grunnet vilt som springer ut i veien.	<p>Nei.</p> <p>Det er ikke registrerte vilttrekk over denne strekningen av fv. 118. Det er heller ingen viktige grøntområder som splittes av veien. NIBIOs kartløsning Kilden, fagområde <i>Dyreportalen</i> [17], har ingen markerte vilttrekk her eller kartlagte leveområder for hjortedyr.</p> <p>Hjorteviltregisteret [41] har ingen registrerte påkjørsler av dyr innenfor planområdet.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
28. Støy og støv/ luftforurensning	Støy og/eller luftforurensning fører til helseskader.	<p>Nei.</p> <p><u>Støy</u></p> <p>Sentrumsplanen fra Sarpsborg kommune viser at deler av planområdet ligger innenfor et avsatt stilleområde.</p>



		<p><u>Luftkvalitet</u></p> <p>Det er sporadisk luftforurensning i område knyttet til Borregaard. Det er pågående målinger som overvåker dette forholdet. Dette forholdet forutsettes ivaretatt av Borregaards rutiner og utslippskrav.</p> <p>I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet en utredning av luftkvalitet [42]. Utredningen er gjort på et overordnet nivå og er i hovedsak basert på generell kunnskap om luftkvalitet og hvilke prosesser som påvirker denne. I tillegg er det lagt til grunn resultater fra kontinuerlige målinger av luftkvalitet i Sarpsborg.</p> <p>Utredningen konkluderer med at det ikke forventes overskridelser av gjeldende grenseverdier for nitrogendioksid (NO₂) i noen del av planområdet, hverken for dagens situasjon eller i fremtidig situasjon. For svevestøv (PM₁₀) forventes det overskridelser av grenseverdien for gul sone ved enkelte boliger innenfor planområdet. Dette inkluderer også Hafslund skole som ligger tett inntil dagens rv. 22 og kryss Nordbyveien/rv. 22. Ifølge beregninger utført av COWI vil utbyggingen av ny fv. 118 over Glomma ikke medføre endring i antall boliger utsatt for luftforurensning sammenlignet med 0-alternativet. De fleste av boligene som blir liggende i gul sone, vil bli innløst som følge av veiutbyggingen. Dette gjelder boligene på Tarris (vestsiden av Glomma) og ved Møllegata (østsiden av Glomma).</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
<p>29. Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykke-virksomheter)</p>	<p>Eksplasjon, forurensning, brann, gassutslipp.</p>	<p>Ja.</p> <p>Storulykke er en plutselig, uventet og utilsiktet hendelse som utgjør en fare for liv, helse eller materielle verdier i virksomheter som håndterer, produserer, bruker eller lagrer farlige kjemikalier og stoffer med giftige, miljøskadelige eller brann- og eksplosjonsfarlige egenskaper.</p> <p>Storulykkerisiko fra sentrumsplan, viser følgende faresoner (KpFareSone) knyttet til Borregaard:</p> <ul style="list-style-type: none">• Indre sone, hensynssonenavn H_350_1.• Midtre sone, hensynssonenavn H_350_2.• Ytre sone, hensynssonenavn H_350_3. <p>Temakart Brann-/eksplosjonsfare fra kommuneplanens arealdel 2024–2036 [16] viser faresoner eksplosjons-/brannfare knyttet til storulykkebedrifter. Sarpsborg kommunes kartløsningen [13] viser følgende faresoner:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hensynsone H350_01a• Hensynsone H350_01b• Hensynsone H350_01c <p>Deler av planområdet i vest ligger innenfor Borregaards sine faresoner for storulykkerisiko. Alle delene av tiltaket på vestsiden av Glomma er innenfor storulykkesonene.</p> <p>Virksomheter som omfattes av storulykkeforskriften er pålagt å arbeide systematisk for at storulykker ikke skal skje. For virksomheter som ikke omfattes av storulykkeforskriften vil forskrift om håndtering av farlig stoff</p>



		<p>regulere hvordan virksomheter produserer eller oppbevarer farlige stoffer.</p> <p>Borregaard har egne sikkerhetsrutiner knyttet til håndtering og oppbevaring av farlige stoffer i deres premisser. Det forutsettes at det i permanent fase skal denne sikkerheten vil være like god som den er i dag.</p> <p>Planlagt gang- og sykkeltrasé vil gå gjennom storulykkesoner.</p> <p>En storulykke (storbrann eller eksplosjon) på Borregaard vil kunne medføre midlertidig nedstenging av gang- og sykkelvei samt vegbru.</p> <p>I forbindelse med arbeidet med forprosjektet for ny Sarpsbru og detaljreguleringsplanen for veianlegget, er notatet 10245026-TVF-NOT-014 <i>Anleggsgjennomføring tiltak på Borregaard</i> [20] utarbeidet for å belyse gjennomførbarheten av stabiliserende tiltak innenfor Borregaards arealer, sett i lys av beredskapsbehov og daglig drift.</p> <p>Jf. DSB sin <i>Veileder om sikkerheten rundt storulykkevirksomheter</i> [43] kan hensynet til storulykkerisiko i reguleringsplanene ivaretas enten gjennom arealformålet med tilhørende bestemmelser eller gjennom bruk av hensynssone med tilhørende bestemmelser. Dette må følges opp i det videre planarbeidet.</p> <p>Uønskede hendelser knyttet til storulykkevirksomhet vurderes i analyseskjema i kap. 5.3.</p>
30. Grunnforhold (forurenset grunn)	Farlige stoffer medfører personskade.	<p>Nei.</p> <p>Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase [44] har følgende registreringer i/ved planområdet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lokalitet: Borregaard – industriområde (ID 192), påvirkningsgrad 2 - Akseptabel tilstand med dagens arealbruk.• Lokalitet: Forurenset grunn - St Mariegade og Vollgata (ID 10671-A), påvirkningsgrad 2 - Akseptabel tilstand med dagens arealbruk.• Lokalitet: Esso Varteiggaten, Varteiggt. 2/St. Nicolasgt. 2 (ID 183-A), påvirkningsgrad 1 - Lite eller ikke forurenset - ikke behov tiltak uansett arealbruk.• Lokalitet: Esso St. Nikolas gate (ID 181-B), påvirkningsgrad 2 - Akseptabel tilstand med dagens arealbruk.• Lokalitet BAUGEN I, ID 314-F. <p>Sarpsborg kommunes kommuneplan 2024-2036 sitt temakart <i>Grunnforurensning</i> [16] viser et område på østsiden av elven, sør for fv. 118, markert som «Kjent forurensning». I planbeskrivelsen til arealplanen står det at «Forurensete områder kan tas i bruk til andre formål, for eksempel til utbygging. I slike tilfeller er det viktig å utføre gode undersøkelser og kartlegging av forurensningen. Behandling av forurenset grunn er ivaretatt av forurensningsloven. Det skal blant annet utarbeides en tiltaksplan for å vise hvordan forurensete masser skal håndteres for å redusere fare for risiko for helse og miljø».</p>



		<p>I anleggsfasen forutsettes forurenset grunn håndtert iht. forurensningsregelverket. Før graving i område med forurenset grunn må det utarbeides tiltaksplan for håndtering og disponering av gravemasser. Krav følger av forurensningsforskriften [45].</p> <p>Også ev. gjenbruk av masser til oppfylling innenfor området må ivaretas iht. krav i forurensningsregelverket. Forurenset grunn forutsettes ikke å være problematisk mht. samferdselsformål og bygge-/ anleggsområde, og omtales ikke nærmere i ROS-analysen. Forurenset grunn er tema for YM-planen og beskrives i planbeskrivelsen. SHA-plan forutsettes å beskrive ev. fare for eksponering av anleggsarbeidere.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
31. Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp etc.	Farlige stoffer medfører personskade.	<p>Nei.</p> <p>På Borregaards område oppbevares og håndteres farlige kjemikalier. Det er fare for utslipp i Glomma, direkte eller via avløp. I permanent fase er det mindre risiko enn det er i anleggsfasen. Det forutsettes at i permanent fase skal sikkerheten være like god som den er i dag. Borregaard har rutiner for dette.</p> <p>Drikkevannskilder for innbyggere i Sarpsborg, Fredrikstad og Hvaler kommuner er Isesjø, Glomma (nord for Baterød) og Isnesfjorden (vestlig del av Vestvannet), jf. kommuneplanens arealdel 2024-2036 [16]. Tiltak som fører til forurensning av drikkevannskildene tillates ikke. Det tillattes heller ikke nye utslipp innen 100 m fra vannet.</p> <p>Planområdet er lokalisert 2,4 km sør for drikkevannssikringssone til Glomma (nord for Baterød) og ca. 2,3 km vest for drikkevannssikringssone til Isesjøen, og ca. 5,3 km øst for drikkevannssikringssone til Isnesfjorden [16].</p> <p>VAO-notatet [2] viser rensertiltakene som er aktuelle for prosjektet. Valg av aktuelle rensertiltak er basert på ÅDT og vannforekomstens sårbarhet, iht. SVVs rapporter 597 og 578.</p> <p>Forurensning ifm. ev. ulykke med farlig gods og ulykke ifm. anleggsgjennomføring er omtalt i egne punkter.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
32. Elektromagnetiske forhold	Elektromagnetisk stråling medfører helseskader/plager for mennesker i planområdet.	<p>Nei.</p> <p>Det går høyspentlinjer gjennom planområdet, men planen tilrettelegger ikke for ny bebyggelse ment for varig opphold nær høyspentlinjene.</p> <p>Det kan være aktuelt å flytte mast til høyspent.</p> <p>Risikoen knyttet til flytting av teknisk infrastruktur vurderes ifm. anleggsgjennomføring.</p> <p>Temaet omtales ikke nærmere.</p>
33. Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Sabotasje eller terrorhandling mot området skader mennesker og / eller bygg og installasjoner i eller omkring planområdet.	<p>Ny Sarpsbru for fv. 118 kan i prinsippet være et mål for sabotasje eller terrorhandlinger som kan få store konsekvenser for bruene, men også skade mennesker. Det vil imidlertid være en svært lav sannsynlighet for et stort angrep ettersom en vanlig fylkesvei som denne ikke har en stor strategisk verdi, med mindre den er eneste forbindelse til et viktig område. I dette tilfellet vil man få to bruer, selv</p>



		<p>om dagens trasé fv. 118 i hovedsak vil bli en gang- og sykkelvei. I tillegg er det muligheter for å kjøre rundt utenom ny Sarpsborg bru (fv. 118) og dagens trasé.</p> <p>Jernbanelinjer går gjennom planområdet og er en samfunnskritisk funksjon som sikrer transport. Jernbanelinjene går like ved siden av dagens bru for fv. 118. Ved ny Sarpsbru for fv. 118 vil det bli større avstand mellom fylkesveien og jernbanelinjen, noe som vil redusere sårbarheten for en terrorhandling da infrastrukturene separeres.</p> <p>Sabotasje fra enkeltpersoner som vil forsøke å drive med eksempelvis hæverket, «tagging» eller miljøaktivister som vil sperre fv. 118 anses mer trolig, men vil ikke utgjøre en større risiko i denne reguleringsplanen sammenlignet med hva som gjelder i dag. Denne type tilsiktede handlinger vil ikke medføre store konsekvenser.</p> <p>Elvekraftverkene/dammene er delvis bygd i fjell og med egne sikringstiltak for sine objekter</p> <p>Det forutsettes at Borregaard, Hafslund, Bane NOR og andre aktører ivaretar sin sikkerhet iht. sikkerhetsloven [46] og/eller egne krav til sikkerhet.</p> <p>Vurderes ikke videre.</p>
34. Gruver, åpne sjakter etc.	Fall ned i gruver eller åpne sjakter medfører personskade.	<p>Nei.</p> <p>Det er ikke registrert gamle gruveåpninger eller sjakter i Direktoratet for mineralforvaltnings <i>Aktsomhetskart</i> [47]. Fare i liten grad relevant for veiprojekt.</p> <p>Det opplyses i ROS-møte at det er flere 4 m dype kanaler under Orklabygget (gammel papirfabrikk). Det forutsettes at disse lokaliseres og ivaretas på en trygg måte ved etablering av fyllinger.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
Farer relatert til anleggsarbeid		
35. Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Sammenstøt mellom anleggstrafikk og annen kjøretøy eller myke trafikanter.	<p>Ja.</p> <p>Eksisterende bru skal være i drift i byggefasen. Det samme gjelder for jernbanen og Borregaard.</p> <p>Det vil bli behov for mye massetransport i anleggsfasen, som fører til en betydelig øking av tungtrafikk. Dette vil ha en stor påvirkning av dagens trafikkbilde.</p> <p>Myke trafikanter og skolebarn: Dette skal sikres godt i anleggsfasen. Eksisterende bru vil være operativ inntil dagen det blir til ny gang- og sykkelvei.</p> <p>Risiko forbundet med transport av farlig gods langs Borregaard sine transportårer må ivaretas i anleggsfasen. Det gjelder også trafikkavvikling og personopphold. Det er også viktig å ivareta hensyn til drift/tilkomst og tilgang ifm. beredskap.</p> <p>For forslag til tiltak som kan redusere sannsynligheten for ulykker i de ulike anleggsfasene, vises det til anleggsgjennomføringsnotatet [6].</p> <p>Det forutsettes at forhold som gjelder internt på anlegg- og riggområder og entreprenørs ansvar inngår i SHA-plan. I SHA-planen bør det rettes særskilt oppmerksomhet mot</p>



		<p>anleggsvirksomhet nær veier der trafikken skal opprettholdes gjennom anleggsfasen.</p> <p>Uønskede hendelser knyttet til ulykker i forbindelse med anleggstrafikk vurderes i analyseskjema i kap. 5.4.</p>
<p>36. Trafikk- forstyrrelser i anleggsfase</p>	<p>Anleggstrafikk medfører økt utrykningstid politi, ambulanse og brann, behov for stenging av veier, mulig nedetid for jernbane, havner eller flyplass, ekstra avkjørsel fra hovedvei, færre avkjørsler fra hovedvei, redusert fremkommelighet.</p>	<p>Ja.</p> <p>Ifølge anleggsgjennomføringsnotatet [6] vil det i anleggsfasen være behov for lysregulering og trafikkdirigering, samt tilrettelegging med kryssutforming. Det er et begrenset behov for omlegging av trafikk.</p> <p>Det oppstår køer i ettermiddagsrushet både på fv. 118 St. Nikolas gate og fv. 119 St. Maries gate inn mot det signalregulerte krysset. I morgenrushet er det kø inn mot sentrum ved Hafslund. Anleggstrafikken kan bidra til økt kø og forsinkelser. Utrykningskjøretøy kan bli forsinket av anleggsarbeidet.</p> <p>Det kan være behov for planlagte togstopp under anleggsfase. Det dette må søkes iht. jernbanelovens § 10 [8].</p> <p>Fv. 118 har en ÅDT på ca. 21000 kjt/d (år 2023), med andel lange kjøretøy (over 5,6 m) på ca. 7 %. Andel lange kjøretøy varierer gjennom døgnet, med ca. 140 – 200 kjøretøy per time på dagtid mellom kl. 07.00 - 16.00. Den totale trafikken på fv. 118 ligger på ca. 1100 – 1800 kjøretøy per time i det samme tidsrommet. Dersom en legger til grunn f.eks. 10 lastebiler (med eller uten henger) ekstra pr time i anleggsperioden, så vil dette kun gi en svært liten økning i den totale trafikkmengden på veinettet i området.</p> <p>Den største utfordringen knyttet til trafikkavvikling og anleggstrafikk vil antagelig være ved inn- og utkjøring til anleggsområdene, og da spesielt områdene Tarris og Borregaard. Bakgrunnen for dette er avkjørslenes utforming og siktforhold, samt den store trafikkmengden som er på fv. 118. Avkjørselen til St. Maries gate 2 er utformet med spiss vinkel mot fv. 118, noe som medfører at anleggstrafikk som skal til/fra øst må snu vest for avkjørselen. Det er planlagt at dette skal skje via Vollgata og Pellygata, noe som vil gi økt trafikkbelastning i det signalregulerte krysset mellom fv. 118 og fv. 109. Det tillates ikke at det rygges inn eller ut fra anleggsområdet. Dvs. anleggstrafikk må snu inne på Borregaard før det kjøres ut igjen. St. Maries gate 2 skal rives, og området foran og der bygningen står er tilstrekkelig til å snu med lastebil og henger.</p> <p>For mer detaljer om trafikkavvikling i anleggsfasen, vises det til anleggsgjennomføringsnotatet [6].</p> <p>I anleggsfasen vil de største påvirkningene på GS-trafikken være på Hafslundsiden. I perioder med etablering av ny firefelts vei over Nordbyveien vil også GS- trafikk måtte ledes over til fortau langs rv. 22 [6].</p> <p>Dette temaet har grensesnitt mot SHA-plan iht. byggherreforskriften [7]. Forhold som gjelder internt på anlegg- og riggområder og entreprenørs ansvar inngår i SHA-plan. I ROS-analysen kommenteres kun forhold som har betydning for arealbruk og vesentlige konsekvenser for omgivelsene.</p>



		Uønskede hendelser knyttet til trafikkforstyrrelser i anleggsfase vurderes i analyseskjema i kap. 5.4.
37. Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass	Uvedkommende på anleggsplass skader anleggsområdet, andre personer eller seg selv.	<p>Nei.</p> <p>Det må rettes særskilt oppmerksomhet mot å hindre at uvedkommende kommer seg inn på anleggsområdet. Dette innebærer bl.a. inngjerding av anleggsområde, tydelig skilting og rutiner for adgangskontroll.</p> <p>Anleggsområdet forutsettes forsvarlig sikret iht. byggherreforskriften [7]. Nødvendige sikkerhetsforhold må redegjøres for i SHA-plan.</p> <p>Det gjøres oppmerksom på at Borregaard har streng adgangskontroll, uavhengig av adgangskontroll iht. byggherreforskriften.</p> <p>Temaet vurderes ikke videre.</p>
38. Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Utglidning/skred (lokalskred) i forbindelse med graving, vanninntrenging i byggegrop og ras i byggegrop, m.m.	<p>Ja.</p> <p>I forbindelse med anleggsfasen, vil det være behov for midlertidig omlegging av spillvann og vannledninger. Omfang av sanering og separering av eksisterende fellesledninger, avklares med Sarpsborg kommune.</p> <p>Aktuelle hendelser som vurderes videre i egne analyseskjemaer:</p> <ul style="list-style-type: none">• 38-1 - Setninger/setningskader ifm. anleggsgjennomføring.• 38-2 – Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase.• 38-3 - Områdestabiliteten svekkes/forringes ifm. anleggsgjennomføring.• 38-4 - Kvikkleireskred i forbindelse med anleggsgjennomføring.• 38-5 - Flom/oversvømmelser i anleggsfase.• 38-6 - Skader eller andre konsekvenser for bygg, anlegg og infrastruktur ifm. anleggsgjennomføring.• 38-7 - Storulykke i anleggsfase.• 38-8 - Ulykke med farlig gods i anleggsfase. <p>I ROS-analysen kommenteres kun forhold som har betydning for arealbruk og vesentlig konsekvens for omgivelsene. Temaet har grensesnitt mot SHA-plan iht. byggherreforskriften [7], som ivaretar sikkerheten på anlegg/riggplass generelt, og YM-plan iht. internkontrollforskriften [11].</p> <p>Det forutsettes at forhold som gjelder internt på anlegg- og riggområder og entreprenørs ansvar inngår i SHA-plan. I SHA-planen bør det rettes særskilt oppmerksomhet mot nærhet til jernbane, bebyggelse, kraftledning, samt arbeid i/nært vassdrag inkl. ev. flomfare.</p> <p>Uønskede hendelser knyttet til anleggsgjennomføring/utbygging vurderes i analyseskjemaer (hendelser med ID-nr. 38-1 – 38-8) i kap. 5.4.</p>



4.1 Forhold som analyseres i egne analyseskjema

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert følgende mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema.

NATURGITTE FORHOLD/NATURHENDELSER

ID-nr.	Uønsket hendelse
5	Flom i vassdrag
6	Urban flom/overvann, store nedbørsmengder
13	Setninger/setningsskader
10	Deformasjoner og utglidninger
8-1	Områdestabiliteten svekkes/forringes
8-2	Kvikkleireskred

KRITISKE SAMFUNNSFUNKSJONER OG KRITISKE INFRASTRUKTURER

ID-nr.	Uønsket hendelse
16	Konsekvenser for teknisk infrastruktur

MENNESKE- OG VIRKSOMHETSBASERT FARER

ID-nr.	Uønsket hendelse
24	Ulykke med farlig gods
29	Ulykker i virksomhet som håndterer farlige stoffer (storulykkevirksomheter)

FARER RELATERT TIL ANLEGG SARBEID

ID-nr.	Uønsket hendelse
35	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk
36	Trafikkforstyrrelser i anleggsfase
38-1	Setninger/setningsskader ifm. anleggsgjennomføring
38-2	Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase
38-3	Områdestabiliteten svekkes/forringes ifm. anleggsgjennomføring
38-4	Kvikkleireskred ifm. anleggsgjennomføring
38-5	Flom/oversvømmelser i anleggsfase
38-6	Skader eller andre konsekvenser for bygg, anlegg og infrastruktur ifm. anleggsgjennomføring
38-7	Storulykke i anleggsfase
38-8	Ulykke med farlig gods i anleggsfase



5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Tabell 6: Flom i vassdrag

ID-nr. 5		Navn uønsket hendelse: Flom i vassdrag		
Beskrivelse av uønsket hendelse				
<ul style="list-style-type: none"> Flom fører til oversvømmelser på nytt veianlegg og/eller øvrige områder. <p>Sekundærvirkninger/følgeskader:</p> <ul style="list-style-type: none"> Flom som fører til sammenbrudd av skråningen nedenfor Tarrisveien er behandlet i tabell 9. Flom som påvirker/forringer fremkommelighet langs veier og togspor. Flom i industrisporet til Borregaard. Driftsforstyrrelser på Borregaard av den grunn. Flom som fører til erosjon og massetransport, bl.a. erosjon av massene under togsporet til Borregaard, vurderes som egen hendelse i tabell 9 – Deformasjoner og utglidninger. Erosjon som følge av flom kan forårsake skred. Dette vurderes i tabell 11 – Kvikkleireskred. Flom som medfører at veifyllingene flyter vekk pga. lette masser. Flom på Borregaard sitt område som påvirker drift (f.eks. overvann forbi kokeriet). <p>Flomsituasjoner som skyldes kraftverk i elven, slik som dambrudd, avslagsbølger eller stans av kraftverk forutsettes ivaretatt av damsikkerhetsforskriften [38] samt kraftverkseier interne rutiner, og behandles ikke her.</p>				
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom	Forklaring		
Ja	F2	<p>Det er lagt til grunn at flommer i vassdraget er saktevoksende og at det dermed normalt ikke vil være fare for liv ved flom [1]. Ved sikkerhetsklasse F2 kan de økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket være store, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill.</p> <p><i>Største nominelle årlige sannsynlighet: 1/200.</i></p>		
Årsaker				
<ul style="list-style-type: none"> Klimaendringer. Store nedbørmengder, ev. kombinert med snøsmelting. Dårlig planlegging, prosjektering eller gjennomføring av tiltak mot flom. Utilstrekkelig sikkerhet mot flom. 				
Eksisterende barrierer				
Krav i plan- og bygningsloven §§ 28-1 og 29-5 [48] og TEK17 § 7-2 [25] til sikkerhet mot flomfare for konstruksjoner og anlegg, flomvarsling.				
Sårbarhetsvurdering				
<p>Flom kan føre til redusert framkommelighet for en periode. Dette kan være særlig kritisk for utrykningskjøretøy. Reguleringen legger ikke til rette for ny bebyggelse i flomsonen (ut over bro).</p> <p>Det er gjort en vurdering av konsekvensen av de planlagte støttefyllingene, erosjonssikringene og avlastningene, slik de er prosjektert innenfor flomsonen for 200-årsflommen med tanke på endring i vannstand og vannhastighet. Beregningene viser at en ikke får vesentlige endringer i vannstander som følge av tiltakene, med unntak for de områdene en gjør terrengendringer. Innenfor områdene med avlastning får en økning i vannstanden og tilsvarende får en reduksjon i vannstanden i områdene som heves. For vannhastighet er resultatet nokså likt, men områdene som får endring i vannhastighet er noe større enn for vannstand. [1]</p>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
Flom-sannsynlighet		X		<p>Krav i TEK17 [11] sikrer at konstruksjoner dimensjoneres for 200-årsflom.</p> <p><i>Flom sannsynlighet: Middels, 1/200.</i></p>



Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier					Forklaring
	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	
Liv og helse				X		En flom vil være varslet, og om nødvendig vil man kunne evakuere før en flom eller dersom en flom utvikler seg til å bli kritisk. Vei/bru stenges dersom flomfaren blir så stor at den kan utgjøre fare for mennesker.
Stabilitet			X			Midlertidig stenging av veier ifm. flomhendelse kan medføre midlertidig forstyrrelser i dagliglivet. Kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill. Det finnes omkjøringsmuligheter.
Materielle verdier		b)	a)			a) Kostnader ifm. retting av skader på vei eller andre bygg/installasjoner, mellom 2,5-50 mill. kr. b) Dersom det bli driftsstans/ skader på Borregaard, mellom 50-100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
En ev. flom i vassdrag forventes å ha små konsekvenser for liv og helse, fordi den vurderes å utvikle seg sakte. Flom kan føre til redusert fremkommelighet og i verste fall en periode med stengt vei. Konsekvensene av flom vil først og fremst være økonomiske ifm. utbedring av skader.						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Lav	<p>God tilgang på klimadata, rapporter og analyser om temaet. Erfaringer fra reelle hendelser. God tilgang på erfaringsdata og kartlegginger, bl.a. NVE Atlas [29].</p> <p>Det er utarbeidet flomfarevurderinger (rapport 10245026-01-RIVass-RAP-001 <i>Flomfarevurdering</i>) [1] i forbindelse med planarbeidet som danner grunnlag for prosjektering av tiltak. Rapporten sier at i dette prosjektet har vi oppmålt elvebunn, kalibrert modell og en flomberegning med lave usikkerheter med flere målestasjoner i vassdraget. Dette tilsier at usikkerheten er lav.</p> <p>Det er en viss grad usikkerhet vedr. framtidige klimaendringer.</p>					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:			
Arealer som er identifisert som flomutsatte i rapport 10245026-01-RIVass-RAP-001 <i>Flomfarevurdering</i> [1] skal avsettes som hensynssoner for flomfare i reguleringsplankartet. Før det tillates utbygging innenfor disse sonene, skal flomfare vurderes og dokumenteres med hensyn til 200-årsflomfare med klimapåslag.			Hensynssone for flom sikres i reguleringsplankartet med tilhørende reguleringsbestemmelser om tilstrekkelig sikkerhet mot flom. Må følges opp i videre detaljprosjektering og ifm. byggesøknad. Byggherres ansvar.			



Tabell 7: Urban flom/overvann, store nedbørsmengder

ID-nr. 6					Navn uønsket hendelse: Urban flom/overvann, store nedbørsmengder				
Beskrivelse av uønskede hendelser									
<ul style="list-style-type: none"> Urban flom/overvann fører til oversvømmelser. Urban flom/overvann som påvirker/forringer fremkommelighet langs veier og togspor. Urban flom/overvann i industrisporet til Borregaard. Driftsforstyrrelser på Borregaard av den grunn. Urban flom/overvann som fører til erosjon og massetransport, bl.a. erosjon av massene under togsporet til Borregaard. Oversvømmelser på Borregaard sitt område som påvirker drift (f.eks. overvann forbi kokeriet). 									
Om naturpåkjenninger (TEK17)		Sikkerhetsklasse flom			Forklaring				
Se forklaring.		Det er ikke brukt TEK17 sikkerhetsklasser, se forklaring.			<p>Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger i TEK17.</p> <p>Siden ÅDT er over 4000 settes sikkerhetsklasse til V3 iht. SVVs håndbok N200, jf. VAO-notatet [2].</p> <p><i>Sikkerhetsklasse: V3. Overvannssystemet på brua dimensjoneres for 200 års gjentakintervall med 3 minutters varighet.</i></p>				
Årsaker									
<ul style="list-style-type: none"> Klimaendringer. Store nedbørsmengder, ev. kombinert med snøsmelting. Omlegging av overvannsveier som følge av etablering av støttefyllinger/terrengendringer. Dårlige eller utilstrekkelige løsninger for overvannshåndtering: Dårlig kapasitet på stikkrenner, kulverter og/eller flomveier. Manglende oversikt over eksisterende overvannsløsninger innenfor Borregaard sitt område. Dårlig vedlikehold av overvannsløsninger. Snø eller is som hindrer vanlige overvannsveier og får vannet til å ta en uventet retning. 									
Eksisterende barrierer									
<ul style="list-style-type: none"> Krav i plan- og bygningsloven §§ 28-1 og 29-5 [48] og TEK17 § 7-2 [25] til sikkerhet mot flomfare for konstruksjoner og anlegg samt overvannshåndtering, flom-/nedbørsvarsling. VA-norm, Sarpsborg kommune. SVVs håndbok N200 <i>Veibygging</i> [49]. Det finnes gode muligheter for bortledning av overvann omkring veianlegget. Flomveier føres til Glomma. 									
Sårbarhetsvurdering									
<p>Etablering av støttefyllinger vil endre overvannsveier flere steder. Dersom dette ikke ivaretas på en trygg måte kan det føre til overvannsflom på steder som ikke har vært utsatt før. Dersom overvannsveien forbi kokeriet på Borregaard endres slik at vann kommer inn i anlegget kan det få konsekvenser for prosessene i anlegget, i tillegg til materielle skader.</p> <p>Urban flom/oversvømmelser kan føre til redusert framkommelighet for en periode. Dette kan være særlig kritisk for utrykningskjøretøy.</p> <p>Urban flom/oversvømmelser kan påvirke konstruksjoner, kulverter, stikkrenner etc. Ved tette/overbelastede fordrøyningsløsninger kan store vannmengder påvirke massene under togsporet. Vanninntrenging i bygg kan føre til vannskader på materialer og sette tekniske installasjoner ut av drift.</p>									
Sannsynlighet		Høy	Middels		Lav	Forklaring			
Plan-ROS sannsynlighet			X			<p>Episoder med kraftig nedbør forventes å øke vesentlig både i intensitet og hyppighet.</p> <p>Det vil være mulig å iverksette tiltak for å redusere risikoen for overvannsflom, slik som rensing av sluk, stikkrenner etc.</p>			



Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier					Forklaring
	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	
Liv og helse				X		Det vil bli liten dybde på vannoppsamlingene. Vei stenges dersom faren for overvannsflom blir så stor at den kan utgjøre fare for mennesker.
Stabilitet			X			Midlertidig stenging av vei kan medføre midlertidig forstyrrelser i dagliglivet. Forutsettes å være av relativt kort varighet. Omkjøringsveger finnes.
Materielle verdier		X				Kostnader ifm. retting av skader er skjønnsmessig vurdert til å være i størrelsesorden 50-100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
Urban flom/overvann kan føre til redusert framkommelighet og i verste fall en periode med stengt vei/gang- og sykkelvei. Det finnes omkjøringsmuligheter og alternative ruter for myke trafikanter. Konsekvensene av flom vil først og fremst være økonomiske ifm. utbedring av skader. Den største faren ifm. flom forventes å være utvasking.						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	<p>God tilgang på klimadata, rapporter og analyser om temaet. Erfaringer fra reelle hendelser. God tilgang på erfaringsdata og kartlegginger.</p> <p>Det er utarbeidet et VAO-notat [2] i forbindelse med planarbeidet som danner grunnlag for prosjektering av tiltak.</p> <p>Usikkerhet om plassering av infrastruktur på Borregaard sitt område. Har oversikt over det viktigste, men mangler full kartlegging. Mulig at det må graves for å kartlegge/påvise ledningsnett.</p> <p>Det er en usikkerhet vedr. framtidige klimaendringer.</p>					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:					
Før byggestart må det dokumenteres at håndtering av overvann i forbindelse med ekstremnedbørhendelser er tilstrekkelig ivare tatt.	Sikres i reguleringsbestemmelser. Må følges opp i videre detaljprosjektering og ifm. byggesøknad. Byggherres ansvar.					
Det må sikres arealer for utløpsledninger/grøfter for overvann via trygge flomveier uten skade for omkringliggende terreng og videre fram mot resipient.	Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering. Byggherres ansvar.					
Trygge utløp for vannet må sikres, utvasking skal hindres. Behov for erosjonssikring skal vurderes der vannet føres til terreng.	Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering. Byggherres ansvar.					
Løsninger for overvannshåndtering må hensynta anbefalingene i dokumentet 10245026-01-RIVA-NOT-001 VAO-notat [2]. Løsningene må likevel detaljprosjekteres. Dette gjelder:	Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering, og følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan. Byggherres ansvar.					
<ul style="list-style-type: none"> Premisser for utforming av tiltak for overvannshåndtering. Tre-trinn strategien. 						



<ul style="list-style-type: none">• Alternativer for fordrøyning og infiltrasjon, som vått basseng, gresskledd grøft.• Alternativer for rens tiltak, som rensedammer og rens basseng.• Dimensjoneringskriterier for overvann.• Endrede flomveier.• Fremtidig avrenning, samt endret avrenning som konsekvens av tiltaket, inkl. nye støttefyllinger.	
Kartlegging av underjordisk infrastruktur på Borregaard sitt område. Eventuelt eksisterende infrastruktur for overvannshåndtering må hensyntas i videre planlegging og prosjektering.	Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering. Byggherres ansvar.
Anbefalinger for VA-anlegget i dokumentet 10245026-01-RIVA-NOT-001 VAO-notat [2] skal hensyntas. Dette omfatter blant annet mulige løsninger for permanent omlegging av det kommunale VA-anlegget.	Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering, og følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.



Tabell 8: Setninger/setningsskader

ID-nr. 13		Navn uønsket hendelse: Setninger/setningsskader				
Beskrivelse av uønsket hendelse						
<p>Gjelder minste grad av deformasjon som vil påføre skade, typisk konsoliderings- og kryptsetninger, slik som:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setninger på bebyggelse, infrastruktur og/eller anlegg (nye og eksisterende). • Setninger i jernbanefylling under togsporet. • Setninger i eksisterende veibruer og skråninger (nye og eksisterende). • Setninger i nye veier og konstruksjoner (nye og eksisterende). 						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring				
Ikke aktuelt	-	-				
Årsaker						
<ul style="list-style-type: none"> • Endringer i spenningstilstand, som følger av f.eks. grunnvannssenkning eller terrenginngrep (avlastning og oppfylling). • Varierende grunnforhold og fundamenteringsmetoder. • Egenetninger i fyllinger. • Dårlig komprimering av løsmasser. 						
Eksisterende barrierer						
Krav i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25].						
Sårbarhetsvurdering						
Setningsskader kan føre til skader på bebyggelse, infrastruktur, anlegg og lignende, vedlikeholdsbehov og ev. midlertidig stenging.						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet	X			Tilstandsrapporter for bruene tilsier at det er setninger for eksisterende bruer [50] [51] [52], og INSAR-data (satellitt) [53] indikerer også at det er pågående setninger i planområdet. Det er jevnlig oppakking av sporet. Det er avdekket skader på eksisterende veibruer og andre konstruksjoner og mistanke om pågående bevegelser i skråninger.		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	Forklaring
Liv og helse					X	
Stabilitet			X			Begrensede setninger som f.eks. ikke medfører driftsstans på Borregaard eller langvarig driftsstans på jernbanen. Langsom setningsprosess.
Materielle verdier			X			Begrensede setninger som f.eks. ikke medfører driftsstans på Borregaard eller langvarig driftsstans på jernbanen.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
Middels konsekvenser for stabilitet og materielle verdier. Ingen betydning for liv og helse.						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	I forbindelse med planarbeidet er det utført grunnundersøkelser tilpasset detaljreguleringsplanfasen [33] [34]. Det er også utarbeidet inspeksjoner av					



	<p>Sarpsbruene (12685-20-01 <i>Spesialinspeksjon av Sarpebruene</i> [50], 11360-2 <i>Fv. 118 Ny St. Mariegate bru. Forprosjekt</i> [51] og <i>Brukstid Sarpebruene</i> [52]).</p> <p>Tiltaket er imidlertid ikke ferdig prosjektert. Det er åpnet for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</p> <p>Setninger i permanentfasen er ikke detaljert.</p>
<p>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet</p>	
<p>Tiltak:</p>	<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</p>
<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknikk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10), og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>
<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftinger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. 	<p>Anbefalte sikringstiltak i områdestabilitetsrapportene, geoteknikk fagnotat og flomfarevurderingen ligger til grunn for hensynssoner og andre sikringssoner i reguleringsplankartet, med tilhørende reguleringsbestemmelser. Det er fastsatt krav om at sikringstiltak skal prosjekteres og etableres i samsvar med føringer fra geoteknikk rådgiver (se for øvrig forrige punkt).</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>
<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p>	<p>Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>
<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>
<p>Tiltak må prosjekteres slik at setninger/skadelige påvirkninger på infrastruktur/anlegg/bebyggelse el. lignende forhindres.</p>	<p>Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>
<p>Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.</p>	<p>Må følges opp av entreprenør/byggherre.</p>



Tabell 9: Deformasjoner og utglidninger

ID-nr. 10		Navn uønsket hendelse: Deformasjoner og utglidninger				
Beskrivelse av uønsket hendelse						
<p>Gjelder større og/eller brå deformasjoner samt mindre utglidninger som vil påføre skade på nye eller eksisterende bebyggelse, infrastruktur, anlegg eller lignende, slik som:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deformasjoner på bebyggelse, infrastruktur og/eller anlegg (nye og eksisterende). • Deformasjoner i Hafslund sin infrastruktur for energiforsyning. • Deformasjoner i jernbanefylling under togsporet. • Deformasjoner i eksisterende veibruer og skråninger (nye og eksisterende). • Deformasjoner i nye veier og konstruksjoner (nye og eksisterende). 						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring				
Nei	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.				
Årsaker						
<ul style="list-style-type: none"> • Nedbør og klimaendringer. • Flom/høy vannføring i vassdrag. • Erosjon/utvasking i fyllinger, brufundamenter og langs vassdrag. • Dårlig kapasitet i overvannsløsninger. • Dårlig drift og vedlikehold av overvannsløsninger. • Utilstrekkelig eller feil erosjonssikringstiltak ifm. fyllinger og fundamenter til eksisterende bruer. • Svakheter i strukturen/fundamentering til eksisterende bruer. • Konstruksjonssvikt. 						
Eksisterende barrierer						
Krav i plan- og bygningsloven [48] og TEK17 [25].						
Sårbarhetsvurdering						
Deformasjoner og mindre utglidninger kan føre til skader på bebyggelse, infrastruktur, anlegg og lignende, vedlikeholdsbehov og ev. midlertidig stenging og mer alvorlige hendelser (f.eks. togavsporing). Det er mulig å sette i gang tiltak for å reparere/unngå ytterligere skader.						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet		X		Pågående bevegelser/deformasjoner på eksisterende konstruksjoner og skråninger [3]. Stedvis registrert noe erosjon i dagens situasjon [1].		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X					I verste fall dødsfall f.eks. ved avsporing av persontog som følge av deformasjon. Men dette er lite sannsynlig.
Stabilitet			X			Konsekvensen kan f.eks. være manglende kommunikasjon og fremkommelighet dersom veibruer/jernbane må stenges.
Materielle verdier	X					Svært store materielle verdier kan bli utfallet dersom f.eks. eksisterende veibruer må rekonstrueres. Kostnader > 100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						



Deformasjoner og utglidninger kan få svært store konsekvenser for liv og helse, samt materielle verdier, for eksempel ved avsporing av persontog. Middels konsekvenser for stabilitet.	
Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	<p>I forbindelse med planarbeidet er det utført grunnundersøkelser tilpasset detaljreguleringsplan [33] [34], og utarbeidet fagnotat om geoteknikk [5], som danner grunnlag for prosjektering av tiltak og arbeid med reguleringsplan.</p> <p>Tiltaket er imidlertid ikke ferdig prosjektert. Det er åpnet for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</p> <p>Det er ikke etablert måleprogram per dags dato, og det er usikkerheter knyttet til evt. pågående bevegelser i grunnen.</p>
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
<p>I fm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknikk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>
<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftinger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. 	<p>Anbefalte sikringstiltak i områdestabilitetsrapportene, geoteknikk fagnotat og flomfarevurderingen ligger til grunn for hensynssoner og andre sikringssoner i reguleringsplankartet, med tilhørende reguleringsbestemmelser. Det er fastsatt krav om at sikringstiltak skal prosjekteres og etableres i samsvar med føringer fra geoteknikk rådgiver (se for øvrig forrige punkt).</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>
Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.	Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Måleprogram som sørger for systematisk overvåking av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.	Sikres i reguleringsbestemmelsene. Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsgang. Følges også opp i kontrakten med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Tiltak må prosjekteres slik at deformasjoner/skadelige påvirkninger på infrastruktur/anlegg/bebyggelse el. lignende forhindres.	Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.	Må følges opp av entreprenør/byggherre.





Tabell 10: Områdestabiliteten svekkes/forringes

ID-nr. 8-1		Navn uønsket hendelse: Områdestabiliteten svekkes/forringes				
Beskrivelse av uønsket hendelse						
<p>Områdestabiliteten svekkes eller forringes, noe som fører til:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evakuering av østre bydeler i Sarpsborg over lengre tid. Evakueringsområdene er knyttet til løsneområder for kvikkleireskred. • Jernbanen, veier, og/eller bru må stenges over lengre tid. • Evakuering på Borregaard. Driftsstans. • Evakuering på Hafslund. Driftsstans. • Evakuering av områder innenfor storulykkesoner til Borregaard. 						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring				
Ikke aktuelt	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.				
Årsaker						
<ul style="list-style-type: none"> • Det er dårlige grunnforhold i området, herunder kvikkleire. • Nedbør og klimaendringer. • Erosjon. • Menneskelig aktivitet (graving, fylling, sprengning etc.). • Konstruksjonssvikt. 						
Eksisterende barrierer						
Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] og TEK17 [25].						
Sårbarhetsvurdering						
Dersom områdestabiliteten svekkes eller forringes kan dette medføre at store områder må evakueres, og infrastruktur med viktige samfunnsfunksjoner må stenges over lengre tid.						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet		X		Middels sannsynlighet basert på angitt konsekvenskategori. Kan være høyere sannsynlighet for mindre hendelser, men med lavere konsekvens.		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	Forklaring
Liv og helse					X	Evakueringer og stenging av transportinfrastruktur gjøres som forebyggende tiltak, og vil ikke ha konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet	X					Store evakueringer og stenging av veier/jernbane/bru vil ha svært store konsekvenser for stabiliteten. Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke over lengre tid. Konsekvenser for fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.
Materielle verdier	X					I tillegg til svært store kostnader knyttet til evakuering av faresoner for kvikkleireskred, ville evakuering av Borregaard, og



						tilhørende driftsstans ha svært store økonomiske konsekvenser. I tillegg kommer de svært store kostnadene knyttet til forbedring av områdestabilitet. Kostnader > 100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
Svekket/forringet områdestabilitet kan ha svært store konsekvenser for stabilitet og materielle verdier. Ingen konsekvenser for liv og helse. Vurderingen av konsekvens legger til grunn at man kan foreta en kontrollert nedstenging av storulykkebedriften Borregaard.						
Usikkerhet		Begrunnelse				
Middels.		<p>I forbindelse med planarbeidet er det gjennomført grunnundersøkelser tilpasset detaljreguleringsplanfasen [33] [34], vurderinger av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019 [4] [3] og utarbeidet geoteknisk fagnotat [5], som danner grunnlag for vurderinger av tiltak og arbeid med reguleringsplan. Det er behov for supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p> <p>Tiltaket er imidlertid ikke ferdig prosjektert. Det er åpnet for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</p> <p>Det skal detaljprosjekteres etter gjeldende regelverk.</p> <p>Det er ikke etablert måleprogram per dags dato, og det er usikkerheter knyttet til evt. pågående bevegelser i grunnen.</p>				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:				
<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p>		<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10), og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>				
<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftinger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. 		<p>Anbefalte sikringstiltak i områdestabilitetsrapportene, geoteknisk fagnotat og flomfarevurderingen ligger til grunn for hensynssoner og andre sikringssoner i reguleringsplankartet, med tilhørende reguleringsbestemmelser. Det er fastsatt krav om at sikringstiltak skal prosjekteres og etableres i samsvar med føringer fra geoteknisk rådgiver (se for øvrig forrige punkt).</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>				
Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.		Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.				



Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.	Sikres i reguleringsbestemmelsene. Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Tiltak må prosjekteres slik at områdestabiliteten ikke forringes/svekkes.	Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.	Må følges opp av entreprenør/byggherre.



Tabell 11: Kvikkleireskred

ID-nr. 8-2		Navn uønsket hendelse: Kvikkleireskred	
Beskrivelse av uønsket hendelse			
<p>Omhandler at det faktisk har gått et omfattende kvikkleireskred som følge av utbygging av nye vei</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kvikkleireskred rammer bebyggelse, infrastruktur, anlegg, vei, jernbane, gang- og sykkelvei etc. og forårsaker store ødeleggelser. • Kvikkleireskred forårsaker ulykke og/eller stengt vei/jernbane/gang- og sykkelvei etc. • Kvikkleireskred som helt eller delvis tilstopper elveløpet og forårsaker en vannstandsstigning oppstrøms. • Kvikkleireskred (og ev. sekundær skred) som påvirker Hafslund. • Kvikkleireskred som forårsaker storulykke på Borregaard. 			
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse	Forklaring	
Nei	Kvikkleire har egne vurderingskriterier, se forklaring.	<p>Sikkerhetsklasser for skred i TEK17 er utviklet for skredtyper i bratt terreng (som snø-, jord- og steinskred), der årlig sannsynlighet og gjentaksintervall kan fastsettes. Kvikkleireskred er derimot irreversible engangshendelser, og sannsynlighetsbaserte metoder brukes derfor ikke ved angivelse av krav til sikkerhet. For kvikkleire skal sikkerhet i stedet dokumenteres etter prosedyren i NVEs veileder 1/2019 kapittel 3.2.</p> <p>I NVEs veileder 1/2019 er tiltak inndelt i tiltakskategoriene K0–K4, avhengig av tiltakets omfang, terrenginngrep og konsekvens ved et eventuelt skred. Kategoriene angir hvilket sikkerhetsnivå som skal dokumenteres gjennom stabilitetsvurderinger. K0 og K1 omfatter tiltak av begrenset størrelse med mindre konsekvenser, men fremdeles med krav om det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet. Kategoriene K2–K4 omfatter tiltak med økende kompleksitet, påvirkning og med større konsekvenser. For tiltak i de høyere kategoriene kreves mer omfattende geotekniske undersøkelser, vurderinger og stabilitetsanalyser for å sikre at krav til sikkerhet i kvikkleireområder oppfylles i tråd med TEK17.</p> <p>I utredningene av områdestabilitet [4] [3] er ny Sarpsbru plassert i tiltakskategori K4 på både Tarris (vest for Glomma og Sarpsfossen) og Hafslund (øst for Glomma og Sarpsfossen). Kategoriseringen begrunnes med at fv. 118 har en ÅDT > 22 000, samt at tiltaket påvirker viktige samfunnsfunksjoner og områder med betydelig personopphold, som Østfoldbanen, Sarp kraftverk, boligområdene ved Hafslund, Borregaard industriområde og Sarpsborg sentrum.</p> <p>Ny gang- og sykkelvei er plassert i tiltakskategori K1.</p>	
Årsaker			
<ul style="list-style-type: none"> • Det er registrerte kvikkleiresoner og arealer med sprøbruddsmateriale og/eller kvikkleire i og omkring planområdet. • Nedbør og klimaendringer. • Erosjon. Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] omtaler erosjon i sidevassdrag, sideveis erosjon i Glomma og bunnsenkning i Glomma. Også fagnotat geoteknikk [5] omtaler erosjon. • Menneskeskapte tiltak som graving i bunnen av skråninger, graving for masseutskifting, fylling på toppen av skråninger og andre terrengbelastninger som svekker stabiliteten. 			
Eksisterende barrierer			
Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] og TEK17 [25].			



Sårbarhetsvurdering						
<p>Planområdet ligger nær boliger, skoler, barnehager og øvrig tettstedsbebyggelse. Dersom området skulle rammes av kvikkleireskred, vil det potensielt kunne medføre store konsekvenser for mange mennesker, inkludert potensielt mange dødsfall. Hvor lang tid området vil bli påvirket av konsekvenser av et ev. kvikkleireskred, vil avhenge av skadeomfang.</p> <p>En storulykke ved Borregaard kan utløse et kvikkleireskred, eller omvendt. Storulykke vurderes i tabell 14. Dersom bygg av samfunnsmessig stor betydning eller boliger skulle få så store skader at de trenger omfattende reparasjoner eller gjenoppbygging, vil det måtte finnes midlertidige løsninger. Det vil f.eks. kunne bli behov for erstatningsboliger og overføring av barnehage- og/eller skolebarn til andre institusjoner.</p> <p>Kvikkleireskred kan føre til redusert fremkommelighet på veier/togspor frem til man får ryddet opp, eller gjenoppbygget vei/togspor. Dette kan komme til å ta svært lang tid.</p>						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet			X	<p>Det er registrert tidligere skredhendelser både innenfor og i nærheten av planområdet.</p> <p>Det er, ut fra opplysninger fra geoteknikker i sær møte, vurdert å være lav sannsynlighet for kvikkleireskred.</p>		
Konsekvensvurdering						
Konsekvenskategorier						
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X					Et kvikkleireskred kan få svært store konsekvenser for liv og helse. Konsekvensene av et kvikkleireskred kan være katastrofale.
Stabilitet	X					Et kvikkleireskred kan få svært store konsekvenser for stabilitet. Kvikkleireskred kan medføre lengre perioder med stengt veg, ev. jernbane dersom denne blir berørt. Det kan bidra til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Kan ha store konsekvenser for kommunikasjon/fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc. Konsekvensene kan være langvarige og berøre et stort antall innbyggere.
Materielle verdier	X					Et kvikkleireskred kan få svært store konsekvenser for materielle verdier. Skadepotensialet ved kvikkleireskred vil kunne overstige 100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
<p>Kvikkleireskred kan få svært alvorlige og langvarige konsekvenser for liv, helse, infrastruktur og materielle verdier. Slike skred kan føre til store ødeleggelser, stengte veier og jernbane, og hindre tilgang til nødvendige tjenester som bolig, mat, vann og helsehjelp. Skadeomfanget kan berøre mange mennesker og medføre økonomiske tap på over 100 millioner kroner.</p>						



Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	<p>I forbindelse med planarbeidet er det utført grunnundersøkelser [33] [34], vurderinger av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019 [4] [3] og utarbeidet fagnotat om geoteknikk [5], som danner grunnlag for prosjektering av tiltak og arbeid med reguleringsplan.</p> <p>Tiltaket er imidlertid ikke ferdig prosjektert. Det er åpnet for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</p> <p>Det skal detaljprosjekteres etter gjeldende regelverk.</p> <p>Sammenligning av tidligere datasett for bunnskanninger i selve Glomma, kan tyde på at det foregår dynamiske prosesser hvor nivået til elvebunnen i Glomma varierer. I områdestabilitetsvurderingene som er utført for detaljreguleringsplanen er det forutsatt at elvebunnen er fast, dvs. at beregningsgeometrien tilsvarer dagens elvebunnsnivå. Mulig fremtidig bunnsenkning/erosjonsutvikling er ikke konkret vurdert.</p>
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
Faresoner for kvikkleireskred skal avsettes som hensynssoner i reguleringsplankartet.	Hensynssoner sikres i reguleringsplankartet og følges opp gjennom bestemmelser.
<p>I fm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknikk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p>	<p>Krav om dokumentering av stabilitet ved ev. anleggsarbeider eller byggeprosjekt samt krav om at grunnarbeider dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknikk sakkyndig sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>
Geotekniske vurderinger skal kvalitetssikres gjennom uavhengig, utvidet kontroll.	<p>Krav inngår i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>
<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger • Avlastinger/masseutskiftinger • Bruk av lette masser • Grunnforsterkning • Permanente støttekonstruksjoner • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. 	<p>Anbefalte sikringstiltak i områdestabilitetsrapportene, geoteknikk fagnotat og flomfarevurderingen ligger til grunn for hensynssoner og andre sikringssoner i reguleringsplankartet, med tilhørende reguleringsbestemmelser. Det er fastsatt krav om at sikringstiltak skal prosjekteres og etableres i samsvar med føringer fra geoteknikk rådgiver (se for øvrig forrige punkt).</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>
TEK17, § 7.2, setter krav til sikkerhet mot erosjon. Veiledning til fjerde ledd sier bl.a.: «Byggverk må derfor legges i sikker avstand fra erosjonsutsatt skråning, eventuelt må skråningen sikres mot erosjon. Avstanden til erosjonsutsatt elvekant må være minst like stor som høyden på kanten (målt fra toppen av skrent til normalvannstand i elv eller bekk), og ikke under 20 meter selv om høyden er mindre enn	Vurdere om sikring mot erosjon skal ivaretas med hensynssoner og bestemmelser eller om det kan ivaretas i prosjektering, gjennomføring og drift.



<p>dette» Sikkerhet mot erosjon må ivaretas i videre planlegging, prosjektering, gjennomføring og drift av området. Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] anbefaler bl.a. at det for sidevassdragene til Nipa etableres hensynssoner på minimum 20 meter på begge sider, med kantvegetasjon for å redusere erosjonsfare.</p>	
<p>For å håndtere risiko knyttet til bunnsenkning og erosjon i Glomma bør neste fase omfatte innhenting av oppdatert vassdragsgeometri (bunnskanning/profiler), vurdering av dimensjonerende bunn- og erosjonsnivå, samt stabilitetsanalyser og dimensjonering av aktuelle sikringstiltak basert på oppdatert kunnskap. Det bør også etableres et overvåknings- og inspeksjonsprogram med klare terskelverdier for når tiltak skal iverksettes – både før, under og etter gjennomføring av arbeidene. Bunnsenkning bør beskrives som en tydelig risikofaktor med forpliktende krav til oppfølging.</p>	<p>Vurderes og ivaretas av relevante myndigheter. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>
<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p>	<p>Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>
<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene. Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>
<p>Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.</p>	<p>Må følges opp av entreprenør/byggherre.</p>



5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur

Tabell 12: Konsekvenser for teknisk infrastruktur

ID-nr. 16	Navn uønsket hendelse: Utbygging av veg medfører skader på teknisk infrastruktur					
Beskrivelse av uønsket hendelse						
<ul style="list-style-type: none"> Skader på teknisk infrastruktur (i permanent situasjon). Eksisterende infrastruktur blir vanskelig/umulig å nå for å vedlikeholde, forbedre eller reparere. 						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring				
Ikke aktuelt	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.				
Årsaker						
<ul style="list-style-type: none"> Det er mye teknisk infrastruktur som berøres av planen og må legges om, både offentlig og privat (Borregaard). (Bl.a. el-luftlinjer, høyspent i bakken på Tarris, trykkstasjon i Møllegata, stikkrenne rundt jernbanen). Utfylling av skråninger på eksisterende infrastruktur. Mangelfull kartlegging av kapasitet på eksisterende infrastruktur. Mangelfull kartlegging av plassering av eksisterende infrastruktur. Det er mye som ble bygd før man ble flinke til å dokumentere, mye er bygd i granitt og mur. Har oversikt over mye, men ikke over alt. Etablering av støttefyllinger og ny infrastruktur som hindrer tilkomst til eksisterende infrastruktur. 						
Eksisterende barrierer						
Krav i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25].						
Sårbarhetsvurdering						
<p>Borregaards infrastruktur ligger i bunnen av en skråningsfot.</p> <p>Gammel infrastruktur f.eks. hos Borregaard. Har store mengder vann og avløp dersom det går hull på en ledning. Kan også bli ødelagt av overfylling.</p> <p>Usikkerhet om plassering av infrastrukturen til Borregaard. Har oversikt over hovedstrømmene, men har ikke fullstendig kartlegging av sine anlegg. Det er mulig at det må graves en del for å kartlegge.</p>						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet			X	Det vurderes å være lav sannsynlighet.		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse					X	Ingen konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet					X	Ingen konsekvenser for stabilitet.
Materielle verdier			X			Konsekvenser for Borregaard. Hvis brannvann, kan påvirke industriberedskap.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
Ingen konsekvenser for liv og helse eller stabilitet. Middels konsekvenser for materielle verdier.						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	<p>Skjønnsmessig vurdert.</p> <p>Det er fortsatt mye som må kartlegges. Det vil kanskje bli det behov for graving etc. for å se hvor infrastruktur til Borregaard ligger.</p>					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						



Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
Kartlegge plassering av eksisterende infrastruktur og behov for omlegging.	Byggherres ansvar. Følges opp i forbindelse med detaljprosjekteringen.
Gjennomføre nødvendig omlegging av infrastruktur før anleggsarbeider starter.	Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan.
Kontroll av evt. skade/påkjenning underveis/etter anlegg.	Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan.
Legge VA langt nok fra fyllinger til at infrastruktur er tilgjengelig og til at evt. graving for reparasjon ikke virker inn på støttefyllingene.	Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan.



5.3 Menneske- og virksomhetsbasert farer

Tabell 13: Ulykke med farlig gods

ID-nr. 24	Navn uønsket hendelse: Ulykke med farlig gods					
Beskrivelse av uønsket hendelse						
Ulykke ifm. transport av farlig gods på vei/jernbane innenfor eller i nærheten av planområdet som fører til akutt forurensning og/eller eksplosjon.						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring			
Ikke aktuelt	-		Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.			
Årsaker						
<ul style="list-style-type: none"> • Det pågår frakt av farlig gods på vei og jernbane innenfor planområdet gjennom tett bebygde områder. • Brua som planen legger til rette for, er lengre enn den eksisterende brua. • Teknisk svikt/feil på kjøretøy/tog. • Illebefinnende, uoppmerksomhet, høy fart. • Feil/mangelfull prosjektering av veianlegg, bl.a. avkjørsler, frisikt, stigningsforhold, osv. • Klimaendringer/naturhendelser som skader infrastruktur (anlegg og transportsamband). 						
Eksisterende barrierer						
<ul style="list-style-type: none"> • Krav til sikkerhet iht. forskrift om landtransport av farlig gods [50]. • Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25]. 						
Sårbarhetsvurdering						
Eksisterende barrierer er i hovedsak organisatoriske og gir ikke tilstrekkelig fysisk beskyttelse. En ev. ulykke med farlig gods vil kunne forårsake akutt forurensning. Opprydding etter en slik ulykke kan være tidskrevende og kostbar, avhengig av omfang.						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet			X	<p>Jf. DSB sin statistikk over uhell under transport av farlig gods [51] ble det registrert 69 uhell med transport av farlig gods i 2024 i hele landet. Av 69 innmeldte uhell ble det rapportert inn 38 uhell på vei og 3 på jernbane, resten skjedde ved håndtering (bedrift, terminal, bensinstasjon, privat). Det ble ikke rapportert inn dødsulykker i forbindelse med transport av farlig gods til DSB i 2024 [51].</p> <p>Lav sannsynlighet. Sannsynligheten for ulykke med farlig gods vurderes som redusert sammenlignet med dagens situasjon, ettersom ny bru/vei forbedrer trafikale forhold og trafikksikkerheten.</p>		
Konsekvensvurdering						
Konsekvenskategorier						
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X			Konsekvensene for liv og helse av en ulykke med farlig gods vil være avhengig av hvor alvorlig ulykken er og hvilke kjemikalier/farlig stoff som er involvert.
Stabilitet			X			Dersom kjemikalier havner i elva og når vanninntaket til Borregaard, må kommunen forsyne Borregaard med vann. De



						trenger ca. 400 m ³ /time. Kommunen har mulighet til å levere det, men det er en betydelig merbelastning på kommunens anlegg.
Materielle verdier			X			Avhengig av omfanget, kan et utslipp medføre store konsekvenser dersom sanering og opprydding blir nødvendig. Forventet kostnader 2,5-50 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
Konsekvensene av en ulykke med farlig gods vil være avhengig av hvor alvorlig ulykke som finner sted og hvilke kjemikalier/farlig stoff som fraktes, men dødsfall kan ikke utelukkes.						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	Fullstendig oversikt over farlig gods på stedet mangler.					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Reguleringen legger til rette for at brua bedrer trafikale forhold. Ny bru/vei prosjekteres slik at disse forbedrer trafikale forhold og trafiksikkerheten.				Byggherres ansvar. Følges opp i forbindelse med detaljprosjekteringen.		



Tabell 14: Ulykker i virksomhet som håndterer farlige stoffer (storulykkevirkosomheter)

ID-nr. 29	Navn uønsket hendelse: Storulykke som medfører nedstenging eller skade på veg/vegbru i permanent fase			
Beskrivelse av uønsket hendelse				
En større lekkasje av giftige kjemikalier oppstår ved Borregaard. Eksplosjon og/eller spredning av farlige stoffer til omgivelsene.				
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Ikke aktuelt	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.		
Årsaker				
<ul style="list-style-type: none"> • Borregaard, som er en storulykkebedrift, er lokalisert i planområdet. • Feil utforming, dimensjonering og/eller plassering av støttefyllinger på Borregaards område kan potensielt være til hinder for nødvendig areal for drift, vedlikehold og beredskapsinnsats. Selv om dette ikke er en direkte årsak til storulykke, kan forholdet bidra til økt risiko • Teknisk svikt, bl.a. systemfeil i styrings- og overvåkingssystemer, mangelfulle sikringstiltak. • Menneskelig svikt, f.eks. mangelfull opplæring og kompetanse, feilvurderinger i kritiske situasjoner, operatørfeil, eller feil under drift og vedlikehold. • Ekstremvær, jordskjelv, skred. • Sabotasje eller terrorhandlinger. • Bortfall av høyspent til Borregaard. • Tyngre gasser kan gå i lavbrekk langs industrispor. • Transport av tømmer og farlige gods langs industrispor. • Det går vei og gang-/sykkelvei gjennom storulykkesonene. Det vil sannsynligvis bli økt biltrafikk. Sannsynligvis også økt trafikk av gående og syklende. 				
Eksisterende barrierer				
<ul style="list-style-type: none"> • Krav i storulykkeforskriften [52]. • Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25]. 				
Sårbarhetsvurdering				
<p>Planen legger til rette for ny gang- og sykkelvei, som forventes å få økt bruk i forhold til dagens forbindelse. Gående og syklende vil oppholde seg i storulykkesonen i lenger tid enn bilister. Det forventes økning i tungrafikk, men ikke i personbiltrafikk, jf. nullvekstmålet. Det er pr. i dag eksisterende bebyggelse i storulykkeområdet.</p> <p>Planen legger ikke til rette for ny bebyggelse med permanent opphold i storulykkeområdet. Det legges til rette for gang- og sykkelvei innenfor hensynssone og myke trafikanter bruker lang tid.</p> <p>Det vil være nødvendig å etablere støttefyllinger på Borregaards område. Dette kan potensielt hindre fremkommelighet for industrivern og nødetater dersom det ikke er avsatt tilstrekkelig plass.</p> <p>Storulykkevirkosomheten innenfor planområdet ligger nær tettstedsbebyggelse og infrastruktur. Dersom området skulle rammes av storulykke, vil det potensielt kunne medføre store konsekvenser for mange mennesker. Hvor lang tid området vil bli påvirket av konsekvenser av et ev. storulykke, vil avhenge av skadeomfang. Dersom bygg av samfunnsmessig stor betydning eller boliger skulle få så store skader at de trenger omfattende reparasjoner eller gjenoppbygging, vil det måtte finnes midlertidige løsninger. Det vil f.eks. kunne bli behov for erstatningsboliger og overføring av barnehage- og/eller skolebarn til andre institusjoner. En storulykke kan føre til redusert fremkommelighet på veien frem til man får ryddet opp, eller gjenoppbygget vei/togspor.</p>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
Plan-ROS sannsynlighet			X	Vurdert i analyse møte. Borregaard er underlagt strenge krav til sikkerhet, og jobber systematisk med tekniske og organisatoriske tiltak for å redusere sannsynligheten for uønskede hendelser.
Konsekvensvurdering				



Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier					Forklaring
	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/Ikke relevant	
Liv og helse	X					En storulykke kan få svært store konsekvenser for liv og helse. Konsekvensene av en storulykke kan være katastrofale.
Stabilitet	X					En storulykke kan få svært store konsekvenser for stabilitet. Storulykke kan medføre lengre perioder med stengt veg, ev. jernbane dersom denne blir berørt. Det kan bidra til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Kan ha store konsekvenser for kommunikasjon/fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc. Konsekvensene kan være langvarige og berøre et stort antall innbyggere.
Materielle verdier	X					En storulykke kan få svært store konsekvenser for materielle verdier. Skadepotensialet ved storulykke vil kunne overstige 100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
En storulykke kan ha alvorlige og langvarige konsekvenser for liv, helse, infrastruktur og materielle verdier. Den kan føre til stengte veier og jernbane, og skape problemer med tilgang til bolig, mat, vann og helsetjenester. Konsekvensene kan ramme et stort antall innbyggere og innebære økonomiske tap på over 100 millioner kroner.						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Lav	Kjent problematikk. God tilgang til data. Det er utarbeidet risikokonturer, som er lagt inn i kommuneplan.					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:					
Videreføre dagens soner for storulykke i reguleringsplankartet med tilhørende reguleringsbestemmelser.	Hensynssone H350 Brann- og eksplosjonsfare inngår i reguleringsplankartet/reguleringsbestemmelsene. Bygge- og anleggsrestriksjoner som fremgår av Borregaards beredskapsplan og Sarpsborg kommunes arealplan skal hensyntas i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan. Byggherre og entreprenørs ansvar.					
Plassering, størrelse og utforming av støttefyllinger innenfor Borregaards område må ivareta nødvendig tilkomst for drift, industrivern og nødteater.	Vurdere avtaler mellom partene. Dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet må sikres i reguleringsbestemmelsene.					



5.4 Farer relatert til anleggsarbeid

Tabell 15: Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk

ID-nr. 35	Navn uønsket hendelse: Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk			
Beskrivelse av uønskede hendelser				
<ul style="list-style-type: none"> Sammenstøt mellom anleggstrafikk og annet kjøretøy langs kjørevei. Anleggskjøretøy eller møtende kjøretøy kjører ut/velter utfor anleggsvei. Sammenstøt mellom anleggstrafikk og myke trafikanter. Ulykker ved kryssing av veg, spesielt skolebarn er utsatt. Blindsoneulykke med anleggstrafikk og syklister. Ulykke der det ikke er tilrettelagt for myke trafikanter og der det går anleggstrafikk <p>Hendelsen avgrenses til ulykker utenfor Borregaards område. Trafikkforstyrrelser som påvirker/hindrer fremkommelighet, særlig for utrykningskjøretøy, vurderes i tabell 16.</p>				
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Nei	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.		
Årsaker				
<ul style="list-style-type: none"> Realisering av planen medfører etablering av støttefyllinger og dermed betydelig massetransport. Økt anleggstrafikk og belastning på lokal (øvrig) veinett. Snumønster rundt bensinstasjonen. Det er blandet trafikk i området, med myke trafikanter og kjøretøy. For høy hastighet. Vanskelige vær og føreforhold (glatt, dårlig sikt, dårlig belysning). Anleggskjøretøyenes blindsoner. Stedvis anleggsvirksomhet tett inntil trafikkert vei og tur-/rekreasjonsområder, dårlig/manglende tilrettelegging for myke trafikanter, dårlig utforming av avkjørsler til anleggsveier. Dårlig planlegging eller gjennomføring av anleggsarbeid. Dårlig informasjon/skilting om anleggsvirksomheten. Mangelfull sikring av anleggsområder/veier og GS-veier. Stadige omlegginger, vanskelig lesbarhet og/eller å følge med. Feilleveranse gir rygging. Andre årsaker: teknisk svikt, illebefinnende, uoppmerksomhet. 				
Eksisterende barrierer				
<ul style="list-style-type: none"> Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25]. Krav til planlegging av anleggsgjennomføring jf. byggherreforskriften [7]. Vegtrafikklovens [53] krav til aktsomhet. Krav til utforming av vei og avkjørsler, krav til vedlikehold og brøyting, særlig vinterstid, etc. 				
Sårbarhetsvurdering				
<p>Myke trafikanter har behov for å krysse bilvei. Kryssing av vei foregår hovedsakelig i etablerte gangfelt eller signalregulerte kryss [6].</p> <p>Dersom vei må stenges som følge av ulykke, vil dette være kortvarig. Det vil kunne skape kø og forsinkelser både for anleggsarbeidet og for 3. part. Det finnes omkjøringsveier dersom ulykke skulle føre til at vei blir stengt.</p>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
Plan-ROS sannsynlighet	b) Mindre personskade		a) Dødsulykke	<p>Ifølge SVVs Rapport nr. 680 Temaanalyse av dødsulykker med gående og syklende i tilknytning til arbeid på/ved veg [54] er gående og syklende ofte involvert i ulykker i forbindelse med arbeid på/ved vei.</p> <p>Anleggsarbeidet vil pågå samtidig som veinettet er åpent for ordinær trafikk og ferdsel.</p>



				<p>Mange barn ferdes i området, og de vil til tider kunne være uoppmerksomme i trafikken. Sjøførene i store anleggskjøretøy kan ha begrensede muligheter til å oppdage små barn.</p> <p>a) Lav sannsynlighet for dødsulykker.</p> <p>b) Høy sannsynlighet for ulykker med mindre personskade.</p> <p>Skjønnsmessig vurdert.</p>		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			a)	b)		a) Myke trafikanter involvert. Eller ulykke med alvorlig personskade/død. b) Mindre personskade.
Stabilitet					X	Ulykker ifm. anleggstrafikk medfører ingen konsekvenser for stabilitet.
Materielle verdier				X		Ulykker ifm. anleggstrafikk kan medføre små konsekvenser for materielle verdier, < 2,5 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
<p>Ulykker knyttet til anleggstrafikk kan medføre middels konsekvenser for liv og helse, spesielt dersom myke trafikanter er involvert, eller ved ulykker som medfører alvorlig personskade eller død. Hendelsene har ingen konsekvenser for stabilitet og små konsekvenser for materielle verdier (under 2,5 millioner kroner).</p>						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	Mangler relevante statistikk. Kjent problemstilling.					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:					
Trafikkavviklingen i de ulike fasene utføres iht. hovedgrepene beskrevet i dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6].	Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].					
<p>Foreslåtte tiltak for å ivareta trafikksikkerhet og redusere risiko for ulykker i forbindelse med anleggsarbeid i området:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lysregulering eller trafikkdirigering ved behov. • Begrense anleggstrafikk når barn forventes å gå til/fra skole. • Tilrettelegging av kryssutforming/kryssutbedringer. • Unngå rygging ut eller inn fra anleggsområdet. Evt. krav om ryggevak. • Atkomst til anleggsområder må utformes slik at tilfredsstillende siktforhold er sikret. • Atkomst til eiendommer i anleggsfasen må ivaretas. • Gi informasjon til naboer, skoler og berørte parter. • God merking av kjøremønstre, både for myke trafikanter og bilister. 	Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].					



<ul style="list-style-type: none">• Fysisk skille mellom myke og harde trafikanter.• Etablering av anleggsgjerder eller midlertidig rekkverk ved avkjørselen fra fv. 118 til Tarris, der myke trafikanter og anleggskjøretøy over en kort strekning vil benytte samme trasé.• Midlertidig omlegging/ev. stenging av bussholdeplasser. Til enhver tid opprettholde trafikksikre forbindelser til omlagte bussholdeplasser. Tydelig skilting for de reisende.• Dersom G/S-trafikk krysser anleggstrafikk inne på Tarris, skal kryssing skiltes for G/S og anleggstrafikk, og kryssing gis punktbelysning.• God kommunikasjon mellom entreprenør og nødetater dersom veger må stenges midlertidig under anleggsfase. Gjensidig kontaktinformasjon.• God kommunikasjon mellom entreprenør og Østfold kollektivtrafikk.• Gode rutiner for vedlikehold og ettersyn av anleggsmaskiner.• Særskilte krav til anleggskjøretøy, som f.eks. ekstra speilinnretninger, kamera som fanger dødvinklene, sensorer og gjennomskiktig dør på høyre side for bedre trafikksikkerhet.	
---	--



Tabell 16: Trafikkforstyrrelser i anleggsfase

ID-nr. 36		Navn uønsket hendelse: Trafikkforstyrrelser knyttet til omlegging av trafikk i anleggsfase				
Beskrivelse av uønskede hendelser						
<ul style="list-style-type: none"> Anleggsvirksomhet som hindrer framkommelighet for utrykningskjøretøy og øvrige trafikanter (stengte veier, bru, utrykningskjøretøy, jernbane). Stopp eller betydelige forsinkelser i trafikk f.eks. i rushtiden. Lange køer, tilbakeblokkering til E6. 						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring				
Nei	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.				
Årsaker						
<ul style="list-style-type: none"> Økt anleggstrafikk. Trafikkulykker, blokkerte veier. Innføring av trafikkdirigering og/eller lysregulering. Snumønster rundt bensinstasjonen. Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring. Smal bru i dag, kø i begge retninger, ikke plass til nødetaer. Dårlig planlegging eller gjennomføring av anleggsarbeid. Omlegging av Nordbyveien. Bygging av ny gangbru. 						
Eksisterende barrierer						
<ul style="list-style-type: none"> Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25]. Krav til planlegging av anleggsgjennomføring jf. byggherreforskriften [7]. Vegtrafikklovens [53] krav til aktsomhet. Krav til utforming av vei og avkjørslr, krav til vedlikehold og brøyting, særlig vinterstid, etc. 						
Sårbarhetsvurdering						
<p>Sannsynlig med noe mer kø, flere påkoblingspunkter, signalanlegg. Anleggsvirksomheten vil kunne skape kø og forsinkelser både for anleggsarbeidet og for 3. part. Det finnes omkjøringsveier dersom ulykke skulle føre til at vei blir stengt.</p> <p>Dersom anleggsvirksomheten hindrer framkommelighet for utrykningskjøretøy, vil dette være kortvarig.</p>						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet		X		Skjønnsmessig vurdert basert på mengde trafikk i området.		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X			Dersom framkommeligheten for utrykningskjøretøy blir redusert som følge av anleggstrafikken, kan konsekvensene være middels.
Stabilitet		X				Middels konsekvenser for stabilitet ved trafikkstopp eller betydelige forsinkelser. Men dersom framkommeligheten for utrykningskjøretøy blir redusert som følge av anleggstrafikken, kan det være store konsekvenser for stabilitet.



Materielle verdier					X	Trafikkforstyrrelser i anleggsfasen medfører ingen konsekvenser for materielle verdier.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
Trafikkforstyrrelser i anleggsfasen kan medføre middels konsekvenser for liv og helse dersom fremkommeligheten for utrykningskjøretøy reduseres. Dette kan også gi store konsekvenser for stabilitet, ettersom forsinkede utrykningskjøretøy kan påvirke beredskap og kritiske tjenester. Trafikkforstyrrelser fører ikke til skade på materielle verdier.						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	Vi har ikke statistikk, usikkerhet på sannsynlighet for at det kan være trafikkforstyrrelser samt omfanget av disse.					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:			
Trafikkavviklingen i de ulike fasene utføres iht. hovedgrepene beskrevet i dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6].			Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].			
Foreslåtte tiltak for å redusere risiko for trafikkforstyrrelser i forbindelse med anleggsarbeid i området:			Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].			
<ul style="list-style-type: none"> • Lysregulering eller trafikkdirigering ved behov. • Begrense anleggstrafikk i rushtiden. • Tilrettelegging av kryssutforming/kryssutbedringer. • Atkomster til anleggsområder må utformes slik at tilfredsstillende siktforhold er sikret. • Atkomster til eiendommer i anleggsfasen må ivaretas. • Gi informasjon til naboer, skoler og berørte parter. • God merking av kjøremønstre, både for myke trafikanter og bilister. • Midlertidig omlegging/ev. stenging av bussholdeplasser ved behov. Til enhver tid opprettholde trafikk sikre forbindelser til omlagte bussholdeplasser. Tydelig skilting for de reisende. • God kommunikasjon mellom entreprenør og nødetater dersom veger må stenges midlertidig under anleggsfase. Gjensidig kontaktinformasjon. • God kommunikasjon mellom entreprenør og Østfold kollektivtrafikk. 						



Tabell 17: Setninger/setningsskader ifm. anleggsgjennomføring

ID-nr. 38-1 Navn uønsket hendelse: Setninger/setningsskader ifm. anleggsgjennomføring		
Beskrivelse av uønsket hendelse		
<p>Gjelder minste grad av deformasjon som vil påføre skade, typisk konsoliderings- og kryptsetninger, slik som:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setninger på bebyggelse, infrastruktur og/eller anlegg (nye og eksisterende). • Setninger i jernbanefylling under togsporet. • Setninger i eksisterende veibruer og skråninger (nye og eksisterende). • Setninger i nye veier og konstruksjoner (nye og eksisterende). • Kulturminner og kulturlag i bakken blir ødelagt/påvirket som resultat av setninger. • Setninger i forbindelse med anleggstrafikk, anleggsveier og riggområder. • Setninger i forbindelse med styrt boring for overvannshåndtering. 		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Nei	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.
Årsaker		
<ul style="list-style-type: none"> • Endringer i spenningstilstand, som følger av f.eks. grunnvannssenkning eller terrenginngrep (avlastning og oppfylling). • Varierende grunnforhold og fundamenteringsmetoder. • Egensetninger i fyllinger. • Dårlig komprimering av løsmasser. • Graving, oppfylling, peling, installasjon støttekonstruksjoner, grunnforsterkning etc. • Punktering av vannførende lag i forbindelse med boring av peler/spunt. Kan medføre endringer i grunnvannstand. • Byggegroper for nye fundamenter. 		
Eksisterende barrierer		
<ul style="list-style-type: none"> • Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25]. • Norsk Standard NS 8141-1:2022 [55] om virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, NS 8141-4:2021 [56] om retningslinjer for besiktigelse av byggverk og eiendom før bygge- eller anleggsstart. 		
Sårbarhetsvurdering		
<p>Det er utfordrende å fastslå influensområdet for grunnvannssenking.</p> <p><u>Planområdet vest for Glomma:</u></p> <p>F.eks. er følgende sårbart for setninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Togsporet går på toppen av skråningen (mot Borregaard). • Det er mye infrastruktur i bakken på Borregaard sitt område. • Fliskanalen og industrisporet på Borregaard. Disse er kritiske for driften. Fliskanalen og skråkanalen er sannsynligvis fundamentert på løsmasser. • Eksisterende veibruer. • Eventuelle kulturminner og/eller kulturlag. • Eksisterende bebyggelse- • Eksisterende infrastruktur i bakken. <p><u>Planområdet øst for Glomma:</u></p> <p>Uten tiltak forventes 60 cm setninger for jernbanelinja og tilhørende tekniske anlegg, ikke bare sporet (jf. innspill i ROS-møte).</p> <p>Eksempel på andre installasjoner som er sårbare for setninger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Høyspentmaster. • Eksisterende bebyggelse, spesielt Hafslund hovedgård, Hafslund kirke og Hafslund skole. • Ved bygging av ny G/S-kulvert ved rundkjøringen ved rv. 22. Kan medføre senkning av grunnvannstand. 		



<ul style="list-style-type: none"> • Tiltak inn mot eksisterende jernbanespor. • Eksisterende kulvertkonstruksjoner. • Eksisterende infrastruktur i bakken. 						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet	X			Det er pågående setninger i planområdet. F.eks. er det jevnlig oppakking av sporet. Det er avdekket skader på eksisterende vei-bruer og andre konstruksjoner og mistanke om pågående bevegelser i skråninger.		
Konsekvensvurdering						
Konsekvenskategorier						
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	Forklaring
Liv og helse					X	Det forutsettes at ev. setningsskader utbedres før de har konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet			X			Begrensede setninger som f.eks. ikke medfører driftsstans på Borregaard eller langvarig driftsstans på jernbanen. Langsom setningsprosess.
Materielle verdier		X				Betydelige setningsskader påført bebyggelse, anlegg og infrastruktur. F.eks. eksisterende bygg, VA-ledninger. Det forventes at kostnader til reparasjoner av ev. skader vil være i størrelsesorden 50-100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
<p>Setningsskader i forbindelse med anleggsarbeid vil ikke få konsekvenser for liv og helse. De kan imidlertid medføre middels konsekvenser for stabilitet, dersom skadene er begrenset og ikke fører til driftsstans på Borregaard eller langvarig stans på jernbanen.</p> <p>Betydelige setningsskader kan gi store konsekvenser for materielle verdier, spesielt dersom bebyggelse, anlegg eller infrastruktur som eksisterende bygg og VA-ledninger rammes. Kostnader til reparasjon av slike skader forventes å være i størrelsesorden 50–100 millioner kroner.</p>						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	<p>I forbindelse med planarbeidet er det utført grunnundersøkelser tilpasset detaljreguleringsplanfasen [33] [34].</p> <p>Tiltaket er imidlertid ikke ferdig prosjektert. Det er åpnet for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</p> <p>Det er utarbeidet et anleggsgjennomføringsnotat [6] som beskriver hovedgrepene knyttet til anleggsgjennomføringen.</p> <p>Begrenset grunnlag/kartlegging av eksisterende infrastruktur, spesielt på Borregaards område.</p> <p>Usikkerheter knyttet til installasjonseffekter og påvirkning fra grunnforsterkning, peler, støttekonstruksjoner etc.</p> <p>Usikkerheter knyttet til kulturminner og kulturlag i bakken.</p> <p>Usikkerheter knyttet til grunnforhold og utstrekning av sprøbruddsmateriale og/eller kvikkleire.</p>					



Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019. Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknikk sakkyndig. For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.	Sikres i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar. Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.
Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres. Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet: <ul style="list-style-type: none">• Støttefyllinger.• Avlastinger/masseutskiftinger.• Bruk av lette masser.• Grunnforsterkning.• Permanente støttekonstruksjoner. Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring.	Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.
Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument <i>10245026-TVF-NOT-001 Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.	Følges opp i utførelse gjennom prosjektilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.
Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.	Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.	Sikres i reguleringsbestemmelsene. Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Samarbeid og god kommunikasjon med arkeolog i anleggsfasen skal sikre at alle nødvendige hensyn ivaretas, slik at arkeologisk feltarbeid kan gjennomføres på en trygg måte for både mennesker og kulturminner.	Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Pakkemaskin tilgjengelig dersom skadelige setninger oppstår.	Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.	Må følges opp av entreprenør/byggherre.



Tabell 18: Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase

ID-nr. 38-2					Navn uønsket hendelse: Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase				
Beskrivelse av uønskede hendelser									
Gjelder større og/eller brå deformasjoner/utglidninger som vil påføre skade på nye eller eksisterende bebyggelse, infrastruktur, anlegg eller lignende, slik som:									
<ul style="list-style-type: none"> • Deformasjoner på bebyggelse, infrastruktur og/eller anlegg (nye og eksisterende). • Deformasjoner i Hafslund sin infrastruktur for energiforsyning. • Deformasjoner i jernbanefylling under togsporet. • Deformasjoner i eksisterende veibruer og skråninger (nye og eksisterende). • Deformasjoner i nye veier og konstruksjoner (nye og eksisterende). • Kulturminner og kulturlag i bakken blir ødelagt/påvirket som resultat av deformasjoner. • Deformasjoner i forbindelse med anleggstrafikk, anleggsveier og riggområder. • Deformasjoner i forbindelse med styrt boring for overvannshåndtering. 									
Om naturpåkjenninger (TEK17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring					
Nei		-		Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.					
Årsaker									
<ul style="list-style-type: none"> • Endringer i spenningstilstand, som følger av f.eks. grunnvannssenking eller terrenginngrep (avlastning og oppfylling). • Varierende grunnforhold og fundamenteringsmetoder. • Fyllinger legges ut for raskt, for bratt eller i for store volumer. • Fyllinger/mellomlagring av masser med ugunstig plassering. • Graving som utføres for dypt, for bratt eller i store volumer. • Graving i ugunstige lokasjoner, f.eks. i bunn av skråninger/fyllinger. • Poretrykksoppbygging som medfører redusert stabilitet. • Installasjonseffekter i forbindelse med grunnforsterkning, pelearbeider og støttekonstruksjoner etc. • Byggegroper for nye fundamenter. • Erosjon, f.eks. isflak som eroderer elvekanten. • Anleggstrafikk og ugunstige belastninger fra f.eks. riggområder og kranplasseringer. • Konstruksjonssvikt (både nye og eksisterende). • Dårlig kapasitet i overvannsløsninger. 									
Eksisterende barrierer									
<ul style="list-style-type: none"> • Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25]. • Norsk Standard NS 8141-1:2022 [55] om virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, NS 8141-4:2021 [56] om retningslinjer for besiktigelse av byggverk og eiendom før bygge- eller anleggsstart. 									
Sårbarhetsvurdering									
Deformasjoner kan føre til skader på bebyggelse, infrastruktur, anlegg og lignende, vedlikeholdsbehov og ev. midlertidig stenging og mer alvorlige hendelser (f.eks. togavsporing). Det er mulig å sette i gang tiltak for å reparere/unngå ytterligere skader.									
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring				
Plan-ROS sannsynlighet		X			Det vurderes å være høy sannsynlighet for deformasjoner/utglidninger ifm. anleggsgjennomføring, pga. utfordrende grunnforhold og at planlagte tiltak forutsetter omfattende og krevende grunnarbeid.				



Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier					Forklaring
	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	
Liv og helse	X					Utglidning/deformasjon trenger ikke få kons. for liv/helse, men ved f.eks. togavsporing eller kollaps av eksisterende veibruer, vil konsekvenser for liv og helse kunne være svært store.
Stabilitet			X			Middels konsekvenser for stabilitet. F.eks. manglende tilgang på kommunikasjon og fremkommelighet.
Materielle verdier	X					Togavsporing. Driftsstans på Borregaard. Eksisterende infrastruktur, VA-ledninger, høyspent, veibruer etc. Kostnadene vil kunne ligge i størrelsesorden >100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
<p>Deformasjoner og utglidninger i anleggsfasen kan få svært store konsekvenser for liv og helse, for eksempel ved togavsporing eller kollaps av eksisterende veibruer. Hendelsen kan medføre middels konsekvenser for stabilitet, for eksempel ved redusert tilgang til kommunikasjon og nedsatt fremkommelighet. Konsekvenser for materielle verdier kan bli svært store, særlig ved togavsporing, driftsstans på Borregaard og skader på eksisterende infrastruktur som VA-ledninger, høyspentlinjer og veibruer. Kostnadene ved slike hendelser forventes å kunne overstige 100 millioner kroner.</p>						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	<p>I forbindelse med planarbeidet er det utført grunnundersøkelser tilpasset detaljreguleringsplanfasen [33] [34].</p> <p>Tiltaket er imidlertid ikke ferdig prosjektert. Det er åpnet for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</p> <p>Det er utarbeidet et anleggsgjennomføringsnotat [6] som beskriver hovedgrepene knyttet til anleggsgjennomføringen.</p> <p>Begrenset grunnlag/kartlegging av eksisterende infrastruktur, spesielt nede på Borregaard.</p> <p>Usikkerheter knyttet til installasjonseffekter og påvirkning fra grunnforsterkning, peler, støttekonstruksjoner etc.</p> <p>Usikkerheter knyttet til tilstand eksisterende veibruer, og om disse vil tåle en langvarig anleggsfase.</p> <p>Det er ikke utarbeidet konsesjonssøknader for f.eks. støttefyllinger i vassdrag.</p> <p>Usikkerheter knyttet til grunnforhold og utstrekning av sprøbruddsmateriale og/eller kvikkleire.</p> <p>Det er ikke etablert måleprogram per dags dato, og det er usikkerheter knyttet til evt. pågående bevegelser i grunnen.</p>					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:					
I fm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.	Sikres i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar.					



<p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknikk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p>	<p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>
<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Støttefyllinger.• Avlastinger/masseutskiftinger.• Bruk av lette masser.• Grunnforsterkning.• Permanente støttekonstruksjoner.• Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring.	<p>Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>
<p>Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.</p>	<p>Følges opp i utførelse gjennom prosjekttilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.</p>
<p>Kartlegging av dagens flomveier og planlegging av trygge flomveier i anleggsfasen, som ikke nødvendigvis vil være samme løsning som i permanentfase.</p>	<p>Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>
<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p>	<p>Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>
<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåking av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>
<p>Samarbeid og god kommunikasjon med arkeolog i anleggsfasen skal sikre at alle nødvendige hensyn ivaretas, slik at arkeologisk feltarbeid kan gjennomføres på en trygg måte for både mennesker og kulturminner.</p>	<p>Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>
<p>Rystelseskrav må vurderes for arbeid som kan påvirke kritisk infrastruktur slik som f.eks. jernbanen, og nødvendige tiltak må iverksettes for å hindre skader.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene. Ivaretagelse av jernbanen i anleggsfasen må avklares i prosess med Bane NOR som en del av det videre arbeidet med detaljprosjektering. Byggherres/entreprenørs ansvar. Må følges opp i videre detaljplanlegging og i byggefasen.</p>
<p>Pakkemaskin tilgjengelig dersom skadelige deformasjoner oppstår.</p>	<p>Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>



Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.	Må følges opp av entreprenør/byggherre.
---	---



Tabell 19: Områdestabiliteten svekkes/forringes ifm. anleggsgjennomføring

ID-nr. 38-3		Navn uønsket hendelse: Områdestabiliteten svekkes/forringes ifm. anleggsgjennomføring		
Beskrivelse av uønsket hendelse				
<p>Områdestabiliteten svekkes eller forringes, noe som fører til:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evakuering av østre bydeler i Sarpsborg over lengre tid. Evakueringsområdene er knyttet til løsneområder for kvikkleireskred. • Jernbanen, veier, og/eller bru må stenges over lengre tid. • Evakuering på Borregaard. Driftsstans. • Evakuering på Hafslund. Driftsstans. • Evakuering av områder innenfor storulykkesoner til Borregaard. 				
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Ja	Kvikkleire har egne vurderingskriterier, se forklaring.	<p>Jf. TEK17 [25] fastsettes tiltakskategori ut fra konsekvens for tiltaket ved skred.</p> <p>Tiltaket ny Sarpsbru er plassert i tiltakskategori K4, som fastsettes for tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner.</p> <p>Tiltaket ny gang- og sykkelvei er plassert i tiltakskategori K1. Dette begrunnes med at det er en gang- og sykkelvei.</p>		
Årsaker				
<ul style="list-style-type: none"> • Endringer i spenningstilstand, som følger av f.eks. grunnvannssenkning eller terrenginngrep (avlasting og oppfylling). • Fyllinger legges ut for raskt, for bratt eller i for store volumer. • Fyllinger/mellomlagring av masser med ugunstig plassering. • Graving som utføres for dypt, for bratt eller i store volumer. • Graving i ugunstige lokasjoner, f.eks. i bunn av skråninger/fyllinger. • Poretrykksoppbygging som medfører redusert stabilitet. • Installasjonseffekter i forbindelse med grunnforsterkning, pelearbeider og støttekonstruksjoner etc. • Byggegroper for nye fundamenter. • Erosjon. • Anleggstrafikk og ugunstige belastninger fra f.eks. riggområder og kranplasseringer. • Konstruksjonssvikt (både nye og eksisterende). 				
Eksisterende barrierer				
<ul style="list-style-type: none"> • Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25]. • Norsk Standard NS 8141-1:2022 [55] om virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, NS 8141-3:2014 [57] om virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire, NS 8141-4:2021 [56] om retningslinjer for besiktigelse av byggverk og eiendom før bygge- eller anleggsstart. 				
Sårbarhetsvurdering				
Dersom områdestabiliteten svekkes eller forringes kan dette medføre at store områder må evakueres, og infrastruktur med viktige samfunnsfunksjoner må stenges over lengre tid. Virksomheter kan måtte stenge ned.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
Plan-ROS sannsynlighet		X		Skjønnsmessig vurdert.



Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier					Forklaring
	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	
Liv og helse				X		Evakueringer og stenging av transportinfrastruktur gjøres som forebyggende tiltak, og vil få små konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet	X					Store evakueringer og stenging av veier/jernbane/bru vil ha svært store konsekvenser for stabiliteten. Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke over lengre tid. Konsekvenser for fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.
Materielle verdier	X					I tillegg til svært store kostnader knyttet til evakuering av faresoner for kvikkleireskred, ville evakuering av Borregaard, og tilhørende driftsstans ha svært store økonomiske konsekvenser. I tillegg kommer de svært store kostnadene knyttet til forbedring av områdestabilitet. Påvirker fremdrift og løsninger i anleggsarbeidene. Kostnader > 100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
<p>Svekket eller forringet områdestabilitet i forbindelse med anleggsgjennomføring vurderes å ha små konsekvenser for liv og helse isolert sett. Samtidig kan redusert stabilitet medføre behov for store evakueringer samt stenging av vei, jernbane eller bru, noe som vil ha svært store konsekvenser for samfunnets funksjonalitet. Vurderingen av konsekvens legger til grunn at man kan foreta en kontrollert nedstenging av storulykkebedriften Borregaard.</p> <p>For materielle verdier vurderes konsekvensene som svært store dersom det oppstår behov for evakuering av faresoner knyttet til kvikkleireskred, samt eventuell evakuering av Borregaard, hvor tilhørende driftsstans også vil medføre betydelige økonomiske tap. I tillegg vil kostnader knyttet til forbedring av områdestabilitet være svært høye, anslått til over 100 millioner kroner.</p>						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	<p>I forbindelse med planarbeidet er det gjennomført grunnundersøkelser tilpasset detaljreguleringsplanfasen [33] [34], vurderinger av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019 [4] [3] og utarbeidet geoteknisk fagnotat [5], som danner grunnlag for vurderinger av tiltak og arbeid med reguleringsplan. Det er behov for supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p> <p>Tiltaket er imidlertid ikke ferdig prosjektert. Det er åpnet for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</p> <p>Det skal detaljprosjekteres etter gjeldende regelverk.</p> <p>Det er utarbeidet et anleggsgjennomføringsnotat [6] som beskriver hovedgrepene knyttet til anleggsgjennomføringen.</p>					



	<p>Usikkerheter knyttet til installasjonseffekter og påvirkning fra grunnforsterkning, peler, støttekonstruksjoner etc.</p> <p>Usikkerheter knyttet til tilstand eksisterende veibruer, og om disse vil tåle en langvarig anleggfase.</p> <p>Usikkerheter knyttet til tilstand eksisterende konstruksjoner og infrastruktur i og utenfor planområdet.</p> <p>Det er ikke utarbeidet konsesjonssøknader for f.eks. støttefyllinger i vassdrag.</p> <p>Usikkerheter knyttet til grunnforhold og utstrekning av sprøbruddsmateriale og/eller kvikkleire.</p> <p>Det er ikke etablert måleprogram per dags dato, og det er usikkerheter knyttet til evt. pågående bevegelser i grunnen.</p> <p>Det er så langt ikke avklart med Borregaard hvilke konsekvenser en situasjon med evakuering vil ha for sikkerheten.</p>
<p>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet</p>	
<p>Tiltak:</p>	<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</p>
<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknikk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>
<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftinger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. 	<p>Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>
<p>Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.</p>	<p>Følges opp i utførelse gjennom prosjekttilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.</p>
<p>Uavhengig kvalitetssikring (utvidet kontroll) av de geotekniske vurderingene.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>
<p>Sikringstiltak (områdestabiliserende tiltak) må gjennomføres før anleggsarbeider på bru og vei kan påbegynnes. Overvåke stabilitetssituasjonen i anleggfasen.</p>	<p>Sikres i rekkefølgebestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljplanlegging og i byggefasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>



Valg av sikker lokasjon for å mellomlagre masser. All aktivitet ut over det som er planlagt vil kreve grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger.	Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.
Vibrasjonsmålinger. Tilstandsregistrering før og etter byggestart.	Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.
Det må etableres en beredskapsplan for situasjon der det blir nødvendig med evakuering. Beredskapsplan må utarbeides i samarbeid med relevante aktører som kommunen, Borregaard og Hafslund Energi.	Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Byggherres ansvar.
God kommunikasjon med nødetatene. Samarbeid ifm. utarbeidelse av beredskapsplan.	Må ivaretas i utførelsesfasen. Krav til entreprenør.
Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.	Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skrånningene, og på kritisk infrastruktur.	Sikres i reguleringsbestemmelsene. Byggherres ansvar. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase.
Dersom arealer ikke brukes til sikring, kan arealene tilbakeføres til industri eller annet formål. Etter at veianlegget er ferdig skal alle tiltak i området som medfører graving eller fylling være søknadspliktige, også de som normalt ikke er det.	Sikres i reguleringsbestemmelser. Følges opp og dokumenteres ifm. byggesøknad.



Tabell 20: Kvikkleireskred ifm. anleggsgjennomføring

ID-nr. 38-4		Navn uønsket hendelse: Kvikkleireskred ifm. anleggsgjennomføring	
Beskrivelse av uønsket hendelse			
<p>Omhandler at det faktisk har gått et omfattende kvikkleireskred.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kvikkleireskred rammer bebyggelse, infrastruktur, anlegg, vei, jernbane, gang- og sykkelvei etc. og forårsaker store ødeleggelser. • Kvikkleireskred (og ev. sekundæreskred) som påvirker Hafslund. • Kvikkleireskred forårsaker ulykke og/eller stengt vei/jernbane/gang- og sykkelvei etc. • Kvikkleireskred som helt eller delvis tilstopper elveløpet og forårsaker en vannstandsstigning oppstrøms. • Kvikkleireskred som forårsaker storulykke på Borregaard. • Glomma finner nytt elveløp. 			
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse	Forklaring	
Nei	Kvikkleire har egne vurderingskriterier, se forklaring.	<p>Sikkerhetsklasser for skred i TEK17 er utviklet for skredtyper i bratt terreng (som snø-, jord- og steinskred), der årlig sannsynlighet og gjentaksintervall kan fastsettes. Kvikkleireskred er derimot irreversible engangshendelser, og sannsynlighetsbaserte metoder brukes derfor ikke ved angivelse av krav til sikkerhet. For kvikkleire skal sikkerhet i stedet dokumenteres etter prosedyren i NVEs veileder 1/2019 kapittel 3.2.</p> <p>I NVEs veileder 1/2019 er tiltak inndelt i tiltakskategoriene K0–K4, avhengig av tiltakets omfang, terrenginngrep og konsekvens ved et eventuelt skred. Kategoriene angir hvilket sikkerhetsnivå som skal dokumenteres gjennom stabilitetsvurderinger. K0 og K1 omfatter tiltak av begrenset størrelse med mindre konsekvenser, men fremdeles med krav om det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet. Kategoriene K2–K4 omfatter tiltak med økende kompleksitet, påvirkning og med større konsekvenser. For tiltak i de høyere kategoriene kreves mer omfattende geotekniske undersøkelser, vurderinger og stabilitetsanalyser for å sikre at krav til sikkerhet i kvikkleireområder oppfylles i tråd med TEK17. I utredningene av områdestabilitet [4] [3] er ny Sarpsbru plassert i tiltakskategori K4 på både Tarris (vest for Glomma og Sarpsfossen) og Hafslund (øst for Glomma og Sarpsfossen). Kategoriseringen begrunnes med at fv. 118 har en ÅDT > 22 000, samt at tiltaket påvirker viktige samfunnsfunksjoner og områder med betydelig personopphold, som Østfoldbanen, Sarp kraftverk, boligområdene ved Hafslund, Borregaard industriområde og Sarpsborg sentrum.</p> <p>Ny gang- og sykkelvei er plassert i tiltakskategori K1.</p>	
Årsaker			
<ul style="list-style-type: none"> • Det er registrerte kvikkleiresoner og arealer med sprøbruddsmateriale og/eller kvikkleire i og omkring planområdet. • Menneskeskapt tiltak som graving i bunnen av skråninger, graving for masseutskifting, fylling på toppen av skråninger og andre terrengbelastninger som svekker stabiliteten. • Endringer i spenningstilstand, som følger av f.eks. grunnvannssenkning eller terrenginngrep (avlasting og oppfylling). • Fyllinger legges ut for raskt, for bratt eller i for store volumer. • Fyllinger/mellomlagring av masser med ugunstig plassering. • Graving som utføres for dypt, for bratt eller i store volumer. • Graving i ugunstige lokasjoner, f.eks. i bunn av skråninger/fyllinger. 			



<ul style="list-style-type: none"> • Poretrykksoppbygging som medfører redusert stabilitet. • Installasjonseffekter i forbindelse med grunnforsterkning, pelearbeider og støttekonstruksjoner etc. • Byggegroper for nye fundamenter. • Erosjon. Rapport <i>Flomvarevurdering</i> [1] omtaler erosjon i sidevassdrag, sideveis erosjon i Glomma og bunnsenkning i Glomma. Også fagnotat geoteknikk [49] omtaler erosjon. • Anleggstrafikk og ugunstige belastninger fra f.eks. riggområder og kranplasseringer. 						
Eksisterende barrierer						
<ul style="list-style-type: none"> • Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25]. • Norsk Standard NS 8141-1:2022 [55] om virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, NS 8141-3:2014 [57] om virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire, NS 8141-4:2021 [56] om retningslinjer for besiktigelse av byggverk og eiendom før bygge- eller anleggsstart. 						
Sårbarhetsvurdering						
<p>Planområdet ligger nær boliger, skoler, barnehager og øvrig tettstedsbebyggelse. Dersom området skulle rammes av kvikkleireskred, vil det potensielt kunne medføre store konsekvenser for mange mennesker, inkludert potensielt mange dødsfall. Hvor lang tid området vil bli påvirket av konsekvenser av et ev. kvikkleireskred, vil avhenge av skadeomfang.</p> <p>En storulykke ved Borregaard kan utløse et kvikkleireskred, eller omvendt. Storulykke vurderes i tabell 14. Dersom bygg av samfunnsmessig stor betydning eller boliger skulle få så store skader at de trenger omfattende reparasjoner eller gjenoppbygging, vil det måtte finnes midlertidige løsninger. Det vil f.eks. kunne bli behov for erstatningsboliger og overføring av barnehage- og/eller skolebarn til andre institusjoner. Kvikkleireskred kan føre til redusert fremkommelighet på veier/togspor frem til man får ryddet opp, eller gjenoppbygget vei/togspor. Dette kan komme til å ta svært lang tid.</p>						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet			X	Det er registrert tidligere skredhendelser både innenfor og i nærheten av planområdet. Det er, ut fra opplysninger fra geoteknikker i særmøte, vurdert å være lav sannsynlighet for kvikkleireskred.		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X					Omfattende antall døde og personskader.
Stabilitet	X					Eks: Kollaps eksisterende veibruer, eksisterende jernbane.
Materielle verdier	X					Eks: Storulykke/driftsstans Borregaard, driftsstans jernbanetrafikk, driftsstans Hafslund, eksisterende bebyggelse, dambrudd etc.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
Kvikkleireskred kan få svært alvorlige og langvarige konsekvenser for liv, helse, infrastruktur og materielle verdier. Slike skred kan føre til store ødeleggelser, stengte veier og jernbane, og hindre tilgang til nødvendige tjenester som bolig, mat, vann og helsehjelp. Skadeomfanget kan berøre mange mennesker og medføre økonomiske tap på over 100 millioner kroner.						



Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	<p>I forbindelse med planarbeidet er det gjennomført grunnundersøkelser tilpasset detaljreguleringsplanfasen [33] [34], vurderinger av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019 [4] [3] og utarbeidet geoteknisk fagnotat [5], som danner grunnlag for vurderinger av tiltak og arbeid med reguleringsplan. Det er behov for supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p> <p>Tiltaket er imidlertid ikke ferdig prosjektert. Det er åpnet for valg av ulike løsninger i byggeplan. Fagnotat geoteknikk [5] påpeker at det på nåværende tidspunkt ikke kan utelukkes at det i videre vurderinger avdekkes forhold som vil påvirke risikobildet i betydelig grad. Det påpekes også at det foreligger risiko knyttet til gjennomførbarheten av tiltakene. Se fagnotatet for mer detaljert beskrivelse av usikkerhet knyttet til deres fagfelt.</p> <p>Det skal detaljprosjekteres etter gjeldende regelverk.</p> <p>Sammenligning av tidligere datasett for bunnskanninger i selve Glomma, kan tyde på at det foregår dynamiske prosesser hvor nivået til elvebunnen i Glomma varierer. I områdestabilitetsvurderingene som er utført for detaljreguleringsplanen er det forutsatt at elvebunnen er fast, dvs. at beregningsgeometrien tilsvarer dagens elvebunnsnivå. Mulig fremtidig bunnsenkning/erosjonsutvikling er ikke konkret vurdert.</p> <p>Det er utarbeidet et anleggsgjennomføringsnotat [6] som beskriver hovedgrepene knyttet til anleggsgjennomføringen.</p> <p>Usikkerheter knyttet til installasjonseffekter og påvirkning fra grunnforsterkning, peler, støttekonstruksjoner etc.</p> <p>Usikkerheter knyttet til tilstand eksisterende veibruer, og om disse vil tåle en langvarig anleggsfase.</p> <p>Usikkerheter knyttet til tilstand eksisterende konstruksjoner og infrastruktur i og utenfor planområdet.</p> <p>Det er ikke utarbeidet konsesjonssøknader for f.eks. støttefyllinger i vassdrag.</p> <p>Usikkerheter knyttet til grunnforhold og utstrekning av sprøbruddsmateriale og/eller kvikkleire.</p> <p>Det er ikke etablert måleprogram per dags dato, og det er usikkerheter knyttet til evt. pågående bevegelser i grunnen.</p>
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>
<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftinger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. 	<p>Følges opp i detaljprosjektering og utførelse.</p> <p>Byggherres ansvar.</p>



<ul style="list-style-type: none"> • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. 	
<p>Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument <i>10245026-TVF-NOT-001 Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.</p>	<p>Følges opp i utførelse gjennom prosjektilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.</p>
<p>TEK17, § 7.2, setter krav til sikkerhet mot erosjon. Veiledning til fjerde ledd sier bl.a.: «Byggverk må derfor legges i sikker avstand fra erosjonsutsatt skråning, eventuelt må skråningen sikres mot erosjon. Avstanden til erosjonsutsatt elvekant må være minst like stor som høyden på kanten (målt fra toppen av skrent til normalvannstand i elv eller bekk), og ikke under 20 meter selv om høyden er mindre enn dette» Sikkerhet mot erosjon må ivaretas i videre planlegging, prosjektering, gjennomføring og drift av området. Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] anbefaler bl.a. at det for sidevassdragene til Nipa etableres hensynssoner på minimum 20 meter på begge sider, med kantvegetasjon for å redusere erosjonsfare.</p>	<p>Vurdere om sikring mot erosjon skal ivaretas med hensynssoner og bestemmelser eller om det kan ivaretas i prosjektering, gjennomføring og drift.</p>
<p>For å håndtere risiko knyttet til bunnsenkning og erosjon i Glomma bør neste fase omfatte innhenting av oppdatert vassdragsgeometri (bunnskanning/profiler), vurdering av dimensjonerende bunn- og erosjonsnivå, samt stabilitetsanalyser og dimensjonering av aktuelle sikringstiltak basert på oppdatert kunnskap. Det bør også etableres et overvåknings- og inspeksjonsprogram med klare terskelverdier for når tiltak skal iverksettes – både før, under og etter gjennomføring av arbeidene. Bunnsenkning bør beskrives som en tydelig risikofaktor med forpliktende krav til oppfølging.</p>	<p>Vurderes og ivaretas av relevante myndigheter. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>
<p>Uavhengig kvalitetssikring (utvidet kontroll) av de geotekniske vurderingene.</p>	<p>Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>
<p>Sikringstiltak (områdestabiliserende tiltak) må gjennomføres før anleggsarbeider på bru og vei kan påbegynnes. Overvåke stabilitetssituasjonen i anleggsfasen.</p>	<p>Sikres i rekkefølgebestemmelsene. Må følges opp i videre detaljplanlegging og i byggefasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>
<p>Valg av sikker lokasjon for å mellomlagre masser. All aktivitet ut over det som er planlagt vil kreve grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger.</p>	<p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>
<p>Vibrasjonsmålinger. Tilstandsregistrering før og etter byggestart.</p>	<p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>
<p>Det må etableres en beredskapsplan for situasjon der det blir nødvendig med evakuering. Beredskapsplan må utarbeides i samarbeid med relevante aktører som kommunen, Borregaard og Hafslund Energi.</p>	<p>Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Byggherres ansvar.</p>
<p>God kommunikasjon med nødetatene. Samarbeid ifm. utarbeidelse av beredskapsplan.</p>	<p>Må ivaretas i utførelsesfasen. Krav til entreprenør.</p>



Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.	Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.
Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.	Sikres i reguleringsbestemmelsene. Byggherres ansvar. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase.
Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.	Må følges opp av entreprenør/byggherre.
Dersom arealer ikke brukes til sikring, kan arealene tilbakeføres til industri eller annet formål. Etter at veianlegget er ferdig skal alle tiltak i området som medfører graving eller fylling være søknadspliktige, også de som normalt ikke er det.	Sikres i reguleringsbestemmelsene. Følges opp og dokumenteres ifm. byggesøknad.



Tabell 21: Flom/oversvømmelser i anleggsfase

ID-nr. 38-5		Navn uønsket hendelse: Flom/oversvømmelser i anleggsfase		
Beskrivelse av uønsket hendelse				
Elveflom eller overvannsflom på anleggs- og riggområder, f.eks. byggegrop.				
Sekundærvirkninger/følgeskader:				
<ul style="list-style-type: none"> Flom/oversvømmelser som påvirker/forringer fremkommelighet langs veier og togspor. Flom/oversvømmelser i industrisporet til Borregaard. Driftsforstyrrelser på Borregaard av den grunn. Flom/oversvømmelser som fører til erosjon og massetransport, bl.a. erosjon av massene under togsporet til Borregaard. Flom/oversvømmelser som flyter vekk veifyllingenes lette masser. Flom/oversvømmelser på Borregaard sitt område som påvirker drift (f.eks. overvann forbi kokeriet). 				
Flomsituasjoner som skyldes kraftverk i elven, slik som dambrudd, avslagsbølger eller stans av kraftverk forutsettes ivaretatt av damsikkerhetsforskriften [38] samt kraftverkseier interne rutiner, og behandles ikke her.				
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Ja	F2	Ved sikkerhetsklasse F2 kan de økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket være store, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill. <i>Største nominelle årlige sannsynlighet: 1/200.</i>		
Årsaker				
<ul style="list-style-type: none"> Klimaendringer. Store nedbørmengder, ev. kombinert med snøsmelting. Dårlig planlegging, prosjektering eller gjennomføring av tiltak mot flom i anleggsfasen. Arbeid med støttefyllinger og andre geotekniske sikringstiltak som skal skje i området. Omlagging av spillvann og vannledninger ifm. grunnforsterkning i området ved Tarris og ned mot vannet. Omlagging, sanering og ev. separering av eksisterende fellesledninger ved Sarpsborg sentrum (ledninger i St. Marie gate, St. Nikolas gate, Pellygata, Vollgata). Dårlig planlegging, prosjektering eller gjennomføring av tiltak for overvannshåndtering i anleggsfasen (endring av avrenningsmønstre i anleggsfase sett i forhold til masselagring, omlagging av vei): dårlig kapasitet på stikkrenner, kulverter og/eller flomveier. Mangelfull oversikt over eksisterende overvannsløsninger innenfor Borregaard sitt område. Dårlig vedlikehold av overvannsløsninger. 				
Eksisterende barrierer				
<ul style="list-style-type: none"> Krav i plan- og bygningsloven §§ 28-1 og 29-5 [48] og TEK17 § 7-2 [25] til sikkerhet mot flomfare for konstruksjoner og anlegg, flomvarsling. Krav til sikkerhet på byggegrunn, planlegging av anleggsgjennomføring, sikring av arbeidere, etc. iht plan- og bygningsloven [48], TEK17 [25], arbeidsmiljøloven [58] og byggherreforskriften [7]. 				
Sårbarhetsvurdering				
Flom/oversvømmelser kan føre til redusert framkommelighet for en periode. Dette kan være særlig kritisk for utrykningskjøretøy.				
Flom/oversvømmelser kan føre til midlertidig stans i anleggsarbeidene (f.eks. ved oversvømte byggegrop).				
Videre kan flom føre til skade på bygninger og infrastruktur.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
Flom sannsynlighet	a)		b)	a) Overvannsproblemer i anleggsfase vurderes å ha høy sannsynlighet. b) Elveflom i anleggsfase vurderes å ha lav sannsynlighet.



Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier					Forklaring
	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	
Liv og helse				X		Det forutsettes at anleggs- og riggområder sikres og at anleggsarbeidene gjennomføres på en slik måte at liv og helse ikke blir truet.
Stabilitet			b)	a)		a) Overvann Kortvarig stans vil ha begrensede konsekvenser for framdriften i anleggsarbeidet, for omkringliggende ferdselsårer og kommunikasjons-/ledningsnett. På generelt grunnlag, vil ev. flomhendelse i anleggsfase ha liten betydning for stabilitet. b) Elveflom Midlertidig stenging av veier ifm. flomhendelse kan medføre midlertidig forstyrrelser i dagliglivet. Kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill. Det finnes omkjøringsmuligheter.
Materielle verdier		X				Kostnader ifm. retting av skader, inkl. skade på eiendom og driftsstans på Borregaard, vil kunne ha store økonomiske konsekvenser, mellom 50-100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
Flom og overvannsproblemer i anleggsfasen vurderes å kunne medføre små konsekvenser for liv og helse, små til middels konsekvenser for stabilitet, og middels til store konsekvenser for materielle verdier.						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	<p>God tilgang på klimadata, rapporter og analyser om temaet. God tilgang på erfaringsdata og kartlegginger, bl.a. NVE Atlas [29].</p> <p>Usikkerhet om plassering av infrastruktur på Borregaard sitt område. Har oversikt over det viktigste, men mangler full kartlegging. Mulig at det må graves for å kartlegge/påvise ledningsnett.</p> <p>Det er usikkerhet vedr. omfanget av fremtidige klimaendringer.</p>					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:					
Riggområder må ha tilstrekkelig sikkerhet mot flom.	<p>Krav inngår i reguleringsplankartet og reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>					
Det skal sikres trygge flomveier for overvannshåndtering i anleggsperioden.	<p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>					
Anbefalinger og mulige løsninger for midlertidig (og eventuelt også permanent) omlegging av VA-anlegget	<p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>					



i dokumentet 10245026-01-RIVA-NOT-001 VAO-notat [2] hensyntas.	
Etablere en spunt i bunnen av jernbanefylling på Tarris (anbefalt etter flommen i 1995).	Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres/entreprenørs ansvar.
Kartlegging av underjordisk infrastruktur på Borregaard sitt område.	Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.
Samarbeid og dialog med Sarpsborg kommune ifm. ledninger i Sarpsborg sentrum som blir berørt av tiltaket (ledninger i St. Marie gate, St. Nikolas gate, Pellygata, Vollgata). Omlegging, sanering og ev. separering av eksisterende fellesledninger må avklares nærmere.	Byggherre og entreprenørs ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Må følges opp i videre faseplanlegging. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften.



Tabell 22: Skader eller andre konsekvenser for bygg, anlegg og infrastruktur ifm. anleggsgjennomføring

ID-nr. 38-6		Navn uønsket hendelse: Skader eller andre konsekvenser for bygg, anlegg og infrastruktur ifm. anleggsgjennomføring				
Beskrivelse av uønsket hendelse						
<ul style="list-style-type: none"> • Bygg/anlegg eller togsporet blir skadet som konsekvens av anleggsgjennomføring, f.eks. sprengningskader. • Skade på kulturminner som konsekvens av anleggsgjennomføring, f.eks. ved graving. • Brudd/skade på teknisk infrastruktur, bl.a. brudd på ledningsnett, skader på høyspentinfrastruktur inkl. luftlinjer, manglende vannforsyning til brannvann. • Blokkering av adkomst til pumpestasjonen på Tarris. 						
Hendelsen omfatter ikke skader relatert til trafikk, geoteknikk eller hydrologi. Disse vurderes i tabellene 14-20.						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring				
Nei	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.				
Årsaker						
<ul style="list-style-type: none"> • Anleggsarbeid nær øvrig bebyggelse, anlegg, kulturminner, infrastruktur eller konstruksjoner. • Anleggsarbeid i nærheten av jernbanesporet. • Anleggsarbeid under og nær høyspentledninger. Mangelfull sikring av anleggsarbeid nær elektriske installasjoner. • Mangelfull sikring av anleggsarbeid nær jernbane, vei, turveier, bebyggelse og teknisk infrastruktur. • Bygging av bru over jernbanespor vha. MMS-vogn. • Sprengningsarbeid, steinsprut. • Dårlig kartlegging av kabler og ledninger i grunnen, mangelfull kabelpåvisning, utilstrekkelig/dårlig overvåking av gravearbeider. • Kraner som velter. • Etablering av nye VA-ledninger. • Omlegging av VA-infrastruktur og EL-infrastruktur. • Dårlig planlegging eller gjennomføring av anleggsarbeid. 						
Eksisterende barrierer						
<ul style="list-style-type: none"> • Krav til sikkerhet på byggegrunn, planlegging av anleggsgjennomføring, sikring av arbeidere, etc. iht plan- og bygningsloven [48], TEK17 [25], arbeidsmiljøloven [58] og byggherreforskriften [7]. • Jernbanelovens § 10 [8]. 						
Sårbarhetsvurdering						
Et ev. uhell i anleggsfasen vil kunne forsinke utbyggingen. En uønsket hendelse vil potensielt kunne føre til at man må stenge vei og/eller jernbanen. Mens det finnes omkjøringsmuligheter for motorvogner, gjelder ikke for tog.						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet		X		Skjønnsmessig vurdert.		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse					X	Denne hendelsen dreier seg om skader på bygg, anlegg og infrastruktur. Personskader vurderes ikke.
Stabilitet			X			Middels konsekvenser for stabilitet. F.eks. manglende



						tilgang på kommunikasjon, manglende strømforsyning.
Materielle verdier			X			Begrensede skader som ikke medfører driftsstans på Borregaard eller langvarig driftsstans på jernbanen. Kostnader knyttet til reparasjoner eller forsinkelser i anleggsarbeidene kan være på mellom 2,5 - 50 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
<p>Ingen betydning for liv og helse, da det kun vurderes skader på bygg, anlegg og infrastruktur, uten personskader.</p> <p>Middels konsekvenser for stabilitet, for eksempel midlertidig bortfall av kommunikasjon og strømforsyning. Hendelsen omfatter begrensede skader som ikke medfører driftsstans ved Borregaard eller på jernbanen. Konsekvensene for materielle verdier vurderes derfor som middels (mellom 2,5 og 50 millioner kroner).</p>						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	<p>Strengt regelverk knyttet til sikring av byggegrunn og anleggsarbeid, inkl. sikring av anleggsarbeidere.</p> <p>Usikkerhet på plassering av infrastruktur til Borregaard. Har oversikt over hovedstrømmene, men det er behov for kartlegging. Det må derfor påregnes å gjøre innmålinger eller supplerende undersøkelser i videre faser av prosjektet. Det er mulig at det må graves for å kartlegge.</p>					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:					
Iht. jernbanelovens § 10 [8] må tiltak nær jernbanespor (nærmere enn 30 meter) omsøkes og godkjennes av Bane NOR før de kan igangsettes.	Sikres i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.					
Før arbeid i grunnen kan igangsettes må det gjennomføres kabelpåvisning.	Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.					
Gjennomføre nødvendig omlegging av infrastruktur før anleggsarbeid starter.	Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.					
Beskytte kulturminner innenfor planområdet. Dersom det under anleggsarbeidet treffes på automatisk fredete kulturminner, skal arbeidet øyeblikkelig stanses og Fylkeskonservatoren varsles, jf. kulturminnelovens § 8 [9].	Sikres i rekkefølgebestemmelsene. Må følges opp i anleggsfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.					
God planlegging, prosjektering og gjennomføring av arbeider iht. anleggsgjennomføringsnotatet [6].	Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.					



Tabell 23: Storulykke i anleggsfase

ID-nr. 38-7		Navn uønsket hendelse: Storulykke i anleggsfase				
Beskrivelse av uønsket hendelse						
<ul style="list-style-type: none"> • Brann/eksplosjon forårsaket av anleggsarbeid som skader mennesker, bebyggelse, vei, bruer, kulturminner og teknisk infrastruktur. • Brann/eksplosjon forårsaket av faktorer uavhengig av anleggsarbeid. • Utslipp av farlige stoffer, akutt forurensning. 						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring				
Nei	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.				
Årsaker						
<p>Mulige årsaker til storulykke som er listet opp i tabell 14 gjelder også for anleggsfasen.</p> <p>I tillegg, er det mulige årsaker til storulykke som gjelder spesifikt for anleggsfase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anleggsarbeid/aktivitet/opphold av anleggsarbeidere i storulykkeområdet til Borregaard. • Anleggsvirksomhet hindrer håndtering av storulykke, utslipp etc. og hindrer beredskap generelt. • Dårlig planlegging, prosjektering eller gjennomføring av anleggsarbeid. • Bortfall av høyspent til Borregaard forårsaket av anleggsarbeid. • Utglidning av fundamenter forårsaket av anleggsarbeid. • Nærhet til midlertidig anleggsvei, med saktekjøring og mye folk. • Dårlig/mangelfull koordinering mellom byggherre og Borregaard. • Dårlig/mangelfull opplæring av anleggsarbeidere som skal oppholde seg innenfor faresoner. • Etablering av midlertidig vei i anleggsfasen. 						
Eksisterende barrierer						
<ul style="list-style-type: none"> • Krav i storulykkeforskriften [52]. • Krav til sikkerhet i plan- og bygningsloven [48] samt TEK17 [25]. • Krav til planlegging av anleggsgjennomføring jf. byggherreforskriften [7]. 						
Sårbarhetsvurdering						
<p>Borregaard er definert som en storulykkevirksomhet etter § 3 i storulykkeforskriften [52], og har derfor forpliktelser, forebyggende strategier og beredskapsplaner på plass. Risiko for storulykke er der i dag, og det kan skje en storulykke uavhengig av etablering/gjennomføring av nye tiltak.</p> <p>Borregaard har industrivern som kan rykke ut på kort varsel, samt egne beredskapsplaner.</p> <p>Anleggsperioden medfører at mer personell jobber i storulykkesone, dette øker potensialet for personskaade. Med anleggsarbeider innenfor faresoner til Borregaard, kan risiko for storulykke øke av flere grunner: Det kan være anleggsarbeidere i området man ikke har kontroll på, det vil være behov for nytt adgangssystem på Borregaard, det er krav om gassmaske på enkelte områder.</p>						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet			X	Borregaard har forebyggende strategier og beredskapsplaner. Det forutsettes at alt arbeid innenfor Borregaard sitt område vil planlegges i tett samarbeid mellom ansvarlig prosjekterende, byggherre og Borregaard og at sikkerhetsnivået slik det er i dag opprettholdes.		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X					Storulykke kan få svært store/katastrofale konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet	X					En storulykke vil kunne ha svært store konsekvenser for stabilitet,



						med manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Vil også kunne hindre fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til sykehus og hindre adkomst for nødetatene.
Materielle verdier	X					Avhengig av omfanget, vil skadepotensialet ved storulykke kunne overstige 100 mill. kr.
Samlet begrunnelse av konsekvens						
<p>En storulykke i anleggsfasen vurderes å kunne ha svært store konsekvenser innen alle konsekvenstyper. En slik hendelse kan føre til tap av mange liv, og det kan oppstå langvarig mangel på husly, varme, mat og drikke. Redusert fremkommelighet kan hindre tilgang til sykehus og forsinke nødetatenes innsats. I tillegg vil en storulykke kunne påvirke samfunnets stabilitet ved at grunnleggende behov ikke dekkes over tid, og ved at viktige samfunnsfunksjoner som helsetjenester og beredskap svekkes. Når det gjelder materielle verdier, kan skadepotensialet – avhengig av omfanget – overstige 100 millioner kroner.</p>						
Usikkerhet	Begrunnelse					
Middels	<p>Man er klar over at det er en problemstilling å utføre anleggsarbeid inne på Borregaards område, men situasjonen rundt arbeidene er kompleks, og man har på nåværende tidspunkt ikke oversikt over alle relevante forhold som må ivaretas under anleggsarbeidet.</p> <p>Det er utarbeidet faseplan som viser hvordan anleggsarbeidene kan gjennomføres samtidig som Borregaard har tilkomst. Det er likevel usikkerhet knyttet til at Borregaard ikke har bekreftet disse løsningene.</p> <p>Grunnarbeidene som planlegges er komplekse. Totaleffekten av tiltakene kan heller ikke konkluderes tilstrekkelig før det foreligger omfattende mer grunnforholdsdata, forsøksfelt, måleprogram og beregninger. [5]</p> <p>Usikkerhet rundt påvirkning av midlertidig anleggsvei.</p>					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:				
I Sarpsborg kommunes sentrumsplan gir § 3.3 bestemmelser til faresone – brann- og eksplosjonsfare. I indre hensynssone er det blant annet følgende krav: «Ved tiltak i denne sonen skal det gjennomføres ROS-analyse/fareutredning som dokumenterer at sikkerhetskrav kan oppfylles innenfor realistiske rammer. Tiltak som øker fare og utvider risikokonturene tillates ikke.» En slik fareutredning må utarbeides før planlagte tiltak gjennomføres, og Storulykkebedriften må være delaktig i utarbeidelsen.		<p>Videreføre faresone fra sentrumsplanen i reguleringsplankartet.</p> <p>Videreføre bestemmelser fra sentrumsplanen.</p> <p>I samarbeid med Borregaard utarbeide ROS-analyse som spesifisert i sentrumsplanen. Denne ROS-analysen kan ikke erstatte nevnte analyse.</p>				
<p>Det skal utarbeides planer for anleggsarbeid i risikosoner definert i henhold til storulykeforskriften, i samarbeid med Borregaard.</p> <p>Tett samarbeid med Borregaard for å unngå ulykke (planlegging) og utarbeidelse av SHA-plan.</p> <p>Sikkerhetsrutiner etableres, bl.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tett oppfølging av arbeid innenfor faresonen. • Etablering av effektivt varslingsystem. • God adkomstkontroll og bruk av fysiske barrierer. • Opplæring og øvelser for anleggsarbeidere som skal oppholde seg i faresoner. • Kommunikasjon med nødetater før og under anleggsarbeidet, samt gjennomføring av 		<p>Byggherre og entreprenørs ansvar ifm. anleggsgjennomføringen.</p> <p>Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>				



<p>regelmessige øvelser for å sikre god beredskap ved en eventuell hendelse.</p> <ul style="list-style-type: none">• Tilkomst for nødnetter må være sikret til enhver tid. <p>Dette er ikke en uttømmende liste, og flere eller andre sikkerhetstiltak bør vurderes basert på konkrete risikovurderinger.</p>	
<p>Høyspent må kartlegges, og Borregaards el-tilførsel må sikres gjennom anleggsperioden. God informasjon til prosjekterende og entreprenører. Sikring av mast på Tarris.</p>	<p>Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i prosjektering og gjennomføring. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>
<p>Plassering, størrelse og utforming av støttefyllinger innenfor Borregaards område må ivareta nødvendig tilkomst for drift, industrivern og nødnetter.</p>	<p>Vurdere avtaler mellom partene. Dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet må sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>



Tabell 24: Ulykke med farlig gods i anleggsfase

ID-nr. 38-8		Navn uønsket hendelse: Ulykke med farlig gods i anleggsfase				
Beskrivelse av uønsket hendelse						
Akutt forurensning til omgivelsene og/eller eksplosjon (utslipp av kjemikalier) under transport av farlig gods på vei og togspor.						
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring				
Nei	-	Omfattes ikke av sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger.				
Årsaker						
<ul style="list-style-type: none"> • Det transporteres farlig gods på vei og togspor. • Anleggsarbeid over/i nærheten av togspor eller vei som fører farlig gods. Inkl. Borregaards industrispor. • Uhell under transport av farlig gods, både ifm. anleggsarbeid og uavhengig av dette. • Dårlig planlegging, prosjektering eller gjennomføring av anleggsarbeid. 						
Eksisterende barrierer						
<ul style="list-style-type: none"> • Krav til sikkerhet iht. forskrift om landtransport av farlig gods [50]. • Krav til sikker byggegrunn, planlegging av anleggsgjennomføring, sikring av arbeidere, behandling av forurenset grunn etc. iht plan- og bygningsloven [48], TEK17 [25], arbeidsmiljøloven [58], forurensningsforskriften [45] og byggherreforskriften [7]. 						
Sårbarhetsvurdering						
En ev. ulykke med farlig gods vil kunne forårsake akutt forurensning og forsinkelser i utbyggingen. Opprydding etter en slik ulykke kan være tidskrevende og kostbar, avhengig av omfang.						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
Plan-ROS sannsynlighet		X		Det er strenge krav til sikkerhet på byggegrunn (barrierer). Det foregår mye transport av farlig gods innenfor planområdet.		
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Svært store	Store	Middels	Små	Ingen/ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X			Utslipp av farlige kjemikalier kan forårsake alvorlig personskader.
Stabilitet			X			Avhengig av omfang og type, kan et utslipp av farlige kjemikalier bidra til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser. Det kan også bidra til manglende tilgang på husly, dersom området må evakueres.
Materielle verdier			X			Avhengig av omfanget, kan et utslipp medføre store konsekvenser dersom sanering og opprydding blir nødvendig. Forventet kostnader 2,5-50 mill. kr.



Samlet begrunnelse av konsekvens	
Ulykke med farlig gods i anleggsfasen vurderes å kunne få middels konsekvenser for liv og helse, da det kan forårsake alvorlige personskader. Hendelsen kan også gi middels konsekvenser for stabilitet, med kortvarig ustabilitet uten fare for livsviktige funksjoner. Materielle verdier kan bli hardt rammet dersom sanering og opprydding blir nødvendig, noe som kan medføre store økonomiske konsekvenser.	
Usikkerhet	Begrunnelse
Lav	Kjent problematikk.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:
Det må for hver fase utarbeides en trafiksikkerhetsplan.	Byggherres ansvar. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Det kan være aktuelt å sikre i bestemmelser.
God kommunikasjon mellom entreprenør og nedetater. Gjensidig kontaktinformasjon.	Byggherre og entreprenørs ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl.a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

I dette kapittelet gis en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene.

Det er utarbeidet ROS-analyse iht. plan- og bygningsloven for fv. 118 Ny Sarpsbru. Det er avdekket at området har et omfattende og komplekst risikobilde. ROS-analysen har identifisert 19 uønskede hendelser som er analysert videre i egne skjema. Disse er:

1. Flom i vassdrag
2. Urban flom/overvann, store nedbørmengder
3. Setninger/setningsskader
4. Deformasjoner og utglidninger
5. Områdestabiliteten svekkes/forringes
6. Kvikkleireskred
7. Konsekvenser for teknisk infrastruktur
8. Ulykke med farlig gods
9. Ulykker i virksomhet som håndterer farlige stoffer (storulykkevirksomheter)
10. Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk
11. Trafikkforstyrrelser i anleggsfase
12. Setninger/setningsskader ifm. anleggsgjennomføring
13. Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase
14. Områdestabiliteten svekkes/forringes ifm. anleggsgjennomføring
15. Kvikkleireskred ifm. anleggsgjennomføring
16. Flom/oversvømmelser i anleggsfase
17. Skader eller andre konsekvenser for bygg, anlegg og infrastruktur ifm. anleggsgjennomføring
18. Storulykke i anleggsfase
19. Ulykke med farlig gods i anleggsfase

Av naturrelaterte hendelser er det identifisert flomhendelser knyttet til elveflom og ekstremnedbør, samt hendelser. De fleste av disse hendelsene er vurdert både for anleggsfasen og for permanent situasjon.

For å tegne et godt risikobilde av hendelser knyttet til grunnforhold er det valgt å analysere fire nivåer av hendelser knyttet til grunnforhold. Det mest alvorlige hendelsen er kvikkleireskred. Et evt. kvikkleireskred kan få katastrofale konsekvenser, i og med at det kan ramme storulykkebedriften Borregaard, boliger, infrastruktur mm. Den nest mest alvorlige grunnrelaterte hendelsen er at områdestabiliteten svekkes så mye at man må evakuere et område grunnet fare for kvikkleireskred. Dette vil ha store konsekvenser for beboere som må evakuere hjemmene sine, for virksomheter som får driftsstans og gjennom stans/reserveløsninger for transportmidler. Videre er det vurdert deformasjoner og utglidninger som kan gi alvorlige skader på infrastruktur og bygninger. Dersom dette rammer jernbanen kan det i verste fall føre til dødsfall dersom man får en avsporing. Deformasjoner



som rammer større infrastruktur og bebyggelse kan også medføre store kostnader. Som en minste grad av deformasjon er setningsskader vurdert.

Når det gjelder infrastruktur og menneske- og virksomhetsbaserte farer er det vurdert hendelser knyttet til risiko for storulykke, risiko for ulykke med farlig gods. Også de to sistnevnte er vurdert både for anleggsfase og permanent fase. Planen legger ikke til rette for ny bebyggelse med permanent opphold i storulykkeområdet. Det legges til rette for gang- og sykkelvei innenfor hensynssone for storulykke og myke trafikanter bruker lenger tid enn bilister på å passere. Det er likevel vanskelig å gjøre noe med dette gitt at storulykkebedriften ligger i en eksisterende bebyggelse med eksisterende infrastruktur for både gange, sykkel og bil.

For å kunne etablere ny bru vil det være nødvendig med omfattende stabiliseringstiltak i grunnen, blant annet i form av støttefyllinger inne på Borregaards område. Situasjonen med etablering av støttefyllinger inne på Borregaards område er svært spesiell og krevende, i og med at en ekstern aktør skal operere innenfor et område storulykkebedriften vanligvis har full kontroll over selv. Når stabiliseringstiltakene er gjennomført vil situasjonen være vesentlig forbedret også for Borregaard.

Det er foreslått en rekke avbøtende tiltak for å redusere risikoen i området. Disse er i sin helhet gjengitt i tabell 1 og tabell 25. Det vil være svært viktig at arbeider som foregår i storulykkeområdet avklares med Borregaard på en slik måte at sikkerheten er ivarettatt iht. storulykeforskriften. Støttefyllinger og andre arbeider må etableres og gjennomføres på en slik måte at Borregaard kan opprettholde forsvarlig drift og at industrivern ikke blir hindret.

Det er alltid usikkerhet knyttet til risikovurderinger. Selv om man har god kunnskap om fortid og nåtid, kan man aldri være helt sikker på hva som skjer i fremtiden. Det kan være usikkerheter eller antagelser i kunnskapsgrunnlag, og detaljeringsnivået vil være preget av at prosjektet befinner seg i en tidlig fase, og at mye prosjektering vil skje i en senere fase. Usikkerhet er beskrevet i hvert enkelt analyseskjema i kapittel 5. Grunnarbeidene som planlegges er komplekse. Det er gjennomført grunnundersøkelser tilpasset detaljreguleringsplan og vurdering av områdestabilitet iht. gjeldende retningslinjer. Fagnotat geoteknikk påpeker at det på nåværende tidspunkt ikke kan utelukkes at det i videre vurderinger avdekkes forhold som vil påvirke risikobildet i betydelig grad. Det vil blant annet bli behov for supplerende grunnundersøkelser og måleprogram i det videre arbeidet.



6.1 Foreslåtte tiltak

Tabell 25: Sammendrag av foreslåtte som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger

ID-nr. Uønsket hendelse	Tiltak	Anbefalt fase for oppfølging av tiltak			
		Reguleringsplan	Byggeplan	Anleggsfase	Driftsfase
Naturgitte forhold/naturhendelser					
5 Flom i vassdrag	<p>Arealer som er identifisert som flomutsatte i rapport 10245026-01-RIVass-RAP-001 <i>Flomfarevurdering</i> [1] skal avsettes som hensynssoner for flomfare i reguleringsplankartet. Før det tillates utbygging innenfor disse sonene, skal flomfare vurderes og dokumenteres med hensyn til 200-årsflomfare med klimapåslag.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Hensynssone for flom sikres i reguleringsplankartet med tilhørende reguleringsbestemmelser om tilstrekkelig sikkerhet mot flom.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering. Byggherres ansvar.</p>	X	X		
6 Urban flom/overvann, store nedbørsmengder	<p>Før byggestart må det dokumenteres at håndtering av overvann i forbindelse med ekstremnedbørhendelser er tilstrekkelig ivaretatt.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelser. Må følges opp i videre detaljprosjektering og ifm. byggesøknad. Byggherres ansvar.</p>	X	X		
	<p>Det må sikres arealer for utløpsledninger/grøfter for overvann via trygge flomveier uten skade for omkringliggende terreng og videre fram mot resipient.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Trygge utløp for vannet må sikres, utvasking skal hindres. Behov for erosjonssikring skal vurderes der vannet føres til terreng.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Løsninger for overvannshåndtering må hensynta anbefalingene i dokumentet 10245026-01-RIVA-NOT-001 <i>VAO-notat</i> [2]. Løsningene må likevel detaljprosjekteres.</p> <p>Dette gjelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Premisser for utforming av tiltak for overvannshåndtering. • Tre-trinn strategien. • Alternativer for fordrøyning og infiltrasjon, som vått basseng, gresskledd grøft. • Alternativer for rensetiltak, som rensedammer og rensedbasseng. • Dimensjoneringskriterier for overvann. • Endrede flomveier. • Fremtidig avrenning, samt endret avrenning som konsekvens av tiltaket, inkl. nye støttefyllinger. 		X	X	



	<p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering, og følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan. Byggherres ansvar.</p>				
	<p>Kartlegging av underjordisk infrastruktur på Borregaard sitt område. Eventuelt eksisterende infrastruktur for overvannshåndtering må hensyntas i videre planlegging og prosjektering.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Anbefalinger for VA-anlegget i dokumentet 10245026-01-RIVA-NOT-001 VAO-notat [2] skal hensyntas. Dette omfatter blant annet mulige løsninger for permanent omlegging av det kommunale VA-anlegget.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i videre planlegging og detaljprosjektering, og følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
13 Setninger/ setningsskader	<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig.</p>				
10 Deformasjoner og utglidninger	<p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X	X	X	
8-1 Område- stabiliteten svakkes/forringes	<p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>				
	<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftninger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Anbefalte sikringstiltak i områdestabilitetsrapportene, geoteknisk fagnotat og flomfarevurderingen ligger til grunn for hensynssoner og andre sikringssoner i reguleringsplankartet, med tilhørende reguleringsbestemmelser. Det er fastsatt krav om at sikringstiltak skal prosjekteres og etableres i samsvar med føringer fra geoteknisk rådgiver (se for øvrig forrige punkt).</p>		X	X	



	Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.				
	Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan. <u>Oppfølging:</u> Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.		X	X	
	Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur. <u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.	X	X	X	
	<i>Gjelder for ID-nr. 13 og 10:</i> Tiltak må prosjekteres slik at setninger/deformasjoner /skadelige påvirkninger på infrastruktur/anlegg/bebyggelse el. lignende forhindres. <i>Gjelder for ID-nr. 8-1:</i> Tiltak må prosjekteres slik at områdestabiliteten ikke forringes/svekkes. <u>Oppfølging:</u> Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.		X	X	
	Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende. <u>Oppfølging:</u> Må følges opp av entreprenør/byggherre.		X	X	
8-2 Kvikkleireskred	Faresoner for kvikkleireskred skal avsettes som hensynssoner i reguleringsplankartet. <u>Oppfølging:</u> Hensynssoner sikres i reguleringsplankartet og følges opp gjennom bestemmelser.	X			
	Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019. Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig. For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen. <u>Oppfølging:</u> Krav om dokumentering av stabilitet ved ev. anleggsarbeider eller byggeprosjekt samt krav om at grunnarbeider dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig sikres i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar. Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.	X	X	X	
	Geotekniske vurderinger skal kvalitetssikres gjennom uavhengig, utvidet kontroll. <u>Oppfølging:</u> Krav inngår i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.	X	X	X	
	Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris [3], 10245026-RIG-RAP-006</i>		X	X	



	<p><i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger • Avlastinger/masseutskiftinger • Bruk av lette masser • Grunnforsterkning • Permanente støttekonstruksjoner • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Anbefalte sikringstiltak i områdestabilitetsrapportene, geoteknisk fagnotat og flomfarevurderingen ligger til grunn for hensynssoner og andre sikringssoner i reguleringsplankartet, med tilhørende reguleringsbestemmelser. Det er fastsatt krav om at sikringstiltak skal prosjekteres og etableres i samsvar med føringer fra geoteknisk rådgiver (se for øvrig forrige punkt). Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p> 				
	<p>TEK17, § 7.2, setter krav til sikkerhet mot erosjon. Veiledning til fjerde ledd sier bl.a.: «Byggverk må derfor legges i sikker avstand fra erosjonsutsatt skråning, eventuelt må skråningen sikres mot erosjon. Avstanden til erosjonsutsatt elvekant må være minst like stor som høyden på kanten (målt fra toppen av skrent til normalvannstand i elv eller bekk), og ikke under 20 meter selv om høyden er mindre enn dette» Sikkerhet mot erosjon må ivaretas i videre planlegging, prosjektering, gjennomføring og drift av området. Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] anbefaler bl.a. at det for sidevassdragene til Nipa etableres hensynssoner på minimum 20 meter på begge sider, med kantvegetasjon for å redusere erosjonsfare.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurdere om sikring mot erosjon skal ivaretas med hensynssoner og bestemmelser eller om det kan ivaretas i prosjektering, gjennomføring og drift.</p>	X	X	X	
	<p>For å håndtere risiko knyttet til bunnsenkning og erosjon i Glomma bør neste fase omfatte innhenting av oppdatert vassdragsgeometri (bunnskanning/profiler), vurdering av dimensjonerende bunn- og erosjonsnivå, samt stabilitetsanalyser og dimensjonering av aktuelle sikringstiltak basert på oppdatert kunnskap. Det bør også etableres et overvåknings- og inspeksjonsprogram med klare terskelverdier for når tiltak skal iverksettes – både før, under og etter gjennomføring av arbeidene. Bunnsenkning bør beskrives som en tydelig risikofaktor med forpliktende krav til oppfølging.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurderes og ivaretas av relevante myndigheter. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X	X	X	



	Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.				
	Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende. <u>Oppfølging:</u> Må følges opp av entreprenør/byggherre.		X	X	
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer					
16 Konsekvenser for teknisk infrastruktur	Kartlegge plassering av eksisterende infrastruktur og behov for omlegging. <u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar. Følges opp i forbindelse med detaljprosjekteringen.		X		
	Gjennomføre nødvendig omlegging av infrastruktur før anleggsarbeider starter. <u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan.		X	X	
	Kontroll av evt. skade/påkjenning underveis/etter anlegg. <u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan.		X	X	
	Legge VA langt nok fra fyllinger til at infrastruktur er tilgjengelig og til at evt. graving for reparasjon ikke virker inn på støttefyllingene. <u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan.		X	X	
Menneske- og virksomhetsbaserte farer					
24 Ulykke med farlig gods	Reguleringen legger til rette for at brua bedrer trafikale forhold. Ny bru/vei prosjekteres slik at disse forbedrer trafikale forhold og trafiksikkerheten. <u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar. Følges opp i forbindelse med detaljprosjekteringen.		X	X	
29 Ulykker i virksomhet som håndterer farlige stoffer (storulykke-virksomheter)	Videreføre dagens soner for storulykke i reguleringsplankartet med tilhørende reguleringsbestemmelser. <u>Oppfølging:</u> Hensynssone H350 Brann- og eksplosjonsfare inngår i reguleringsplankartet/reguleringsbestemmelsene. Bygge- og anleggsrestriksjoner som fremgår av Borregaards beredskapsplan og Sarpsborg kommunes arealplan skal hensyntas i forbindelse med faseplanlegging og byggeplan. Byggherre og entreprenørs ansvar.	X	X	X	
	Plassering, størrelse og utforming av støttefyllinger innenfor Borregaards område må ivareta nødvendig tilkomst for drift, industrivern og nødteater. <u>Oppfølging:</u> Vurdere avtaler mellom partene. Dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet må sikres i reguleringsbestemmelsene.	X	X	X	
Farer relatert til anleggsarbeid					
35 Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Trafikkavviklingen i de ulike fasene utføres iht. hovedgrepene beskrevet i dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6]. <u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].		X	X	



	<p>Foreslåtte tiltak for å ivareta trafikksikkerhet og redusere risiko for ulykker i forbindelse med anleggsarbeid i området:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lysregulering eller trafikkdirigering ved behov. • Begrense anleggstrafikk når barn forventes å gå til/fra skole. • Tilrettelegging av kryssutforming/kryssutbedringer. • Unngå rygging ut eller inn fra anleggsområdet. Evt. krav om ryggevakt. • Atkomst til anleggsområder må utformes slik at tilfredsstillende siktforhold er sikret. • Atkomst til eiendommer i anleggsfasen må ivaretas. • Gi informasjon til naboer, skoler og berørte parter. • God merking av kjøremønster, både for myke trafikanter og bilister. • Fysisk skille mellom myke og harde trafikanter. • Etablering av anleggsgjerder eller midlertidig rekkverk ved avkjørselen fra fv. 118 til Tarris, der myke trafikanter og anleggskjøretøy over en kort strekning vil benytte samme trasé. • Midlertidig omlegging/ev. stenging av bussholdeplasser. Til enhver tid opprettholde trafikksikre forbindelser til omlagte bussholdeplasser. Tydelig skilting for de reisende. • Dersom G/S-trafikk krysser anleggstrafikk inne på Tarris, skal kryssing skiltes for G/S og anleggstrafikk, og kryssing gis punktbelysning. • God kommunikasjon mellom entreprenør og nødetater dersom veger må stenges midlertidig under anleggsfase. Gjensidig kontaktinformasjon. • God kommunikasjon mellom entreprenør og Østfold kollektivtrafikk. • Gode rutiner for vedlikehold og ettersyn av anleggsmaskiner. • Særskilte krav til anleggskjøretøy, som f.eks. ekstra speilinnretninger, kamera som fanger dødvinklene, sensorer og gjennomskiktig dør på høyre side for bedre trafikksikkerhet. <p><u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>		X	X	
<p>36 Trafikkforstyrrelser i anleggsfase</p>	<p>Trafikkavviklingen i de ulike fasene utføres iht. hovedgrepene beskrevet i dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6].</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>		X	X	
	<p>Foreslåtte tiltak for å redusere risiko for trafikkforstyrrelser i forbindelse med anleggsarbeid i området:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lysregulering eller trafikkdirigering ved behov. • Begrense anleggstrafikk i rushtiden. • Tilrettelegging av kryssutforming/kryssutbedringer. • Atkomst til anleggsområder må utformes slik at tilfredsstillende siktforhold er sikret. • Atkomst til eiendommer i anleggsfasen må ivaretas. • Gi informasjon til naboer, skoler og berørte parter. 		X	X	



	<ul style="list-style-type: none"> • God merking av kjøremønster, både for myke trafikanter og bilister. • Midlertidig omlegging/ev. stenging av bussholdeplasser ved behov. Til enhver tid opprettholde trafikksikre forbindelser til omlagte bussholdeplasser. Tydelig skilting for de reisende. • God kommunikasjon mellom entreprenør og nødetater dersom veger må stenges midlertidig under anleggsfase. Gjensidig kontaktinformasjon. • God kommunikasjon mellom entreprenør og Østfold kollektivtrafikk. <p><u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>				
38-1 Setninger/ setningsskader ifm. anleggs- gjennomføring	<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019.</p> <p>Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig.</p> <p>For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar.</p> <p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>	X	X	X	
38-2 Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase	<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftninger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i utførelse gjennom prosjekttilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.</p>		X	X	



	<p><i>Gjelder kun for ID-nr. 38-2, Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase:</i> Kartlegging av dagens flomveier og planlegging av trygge flomveier i anleggsfasen, som ikke nødvendigvis vil være samme løsning som i permanentfase. <u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan. <u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur. <u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>	X	X	X	
	<p>Samarbeid og god kommunikasjon med arkeolog i anleggsfasen skal sikre at alle nødvendige hensyn ivaretas, slik at arkeologisk feltarbeid kan gjennomføres på en trygg måte for både mennesker og kulturminner. <u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p><i>Gjelder kun for ID-nr. 38-2, Deformasjoner og utglidninger i anleggsfase:</i> Rystelseskrav må vurderes for arbeid som kan påvirke kritisk infrastruktur slik som f.eks. jernbanen, og nødvendige tiltak må iverksettes for å hindre skader. <u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Ivaretagelse av jernbanen i anleggsfasen må avklares i prosess med Bane NOR som en del av det videre arbeidet med detaljprosjektering. Byggherres/entreprenørs ansvar. Må følges opp i videre detaljplanlegging og i byggefasen.</p>	X	X	X	
	<p>Pakkemaskin tilgjengelig dersom skadelige setninger oppstår. <u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakten med utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende. <u>Oppfølging:</u> Må følges opp av entreprenør/byggherre.</p>		X	X	
38-3 Område-stabiliteten svekkes/forringes ifm. anleggs-gjennomføring	<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019. Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig. For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen. <u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar.</p>	X	X	X	



<p>Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p> <p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres.</p> <p>Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftinger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>					
<p>Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i utførelse gjennom prosjekttilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.</p>		X	X		
<p>Uavhengig kvalitetssikring (utvidet kontroll) av de geotekniske vurderingene.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X				
<p>Sikringstiltak (områdestabiliserende tiltak) må gjennomføres før anleggsarbeider på bru og vei kan påbegynnes. Overvåke stabilitetssituasjonen i anleggsfasen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i rekkefølgebestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljplanlegging og i byggefasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X	X	X	X	
<p>Valg av sikker lokasjon for å mellomlagre masser. All aktivitet ut over det som er planlagt vil kreve grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X		
<p>Vibrasjonsmålinger. Tilstandsregistrering før og etter byggestart.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X		
<p>Det må etableres en beredskapsplan for situasjon der det blir nødvendig med evakuering. Beredskapsplan må utarbeides i samarbeid med relevante aktører som kommunen, Borregaard og Hafslund Energi.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Byggherres ansvar.</p>		X	X		
<p>God kommunikasjon med nødetatene. Samarbeid ifm. utarbeidelse av beredskapsplan.</p>		X	X		



	<p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i utførelsesfasen. Krav til entreprenør.</p> <p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan. <u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>				
	<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur. <u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Byggherres ansvar. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase.</p>	X	X	X	
	<p>Dersom arealer ikke brukes til sikring, kan arealene tilbakeføres til industri eller annet formål. Etter at veianlegget er ferdig skal alle tiltak i området som medfører graving eller fylling være søknadspliktige, også de som normalt ikke er det. <u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelser. Følges opp og dokumenteres ifm. byggesøknad.</p>	X	X	X	
38-4 Kvikkleireskred ifm. anleggs-gjennomføring	<p>Ifm. anleggsarbeider eller byggeprosjekt må det dokumenteres tilstrekkelig stabilitet/sikkerhet iht. pbl., TEK17 og NVEs veileder 1/2019. Grunnarbeider skal dokumenteres og detaljprosjekteres i samråd med geoteknisk sakkyndig. For alle tiltak skal det dokumenteres at område- og lokalstabilitet er tilfredsstillende ivaretatt i anleggs- og driftsfase. Sikkerhet mot skred skal ivaretas for alle faser av utbyggingen. <u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og utførelse. Byggherres ansvar. Fagområdet geoteknikk belegges med ansvar ifm. detaljprosjekteringen (iht. byggesaksforskriften, SAK10, og tiltaksklasse skal velges ut fra prosjektets vanskelighetsgrad.</p>	X	X	X	
	<p>Løsninger for sikringstiltak, terrenginngrep og fundamentering skal forholde seg til rapport 10245026-RIG-RAP-005 <i>Områdestabilitet Tarris</i> [3], 10245026-RIG-RAP-006 <i>Områdestabilitet Hafslund</i> [4] og 10245026-RIG-NOT-006 <i>Fagnotat geoteknikk</i> [5], men må detaljprosjekteres. Anbefalte sikringstiltak omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Støttefyllinger. • Avlastinger/masseutskiftinger. • Bruk av lette masser. • Grunnforsterkning. • Permanente støttekonstruksjoner. • Erosjonssikring (inkludert sidevassdrag og overvannsløsninger). Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] beskriver også erosjonssikring. <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Krav gitt til anleggsgjennomføring i prosjektering må følges. Dokument 10245026-TVF-NOT-001 <i>Anleggsgjennomføring</i> [6] legges til grunn. Utførelsesstandarder, rekkefølge utførelse (inkl. etappevis riving og masseoppfylling) og ev. avhengigheter for geotekniske arbeider skal følges.</p>		X	X	



	<p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i utførelse gjennom prosjektilpassede prosedyrer og kontrollplan. Byggherres ansvar.</p>				
	<p>TEK17, § 7.2, setter krav til sikkerhet mot erosjon. Veiledning til fjerde ledd sier bl.a.: «Byggverk må derfor legges i sikker avstand fra erosjonsutsatt skråning, eventuelt må skråningen sikres mot erosjon. Avstanden til erosjonsutsatt elvekant må være minst like stor som høyden på kanten (målt fra toppen av skrent til normalvannstand i elv eller bekk), og ikke under 20 meter selv om høyden er mindre enn dette» Sikkerhet mot erosjon må ivaretas i videre planlegging, prosjektering, gjennomføring og drift av området. Rapport <i>Flomfarevurdering</i> [1] anbefaler bl.a. at det for sidevassdragene til Nipa etableres hensynssoner på minimum 20 meter på begge sider, med kantvegetasjon for å redusere erosjonsfare.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurdere om sikring mot erosjon skal ivaretas med hensynssoner og bestemmelser eller om det kan ivaretas i prosjektering, gjennomføring og drift.</p>	X	X	X	
	<p>For å håndtere risiko knyttet til bunnsenkning og erosjon i Glomma bør neste fase omfatte innhenting av oppdatert vassdragsgeometri (bunnskanning/profiler), vurdering av dimensjonerende bunn- og erosjonsnivå, samt stabilitetsanalyser og dimensjonering av aktuelle sikringstiltak basert på oppdatert kunnskap. Det bør også etableres et overvåknings- og inspeksjonsprogram med klare terskelverdier for når tiltak skal iverksettes – både før, under og etter gjennomføring av arbeidene. Bunnsenkning bør beskrives som en tydelig risikofaktor med forpliktende krav til oppfølging.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurderes og ivaretas av relevante myndigheter. Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Uavhengig kvalitetssikring (utvidet kontroll) av de geotekniske vurderingene.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X			
	<p>Sikringstiltak (områdestabiliserende tiltak) må gjennomføres før anleggsarbeider på bru og vei kan påbegynnes. Overvåke stabilitetssituasjonen i anleggsfasen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i rekkefølgebestemmelsene. Må følges opp i videre detaljplanlegging og i byggefasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X	X	X	
	<p>Valg av sikker lokasjon for å mellomlagre masser. All aktivitet ut over det som er planlagt vil kreve grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Vibrasjonsmålinger. Tilstandsregistrering før og etter byggestart.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Det må etableres en beredskapsplan for situasjon der det blir nødvendig med evakuering. Beredskapsplan må utarbeides i samarbeid med relevante aktører som kommunen, Borregaard og Hafslund Energi.</p>		X	X	



	<p><u>Oppfølging:</u> Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase. Byggherres ansvar.</p>				
	<p>God kommunikasjon med nødetatene. Samarbeid ifm. utarbeidelse av beredskapsplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må ivaretas i utførelsesfasen. Krav til entreprenør.</p>		X	X	
	<p>Supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med byggeplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i kontrakt med prosjekterende for byggeplan og utførende entreprenør. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Måleprogram som sørger for systematisk overvåkning av bevegelser i grunnen i, og i nærheten av skråningene, og på kritisk infrastruktur.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Byggherres ansvar. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre detaljprosjektering, faseplanlegging og anleggsfase.</p>	X	X	X	
	<p>Det må være tett dialog og oppfølging mellom prosjekterende og utførende.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp av entreprenør/byggherre.</p>		X	X	
	<p>Dersom arealer ikke brukes til sikring, kan arealene tilbakeføres til industri eller annet formål. Etter at veianlegget er ferdig skal alle tiltak i området som medfører graving eller fylling være søknadspliktige, også de som normalt ikke er det.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelser.</p> <p>Følges opp og dokumenteres ifm. byggesøknad.</p>	X	X	X	
38-5	<p>Riggområder må ha tilstrekkelig sikkerhet mot flom.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Krav inngår i reguleringsplankartet og reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X	X	X	
Flom/ oversvømmelser i anleggsfase	<p>Det skal sikres trygge flomveier for overvannshåndtering i anleggsperioden.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Anbefalinger og mulige løsninger for midlertidig (og eventuelt også permanent) omlegging av VA-anlegget i dokumentet 10245026-01-RIVA-NOT-001 VAO-notat [2] hensyntas.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i videre detaljprosjektering og faseplanlegging. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Etablere en spunt i bunnen av jernbanefylling på Tarris (anbefalt etter flommen i 1995).</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Kartlegging av underjordisk infrastruktur på Borregaard sitt område.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Følges opp i detaljprosjektering og utførelse. Byggherres ansvar.</p>		X	X	
	<p>Samarbeid og dialog med Sarpsborg kommune ifm. ledninger i Sarpsborg sentrum som blir berørt av tiltaket (ledninger i St. Marie gate, St. Nikolas gate, Pellygata, Vollgata). Omlegging,</p>		X	X	



	<p>sanering og ev. separering av eksisterende fellesledninger må avklares nærmere.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Må følges opp i videre faseplanlegging. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften.</p>				
38-6 Skader eller andre konsekvenser for bygg, anlegg og infrastruktur ifm. anleggs-gjennomføring	<p>Iht. jernbanelovens § 10 [8] må tiltak nær jernbanespor (nærmere enn 30 meter) omsøkes og godkjennes av Bane NOR før de kan igangsettes.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i reguleringsbestemmelsene. Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X	X	X	
	<p>Før arbeid i grunnen kan igangsettes må det gjennomføres kabelpåvisning.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Gjennomføre nødvendig omlegging av infrastruktur før anleggsarbeider starter.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
	<p>Beskytte kulturminner innenfor planområdet.</p> <p>Dersom det under anleggsarbeidet treffes på automatisk fredete kulturminner, skal arbeidet øyeblikkelig stanses og Fylkeskonservatoren varsles, jf. kulturminnelovens § 8 [9].</p> <p><u>Oppfølging:</u> Sikres i rekkefølgebestemmelsene. Må følges opp i anleggsfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>	X		X	
	<p>God planlegging, prosjektering og gjennomføring av arbeider iht. anleggsgjennomføringsnotatet [6].</p> <p><u>Oppfølging:</u> Må følges opp i byggeplanfasen. Byggherres/entreprenørs ansvar.</p>		X	X	
38-7 Storulykke i anleggsfase	<p>I Sarpsborg kommunes sentrumsplan gir § 3.3 bestemmelser til faresone – brann- og eksplosjonsfare. I indre hensynssone er det blant annet følgende krav: «Ved tiltak i denne sonen skal det gjennomføres ROS-analyse/fareutredning som dokumenterer at sikkerhetskrav kan oppfylles innenfor realistiske rammer. Tiltak som øker fare og utvider risikokonturene tillates ikke.» En slik fareutredning må utarbeides før planlagte tiltak gjennomføres, og Storulykkebedriften må være delaktig i utarbeidelsen.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Videreføre faresone fra sentrumsplanen i reguleringsplankartet.</p> <p>Videreføre bestemmelser fra sentrumsplanen.</p>	X	X	X	
	<p>Det skal utarbeides planer for anleggsarbeid i risikosoner definert i henhold til storulykkeforskriften, i samarbeid med Borregaard.</p> <p>Tett samarbeid med Borregaard for å unngå ulykke (planlegging) og utarbeidelse av SHA-plan.</p> <p>Sikkerhetsrutiner etableres, bl.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tett oppfølging av arbeid innenfor faresonen. • Etablering av effektivt varslingsystem. • God adkomstkontroll og bruk av fysiske barrierer. 		X	X	



	<ul style="list-style-type: none"> • Opplæring og øvelser for anleggsarbeidere som skal oppholde seg i faresoner. • Kommunikasjon med nødetater før og under anleggsarbeidet, samt gjennomføring av regelmessige øvelser for å sikre god beredskap ved en eventuell hendelse. • Tilkomst for nødetater må være sikret til enhver tid. <p>Dette er ikke en uttømmende liste, og flere eller andre sikkerhetstiltak bør vurderes basert på konkrete risikovurderinger.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar ifm. anleggsgjennomføringen.</p> <p>Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>				
	<p>Høyspent må kartlegges, og Borregaards el-tilførsel må sikres gjennom anleggsperioden. God informasjon til prosjekterende og entreprenører. Sikring av mast på Tarris.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar. Følges opp i prosjektering og gjennomføring.</p> <p>Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>		X	X	
	<p>Plassering, størrelse og utforming av støttefyllinger innenfor Borregaards område må ivareta nødvendig tilkomst for drift, industrivern og nødetater.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Vurdere avtaler mellom partene.</p> <p>Dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet må sikres i reguleringsbestemmelsene.</p>	X	X	X	
38-8	<p>Det må for hver fase utarbeides en trafikksikkerhetsplan.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherres ansvar. Følges også opp i kontrakten med utførende entreprenør. Må følges opp i videre faseplanlegging og anleggsfase.</p> <p>Det kan være aktuelt å sikre i bestemmelser.</p>		X	X	
Ulykke med farlig gods i anleggsfase	<p>God kommunikasjon mellom entreprenør og nødetater. Gjensidig kontaktinformasjon.</p> <p><u>Oppfølging:</u> Byggherre og entreprenørs ansvar ifm. anleggsgjennomføringen. Må ivaretas gjennom SHA-plan iht. byggherreforskriften [7].</p>		X	X	

6.2 Konklusjon

ROS-analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

For noen tema er det fastsatt en akseptabel risiko i lov eller forskrift. Dette gjelder for eksempel flom, stormflo, skred og flodbølge som skyldes skred, der sikkerhetsnivå er fastsatt i byggteknisk forskrift.

For andre risikomomenter vil grensen mellom akseptabel og uakseptabel risiko måtte fastsettes i planen, for eksempel som hensynssoner med bestemmelser. Kommunen som planmyndighet må i så fall aktivt ta stilling til hvilken risiko planen aksepterer. Beslutningstakerne må vurdere hvilken risiko som kan aksepteres på bakgrunn av fagkyndige vurderinger. Fagkyndige vurderinger kan ikke alene gi rammene for akseptabel risiko.



7 Referanser

- [1] Multiconsult, «Flomfarevurdering. Dokumentnummer 10245026-01-RIVass-RAP-001,» rev. 01, 25.02.2026.
- [2] Multiconsult, «VAO-notat. Dokumentkode 10245026-01-RIVA-NOT-001,» rev. 05, 10.04.2026.
- [3] Multiconsult, «Områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019 – Tarris. Dokumentkode 10245026-RIG-RAP-005,» rev. 03, 06.02.2026.
- [4] Multiconsult, «Områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019 – Hafslund. Dokumentkode 10245026-RIG-RAP-006,» rev. 04, 24.03.2026.
- [5] Multiconsult, «Fagnotat geoteknikk – detaljreguleringsplan. Dokumentkode 10245026-RIG-NOT-006,» rev. 01, 25.02.26.
- [6] Multiconsult, «Anleggsgjennomføring. Dokumentkode 10245026-01-TVF-NOT-04,» rev. 03, 25.02.2026.
- [7] Lovdata, «Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften),» Arbeids- og inkluderingsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-08-03-1028>.
- [8] Lovdata, «Lov om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (jernbaneloven),» Samferdselsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/lov/1993-06-11-100>.
- [9] Lovdata, «Lov om kulturminner [kulturminneloven],» Klima- og miljødepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/lov/1978-06-09-50>.
- [10] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging,» 2017.
- [11] Lovdata, «Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften),» Arbeids- og inkluderingsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>.
- [12] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «H-5/18 Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling,» 17.10.2018.
- [13] Sarpsborg kommune, «Kommunekart,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://kommunekart.com/klient/sarpsborg/avansert>.
- [14] Sarpsborg kommune, «Kommunedelplan med konsekvensutredning for InterCity Østfoldbanen dobbeltspor Fredrikstad-Sarpsborg, delstrekning Borg bryggerier-Klavestad og fv. 118 ny Sarpsbru med ev. omlegging av rv. 111 øst for Hafslund,» Vedtatt oktober 2021.
- [15] Multiconsult, «Planbeskrivelse, dokumentkode 10245026-01-PLAN-RAP-001,» utkast av 18.12.2024.
- [16] Sarpsborg kommune, «Arealplan 2024-2036 Sarpsborg (Kommuneplanens arealdel 2024-2036, Sarpsborg),» Vedtatt 10.10.2024. [Internett]. Tilgjengelig: <https://www.sarpsborg.com/politikk-og-planer/planer-og-rapporter/arealplan-2024-2036/>.
- [17] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://kilden.nibio.no/?zoom=0.5&x=7219344&y=284337.75&topic=arealinformasjon&bgLayer=graaone..>
- [18] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Temakart,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://temakart.nve.no/>.
- [19] Multiconsult, «Befaringsnotat - erosjon. Dokumentkode 10245026-RIG-NOT-005,» Rev. 00, 23.08.2024.
- [20] Multiconsult, «Anleggsgjennomføring tiltak på Borregaard. Dokumentkode 10245026-TVF-NOT-014,» rev. 02, 25.02.2026.
- [21] Norsk klimaservicesenter, «Seklima - Observasjoner og værstatistikk,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://seklima.met.no/observations/>.
- [22] Norsk klimaservicesenter, «Klimaprofil Østfold,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/Ostfold>.



- [23] Meteorologisk institutt, «Klimaendringene gir oss sterkere stormer,» pp.
<https://www.met.no/nyhetsarkiv/klimaendringene-gir-oss-sterkere-stormer>.
- [24] Statens vegvesen (SVV), «Vegkart,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>.
- [25] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» [Internett].
Tilgjengelig: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>.
- [26] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Statens Vegvesen (SVV), Meteorologisk institutt (MET) og Kartverket, «Varsom SeNorge,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://www.senorge.no/map>.
- [27] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Vintertørke og isproblemer i vassdrag,» [Internett].
Tilgjengelig: <https://www.nve.no/naturfare/laer-om-naturfare/toerke/vintertoerke-og-isproblemer-i-vassdrag/>.
- [28] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Rapport Flomsonekart nr. 7/ 2006 – Delprosjekt Fredrikstad og Sarpsborg,» oktober 2006. [Internett]. Tilgjengelig:
https://publikasjoner.nve.no/flomsonekart/2006/flomsonekart2006_07.pdf.
- [29] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Atlas,» [Internett]. Tilgjengelig:
<https://atlas.nve.no/html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas>.
- [30] Kartverket, «Se havnivå i kart,» [Internett]. Tilgjengelig: https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart?zoom=6¢er=68680,7189212&locationId=&year=2100&layer=stormflo200ar_klimaar2100.
- [31] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), «Kartinnsyn,» [Internett]. Tilgjengelig:
<https://kart.dsb.no/>.
- [32] Norges geologiske undersøkelse (NGU), «Geologiske kart,» [Internett]. Tilgjengelig:
<https://www.ngu.no/geologiske-kart>.
- [33] Multiconsult, «Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser – Hafslund. Dokumentkode 10245026-RIG-RAP-002,» rev.01, 17.11.2023.
- [34] Multiconsult, «Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser – Tarris. Dokumentkode 10245026-RIG-RAP-001,» rev. 01, 09.02.2024.
- [35] Multiconsult, «Trafikkanalyse. Dokumentkode 10245026-01-RIT-RAP-002,» rev. 02, 28.05.2025.
- [36] Bane NOR, «Banekart,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://banekart.banenor.no/kart/>.
- [37] Norges geologiske undersøkelse (NGU), «GRANADA - Nasjonal grunnvannsdatabase,» [Internett].
Tilgjengelig: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/.
- [38] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar,» Revidert 22.05.2014. [Internett]. Tilgjengelig:
https://publikasjoner.nve.no/retningslinjer/2011/retningslinjer2011_02.pdf.
- [39] Lovdata, «Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften),» Energidepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/forskrift/2009-12-18-1600>.
- [40] Lovdata, «Forskrift om internkontroll etter vassdragslovgivningen (IK-vassdrag),» Energidepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/forskrift/2011-10-28-1058>.
- [41] Lovdata, «Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven),» Energidepartementet, [Internett].
Tilgjengelig: <https://lovdata.no/lov/2000-11-24-82>.
- [42] Landbruksdirektoratet, «Hjorteviltregisteret,» [Internett]. Tilgjengelig:
<https://hjorteviltregisteret.no/>.
- [43] Multiconsult, «Utredning av luftkvalitet. Dokumentkode 10245026-01-RILU-RAP-001,» rev. 01, 25.02.2026.
- [44] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), «Veileder om sikkerheten rundt storulykkevirkosomheter,» 2016. [Internett]. Tilgjengelig: https://www.dsb.no/siteassets/rapporter-og-publikasjoner/veileder/veileder_om_sikkerheten_rundt_storulykkevirkosomheter.pdf.
- [45] Miljødirektoratet, «Fagsystemet Grunnforurensning,» [Internett]. Tilgjengelig:
<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>. [Funnet oktober 2024].
- [46] Lovdata, «Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften),» Klima- og miljødepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/forskrift/2004-06-01-931>.
- [47] Lovdata, «Lov om nasjonal sikkerhet (sikkerhetsloven),» Justis- og beredskapsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/lov/2018-06-01-24>.



- [48] Direktoratet for mineralforvaltning (DMF), «Kart,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://minit.dirmin.no/kart/>.
- [49] Lovdata, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven),» Kommunal- og distriktsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/lov/2008-06-27-71>.
- [50] Statens vegvesen (SVV), «Vegnormal N200 Vegbygging,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/vegnormalene/n200/>.
- [51] Aas-Jakobsen, «11360-2 Fv. 118 Ny St. Mariegate bru. Forprosjekt,» Rev. 01, 25.09.2014.
- [52] Aas-Jakobsen, «12685-20-01 Spesialinspeksjon av Sarpebruene,» Rev. 00, 05.01.2025.
- [53] Norconsult, «Brukstid Sarpebruene,» 15.05.2018.
- [54] Norges geologiske undersøkelse (NGU), «InSAR Norway,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://insar.ngu.no/>.
- [55] Lovdata, «Forskrift om landtransport av farlig gods,» Justis- og beredskapsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/forskrift/2009-04-01-384>.
- [56] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), «Statistikk over uhell under transport av farlig gods,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://www.dsb.no/farlige-stoffer/transport-av-farlig-gods/ulykker-med-transport-av-farlig-gods/statistikk-over-uhell-under-transport-av-farlig-gods>.
- [57] Lovdata, «Forskrift om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkeforskriften),» Justis- og beredskapsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/forskrift/2016-06-03-569>.
- [58] Lovdata, «Lov om vegtrafikk (vegtrafikkloven),» Samferdselsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/lov/1965-06-18-4>.
- [59] Statens vegvesen, «Rapport nr. 680 Temaanalyse av dødsulykker med gående og syklende i tilknytning til arbeid på/ved veg,» 2017. [Internett]. Tilgjengelig: <http://hdl.handle.net/11250/2561396>.
- [60] Norsk Standard, «NS 8141-1:2022, Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk - Del 1: Virkning av vibrasjoner og lufttrykkstøt på byggverk, inkludert tunneler og bergrom,» 2022. [Internett].
- [61] Norsk Standard, «NS 8141-4:2021, Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk - Del 4: Retningslinjer for besiktigelse av byggverk og eiendom før bygge- eller anleggsstart,» 2021. [Internett].
- [62] Norsk Standard, «NS 8141-3:2014, Vibrasjoner og støt - Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk - Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire,» 2014. [Internett].
- [63] Lovdata, «Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven),» Arbeids- og inkluderingsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-06-17-62>.
- [64] Norges vassdrags- og energidirektorat, «4/2022 - Veileder for håndtering av overvann i arealplaner,» [Internett]. Tilgjengelig: https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf.
- [65] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2019.
- [66] Bane NOR, [Internett]. Tilgjengelig: <https://trv.banenor.no/wiki/Forside>.
- [67] Lovdata, «Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften),» Kommunal- og distriktsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/forskrift/2010-03-26-488>.
- [68] Lovdata, «Forskrift om kommunal beredskapsplikt,» Justis- og beredskapsdepartementet, [Internett]. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/forskrift/2011-08-22-894>.
- [69] Statens vegvesen (SVV), «Håndbøker N100 Veg- og gateutforming, N200 Vegbygging, N400 Bruprosjektering, V129 Universell utforming av veger og gater, V134 Veger og dyreliv,» [Internett]. Tilgjengelig: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker>. [Funnet 01.2025].