



6.mai | 20

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

DETALJREGULERING VERSVIKA

Porsgrunn kommune

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Nye Veier As
Tittel på rapport: Detaljregulering for Versvika
Oppdragsnavn: Reguleringsplan Versvika
Oppdragsnummer: 618455-17
Utarbeidet av: Lars Krugerud
Oppdragsleder: Anne Karen Haukland
Tilgjengelighet: Åpen

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Nye Veier AS for å utarbeide detaljregulering for Versvika i Porsgrunn kommune. Planen skal legge til rette for midlertidig anleggsvei, kailøsning og areal for mellomlagring av steinmasser i Versvika. Tiltakene er midlertidige, og arealene vil bli tilbakeført til gjeldende formål etter anleggsperioden. Bakgrunnen for tiltaket er behovet for å sikre levering av overskuddsmasser fra vegprosjektet E18 Langangen-Rugtvedt i anleggsperioden. Renseanlegg for tunnelene til E18 med tilhørende adkomstveg og ny kommunal vannledning er eneste permanente tiltak som foreslås regulert i planforslaget.

ROS-analysen er utarbeidet iht. metodikk for denne type analyser som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyse i planleggingen (2017).

Skien, 06.05.2020

Lars Krugerud

Skrevet av

Anne Karen Haukland

Kvalitetssikrer

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Versvika er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Planen legger i all hovedsak til rette for midlertidige tiltak, men noen vil være permanente.

Permanente tiltak: Det er tre tiltak som er permanente i planforslaget, renseanlegg for tunnelene til ny E18 (S) med tilhørende adkomstveg (o_Veg1) og ny, kommunal vannledning (SVA). Arealet for renseanlegg er videreført fra ny reguleringsplan for E18 (planID 836). Renseanlegget med adkomstveg er lokalisert helt øst i planområdet, i tilknytning til eksisterende industriområde. Vannledningen vil ligge i traseen til midlertidig anleggsveg. Tiltakene vil bli opparbeidet etter at den midlertidige massetransporten gjennom Versvika er opphørt.

Midlertidige tiltak: De midlertidige tiltakene omfatter anleggsveg, kai/lekterløsning, areal for omlasting av overskuddsmasser og areal for mellomlagring av landbruksjord.

Reguleringsplan datert 15.04.2020 lagt til grunn for ROS-analysen.

Det er sårbarheter i området særlig knyttet til naturmangfold, kulturmiljø, friluftsliv, naturressurser (landbruk) og grunnforhold.

ROS-analysen er gjennomført med bakgrunn i sjekklister og foreliggende undersøkelser i området.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekklister, fareidentifikasjonsmøte etc:

- Orkan og storm
- Stormflo
- Skred
- Større ulykker
- Utslipp av farlig stoff og forurenset grunn
- Svikt i vannforsyning

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

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

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Storm og orkan	Grønn	Grønn	Grønn	
Stormflo	Grønn	Gul	Gul	Midlertidige tiltak – ingen anbefalinger om tiltak.
Skred	Gul	Grønn	Grønn	Sikre gjennom bestemmelser at geotekniske vurderinger utføres og anbefalinger følges, både med tanke på tiltaksstabilitet og i forhold til mulig flyteskred i strandsonen.
Større ulykker	Rød	Grønn	Gul	Etablering av planfri kryssing for tursti i anleggsområdet. Sikre anleggsområdet for myke trafikanter, særlig ved adkomstveg til Rød. Fartøy må etter Sjøtrafikkforskriften § 8 ha tillatelse fra sjøtrafikksentralen før det bruker Frierfjorden, og dette må avklares før anleggsperioden starter.
Utslipp av farlig stoff/forurenset grunn	Rød	Grønn	Grønn	Sikre avbøtende tiltak i reguleringsbestemmelsene som hindrer avrenning, risiko for ammoniumdannelse etc. Sikre tilstrekkelig areal til renseløsninger Krav om tiltaksplan og oppfølgende undersøkelser for forurenset grunn
Svikt i vannforsyning	Grønn	Grønn	Grønn	Sikre trasé med hensynssone.

Etter justeringer av planforslaget i henhold til foreslåtte risikoreducerende tiltak vurderes risikoen å være akseptabel.

Innhold

1	INNLEDNING	5
2	METODE	6
3	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET.....	10
	3.1. Planområdet og planforslaget	10
	3.2. Naturgitte forhold og omgivelser	10
	3.3. Sårbarhet i området	10
4	UØNSKEDE HENDELSER.....	11
5	VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET.....	12
6	OPPSUMMERING AV RISIKO.....	18
	6.1. Risiko for liv og helse	18
	6.2. Risiko for stabilitet	19
	6.3. Risiko for materielle verdier	19
	KILDER.....	20

1 INNLEDNING

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

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

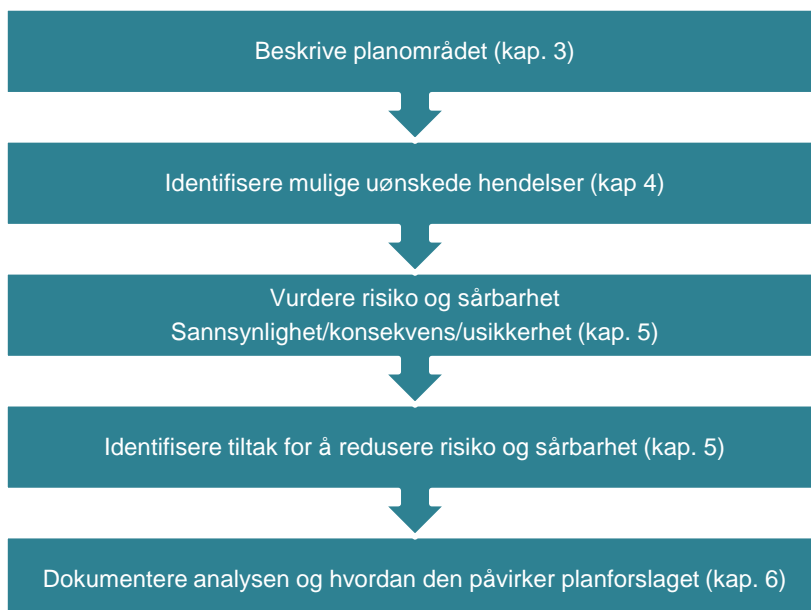
2 METODE

ROS-analysen omfatter:

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

ROS-analysen omhandler både midlertidig og permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres likevel i denne analysen da hoveddelen av tiltakene er midlertidige. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhetsROS.

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



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

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

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

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

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

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

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

Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise:

Tabell 2: Matrise for fastsetting av konsekvens

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

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

Tabell 3: Risikomatrise

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

Det understrekes at det alltid vil være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner, vil påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til

framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

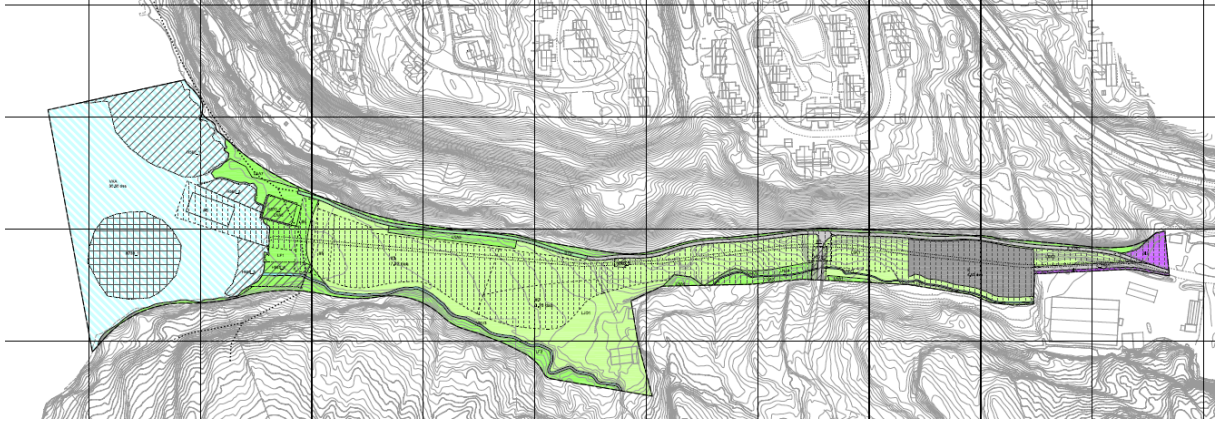
Som siste trinn **dokumenteres** analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende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

Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

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

3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

3.1. Planområdet og planforslaget



Figur 1 Plankart

3.2. Naturgitte forhold og omgivelser

I dag brukes arealene i Versvika til hovedsakelig til jordbruk og friluftsliv. Det er ingen fastboende innenfor planområdet, men det er store boligfelt som grenser til Versvika i nord og i øst. Skogen i lisdene er i stor grad vernet grunnet svært høye naturverdier. Området er del av et viktig kulturlandskapsområde i Porsgrunn kommune.

Bekken i Versvika er kartlagt for anadrom fisk ved flere anledninger, senest i 2011. Bekken har 260 m anadrom strekning. Den blir kategorisert som en viktig gytebekk for sjøørret.

Område ligger under marin grense.

3.3. Sårbarhet i området

Det er sårbarheter i området særlig knyttet til naturmangfold, kulturmiljø, friluftsliv, naturressurser (landbruk) og grunnforhold.

4 UØNSKEDE HENDELSER

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

- Oppstartsmøte med kommunen
- Fareidentifikasjonsmøte i prosjektgruppa
- Gjennomgang av gjennomført undersøkelser

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

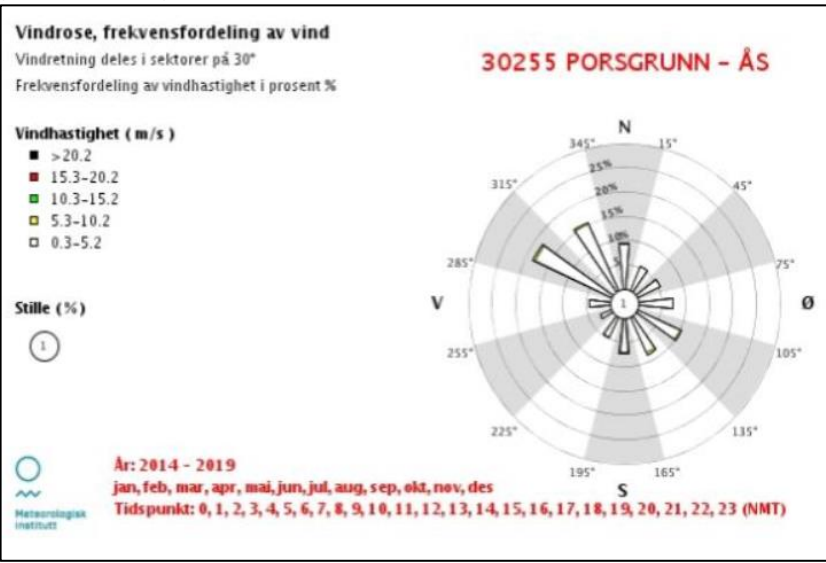
Tabell 6: Uønskede hendelser

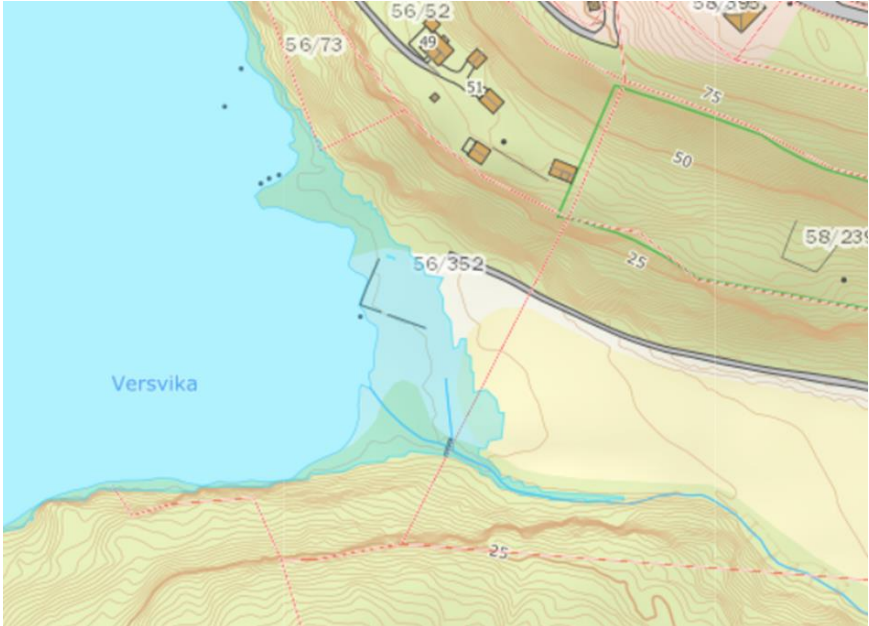
Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Storm og orkan	Etablering av midlertidig kai og frakting av masser med lekter i Frierfjorden.	Sjekkliste i vedlegg 1
2	Stormflo	Det skal etableres midlertidige tiltak i sjø/nærhet til sjø.	Sjekkliste i vedlegg 1
3	Skred	Bløte masser i området.	Løsmassekart, grunnundersøkelser.
4	Større ulykker	Ulykke på vei, kryssing av tursti med anleggstrafikk og ulykke på sjø.	Sjekkliste i vedlegg 1
5	Utslipp av farlig stoff og forurenset grunn	Lagring av sprengstein kan gi utslipp til vann. Det er funnet forurensete masser/masser med høyere innhold en normverdier.	Sjekkliste i vedlegg 1. Notat forurenset grunn.
6	Svikt i vannforsyning	Planlagt reservevannforsyning gjennom området	Sjekkliste i vedlegg 1

5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

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

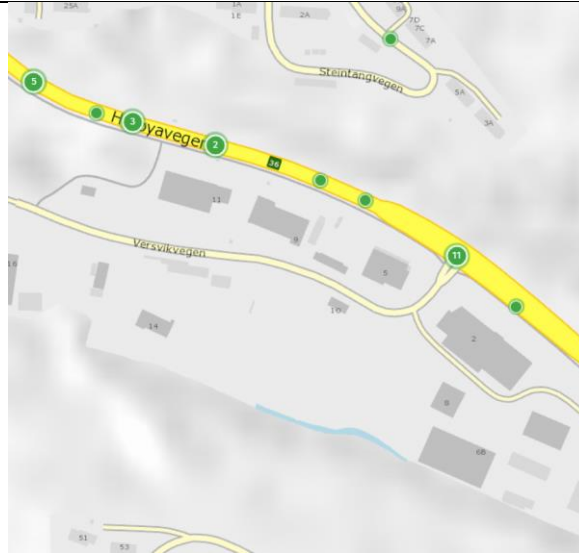
Tabell 7: Analyteskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Storm og orkan					
Beskrivelse	Kraftige vinder kan medføre hendelser ved kaianlegg og transport på sjø.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<p>Vindrose viser de dominerende vindretningene. Den mest dominerende vindretningen igjennom hele året, uavhengig av årstid, er vestnordvest (vestnordvest). Få hendelser med vind over 5 m/s</p> 				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Lite sannsynlig med hendelser som omfatter sterke vinder som storm og orkan. Langt inne i fjordsystemet.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Anleggsvirksomhet vil kunne stanses ved hendelser.	
Stabilitet			X		
Materielle verdier		X		Kan gi skader på bryggeanlegg, lekter.	
Risikoreduserende tiltak					

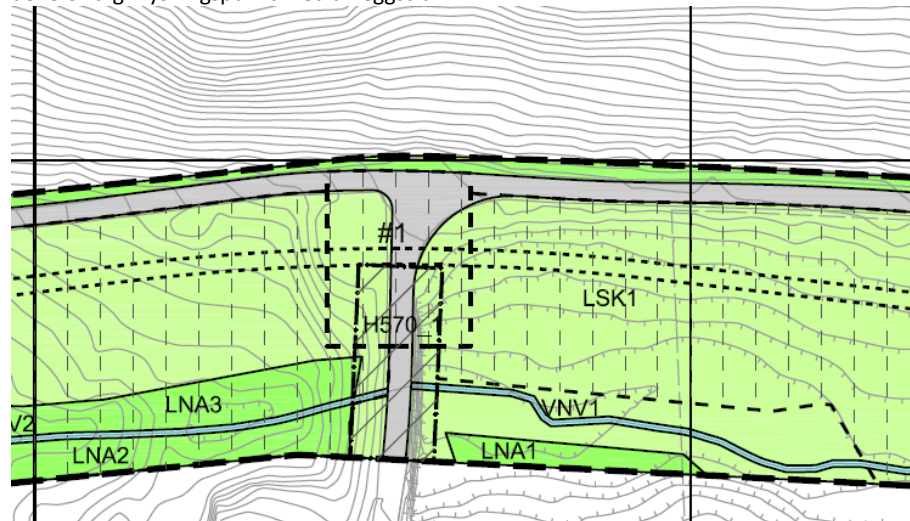
NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Stormflo					
Beskrivelse	Stormflo oppstår når påvirkning fra været gjør vannstanden ekstra høy. Særlig lufttrykksendring og vind påvirker vannstanden.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<p>DSB veileder angir stormflo på 151 cm over middelvannstand med 200 års returnivå og havnivåstigning på 62 cm. Dette gir 213 cm – 6 cm (NN2000) = 207 cm.</p> <p>200 års returnivå gir utbredelse som vist på kart.</p> 				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Lite sannsynlig at hendelser som gir store stormflotilfeller vil inntre. 200-års gjentakintervall. Tiltak i strandssonen som også vil berøres av mindre stormflohendelser.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Liten risiko for liv og helse	
Stabilitet			X	Hendelser kan gi endret stabilitet over noe tid, ved at arealer oversvømmes.	
Materielle verdier		X		Hendelser kan gi skader på kaier, veier etc.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Midlertidige tiltak – ingen anbefalinger om tiltak. 				

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Skred					
Beskrivelse	Arealer med marine avsetninger kan gi skredhendelser. Det aktuelle området ved Versvika ligger i et område med tykk marin avsetning.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<p>Det er gjennomført grunnundersøkelser i 2 faser. Første fase var innenfor strandlinjen og bakover. Sonderinger og prøveserier viser at grunnen består av et topplag på 1-2 meter, med noe finsand, grusig og noe humus. Videre i dybden er det løst lagret finsand som går over i siltig sandig leire i dybde 3 meter. Under dette er det bløt siltig leire i dybde ned mot 10 -15 meter. Sensitiviteten er lav til middels. Avsetningene defineres ikke som kvikkleire eller materiale med sprøbrudd egenskaper, men på grunn av høyt innhold av silt og vann i avsetningene synes massene å være svært bløte og flyter ved forstyrrelse av prøvene. Utfylling på tradisjonelt vis for kai, for overføring av steinmassene til lekter og mellomlagring på land frarådes.</p> <p>I fase 2 ble det ikke funnet sprøbruddsmateriale i sjøkanten, men bløte masser. Selv om det ikke er påvist sammenhengende lag med sprøbruddmateriale/kvikkleire i sjøkanten, er det imidlertid påvist løsmasser med jordartsparemetere der flyteskred kan oppstå (skredmassene blir flytende). Slike skred kan ha sprøbruddoppførsel og er særlig utsatt for vibrasjoner fra eksempelvis vibrovals, peleramming eller annen form for rystelser. I den østre delen av planområde viste grunnundersøkelsene bløt og sensitiv siltig leire med lav skjærstyrke.</p> <p>Områdestabiliteten langs aktuell trasé for dagens situasjon vurderes som tilfredsstillende, forutsatt at bekken i profil 100 – 240 erosjonssikres/plastres for å hindre aktiv erosjon.</p>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Bløte masser i området som kan gi skred/utglidninger hvis ikke geotekniske vurderinger følges. I første rekke er det tiltaksstabilitet som er sannsynlig utfordring.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Skredhendelser i en anleggsperiode kan gi alvorlige skader på mennesker.	
Stabilitet			X	Kan gi stans i arbeider i en viss tid.	
Materielle verdier		X		Kan gi materiell tap ved skade på bygg, kjøretøy, konstruksjoner	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Sikre gjennom bestemmelser at geotekniske vurderinger utføres og anbefalinger følges, både med tanke på tiltaksstabilitet og i forhold til mulig flyteskred i strandsonen. 				

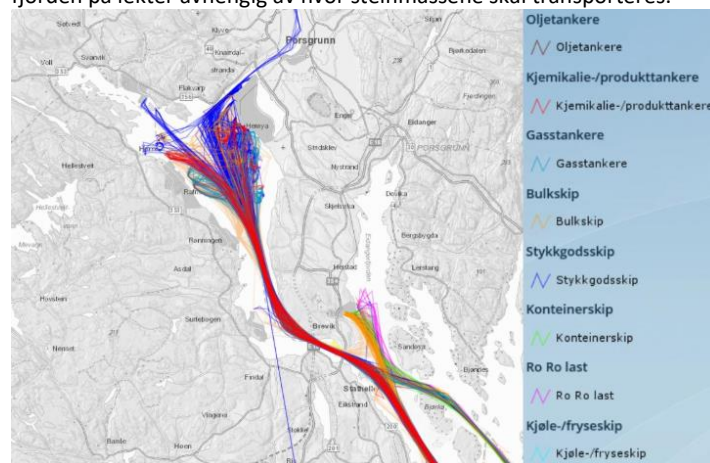
NR. 4 UØNSKET HENDELSE: Større ulykker	
Beskrivelse	Hendelser vurderes å kunne omfatte ulykke på vei, kryssing av tursti med anleggstrafikk og ulykke på sjø.
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Krysset Herøyavegen/Versvikvegen er et kryss der det er registrert flere ulykker. Krysset er et etablert kryss til dagens industribedrifter i området. Det er planlagt ny løsning for dette krysset i plan for E18 Langangen-Rugtvædt. Internt i industriområdet kan det bli blanding av anleggstrafikk og trafikk til bedriftene.



Kryssing Versvikvegen ved adkomst til Rød med ny midlertidig anleggsveg. Bratt stigning og uoversiktlig krysningspunkt med anleggstrafikk.



Det er omfattende skipstrafikk inn i Frierfjorden. Det vil være en viss risiko ved transport over fjorden på leker avhengig av hvor steinmassene skal transporteres.



Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse
		X		Det vurderes at det er en viss sannsynlighet for at det kan inntreffe trafikkulykker i anleggsfasen. Det er flere

				krysningspunkt for myke trafikanter og trafikk over midlertidig anleggsvei. Det er ikke skjedd ulykker i sjø i Frierfjorden siden 2000.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Ulykker kan gi alvorlig personskader/dødsfall.	
Stabilitet			X	Ulykker kan gi redusert fremkommelighet i en kort periode.	
Materielle verdier		X		Ulykker kan gi tap av verdier.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Etablering av planfri kryssing for tursti i anleggsområdet (ved fjorden). Reguleringsbestemmelser om sikring av anleggsområdet for myke trafikanter Fartøy må etter Sjøtrafikkforskriften § 8 ha tillatelse fra sjøtrafikksentralen før det bruker Frierfjorden, og dette må avklares før anleggsperioden starter. 				

NR. 5 UØNSKET HENDELSE: Utslipp av farlig stoff					
Beskrivelse	Hendelser som kan gi forurensning til vann, jord eller luft. Spredning av grunnforurensning.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	En del av tiltaket er mellomlagring av sprengsteinsmasser som kan gi avrenning til vassdrag. Det finnes god kunnskap om håndtering av slike masser. Det bør iverksettes skadereuserende tiltak. Undersøkelser har påvist høye verdier av krom i jordbruksjord/matjord i området. Sannsynlig at de deler av planområdet som ligger innenfor arealene ved næringsparken vil kunne være påvirket av gamle fyllingsarealer, jf. rapport om grunnforurensning.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
	X			Lagring av masser tett opp mot vassdrag og kjemiske forhold (høy pH) gir en relativt høy sannsynlighet for hendelser (Høy/middels).	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Risiko for betydelig miljøskade for vannforekomsten (Versvikabekken).	
Stabilitet			X		
Materielle verdier			X		
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Sikre avbøtende tiltak i reguleringsbestemmelsene som hindrer avrenning, risiko for ammoniumdannelse etc. Sikre tilstrekkelig areal til renseløsninger Krav om tiltaksplan og oppfølgende undersøkelser for forurenset grunn 				

NR. 6 UØNSKET HENDELSE: Svikt i vannforsyning					
Beskrivelse	Det er planlagt ny reservevannforsyning gjennom området.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Det reguleres for en ledning for reservevannforsyning gjennom området. Risiko er knyttet til når ledningen etableres				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Ledning er planlagt etablert etter gjennomføring av anleggsperioden med steintransport. Ikke hovedvannledning slik at svikt i vannforsyning har lav sannsynlighet.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko

Liv og helse			X	Små konsekvenser for liv og helse	
Stabilitet		X		Reservevannforsyning, så stabilitet er knyttet til at flere ledd svikter for å gi konsekvens.	
Materielle verdier		X		Skader på ledningsanlegg	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Regulere trase for ledning. 				

6 Oppsummering av risiko

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

6.1. Risiko for liv og helse

Tabell 8: Oppsummering av risiko for liv og helse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			5
	Middels (1-10%)	2		4
	Lav (<1%)	1,6		3

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
3	Skred	<ul style="list-style-type: none"> Sikre gjennom bestemmelser at geotekniske vurderinger utføres og anbefalinger følges, både med tanke på tiltaksstabilitet og i forhold til mulig flyteskred i strandsonen.
4	Større ulykker	<ul style="list-style-type: none"> Etablering av planfri kryssing for tursti i anleggsområdet, samt sikre anleggsområdet for myke trafikanter ved kryssing adkomst Rød. Fartøy må etter Sjøtrafikkforskriften § 8 ha tillatelse fra sjøtrafikkentralen før det bruker Frierfjorden, og dette må avklares før anleggsperioden starter.
5	Utslipp av farlig stoff	<ul style="list-style-type: none"> Sikre avbøtende tiltak i reguleringsbestemmelsene som hindrer avrenning, risiko for ammoniumdannelse etc. Sikre tilstrekkelig areal til renseløsninger Krav om tiltaksplan og oppfølgende undersøkelser for forurenset grunn

6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 9: Oppsummering av risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	3,4,5	2	
	Lav (<1%)		1,6	

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
2	Stormflo	<ul style="list-style-type: none"> Midlertidige tiltak – ingen anbefalinger om tiltak.

6.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 10: Oppsummering av risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	5	2,3,4	
	Lav (<1%)		1,6	

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
2	Stormflo	<ul style="list-style-type: none"> Midlertidige tiltak – ingen anbefalinger om tiltak.
3	Skred	<ul style="list-style-type: none"> Sikre gjennom bestemmelser at geotekniske vurderinger utføres og anbefalinger følges, både med tanke på tiltaksstabilitet og i forhold til mulig flyteskred i strandsonen.
4	Større ulykker	<ul style="list-style-type: none"> Etablering av planfri kryssing for tursti i anleggsområdet. Fartøy må etter Sjøtrafikkforskriften § 8 ha tillatelse fra sjøtrafikkentralen før det bruker Frierfjorden, og dette må avklares før anleggsperioden starter.

Kilder

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Veiledning til kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Ikrafttredelse 1. juli 2017.

Kilde havbase.no

Asplan Viak AS, Sedimentundersøkelser Versvika, datert 16.04.2020

Asplan Viak AS, Versvika – Lokalklima og lokal luftkvalitet, datert 18.03.2020

Asplan Viak AS, Notat – Forurenset grunn, datert 20.04.2020

Porsgrunn - Versvika, midlertidig anleggsvei -Notat områdestabilitet, Dokumentnr: 114751n1, datert 05.05.2020. Grunnteknikk AS.

Geoteknisk vurdering for deponi/mellomlagring av steinmasser og utfylling for kai til lekter i Versvika, datert 21.11.2019. Rambøll AS.

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

	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?		
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)	
Naturhendelser	Ekstremvær			
	Storm og orkan	Ja	Det skal etableres en kailøsning i Frierfjorden.	
	Lyn- og tordenvær	Nei		
	Flom			
	Flom i sjø og vassdrag	Nei	Versvikabekken er begrenset i størrelse og det skal ikke etableres tiltak som kan påvirkes flom. (Deler går allerede i rør og eventuell nye rør må ha samme dimensjonering)	
	Urban flom/overvann	Nei	Ikke tiltak som påvirkes.	
	Stormflo	Ja	Det skal etableres tiltak i sjø/nærhet til sjø.	
	Skred			
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	Ja	Bløte masser i området.	
	Skog- og lyngbrann			
	Skogbrann	Nei	Lite vegetasjon i området.	
	Lyngbrann	Nei	Ikke aktuelt.	
	Andre uønskede hendelser	Transport		
Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)		Ja	Ulykke på vei, kryssing av tursti med anleggstrafikk og ulykke på sjø.	
Næringsvirksomhet/industri				
Utslipp av farlige stoffer/forurenset grunn		Ja	Lagring av sprengstein kan gi utslipp til vann. Forurensede masser.	
Akutt forurensning		Nei	Ikke virksomheter som kan gi akutte utslipp.	
Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)		Nei	Ikke slike virksomheter i området.	
Brann				
Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)		Nei	Ikke en vesentlig problemstilling her	
Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)		Nei		
Eksplosjon				
Eksplosjon i industrivirksomhet		Nei	Ikke slike virksomheter i området.	
Eksplosjon i tankanlegg		Nei	Ikke slike virksomheter i området.	
Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager		Nei	Ikke slike virksomheter i området.	

Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
Dambrudd	Nei	Ikke regulerte vassdrag i området.
Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Ikke drikkevannskilder i tilknytning til området.
Bortfall av energiforsyning	Nei	Ingen betydning for tiltakene.
Bortfall av telekom/IKT	Nei	Ingen betydning for tiltakene.
Svikt i vannforsyning	Ja	Fremtidig reservedrikkevannsledning gjennom Versvika.
Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Ingen betydning for tiltakene.
Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	Ingen betydning for tiltakene.
Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	God tilgjengelighet