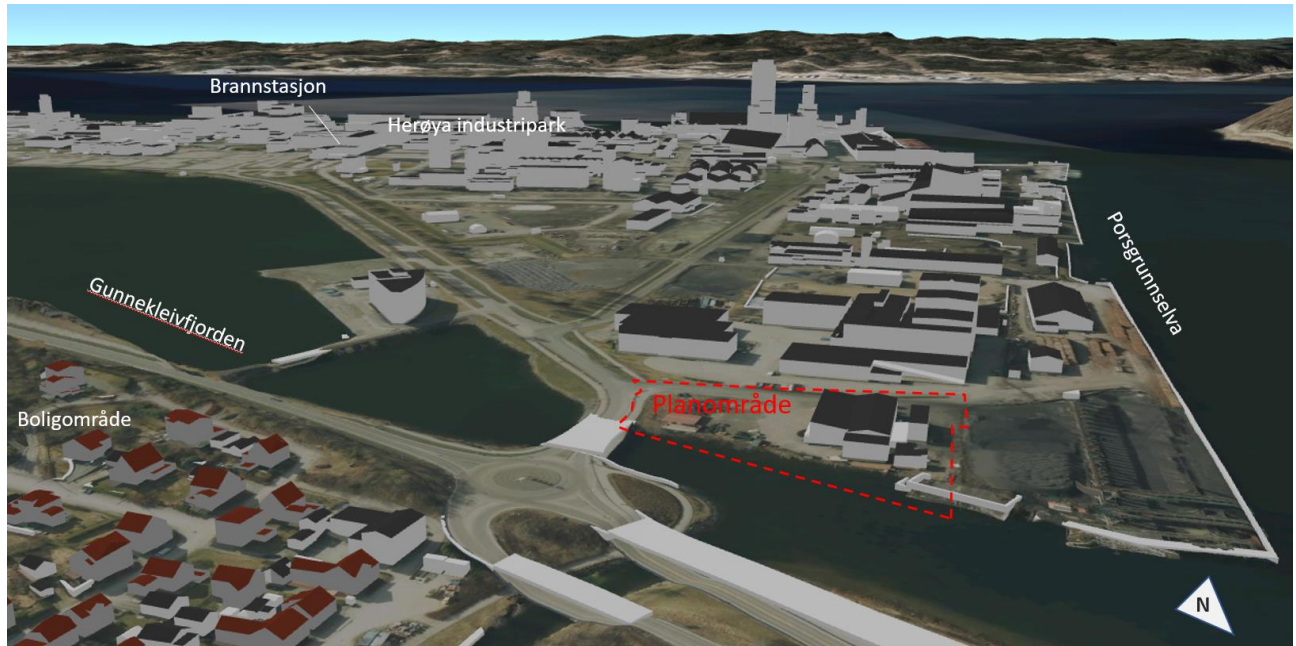


# RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE



Kunde: Stabil Eiendom AS

Prosjekt: Roligheten Reguleringsplan

Prosjektnummer: 10213550

Dato: 12.02.2020

Rev.: **UTKAST**

## Sammendrag:

Planområdet ligger på Roligheten på Herøya, der Porsgrunnselva møter Gunneklevfjorden, og utgjør ca. 10 daa. Området ligger i tilknytning til industriområdet på Herøya. Nabolaget er i hovedsak industri- og næringstomter, samt parkering, havn og tilkomstveier. Reguleringsplanen skal legge til rette for videreutvikling av næringsformålet i tråd med kommuneplanens arealdel. Det planlegges en utvidelse av eksisterende næringsbygg og etablering av et nytt næringsbygg på to etasjer, som skal benyttes til verksted, kontor, vaskehall og lager.

Det er registrert 6 ulike type uønskede hendelser som kan skje innenfor planområdet:

- Hendelse 1 Overvann/ flom
- Hendelse 2 Fall ved skrent mot sjø
- Hendelse 3 Brudd i ledningsnett under bakken
- Hendelse 4 Trafikkulykke
- Hendelse 5 Ulykke på Herøya: Gassutslipp
- Hendelse 6 Brann i planområdet

De potensielle hendelsene som er forbundet med risiko kan minimeres gjennom risikoreduserende tiltak. Det anbefales å stille krav om hvordan tiltaket kan sikres, gjennom plankart og reguleringsbestemmelser.

Risiko- og sårbarhetsanalysen viser at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av en slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres.

## Rapporteringsstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentar
- Utkast

Utarbeidet av:	Sign.:
Signe Vinje og Alexander Stettin	
Kontrollert av:	Sign.:
Siv Wiersdalen	
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Siv Wiersdalen	Lise Sterner

## Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

# Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	4
1.1	Formål .....	4
1.2	Hjemmel .....	5
1.3	Avgrensinger .....	5
2	Metode.....	6
2.1	Generell beskrivelse av metode.....	6
2.2	Sannsynlighetsvurdering.....	6
2.3	Konsekvensvurdering.....	7
2.4	Risikomatrise.....	8
2.5	Metode i dette prosjektet.....	8
3	Beskrivelse av planområdet og planforslaget .....	9
3.1	Planområdet.....	9
3.2	Planlagt tiltak .....	9
3.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger .....	10
4	Mulige uønskede hendelser.....	11
4.1	Risikoidentifisering .....	11
5	Vurdering av risiko og sårbarhet.....	16
5.1	Hendelse 1: Flom .....	16
5.2	Hendelse 2: Fall ved skrent mot sjø.....	18
5.3	Hendelse 3: Brudd i ledningsnett under bakken .....	20
5.4	Hendelse 4: Trafikkulykke .....	22
5.5	Hendelse 5: Ulykke på Herøya: Gassutslipp .....	24
5.6	Hendelse 6: Brann i planområdet .....	26
6	Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak? .....	28
6.1	Sammenstilling.....	28
6.2	Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet .....	29
6.3	Oppsummering.....	31
7	Kilder .....	32

# 1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med reguleringsplan for næringsstomt med adkomstveier på Roligheten, Herøya i Porsgrunn kommune.

**Feil! Fant ikke referanseilden.** viser et oversiktskart med lokalisering av planområdet.

## 1.1 Formål

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og eiendom (materielle verdier) i forbindelse med etablering av næringsformål på Roligheten på Herøya. Mer konkret er formålet følgende:

- Å identifisere risiko og sårbarhet ved det realiserste planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.
- Å sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte.

## 1.2 Hjemmel

Plan- og bygningslovens kapittel 4 om generelle utredningskrav krever at det skal utarbeides en ROS-analyse ved planer for utbygging.

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

*«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap».*

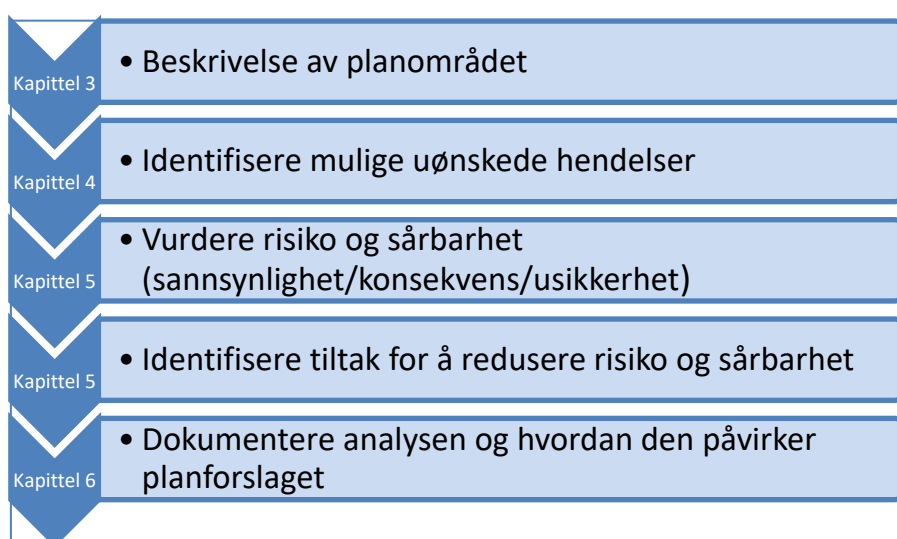
## 1.3 Avgrensinger

- ROS-analysen fokuserer på mulige uforutsette hendelser som har samfunnsmessige eller sikkerhetsmessige konsekvenser for allmennheten.
- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.
- Det forutsettes for øvrig at gjeldende lover, forskrifter og retningslinjer i temaene som er behandlet i denne analysen følges opp både i planleggings-, anleggs- og driftsfase for å forebygge risiko.

## 2 Metode

### 2.1 Generell beskrivelse av metode

En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er en systematisk fremgangsmåte for å avdekke risiko og sårbarhet samt å utarbeide tiltak for å redusere disse. Hensikten med ROS-analysen er å gi et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. I denne analysen brukes metode i samsvar med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, april 2017. Illustrasjonen nedenfor viser trinnene i ROS-analysen og beskriver hvor de forskjellige elementene er omtalt i denne rapporten.



Figur 2.1. Trinnene i ROS-analysen (kilde, DSB; 2017)

### 2.2 Sannsynlighetsvurdering

I en ROS-analyse gjøres en risikovurdering av hver av de identifiserte uønskede hendelsene, det vil si en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen vil inntreffe. Sannsynlighet brukes som et mål på hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 2-1. Sannsynlighetskategorier for plan-ROS.

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
<b>Høy</b>	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
<b>Middels</b>	1 gang i løpet av 10–100 år	1–10 %
<b>Lav</b>	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1 %

Tabell 2-2 viser sannsynlighetskategoriene for naturhendelsene flom/stormflo (som følger av kravene gitt i TEK 17, kapittel 7). Tabellene benyttes for å fastsettes sikkerhetsklasse dersom området er utsatt for flom.

Tabell 2-2. Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo.

F	SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
F1	Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000

## 2.3 Konsekvensvurdering

I forbindelse med at det gjøres en vurdering av sannsynlighet for om en hendelse vil inntreffe gjøres det også en vurdering av konsekvensene av en tenkt hendelse. Konsekvensene deles inn i ulike konsekvenstyper for å skille de ulike uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad for å gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak.

Konsekvenstyper brukt i denne ROS-analysen er: Liv og helse, Stabilitet og materielle verdier.

Liv og helse: Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varig og midlertidig) eller andre som kan bli påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Tabell 2-3. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvenskategorier	Dødsfall	Skader	Forklaring
K1	Høy	>2	>10	Over 1 dødsfall og/eller over 10 skadde
K2	Middels	1	3-10	1 dødsfall og/eller inntil 10 skadde
K3	Lav	Ingen	1-2	Ingen dødsfall men inntil 2 skadde

Stabilitet: Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

Tabell 2-4. Konsekvenskategorier for stabilitet.

K	Konsekvenskategorier	Forstyrrelser i dagliglivet
K1	Høy	Ikke mulighet til å komme seg til jobb/skole/osv. den dagen hendelsen skjer. Manglende tilgang på kritisk infrastruktur, mat og medisiner i flere dager
K2	Middels	Lang kø på veg til jobb/skole/osv. ved en hendelse. Manglende tilgang på kritisk infrastruktur, mat og medisiner i inntil 24 timer.
K3	Lav	Kø på veg til jobb/skole/osv. på grunn av hendelse og påfølgende tapt arbeidstid. Kortvarig bortfall av kritisk infrastruktur.

Materielle verdier: Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendommen.

Tabell 2-5 Konsekvenskategorier for materielle verdier.

K	Konsekvenskategorier	Økonomisk tap/materielle verdier
K1	Høy	> 10 000 000 kr. Eller skade på bygningsmasse og inventar som forårsaker driftsstans.
K2	Middels	1 000 000 – 10 000 000 kr, eller skade på bygningsmasse og inventar, som ikke forårsaker driftsstans.
K3	Lav	0-1 000 000 kroner. Liten eller ingen skade på bygningsmasse og inventar

## 2.4 Risikomatrixe

På bakgrunn av vurderingene av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Risikoene illustreres ved hjelp av en risikomatrixe. Risikomatrixen som benyttes er hentet fra *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, 2017), og det vil bli presentert en risikomatrixe for hver konsekvenstype i sammendraget.

Tabell 2-6. Risikomatrixe (DSB, 2017).

		KONSEKVENSER FOR <konsekvenstype>			
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				
	Middels 1-10%				
	Lav <1%				

## 2.5 Metode i dette prosjektet

Iht. DSBs metodikk bør det gjennomføres et arbeidsmøte i forbindelse med ROS-analysen. Formålet med møtet var å kartlegge mulige hendelser som kan inntreffe. Det er ikke avholdt arbeidsmøte, men følgende personer er kontaktet for å avdekke aktuelle hendelser ([kap.4](#)) og kvalitetssikre innholdet i risikovurderingene ([kap. 5](#)).

Virksomhet	Deltaker
Herøya industripark	Tone Rabe, HMSK-sjef
Porsgrunn kommune	Henning Jarl Haukedal (VA)
Skagerak Energi	Beate Pindsle (høyspent)
Skagerak Energi	Svein Morten Hanssen (gassrørledning)
Tveter AS	Jarl Erik Nyseth (forurenset masse)
Sweco Norge AS	Per Anund Brekke (brann)

## 3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

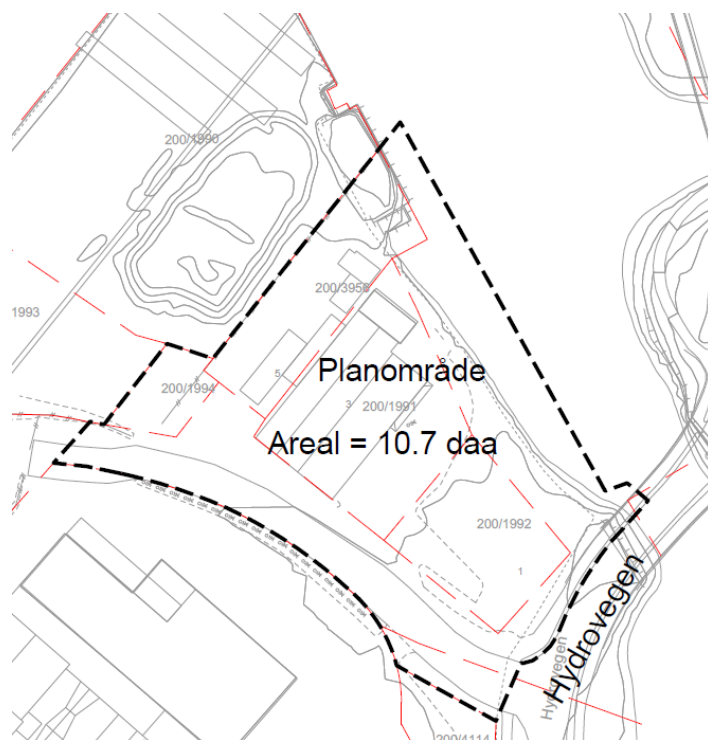
### 3.1 Planområdet

Planområdet ligger på Roligheten på Herøya, der Porsgrunnselva møter Gunneklevfjorden, og utgjør ca. 10 daa.

Dagens aktivitet på området er næringsformål knyttet til dekkhotell og bilverksted. Arealbruken er næringsbygg, adkomst, parkering og lagerareal både inne og ute. Under bakkenivå befinner det seg VA-ledninger, gassrør fra Herøya industripark, fjernvarmerør og høyspentledninger.

Terrenget er flatt, men i nord-nordøst skråner terrenget mot Gunneklevfjorden/Porsgrunnselva. Området har i hovedsak tette flater eller grusflater. Siden området ligger ved elvebredden vil overflatevannet ha raskt avrenning til sjø.

Området ligger i tilknytning til industriområdet på Herøya. Nabolaget er i hovedsak industri- og næringstomter, samt parkering, havn og tilkomstveier.



Figur 2: Planområdets begrensninger er Hydrovegen med sidearm i sør og sør-øst, gnr./bnr. 200/1990 og 1993 i vest-nordvest og Porsgrunnselva i nord/nord-øst.

### 3.2 Planlagt tiltak

Reguleringsplanen skal legge til rette for videreutvikling av næringsformålet i tråd med kommuneplanens arealdel. Det planlegges en utvidelse av eksisterende næringsbygg og etablering av et nytt næringsbygg på to etasjer, som skal benyttes til verksted, kontor, vaskehall og lager.

Planen skal også legge til rette for en mulig fremtidig utvidelse av Kulltangenbrua.

Strandsonen skal ikke benyttes som del av næringsvirksomheten. Den eksisterende rampen mot sjø blir fjernet, og all adkomst til området skal skje på land. Av hensyn til trafikkavvikling i forbindelse med dekkskifteperiodene skal det etableres to adkomster for eiendommen 200/1991.





## 4 Mulige uønskede hendelser

Som en del av ROS-analysen er det gjennomført en innledende kartlegging av mulige hendelser og potensielle farer innenfor planområdet, se tabellen nedenfor. Risiko-identifiseringen danner grunnlag for hvilke potensielle farer som bør vurderes spesielt i ROS-analysen. Uønskede hendelser vurderes nærmere i [kap. 5](#).

### 4.1 Risikoidentifisering

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
<b>NATURRISIKO</b>				
<b>Skredfare/ras/ Ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)</b>	Er området utsatt for snø- eller steinskred?	Nei	Området er flatt. Det er ikke registrert aktsomhetsområde.	
	Er området geoteknisk ustabil? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område med masseutskifting, varig eller midlertidig senkning av grunnvann m.v.?	Nei	Området ligger på fylling, utenfor fareområde for kvikkleire. Rapport fra grunnteknikk AS (2019) vurderer områdestabiliteten som tilfredsstillende.	
<b>Flom/storflom</b>	Er området utsatt for springflo/flom i sjø/havnivåstigning?	Ja	200-års stormflo vil i dag nå opp til eksisterende bebyggelse. I 2090 er det estimert (sehavniva.no) at 200-års stormflo vil kunne dekke store deler av planområdet inkludert dagens bebyggelse.	<a href="#">Hendelse 1</a>
	Er området utsatt for flom i elv/bekk? (lukket bekk?)	Ja	200-årsflom i Skiensvassdraget (uten klimapåslag) dekker dagens bebyggelse, i følge rapporter fra NVE (2001/2004)	<a href="#">Hendelse 1</a>
	Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	Nei	Området ligger ved elvebredden.	
<b>Ekstremvær</b>	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør?	Nei	Klimaprofil for Telemark viser til liten eller ingen endring i vindforhold. Det er ikke kjent at området er vesentlig utsatt for vind.	

<b>Temperaturer</b>	Kan tørke eller kulde medføre en vesentlig risiko?	Nei	Det er ikke kjent at tørke eller kulde vil medføre vesentlig risiko for tiltak	
<b>Skog/lyngbrann</b>	Kan område være eksponert for skog eller lyngbrann?	Nei	Ingen skog i nærheten	
<b>Regulerte vann</b>	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning?	Ja	Planområdet ligger ved Porsgrunnselva og Gunneklevfjorden. Elvebredden innbyr ikke til opphold, men vil heller ikke bli stengt for ferdsel.	<a href="#">Hendelse 2</a>
<b>Terrengformasjoner</b>	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en <i>spesiell</i> fare? (stup etc.)	Ja	Området er flatt, med unntak av en skrent mot elva. I forbindelse med eventuell utfylling kan hellingen bli brattere.	<a href="#">Hendelse 2</a>

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
<b>SAMFUNNSSIKKERHET</b>				
<b>Kritisk infrastruktur</b>	Fins det faktorer i og rundt planområdet som gjør at det er økt risiko for bortfall av elektrisitet, data, og TV-anlegg, vannforsyning, renovasjon/spillvann Veier, broer og tunneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst) Er tiltaket ekstra sårbart for bortfall av kritisk infrastruktur?	Ja	I bakken ligger gassrørledning, strømledning fjernvarmeledninger og VA-ledninger tilkoplede industriområdet på Herøya. Graving og tiltak kan medføre ledningsbrudd.	<a href="#">Hendelse 3</a>
<b>Høyspent/ energiforsyning</b>	Vil tiltaket endre (svække) forsyningssikkerheten i området?	Ja	I bakken ligger det høyspentkabler. Det vil være en risiko for ledningsbrudd.	<a href="#">Hendelse 3</a>
<b>Brann og redning</b>	Har området utilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?	Nei	VA-ledning ble oppgradert i 2019, og består av to PE 250 mm-ledninger (branndimensjonskrav er 150) på trykksone 70.	
	Har området bare en mulig adkomststrute for brannbil?	Delvis	Brannstasjonen i Porsgrunn ligger på Herøya, og har kort tilkomst. Andre utrykningskjøretøy har	Ikke videre analysert

			adkomst fra nord (over Kulltangenbrua) og fra sør (Hydrovegen). Det er tre tilkomster inn til selve bebyggelsen, men alle tre vender mot den same sideveien fra Hydroveien. Tilkomst er også mulig med båt.	
<b>Terror og sabotasje</b>	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål? Er det terrormål i nærheten?	Ja	Tiltaket (verksted og lager) er ikke et terrormål i seg selv. Industrianlegget på Herøya kan være et terrormål. En eventuell terrorhendelse vil trolig medføre risiko for gasslekkasje og stengte tilkomstveier. Dette omtales i hendelse 5.	<a href="#">Hendelse 5</a>
<b>Skipsfart</b>	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last oljesøl, kollisjon mellom skip, kollisjon med bygning som oppdrettsanlegg, brygger og andre tiltak.	Nei	Selv om området ligger ved et havneområde, vil det ikke være havneaktivitet innenfor planområdet. Tiltak i planområdet vil ikke påvirke skipstrafikk.	

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
<b>TRAFIKK</b>				
<b>Ulykkespunkt</b>	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Ja	I forbindelse med dekkskift opplever foretak innenfor planområdet økt trafikk av biler, noe som kan medføre lange køer også i Hydrovegen. Et av hovedgrepene i planen er å bedre tilkomsten og kjøremønsteret på planområdet, og dette vurderes som tilstrekkelig. I følge Statens vegvesens vegkart.no har det vært en trafikkulykke på Hydrovegen utenfor planområdet.	<a href="#">Hendelse 3</a>
<b>Farlig gods</b>	Er det transport av farlig gods gjennom området? Foregår det fylling/tømming av farlig gods i området?	Ja	Det kan forekomme transport av farlig gods på Hydrovegen, som passerer rett utenfor planområdet. Det tas også høyde for at farlig gods	Hendelse <a href="#">4</a> og <a href="#">6</a>

			(f.eks. drivstoff, gass) vil kunne lagres innenfor planområdet.	
<b>Myke trafikanter</b>	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for gående, syklende og kjørende innenfor området? (Ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde, lite lys, høy fart/fartsgrense?) Til barnehage/skole Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Til forretninger Til busstopp	Ja	Dagens Kulltangenbru er nordre tilkomstvei for all trafikk til og fra Herøya fra nord. Brua har gang- og sykkelveg på begge sider, mens sideveien inn til planområdet ikke er tilrettelagt for gående og syklende.  Blandet trafikk innenfor planområdet vil forekomme daglig. Personer som parkerer bilen i planområdet, vil kunne komme til og fra området til fots.	<a href="#">Hendelse 3</a>
<b>Ulykker i nærliggende transportårer</b>	Vil utilsiktede hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området? Hendelser på vei Hendelser på jernbane Hendelser på sjø/vann/elv Hendelser i luften	Ja	Hydroveien er én av to hovedtilkomstveier til Herøya, og transporten har forskjellige formål, f.eks. tunge kjøretøy i næringstransport, ansatte og besøkende.  Statens vegvesen viser til at det ofte er kø langs Hydrovegen og inn mot rundkjøringen. Uønskede hendelser på/ved Kulltangenbrua vil kunne hindre eller stoppe tilkomsten til og fra planområdet.	<a href="#">Hendelse 3</a>

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
<b>VIRKSOMHETSRISIKO</b>				
<b>Tidligere bruk</b>	Er området (sjø/land) påvirket/forurenset fra tidligere virksomheter? Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? Militære anlegg, fjellanlegg, piggtrådsperringer?	Ja	Industrien på Herøya er en vesentlig forureningskilde, og både land og fjord er forurenset. Planområdet ble utbygd til industriformål mellom 1949 og 1965 (norgebilder.no). I forbindelse med nedgraving av VA-nett i 2019 ble grunnforholdene analysert og konkludert med at	Ikke videre omtalt

	Gruver, åpne sjakter, steintipper etc? Landbruk/gartneri?		grunnmassene er lett forurenset. Siden arealbruken reguleres til næring, vurderes det at forurensningen ikke vil gi direkte risiko for liv og helse, stabilitet eller materielle verdier. Hendelsen er derfor ikke videre omtalt. Kilde Norconsult.	
Virksomheter med fare for brann og eksplosjon	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for tiltaket?	Ja	Hele området ligger i ytre hensynssone for brann og eksplosjonsfare på Herøya, der flere storulykkevirksomheter er lokalisert. I hensynssonen tillates det etablering av industri og næring, men ikke bolig, handel, skole m.m. En hendelse, som gasslekkasje, ved Herøya kan få konsekvenser for planområdet.	<a href="#">Hendelse 5</a>
	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Ja	Bildekk og biler kan brenne, og er krevende å slukke. Det tas høyde for at gass og drivstoff oppbevares på området. Gassrørledning under bakken kan antenne ved brudd.	<a href="#">Hendelse 6</a>
Virksomheter med fare for kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for kjemikalieutslipp eller annen forurensning?	Ja	Industrianlegget på Herøya kan medføre kjemikalieutslipp eller annen forurensning. Gasslekkasje fra Herøya er ett av scenarioene i kommunens overordna ROS-analyse.	<a href="#">Hendelse 5</a>
	Vil tiltaket øke fare for utslipp/forurensning?	Ja	Det planlegges for verksted, dekkskift og lager, samt en vaskehall for biler. Bruken må håndheves etter gjeldende lovverk, og det forventes at gjeldende prosedyrer følges. Utslipp kan likevel forekomme. Eventuell forurensning fra bilverksted/ vaskehall/ dekkhotell vil kunne ha direkte konsekvens for miljø, og bare indirekte påvirke folkehelsen. Siden miljøforhold ikke er tema i ROS-analysen er temaet ikke videre analysert.	Ikke videre vurdert
Høyspent	Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området?	Ja	Det ligger høyspent i bakken i sør-østlige del av området.	<a href="#">Hendelse 2</a>
	Er det klatrefare i forbindelse med master?	Nei	Det er ingen master i området	

## 5 Vurdering av risiko og sårbarhet

Identifiserte uønskede hendelser i kap. 4.1 er vurdert nærmere igjennom analyseskjema for hver hendelse.

### 5.1 Hendelse 1: Flom

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE			Flom
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Vannføring i Telemarksvassdraget øker og fører til flom på store deler av planområdet.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/ SKRED		FORKLARING	
Ja		Flom: F2. Skred er ikke aktuelt.		Det planlegges for kontor- og industribygg beregnet for personopphold.	
ÅRSAKER					
Stor vannføring i Porsgrunnselva som følge av snøsmelting eller store nedbørsmengder. Havnivåstigning og stormflo. Overflatevann ved kraftig nedbør.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Regulering av Telemarksvassdraget.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Redusert eller stengt fremkommelighet som følge av at tilkomstveien ligger under vann. Dette kan få konsekvenser for mobiliteten til ansatte, kunder og utrykningskjøretøy.					
Bygninger og lagrede gjenstander (f.eks. biler) i planområdet kan bli ødelagt. Lettere gjenstander kan fraktes med vannmassene bort fra området.					
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
			X		En gang mellom hvert 10. og 100. år
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Flomrapport for Skienselva anslår at deler av planområdet er utsatt for 100.årsflom. Rapporten er fra 2004 og har ikke klimapåslag, så hyppigere flommer må kunne forventes.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			X		Vurdert ut fra antall Ingen dødsfall, 1-2 skadde
Stabilitet		X			Vurdert ut fra antall Lang kø for å komme seg ut av området.
Materielle verdier	X				Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Skader på kjøretøy og bygninger. Kortere driftsstans.

*Samlet begrunnelse av konsekvens:*

Hendelsen får størst konsekvens for materielle verdier, og da i hovedsak knyttet til skader på biler og annet utstyr. Bygninger må bygges for å tåle vann. Det er liten sannsynlighet for at en flom får direkte konsekvenser for liv og helse. Stabilitet er i hovedsak knyttet til stengte veier for de som befinner seg inne på området. Det gjelder derfor et lite antall mennesker.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Flomsoneberegninger er fra 2004 og har ikke klimapåslag. Større flommer må kunne forventes.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<p><i>Tiltak</i></p> <p>Terrenget bør drenere bort fra bygninger og veier og mot elva.</p> <p>Unngå at tiltak og tilrettelegging medfører hindringer for vannmassene.</p> <p>Prosjekterte bygg må dimensjoneres for flom.</p> <p>Elvebredden bør sikres for erosjon.</p> <p>Ved utelagring bør løse gjenstander sikres</p>	<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i></p> <p>Reguleringsbestemmelsene bør sikre at løse gjenstander lagres forsvarlig fra flom. Gjenstander som kan utgjøre en særlig forurensningsrisiko (kjemikalier, drivstoff osv) skal ikke utsettes for flom.</p> <p>Bestemmelsene bør sette dokumentasjonskrav for plan for overvannshåndtering i forbindelse med byggesøknad.</p> <p>Bestemmelsene bør sette krav om dokumentasjon på erosjonssikring i forbindelse med en eventuell utfylling langs elvebredden.</p> <p>I mangel på klimapåslag for 200-årsflom bør flomberegninger for 500-årsflom benyttes.</p>



## 5.2 Hendelse 2: Fall ved skrent mot sjø

<b>NR.</b>	<b>2</b>	<b>NAVN PÅ HENDELSE</b>	Fall ved skrent mot sjø		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Det planlegges ikke for opphold langs elvebredden, men elvebredden vil heller ikke stenges for ferdsel. Det kan være aktuelt å utvide parkeringsarealet med mindre utfyllinger langs strandlinjen, noe som vil gjøre skrenten brattere. Det er derfor en risiko for uhell der personer eller kjøretøy havner i vannet.					
<b>NATURPÅKJENNINGER</b>		<b>SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED</b>		<b>FORKLARING</b>	
Nei		-		-	
<b>ÅRSAKER</b>					
Rus, ukonsentrert, dårlig sikt, manglende funksjoner (bremser, sikt, m.m.) på kjøretøy					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Det høyeste punktet, ved rampen i vest, er sikret med gjerde.					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Hendelsen vil få størst konsekvenser for den/de som faller i vannet. Fall i sjø kan medføre mekaniske skader påført av fallet, drukning eller hypotermi. Det er størst risiko for liv og helse dersom personen sitter i et kjøretøy.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
		X		En gang i løpet av hvert 10.-100.år	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Det er ikke kjente hendelser med skader ved planområdet.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IKKE RELEVANT</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse	X				<i>Vurdert ut fra antall</i> I verste fall mer enn ett dødsfall
Stabilitet				X	<i>Vurdert ut fra antall</i>
Materielle verdier			X		<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Skade på eventuelt kjøretøy. Mulig kortvarig driftsstans i forbindelse med redningsaksjonen.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
I verste fall kan drukning, kuldesjokk og hypotermi medføre dødsfall. Dersom det er flere personer i et kjøretøy som havner i vannet vil det være en risiko for flere omkomne, og derfor er konsekvensen for liv og helse satt til høy. Hendelsen påvirker ikke stabiliteten i dagliglivet. Materielle verdier er begrenset til skade på et eventuelt involvert kjøretøy og en mulig redusert drift så lenge utrykningsetatene er i innsats.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Sannsynligheten for at noen faller i vannet er ikke avklart. Tidspunktet for hendelsen og hvor rask hjelpen kommer til, vil påvirke konsekvensen.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<p><i>Tiltak</i></p> <p>Kjøreområder sikres med rekkverk/gjerde for å forhindre kjøretøy i å trille utfor skrenten.</p> <p>Det bør ikke være siktlinjer eller enkel tilkomst til elvebredden og planområdet fra Hydroveien over Kulltangenbrua.</p>	<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i></p> <p>Bestemmelsene bør sette rekkefølgekrav om at elvebredden sikres mot rullende biler.</p> <p>Bestemmelsene bør sikre at rampen sikres tilstrekkelig eller fjernes.</p>

### 5.3 Hendelse 3: Brudd i ledningsnett under bakken

NR.	3	NAVN PÅ HENDELSE	Brudd i ledningsnett under bakken	
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>				
Innenfor området er nedgravd høyspent, gassrørledning (metangass, 250 mm pe-ledning), fjernvarmeledning, fiber og VA-nett (2 vannledninger av typen 250 mm PE-ledning). Brudd i ledningsnettet kan medføre to scenarier: 1) Abonnenter mister infrastrukturen 2) Personskade i forbindelse med direkte kontakt med strøm eller varm gass.				
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING
Nei				
ÅRSAKER				
Gravearbeider, uoppmerksomhet				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Krav og opplegg for forsyningsikkerhet. Leverandørens beredskapsplaner. Sikkerhetsplanlegging i forbindelse med anleggsarbeider. Følgende sikkerhetssoner gjelder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gassrørledning: 2 meter fra ytterkant rør</li> <li>• Fjernvarmeledning: 2 meter fra ytterkant rør</li> <li>• VA-ledninger og overvannsledninger: 4 meter fra ytterkant rør</li> <li>• Høyspentledning i bakken: 0 meter</li> </ul>				
SÅRBARHETSVURDERING				
Brudd på ledningsnett medfører at abonnenter ikke får tilgang til den aktuelle infrastrukturen inntil skaden er reparert eller forsyningen er lagt om. <u>Høyspent:</u> Skagerak Nett har tosidig forsyning for de fleste abonnentene, noe som medfører at abonnenter bare kortvarig vil være uten strøm. <u>Gassrørledning:</u> Brudd i gassrørledningen vil medføre at næringslivet og industrien (f.eks. bakeri, vaskeri, fyllestasjoner for kjøretøy, Porsgrunn Porselen) som er tilkopleet ikke kan drive virksomheten sin. Metangassen er brennbar og vil ved antenning kunne medføre eksplosjon eller brann. <u>Fjernvarmeanlegget</u> blir benyttet av offentlige og private næringsdrivende og private boligsameier. Fjernvarmen blir også benyttet til forbruksvann og gatevarme om vinteren. <u>VA-ledning:</u> To ledninger ligger nær hverandre og er derfor utsatt for samme sårbarheten. Et brudd vil medføre at Herøya mister hovedvanntilførselen, men industriparken skal ha redundans i vanntilførselen. Ved brudd på høyspent, fjernvarme og gassrør vil arbeidere i området være sårbare for eventuelle skader.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
		X		En gang hvert 10. til 100. år
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>				
Det er kjent at gravearbeid medfører en risiko for ledningsbrudd.				
KONSEKVENSVURDERING				

KONSEKVENSTYPER	Konsekvenskategorier				FORKLARING
	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	
Liv og helse	X				<i>Vurdert ut fra antall</i> To eller flere omkomne. Livstruende skader
Stabilitet		X			<i>Vurdert ut fra antall</i> Bortfall av livsnødvendig infrastruktur i over 24 timer
Materielle verdier	X				<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> > 10 millioner
<p><i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i></p> <p>Personskade er i hovedsak knyttet til direkte kontakt med høyspentledning eller fjernvarmerør. Konsekvenser for stabilitet rammer i hovedsak abonnenter som ikke får tilgang til den aktuelle infrastrukturen.</p> <p>Langvarig bortfall av infrastruktur vil medføre alvorlige konsekvenser for stabilitet for de abonnementene som er berørt. Bortfall av strøm anses som den mest alvorlige konsekvensen, men på grunn av omkoblingsmuligheter i nettet vil en eventuell strømstans trolig ikke bli langvarig.</p> <p>Konsekvenser for materielle verdier vil være størst for det næringslivet som er koplet på gassrørledningen og som ikke vil kunne opprettholde driften. I tillegg vil det være store kostnader for utbedring av skaden og eventuelle erstatningsutbetalinger.</p>					
USIKKERHET		BEGRUNNELSE			
Middels		Usikkerheten er knyttet opp til tallet på abonnenter og leverandørens evne til å rette opp feilene. Det er også usikkerhet knyttet opp til materielle verdier siden scenarioet dekker brudd på flere forskjellige ledninger.			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<p><i>Tiltak</i></p> <p>Gravearbeider på området må avklares med ledningseier og sikres med gode beredskapsplaner.</p>		<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i></p> <p>Bestemmelsene må sikre at gjeldende krav til sikkerhetssoner skal følges.</p>			

## 5.4 Hendelse 4: Trafikkulykke

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE	Trafikkulykke		
<p><i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i></p> <p>Trafikkulykke kan forekomme innenfor industriområdet eller i tilkomstveien ved planområdet. På Hydroveien og den private delen av Hydroveien er det blandet trafikk med både tyngre kjøretøy til/fra industriområdene og personbiler.</p> <p>Både den nåværende og den fremtidige arealbruken i planområdet tilsier at bil benyttes for tilkomst, men det må også påberegnes en relativt høy andel myke trafikanter som parkerer bilen på verksted/dekkskiftområdet og kommer tilbake når biltimen er over. Særlig i forbindelse med dekkskift om våren og om høsten vil det være stor pågang med biler, noe som kan skape uoversiktlige kjøremønstre og større risiko for ulykker.</p> <p>Siden Hydroveien er en av to hovedtilkomstveger til industriområdet på Herøya, vil en ulykke med et tyngre kjøretøy som eventuelt frakter farlig gods, forverre situasjonen.</p>					
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING			
Nei	-	-			
ÅRSAKER					
Uoversiktlig trafikkmønster, blandet trafikk med tyngre kjøretøy, personbiler og myke trafikanter, rus, ufokuserte trafikanter, vanskelige trafikkforhold					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Gang- og sykkelvei langs Hydroveien. Fartsgrense er satt til 50 km/t. Forskrift om landtransport av farlig gods setter krav til håndtering.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Myke trafikanter er mest sårbare ved en trafikkulykke. En ulykke i krysset på Hydroveien vil kunne medføre at veien stenges inntil skadestedet er ryddet. Stenging av Hydrovegen vil også medføre en ulempe for brannberedskapen under utrykning mot nord.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X		En gang hvert 10.-100.år	
<p><i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i></p> <p>Det er kjent én relevant ulykke i T-krysset mellom Hydroveien og den private avstikkeren til Hydroveien de siste 10 år.</p>					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Vurdert ut fra antall To eller flere drepte. Alvorlige skader.
Stabilitet		X			Vurdert ut fra antall Stengt tilkomstvei

Materielle verdier		X			Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Over 1 million
--------------------	--	---	--	--	---

*Samlet begrunnelse av konsekvens:*

En trafikkulykke vil i verste fall medføre dødsfall. For stabilitet vil konsekvensene i hovedsak gjelde kortvarig stengt drift i forbindelse med håndtering av ulykken. Trafikkulykke i Hydroveien vil føre til at veien holdes stengt inntil skadestedet er ryddet, med medfølgende konsekvenser for personer som ikke kommer til/fra Herøya, eller som må kjøres rundt. Stengt eller redusert passasje i Hydroveien vil også medføre konsekvenser for utrykning fra brannstasjonen mot nord. Materielle verdier gjelder i hovedsak skader på involverte kjøretøy.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Flere faktorer påvirker alvorlighetsgraden av ulykker, f.eks. føre, lysforhold, refleksbruk, rus m.m.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<p><i>Tiltak</i></p> <p>Gode og tydelige gangakser for myke trafikanter inne på planområdet og mot gang- og sykkelveg og busstopp.</p> <p>Gode og tydelige kjørebane og parkeringsplasser for bilister.</p> <p>Tilstrekkelig siktlinjer.</p>	<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i></p> <p>Reguleringsplanen bør vise kjøremønster inne på området.</p> <p>Hensynssone for siktlinjer må fremgå av plankartet</p> <p>Rekkefølgekrav i bestemmelsene bør sikre gangakser for myke trafikanter.</p>

## 5.5 Hendelse 5: Ulykke på Herøya: Gassutslipp

NR.	5	NAVN PÅ HENDELSE	Ulykke på Herøya: Gassutslipp		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
En hendelse på industriområdet til Herøya kan medføre gassutslipp eller dannelse av ildkule (såkalt BLEVE). Den mest alvorlige hendelsen er ammoniakklekkasje (NH <sub>3</sub> ), som kan gi en gassky med farlig konsentrasjon i en avstand på flere kilometer. Utslipp av nitrøse gasser (NO <sub>x</sub> ) vil også kunne være en risiko for planområdet.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Ikke direkte					
ÅRSAKER					
Terror, menneskelig svikt, teknisk svikt					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Beredskapsplaner og sikkerhetsprosedyrer på Herøya, Herøya industrivern, Storulykkeforskriften					
SÅRBARHETSVURDERING					
Ammoniakk og nitrøse gasser er etsende gasser som virker sterkt irriterende på slimhinner i øyne, nese, hals, luftveier og lunger. Dette kan medføre irritasjonshoste, åndenød, lungeødem og død.					
De fleste hendelsene vil være begrenset til innenfor industriområdet på Herøya, men vil kunne forårsake evakuering og/eller stenging av tilkomstveier.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av hvert 100. år	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Ammoniakklekkasje er beskrevet som et scenario i Porsgrunn kommunes overordnede ROS-analyse. Der anslås det at hendelsen kan skje en gang hvert 1000.år, og det blir vist til internasjonalt anerkjente data for feilfrekvenser, som Yara Porsgrunn har benyttet i sine egne risikovurderinger.					
KONSEKVENSVURDERING					
		Konsekvenskategorier			
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				<i>Vurdert ut fra antall</i> Flere dødsfall
Stabilitet			X		<i>Vurdert ut fra antall</i> Noe kø eller kortvarig stengt vei, ingen manglende infrastruktur
Materielle verdier			X		<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Ingen materielle verdier i planområdet er berørt utover potensiell stengt drift

*Samlet begrunnelse av konsekvens:*

Risikoen for dødsfall er høy. Ved en skarp hendelse vil Hydroveien kunne stenges, og planområdet vil befinne seg på innsiden. Det kan føre til at besøkende og ansatte ikke kommer til/fra området, og vanskeliggjøre evakuering. Stengt eller redusert passasje i Hydroveien vil også medføre konsekvenser for utrykning fra brannstasjonen mot nord.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Høy	Gassutslippets alvorlighetsgrad er påvirket av faktorer som utslippets omfang og varighet og vind- og værforhold. Andre utløsende faktorer, som terror, er det knyttet høy usikkerhet til.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<p><i>Tiltak</i></p> <p>Nye bygninger bør, i likhet med øvrige bygg nær industriparken planlegges med beskyttelsesrom og mulighet for å stenge ventilasjonsanlegget.</p>	<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i></p> <p>Ingen videre oppfølging, da dette er en generell anbefaling som gis til utforming av alle bygninger omkring Herøya Industripark.</p>



## 5.6 Hendelse 6: Brann i planområdet

NR.	5	NAVN PÅ HENDELSE	Eksplasjon/brann i planområdet
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>			
<p>Det oppstår brann på eller rett ved planområdet. I planområdet kan det oppbevares brannfarlige stoff, som drivstoff eller gass. Biler, batteri og andre væsker kan også forårsake kraftige branner og røykutvikling. Det blir lagret kull på kaianlegget vest for planområdet.</p> <p>Transport av farlig stoff kan også forekomme på Hydroveien utenfor planområdet. Brann i forbindelse med transport av farlig stoff inngår i dette scenarioet.</p>			
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Nei	-	-	
ÅRSAKER			
Menneskelig svikt, teknisk svikt.			
EKSISTERENDE BARRIERER			
<p>TEK17 kap. 11 «Sikkerhet ved brann» gir føringer for brannsikkerhet i forbindelse med prosjektering og bygging. Andre gjeldende lovverk, standarder (europaisk, internasjonal, norsk) og bransjenormer for frakting og oppbevaring av farlig gods.</p> <p>Kort utrykningstid for brannvesen (ca. 1 km).</p>			
SÅRBARHETSVURDERING			
<p>Brann i bildekk vil føre til stor røykutvikling med giftige gasser. Personskader knyttet til brann er knyttet til brannskader i hud/vev, samt innånding av røyk og giftige gasser. Både røykskader og brannskader kan være dødelig om man oppholder seg der det er stor konsentrasjon av røyk. Avhengig av vindretningen kan nærliggende boligområder bli berørt og plaget av røyken.</p> <p>Bygninger og lagret utstyr er sårbart for brann.</p> <p>I nærområdet ligger det andre industriområder, kontorbygg og boliger. I et worst-case-scenario, med svært kraftig brann og ugunstig vindretning kan evakuering være nødvendig.</p> <p>Dersom gassrørledningen (metan) i bakken skulle forårsake eller forverre en brannsituasjon, må det både være lekkasje i gassrørledningen og en antennelseskilde tilgjengelig samtidig. Metangassen er lettere enn luft og stiger til værs.</p> <p>Spredningsfaren ved en eventuell brann anses som liten. Planområdet ligger omkranset av vann og veier. Det er over 40 meter fra dagens industribygning til det nærmeste nabobygget. Porsgrunn brannstasjon ligger på Herøya, ca. 1 km fra planområdet, og utrykningstiden vil være kort. Det er derfor lite sannsynlig at en brann vil kunne føre til en storulykke inne på industriparken.</p> <p>En større brann vil kunne medføre at Hydroveien stenges inntil utrykningsinnsatsen er over. Dette vil også medføre en ulempe for annen brannberedskap under utrykning mot nord.</p>			

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X		En gang hvert. 10.-100.år	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Ifølge brannstatistikken til DSB for næringsbygninger var 25% av branntilløpene knyttet til industri-, energiforsyning og lager (463 branner av totalt 1767 branner i næringsbygg) siden 01.01.2018. Av disse brannene var 117 tilknyttet lager og verksted.					
Økt bruk av elektronikk i biler, i kombinasjon med veisalting, har gjort at tallet på branntilløp i biler har gått opp de siste årene (faktisk.no).					
KONSEKVENSVURDERING					
		Konsekvenskategorier			
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Vurdert ut fra antall 2 eller flere dødsfall, over 10 skadde
Stabilitet		X			Vurdert ut fra antall Kø på veg til jobb. Stengt tilkomstvei for Herøya.
Materielle verdier	X				Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Skader for over 10 millioner
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
En brannsituasjon i området kan medføre at Hydroveien/Kulltangenbrua blir stengt for trafikk, noe som vil medføre kø for andre ansatte på Herøya. Stengt eller redusert passasje i Hydroveien vil også medføre konsekvenser for utrykning fra brannstasjonen mot nord. Røyk ved boligområdet kan føre til at beboerne blir bedt om å holde seg innendørs og lukke dører og vinduer inntil røyken ikke anses som farlig lenger. Evakuering av nærliggende industritomter vil være sannsynlig.					
En brann vil kunne føre til omfattende kostnader på både bygningsmasse og biler. Sannsynligheten for totalskade er stor.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Middels			Det er ukjent hvilke typer stoffer som skal lages, og omfanget av disse. Dette påvirker både sannsynligheten for brann og konsekvensene.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
<i>Tiltak</i> Oppfølging av gjeldende regelverk, tilpasset omfanget av farlig stoff. Tilstrekkelig brannvann lokalisert lett tilgjengelig Utendørs lagring bør vurderes med avstand til annet utstyr og bygninger.			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i> Rekkefølgekrav om at VA-anlegg og brannhydranter med tilstrekkelig kapasitet skal være etablert før bygningen kan tas i bruk. Reguleringsplanen bør omtale utendørs lagring.		

## 6 Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?

### 6.1 Sammenstilling

Risikoer som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i Tabell 6-1,

Tabell 6-2 og Tabell 6-3. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 6-1. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%	4, 5	1	2	1. Flom 2. Fall ved skrent 3. Brudd i ledningsnett 4. Trafikkulykke 5. Ulykke på Herøya: Gassutslipp 6. Brann
	Middels 1-10%	2,3		1	
	Lav <1%	6			

Tabell 6-2. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

KONSEKVENSER FOR STABILITET					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1. Flom 3. Brudd i ledningsnett 4. Trafikkulykke 5. Ulykke på Herøya: Gassutslipp 6. Brann
	Middels 1-10%		1,3, 4, 5		
	Lav <1%			6	

Tabell 6-3. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1. Flom 2. Fall ved skrent 3. Brudd i ledningsnett 4. Trafikkulykke
	Middels 1-10%	1, 3	4	2	

Lav <1%	6	5	5. Ulykke på Herøya: Gassutslipp 6. Brann
---------	---	---	--

## 6.2 Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen er det gjort en nærmere vurdering av om det er tiltak som er aktuelle for å redusere risiko og sårbarhet.

Tabellen nedenfor oppsummerer forslag til tiltak og mulig oppfølging i videre prosess:

Hendelse	Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy eller annet	Risikobilde etter tiltak
<b>1</b> <b>Overvann/ flom</b>	Terrenget bør drenere bort fra bygninger og veier og mot elva. Unngå at tiltak og tilrettelegging medfører hindringer for vannmassene. Prosjekterte bygg må dimensjoneres for flom. Elvebredden bør sikres for erosjon. Ved utelagring bør løse gjenstander sikres	Reguleringsbestemmelsene sikrer at løse gjenstander lagres forsvarlig fra flom. Gjenstander som kan utgjøre en særlig forurensningsrisiko (kjemikalier, drivstoff osv) skal ikke utsettes for flom. Bestemmelsene setter dokumentasjonskrav for plan for overvannshåndtering i forbindelse med byggesøknad. Bestemmelsene setter krav om dokumentasjon på erosjonssikring i forbindelse med en eventuell utfylling langs elvebredden. I mangel på klimapåslag for 200-årsflom bør flomberegninger for 500-årsflom benyttes. Flomsone over hele planområdet er vist i plankart.	Risikoen i forbindelse med en flom vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.
<b>2</b> <b>Fall ved skrent mot sjø</b>	Kjøreområder sikres med rekkverk/gjerde for å forhindre kjøretøy i å trille utfor skrenten. Det bør ikke være siktlinjer eller enkel tilkomst til elvebredden og	Bestemmelsene setter rekkefølgekrav om at skrent mot sjø sikres for kjøretøyer. Bestemmelsene sikrer at det skal vurderes om rampen skal fjernes eller om den skal sikres tilstrekkelig.	Risikoen for fall ved skrent mot sjø vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.

	planområdet fra Hydroveien over Kulltangenbrua.	Utforming av trafikksoner og sikring mot sjø skal vises i landskapsplan.	
<b>3</b> <b>Brudd i ledningsnett under bakken</b>	Gravearbeider på området må avklares med ledningseier og sikres med gode beredskapsplaner.	Bestemmelsene må sikre at gjeldende krav til sikkerhetssoner skal følges.	Risikoen for brudd i ledningsnett under bakken vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.
<b>4</b> <b>Trafikkulykke</b>	Gode og tydelige gangakser for myke trafikanter inne på planområdet og mot gang- og sykkelveg og busstopp. Gode og tydelige kjørebaner og parkeringsplasser for bilister. Tilstrekkelig siktlinjer.	Reguleringsplanen bør vise kjøremønster inne på området. Hensynssone for siktlinjer må fremgå av plankartet Rekkefølgekrav i bestemmelsene bør sikre gangakser for myke trafikanter.	Risikoen for trafikkulykke vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.
<b>5</b> <b>Ulykke på Herøya: Gassutslipp</b>	Nye bygninger bør, i likhet med øvrige bygg nær industriparken planlegges med beskyttelsesrom og mulighet for å stenge ventilasjonsanlegget.	Ingen videre oppfølging, da dette er en generell anbefaling som gis til utforming av alle bygninger omkring Herøya Industripark.	Kunnskap om risikoen i forbindelse med en ulykke på Herøya; gassutslipp er gitt gjennom reguleringsplanarbeidene, og risikoen vurderes derfor til å være noe lavere.
<b>6</b> <b>Brann i planområdet</b>	Oppfølging av gjeldende regelverk, tilpasset omfanget av farlig stoff. Tilstrekkelig brannvann lokalisert lett tilgjengelig Utendørs lagring bør vurderes med avstand til annet utstyr og bygninger.	Rekkefølgekrav om at VA-anlegg og brannhydranter med tilstrekkelig kapasitet skal være etablert før bygningen kan tas i bruk. Reguleringsbestemmelsene omtaler utendørs lagring.	Risikoen i forbindelse med brann i planområdet vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.

### 6.3 Oppsummering

Planområdet ligger på Roligheten på Herøya, der Porsgrunnselva møter Gunneklevfjorden, og utgjør ca. 10 daa. Området ligger i tilknytning til industriområdet på Herøya. Nabolaget er i hovedsak industri- og næringsstomter, samt parkering, havn og tilkomstveier. Reguleringsplanen skal legge til rette for videreutvikling av næringsformålet i tråd med kommuneplanens arealdel. Det planlegges en utvidelse av eksisterende næringsbygg og etablering av et nytt næringsbygg på to etasjer, som skal benyttes til verksted, kontor, vaskehall og lager.

Det er registrert 6 ulike type uønskede hendelser som kan skje innenfor planområdet:

- Hendelse 1 Overvann/ flom
- Hendelse 2 Fall ved skrent mot sjø
- Hendelse 3 Brudd i ledningsnett under bakken
- Hendelse 4 Trafikkulykke
- Hendelse 5 Ulykke på Herøya: Gassutslipp
- Hendelse 6 Brann i planområdet

De potensielle hendelsene som er forbundet med risiko kan minimeres gjennom risikoreduserende tiltak. Det anbefales å stille krav om hvordan tiltaket kan sikres, gjennom plankart og reguleringsbestemmelser på følgende punkter:

1. Reguleringsbestemmelsene sikrer at løse gjenstander lagres forsvarlig fra flom. Gjenstander som kan utgjøre en særlig forurensningsrisiko (kjemikalier, drivstoff osv) skal ikke utsettes for flom.
2. Bestemmelsene setter dokumentasjonskrav for plan for overvannshåndtering (landskapsplan) i forbindelse med byggesøknad.
3. Bestemmelsene setter krav om dokumentasjon på erosjonssikring i forbindelse med en eventuell utfylling langs elvebredden.
4. I mangel på klimapåslag for 200-årsflom bør flomberegninger for 500-årsflom benyttes.
5. Flomsone over hele planområdet er vist i plankart.
6. Bestemmelsene setter rekkefølgekrav om at skrent mot sjø sikres for kjøretøyer.
7. Bestemmelsene sikrer at det skal vurderes om rampen skal fjernes eller om den skal sikres tilstrekkelig.
8. Utforming av trafikksoner og sikring mot sjø skal vises i landskapsplan. Bestemmelsene må sikre at gjeldende krav til sikkerhetssoner skal følges.
9. Reguleringsplanen bør vise kjøremønster inne på området.
10. Hensynssone for siktlinjer må fremgå av plankartet
11. Rekkefølgekrav i bestemmelsene bør sikre gangakser for myke trafikanter.
12. Rekkefølgekrav om at VA-anlegg og brannhydranter med tilstrekkelig kapasitet skal være etablert før bygningen kan tas i bruk.
13. Reguleringsbestemmelsene omtaler utendørs lagring.

Risiko- og sårbarhetsanalysen viser at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av en slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres.

## 7 Kilder

### Litteratur

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2017): Elbil-lading og sikkerhet <https://www.dsb.no/lover/elektriske-anlegg-og-elektrisk-utstyr/tema/elbil---lading-og-sikkerhet/#elbiler-lading-og-brannfare> Lest: 31.01.20
- Faktisk.no (2020): Innsikt: Er elbilen en brannbombe <https://www.faktisk.no/artikler/RQ6/er-elbilen-en-brannbombe>. Lest 31.01.2020.
- Herøya industripark (2016): Orientering om sikkerhet og beredskap til industriparkens naboer, brosjyre.
- Grunnteknikk AS (2019): Geoteknisk rapport – Grunnundersøkelser og innledende geotekniske vurderinger for Hydrovegen 1 og 5
- Miljødirektoratet: Grenlandsfjordene <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vann-hav-og-kyst/Forurenset-sjobunn/grenlandsfjordene/>, lest 30. januar 2020.
- Norsk klimaservicesenter (2016, oppdatert i 2017): Klimaprofil for Telemark – et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning
- Porsgrunn kommune (2019): Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse.
- NVE (2001): Flomberegning for Skienselva, flomsonekartprosjektet, rapport 16/2001.
- NVE (2004): Flomsonekart, delprosjekt Skien, rapport 10/2004
- Statkraft.no: Porsgrunn fjernvarme: <https://www.statkraft.no/Energikilder/vaare-kraftverk/norge/Porsgrunn-fjernvarme/> lest: 03.02.2019
- Store medisinske leksikon: Gassforgiftning <https://sml.snl.no/gassforgiftning>
- VG (02.08.2019): Kraftig brann på industriområde i Tromsø <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/50yqEK/kraftig-brann-paa-industriomraade-i-tromsoe>

### Kart og databaser

- Grenlandskart: Temakart samfunnssikkerhet, kommuneplan – lest 17.12.2019
- Statens Kartverk: Se havnivå i kart – lest 13.01.2020 <https://www.kartverket.no/sehavniva/>
- Statens Vegvesen: Vegkart – kartlag trafikkulykke, trafikkmengde, fartsgrense – lest 27.01.2020. <https://www.vegvesen.no/nvdb/vegkart/v2/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3>

### Lover og retningslinjer

- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) (LOV-2008-06-27-71)
- Forskrift om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkeforskriften) (FOR-2016-06-03-569)
- Porsgrunn kommune: Kommuneplanens arealdel 2018-2030 (PlanID 1406)

- 
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, DSB (2017): Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, metode for risiko og sårbarhetsanalyse i arealplanleggingen.
  - Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, DSB (2016): Havnivåstigning og stormflo, Temaveileder.
  - Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, DSB: Veileder om sikkerhet rundt storulykkevirksomheter.
  - Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2011, oppdatert 2018): Temaveileder om omtapping av farlig stoff. <https://www.dsb.no/lover/farlige-stoffer/veiledning-til-forskrift/temaveiledning-om-omtapping-av-farlig-stoff/#kapittel-1--drivstoffanlegg>