

Detaljregulering for Drangedalsvegen 102-116

Risiko- og sårbarhetsanalyse



Dato: 26.09.2024, rev. 27.05.2025

BØRVE BØRCHSENIUS

Arkitektur siden 1889

Sammendrag

Med utgangspunkt i forslaget til detaljregulering for Drangedalsvegen 102-116 er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jfr. § 4-3).

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen framsto som relevante. Følgende farer har blitt vurdert:

1. Store nedbørsmengder / urban flom / overvann
2. Stormflo / flom / havnivåstigning
3. Kvikkleireskred
4. Samlokalisering av boliger og næringsområde
5. Ulykke på Herøya: gassutslipp, brann- og eksplosjonsfare
6. Trafikkulykke
7. Forekomst av udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig

Det er også identifisert risikoreduserende tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn anbefales å gjennomføre. Følgende tiltak er identifisert gjennom risiko- og sårbarhetsanalysen som nødvendige å innarbeide i den videre utvikling av planområdet:

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Store nedbørsmengder / urban flom / overvann	Det bør sikres at overvannshåndtering skal dokumenteres ved søknad om tiltak innenfor planområdet.
Stormflo / flom / havnivåstigning	Arealer med kotehøyde lavere enn +2,7 bør vises med hensynsone flomfare. Det bør inntas bestemmelse om laveste gulvnivå basert på bestemmelsene i kommuneplanens arealdel.
Skred	Det bør innarbeides krav til dokumentering av lokalstabilitet i forbindelse med søknad om tiltak innenfor planområdet.
Samlokalisering boliger og næringsområde	Det bør ikke tillates tungindustri eller industri med forurensnings-, brann- eller eksplosjonsfare. Det bør stilles krav til at støy fra virksomhetene skal tilfredsstille kravene i statlige støyretningslinjer.
Ulykke på Herøya: gassutslipp, brann- og eksplosjonsfare	Det bør ikke tillates formål i strid med bestemmelsene for ytre hensynsone for brann- og eksplosjonsfare på Herøya, pkt. 3.3.3.3.
Trafikkulykke	Det bør stilles krav til god utforming av avkjørslr og siktforhold, samt etablering av fortau, ihht. vegvesenets håndbok N100
Forekomst av udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig	Det anbefales at det inntas krav til dokumentasjon av tiltak for å unngå helsefare som følge av krigsetterlatenskaper i grunnen.

Planområdet med ønsket utvikling framstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart. Det bør være et særlig fokus på udetonerte eksplosiver i grunnen i forbindelse med arbeider i grunn.

Som grunnlag for utarbeidelse av ROS-analysen er det innhentet faglig bistand til vurdering av følgende tema:

- Områdestabilitet
- Forurensset grunn
- Overvannshåndtering
- Forekomst av udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig

ROS-analysen er utarbeidet av Børve Borchsenius Arkitekter AS v/Olav Backe-Hansen. KS ved Marie Bang Synnes.

Innhold

1. Innledning	4
1.1. Bakgrunnen for arbeidet	4
1.2. Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen	4
1.3. Forutsetninger og avgrensninger	4
1.4. Styrende dokumenter	5
1.5. Grunnlagsdokumentasjon	5
2. Beskrivelse av området og planlagte tiltak	6
2.1. Planområdet	6
2.2. Planlagte tiltak	6
3. Metode	7
3.1. Innledning	7
3.2. Fareidentifikasjon	7
3.3. Sårbarhetsvurdering	7
3.4. Risikoanalyse	7
3.5. Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	8
4. Fareidentifikasjon	10
4.1. Farekartlegging	10
5. Sårbarhetsvurdering og risikoanalyse	13
5.1. Identifiserte hendelser	13
5.2. Usikkerhet	13
5.3. Driftsfase	13
5.4. Hendelse nr. 1: Store nedbørsmengder/urban flom/overvann	14
5.5. Hendelse nr. 2: Stormflo/flom/havnivåstigning	15
5.6. Hendelse nr. 3: Skred	16
5.7. Hendelse nr. 4: Samlokalisering av boliger og næringsområde	17
5.8. Hendelse nr. 5: Ulykke på Herøya: gassutslipp, brann og eksplosjonsfare	18
5.9. Hendelse nr. 5: Trafikkulykke	20
5.10. Hendelse nr. 6: Udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig	21
6. Samlet risikovurdering, analyse og forslag til tiltak	23
6.1. Risikomatrise	23
6.2. Samlet vurdering	23
6.3. Oppfølging	24

1. Innledning

1.1. Bakgrunn for arbeidet

På vegne av Drangedalsvegen 106 AS har Børve Borchsenius Arkitekter AS utarbeidet forslag til detaljregulering for Drangedalsvegen 102-116, planID 2017, Porsgrunn kommune. Hensikten med planarbeidet er å foreta en utvidelse av planområdet for Porsgrunn Næringspark mot sørøst til også å omfatte eiendommene gnr. 200 bnr. 2779, 2781 og 2782, og legge til rette for utbygging innenfor planområdet med samme formål og utnyttelse i plan for Porsgrunn Næringspark forøvrig.

Eksisterende kommunale pumpestasjon som ligger på eiendommen 200/2786 planlegges flyttet til eiendommen 200/1453 for å øke utbyggingspotensialet i planområdet.

1.2. Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen

Plan- og bygningsloven stiller krav om at det gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jfr. § 4.3.

Byggeteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger, og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 1-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om framtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kap. 1.4.

1.3. Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DBS).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), samt evt. relevante forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen.
- Analysen omfatter enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.4. Styrende dokumenter

Tittel	År	Utgiver
NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
Plan- og bygningsloven	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK 17)	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet

Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging - veileder	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Havnivåstigning og stormflo – veileder	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Flaum og skredfare i arealplanar – veileder	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Klimaprofil Telemark – et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning	Okt. 2016	Fylkesmannen i Telemark
FylkesROS Vestfold og Telemark 2020	2020	Statsforvalteren i Vestfold og Telemark
Kommuneplanens arealdel, Porsgrunn kommune	26.06.2020	Porsgrunn kommune

1.5. Grunnlagsdokumentasjon

Tittel	Dato	Utgiver
Forslag til detaljregulering for Drangedalsvegen 102-116	xx.xx.xx	Børve Borchsenius Arkitekter AS
Geoteknisk områdestabilitetsvurdering	31.05.2024	Geoteknikk AS
Innledende miljøgeologisk vurdering	13.05.2024	Multiconsult AS
Premissnotat VAO	19.09.2024	Multiconsult AS
Project Risk Assessment UXO research	20.09.2024	Adede

2. Beskrivelse av området og planlagte tiltak

2.1. Planområdet

Området ligger mellom Drangedalsvegen og Porsgrunnselva, som del av Porsgrunn Næringspark, ca. 300 m vest for Kulltangenbrua. Områder grenser til eksisterende boligbebyggelse på andre siden av Drangedalsvegen, og har eksisterende næringsområder mot øst og mot vest.

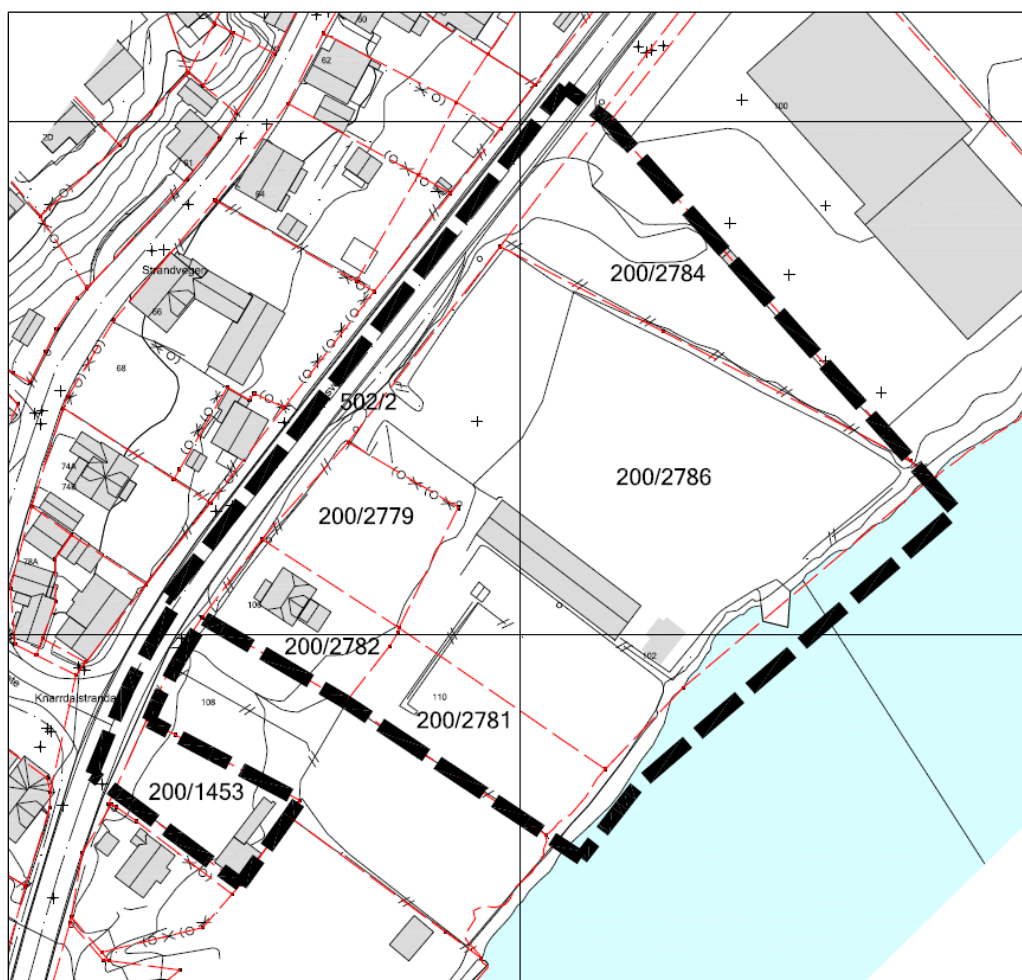
Arealene nærmere Kulltangenbrua er dels bygd ut, dels under utbygging til industri- og næringsvirksomhet i tråd med gjeldende reguleringsplan for Porsgrunn Næringspark.

Det er regulert fortau langs Drangedalsvegen, men dette er ikke opparbeidet.

2.2. Planlagte tiltak

Reguleringsplanen legger til rette for en mindre utvidelse av gjeldende reguleringsplan for Porsgrunn Næringspark mot sørvest, inn i område regulert til industri. Planforslaget viderefører i det alt vesentlige de formål og bestemmelser som gjelder for de aktuelle områdene som inngår i gjeldende reguleringsplan.

Fortau langs Drangedalsvegen videreføres i planen, med rekkefølgekrav knyttet til nye tiltak.



Avgrensning av planområdet

3. Metode

3.1. Innledning

ROS-analysen er utført i henhold til DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017)*.

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Risiko er et resultat av *sannsynlighet* (frekvens) og *konsekvenser* av den aktuelle hendelsen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til risiko- og sårbarhetsvurdering. Her vurderes også forslag til risikoreducerende tiltak. Aktuelle tiltak foreslås innarbeidet i planforslaget.

3.2. Fareidentifikasjon

Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser. I kap. 4.1 gjøres en systematisk gjennomgang av planområdet basert på DSBs veileder og andre relevante veiledere. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3. Sårbarhetsvurdering

I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en hendelse.

3.4. Risikoanalyse

3.4.1. Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

Hvor ofte en hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet **sannsynlighet**. Sannsynlighet for uønsket hendelse vurderes som lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene under.

Sannsynlighetskategorier for planROS:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
1. Lav	Sjeldnere enn en gang i løpet av 100 år
2. Middels	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
3. Høy	Oftere enn en gang i løpet av 10 år

Sannsynlighetsvurdering for flom* og stormflo:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
1. Lav	En gang i løpet av 1.000 år
2. Middels	En gang i løpet av 200 år
3. Høy	En gang i løpet av 20 år

* Raske flommer med fare for liv og helse vurderes som skred

Sannsynlighetsvurdering for skred:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
1. Lav	En gang i løpet av 5.000 år
2. Middels	En gang i løpet av 1.000 år
3. Høy	En gang i løpet av 100 år

Konsekvensene vurderes som liten, middels eller stor med hensyn til «Liv og helse», «Stabilitet» og «Materielle verdier» etter kriterier i tabellen under.

Konsekvensvurdering:

Konsekvenskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Liten konsekvens	Mindre eller ingen personskafe Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 1.000.000 kr.
2. Middels konsekvens	Ulykke med behandlingskrevende skader Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1.000.000 – 10.000.000 kr.
3. Stor konsekvens	Ulykke med dødsfall / personskafe som medfører varig mén, mange skadd Varige skader på eller tap av stabilitet* Store materielle skader > 10.000.000

* Med skader på eller tap av stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser bygges på erfaring, trender og faglig skjønn.

3.4.2. Vurdering av risiko

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrise gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

3.5. **Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak**

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.

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 også til Veiledning til kapittel 7 i TEK17.

Sikkerhetsklasser flom som ikke medfører fare for menneskeliv

Sikkerhets- klasse 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)

Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv

Sikkerhets- klasse 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)

4. Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1. Farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veileder, men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Uønsket hendelse	Relevans i plansaken	Kilde	Hendelse nr.
Naturbaserte forhold, inkl. klimapåslag			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
Sterk vind	Planområdet ligger i bylandskapet inntil Porsgrunn sentrum, godt beskyttet mot sterk vind av omkringliggende landskap. Vindkart for Norge viser at planområdet ligger i det laveste området i skala for årsmiddelvind i Norge.	NVE Atlas, vindressurser Norsk klimaservicesenter (https://klimaservicesenter.no/) Kjeller Vindteknikk: Vindkart for Norge	
Bølger/bølgehøyde	Planområdet ligger ved Porsgrunnelva. Området er ikke utsatt for store bølger.	Kartverket Kystverkets kart	
Snø/is	Planområdet er ikke spesielt utsatt for snø/is.	Meteorologisk institutt	
Frost/tele/ sprengkulde	Planområdet er ikke spesielt utsatt for frost/tele/sprengkulde.	Meteorologisk institutt	
Nedbørmangel	Planområdet er ikke spesielt nedbørsfattig.	Meteorologisk institutt	
Store nedbørsmengder/ urban flom/overvann	Det antas at klimaendringer vil medføre hyppigere og kraftigere regnskyll, samt økt nedbørsmengde.	Meteorologisk institutt FNs klimarapport 2021	1
Stormflo/flom/havnivåstigning	Planområdet ligger inntil Porsgrunnselva, og flom, stormflo og havnivåstigning må vurderes.	Kartverket NVE Atlas, stormflo	2
Skred (kvikkleire-, jord-, stein-, fjell-, snø-), inkl. sekundærvirkninger	Området ligger under marin grense, i et område som består av elve- og bekkeavsetning samt fyllmasser. Områdestabilitet må vurderes av geoteknisk rådgiver.	NVE Atlas NGU løsmassekart og kart «mulighet for marin leire» Tidligere grunnundersøkelser i nærheten	3
Erosjon	Planområdet ligger inntil Porsgrunnselva, men vurderes ikke utsatt for erosjon.	Kartverket	
Radon	NGUs kart over radonaktomsomhetsgrad viser usikker og moderat til lav forekomst i planområdet. Teknisk	NGUs kart over Radonaktomsomhetsområder TEK 17	

	forskrift krever at alle bygg for varig opphold skal sikres mot inntrengning av radongass.		
Skog- og lyngbrann	Planområdet inneholder ikke områder med skog eller lyng.	Kartverket	
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	Planområdet grenser inntil Drangedalsvegen, som er fylkesveg forbi plan-området	Kartverket	
Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvanns-håndtering, energi, gass og telekommunikasjon	Planområdet omfattes ikke av viktig teknisk infrastruktur.	Kartverket	
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Planforslaget vurderes å ikke påvirke kritiske samfunnstjenester negativt.	Porsgrunn kommune	
Ivaretagelse av sårbare grupper	Sårbare grupper omfattes ikke av planforslaget.	Porsgrunn kommune	
Næringsvirksomhet			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
Samlokalisering i næringsområder	Planforslaget legger opp til lokalisering av ny næringsvirksomhet på andre siden av fylkesvegen for eksisterende boligbebyggelse.	Kommuneplanens arealdel, Porsgrunn kommune ATP Grenland	4
	Planområdet ligger innenfor ytre del av faresone for brann og eksplosjonsfare på Herøya, der flere storulykkevirksomheter er lokalisert.	Kommuneplanens arealdel, Porsgrunn kommune	5
Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	Planområdet omfattes ikke av kritiske samfunnsfunksjoner eller infrastrukturer.	Porsgrunn kommune	
Virksomheter som forvalter farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Planområdet omfattes ikke av virksomheter som forvalter farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter.	Porsgrunn kommune	
Damanlegg	Planområdet omfattes ikke av damanlegg.	Kartverket	
Forhold ved utbyggingsformålet			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet: - økt trafikkmengde	Det forventes noe mer trafikk i området ved etablering av planlagt virksomhet	Vegvesenets håndbok N100	6

Forhold til omkringliggende områder

Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:

Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet	a) Udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig; området ligger i nærheten av Herøya og tidligere PMV, som fikk allierte bombeangrep under 2. verdenskrig. Det er risiko for udetonerte bomber i grunnen innenfor planområdet.	Historisk undersøkelse knyttet til hendelser under 2. verdenskrig med bombenedslag i områdene rundt Herøya og PMV.	7
	b) Området er støyutsatt, men planlagte virksomheter regnes ikke som støyutsatt bebyggelse. Det bør settes støybegrensninger for planlagt bebyggelse, men støy vurderes ikke som en uønsket hendelse.	Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)	
Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Utbyggingsformålet påvirker ikke omkringliggende områder negativt mht. sårbarhet.	Kommuneplanens arealdel Porsgrunn kommune; detaljregulering for Drangedalsvegen 102-116, planbeskrivelse	

Forhold som påvirker hverandre

Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:

Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet	Forholdene over påvirker ikke hverandre på en slik måte at det medføres økt risiko og sårbarhet i planområdet.		
Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Effekt av klimaendringer vurderes ikke å gi nye farer, jf. hendelse 1-4.		

5. Sårbarhetsvurdering og risikoanalyse

5.1 Identifiserte hendelser

Følgende uønskede hendelser er vurdert som relevante, og det gjøres en risiko- og sårbarhetsvurdering av disse:

1. Store nedbørsmengder / urban flom / overvann
2. Stormflo / flom / havnivåstigning
3. Kvikkleireskred
4. Samlokalisering av boliger og næringsområde
5. Ulykke på Herøya: gassutslipp, brann- og eksplosjonsfare
6. Trafikkulykke
7. Forekomst av udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig

5.2 Usikkerhet

Analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på usikkerhet knyttet til vurderinger som er gjort i denne type analyser. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor inneholde en viss grad av usikkerhet.

5.3 Driftsfase

Vurderingene i analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), samt evt. relevante forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen.

5.4 Hendelse nr. 1: Store nedbørsmengder / urban flom / overvann

Beskrivelse av uønsket hendelse: Styrregn som gir store mengder overvann på kort tid. Klimaendringer antas å føre til hyppigere og kraftigere regnskyll.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FOR FLOM/SKRED			FORKLARING
Urban flom		F2			Kontor-/industribygg
ÅRSAKER					
Kraftig nedbør og styrregn kan gi store mengder nedbør. Kapasiteten på overvannsledninger kan bli overskredet. Overvann fra ovenforliggende arealer må håndteres.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Eksisterende avkjørsel til Drangedalsvegen 102 ligger i et lavbrekk og gir åpning for en eksisterende flomveg gjennom planområdet og ut i elva.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Området er utsatt for lokal flom fra ovenforliggende arealer. Størrelsen på nedslagsfeltet er anslått til å være ca. 50 ha.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	X			Styrregn skjer relativt ofte.	
Begrunnelse for sannsynlighet: Styrregn som gir store overvannsmengder skjer ofte, og må påregnes å skje oftere og kraftigere som følge av klimaendringer.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	STORE	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			X		Området skal ikke inneholde boliger eller annen type overnatting. Dette bidrar til at urban flom vil gi små konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet			X		Infrastruktur vil kunne bli noe påvirket, men ubetydelig og kortvarig.
Materielle verdier		X			Dersom det ikke legges til rette for flomveg fra ovenforliggende nedbørsfelt, vil materielle konsekvenser kunne bli middels alvorlige.
Samlet begrunnelse for konsekvens:					
USIKKERHET		FORKLARING			
Lav usikkerhet		Dette er hendelser som vil oppstå med ujevne mellomrom.			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Stille krav om at plan for håndtering av overvann skal inngå i søknad som skal godkjennes ved utbygging.		Krav om plan for overvannshåndtering bør tas inn som dokumentasjonskrav i planbestemmelsene. Foreslåtte løsninger skal godkjennes av kommunen.			

5.5 Hendelse nr. 2: Stormflo / flom / havnivåstigning

<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Nivået på vannet i Porsgrunnselva stiger så høyt som følge av stormflo og/eller flom i elva, kombinert med framtidig stigning i havnivået (som følge av klimaendringer) at det oppstår oversvømmelse i planområdet. Klimaendringer antas å føre økt havnivå.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FOR FLOM/SKRED		FORKLARING	
Urban flom		F2		Kontor-/industribygg	
ÅRSAKER					
Kraftig nedbør og snøsmelting høyere opp i vassdraget, evt. i kombinasjon med stormflo, vil føre til økt vannivå i Porsgrunnselva. Hvor høyt vannet kommer på det høyeste vil påvirke hvor mye skade som oppstår på bebyggelsen.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Området ligger nært elva uten naturlige barrierer. Beliggenhet nært utløpet i Frierfjorden gjør at hastigheten på vannet i elva blir noe begrenset selv ved flom.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Området er sårbart for flom. Det må settes krav til minste høyde for bebyggelse som ikke tåler oversvømmelse.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	X				
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Flom skjer med ujevne mellomrom, og må påregnes å skje oftere og høyere som følge av klimaendringer.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	STORE	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			X		Oversvømmelse vil gi små konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet			X		Infrastruktur vil kunne bli noe påvirket, men ubetydelig og kortvarig.
Materielle verdier		X			Dersom bebyggelsen ikke plasseres på tilstrekkelig høyde over elva, vil oversvømmelse kunne gi middels konsekvenser for materielle verdier.
<i>Samlet begrunnelse for konsekvens:</i> Oversvømmelse vil kunne gi små til middels konsekvenser.					
USIKKERHET		FORKLARING			
Lav usikkerhet		Dette er hendelser som vil oppstå med ujevne mellomrom.			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Sørge for at bebyggelsen plasseres tilstrekkelig høyt over vannivået i Porsgrunnselva.		Stille krav om laveste kotehøyde i tråd med bestemmelsene i kommuneplanens arealdel; kote +2,7.			

5.6 Hendelse nr. 3: Skred

<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Utglidning av ustabile masser som kan ramme området i form av leireskred/kvikkleireskred fra utsiden, samt utglidning som følge av utbyggingen og som kan ramme områder på utsiden.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FOR FLOM/SKRED			FORKLARING
Skred		F2			Kontor-/industribygg
ÅRSAKER					
Området ligger under marin grense. Sikkerhet mot leireskred må vurderes. Det vurderes at området ikke kan være utsatt for andre typer skredhendelser.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Kunnskap om grunnforhold og terrengforholdene på stedet er vurdert av geotekniker i henhold til NVEs veileder. Områdestabilitet vurderes å være tilfredsstillende.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Området vurderes å være lite sårbart for kvikkleireskred, jf. geoteknisk rapport.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Det vurderes at sannsynlighet for kvikkleireskred er svært liten.	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> I henhold til NVEs veileder og geoteknisk vurdering er sannsynlighet for kvikkleireskred lav.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	STORE	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Konsekvens av kvikkleireskred vil være stor, med fare for mange skadde.
Stabilitet		X			Konsekvens av kvikkleireskred vil være middels, med kortvarig skade eller tap av stabilitet.
Materielle verdier	X				Konsekvens av kvikkleireskred vil være stor, med fare for skade på mer enn 10 mill.
<i>Samlet begrunnelse for konsekvens:</i> Et kvikkleireskred vil kunne medføre store skader.					
USIKKERHET		FORKLARING			
Lav usikkerhet		Som følge av geotekniske vurderinger vurderes usikkerheten som lav.			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET					
<i>Tiltak</i>		<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>			
Stille krav om at lokalstabilitet og grave- og fundamenteringsforhold skal være vurdert i søknad som skal godkjennes ved utbygging.		Kravet bør tas inn som dokumentasjonskrav i planbestemmelsene. Foreslåtte løsninger skal godkjennes av kommunen.			

5.7 Hendelse nr. 4: Samlokalisering bolig og næringsområde

Beskrivelse av uønsket hendelse: Driftsuhell i næringsområdet som påfører nærliggende boligområde forurensning i form av gasser, støv e.l.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FOR FLOM/SKRED			FORKLARING
ÅRSAKER					
Dersom det ikke stilles relevante krav til hva slags type virksomhet som tillates innenfor næringsområdet, vil det kunne etableres nye virksomheter som kan skape risiko- og sårbarhetsutfordringer for eksisterende boligbebyggelse på nordvestsiden av Drangedalsvegen.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Drangedalsvegen utgjør eksisterende buffersone mellom boligområdet og næringsområdet og etablerer en viss avstand.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Dagens og planlagt virksomhet utgjør liten fare for driftsuhell som påvirker naboene negativt.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Planlagt type virksomhet utgjør liten sannsynlighet for driftsuhell som har negative konsekvenser for naboområdene.	
Begrunnelse for sannsynlighet: Det tillates ikke tungindustri eller industri med forurensnings-, brann-, eller eksplosjonsfare. Støy fra virksomhetene skal ligge innenfor kravene i statlige støyretningslinjer.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	STORE	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			X		Planlagte virksomheter vil i liten grad skape risiko for driftsuhell som kan påvirke liv og helse for tilgrensende boligbebyggelse.
Stabilitet			X		Konsekvens av driftsuhell vil kunne føre til kortvarig stengt veg. Omkjøring via Strandvegen ved å åpne for trafikk i på gs-veg vil være mulig.
Materielle verdier			X		Ivaretas gjennom tekniske krav til bebyggelsen, jfr. TEK17
Samlet begrunnelse for konsekvens: Konsekvens ved driftsuhell for liv og helse, stabilitet og materielle verdier vil være små.					
USIKKERHET		FORKLARING			
Noe usikkerhet		Planlagt virksomheter er kjent mht. risiko-utfordringer.			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Gode bestemmelser om hva slags virksomheter som tillates.		Løsningene ivaretas i plankart og rekkefølgekrav.			

5.8 Hendelse nr. 5: Ulykke på Herøya: Gassutslipp, brann- og eksplosjonsfare

Beskrivelse av uønsket hendelse: Planområdet ligger innenfor ytre faresone for brann- og eksplosjonsfare knyttet til Herøya industriområde. Det finnes en rekke bedrifter på Herøya som håndterer eller driver med arbeid som kan medføre gassutslipp, brann- og eksplosjonsfare.

En hendelse på Herøya industriområde kan medføre gassutslipp eller dannelse av ildkule. Den mest alvorlige hendelsen er ammoniakklekkasje (NH₃) som kan gi en gassky med farlig konsentrasjon i en avstand på flere km. Utslipp av nitrøse gasser (NO_x) vil også kunne være en risiko for planområdet.

OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FOR FLOM/SKRED		FORKLARING	
ÅRSAKER					
Det kan oppstå ulykker relatert til gassutslipp, brann og eksplosjonsfare pga. flere sammensatte årskaer. Dette kan komme som følge av terror, menneskelige feil og/eller tekniske feil.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Det finnes eksisterende barrierer som har en forebyggende effekt på å redusere ulykke tilknyttet gassutslipp, brann og eksplosjonsfare på Herøya. Det er utarbeidet beredskapsplaner, planer for industrivern, sikkerhetsprosedyrer samt planer for overholdelse av Storulykkeforskriften.					
SÅRBARHETSVURDERING					
<u>Sårbarhet ift. gassutslipp</u> Ammoniakk og nitrøse gasser er etsende gasser som virker sterkt irriterende på slimhinner i øyne, nese, hals, luftveier og lunger. Dette kan medføre iritasjonshoste, åndenød, lungeødem og død.					
<u>Sårbarhet ift. brann og eksplosjonsfare</u> Sårbarhet knyttet til brann og eksplosjonsfare vil være avhengig av flere faktorer, bl.a. lokalisering av potensielle brannkilder og eksplosive stoffer i nærheten av mennesker eller annen infrastruktur. Dårlig vedlikehold og feil bruk av utstyr kan også øke sårbarheten for brann og eksplosjonsfare. Manglende overholdelse av sikkerhetsprosedyrer og beredskapsplaner kan også øke sårbarheten.					
De fleste hendelsene vil være begrenset til Herøya industriområde, men vil også kunne forårsake evakuering og/eller stenging av tilkomstveger i områdene rundt.					
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
				X	Sjeldnere enn 1 gang pr. 100 år.
Begrunnelse for sannsynlighet: De siste årene har det skjedd enkelthendelser som kan knyttes opp til ulykker i form av gassutslipp, brann og eksplosjon. Disse hendelsene har hatt et mindre omfang, og de har ikke påvirket nærliggende bebyggelse og infrastruktur negativt.					
Ammoniakklekkasje er beskrevet som et scenario i Porsgrunn kommunens overordnede ROS-analyse. Der anslås at hendelsen kan skje en gang pr. 1000 år, og det vises her til anerkjente data som Yara har benyttet i sine risikovurderinger.					
Sannsynlighet for at ulykke på Herøya i form av gassutslipp, brann og eksplosjonsfare vil påvirke planområdet vurderes som lav ift. hendelsens omfang og hyppighet.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	STORE	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Hendelsen vil kunne føre til flere dødsfall.
Stabilitet		X			Hendelsen vil kunne føre til kortvarig stengt veg. Omkjøring

					via Strandvegen ved å åpne for trafikk i på gs-veg vil være mulig.
Materielle verdier			X		Hendelsen vil gi små materielle konsekvenser innenfor planområdet.
Samlet begrunnelse for konsekvens: Konsekvens ved gassutslipp/brann/eksplosjon på Herøya industriområde vil være store for liv og helse, middels for stabilitet og små for materielle verdier.					
USIKKERHET		FORKLARING			
Høy		Gassutslippets alvorlighetsgrad er påvirket av utslippets omfang og varighet samt vind- og værforhold. Andre utløsende faktorer, f.eks. terror, er det knyttet høy usikkerhet til.			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Kommuneplanens arealdel har følgende bestemmelse for ytre hensynsone for brann-/eksplosjonsfare: Det skal ikke etableres nye skoler, barnehager, sykehjem, sykehus o.l. institusjoner, kjøpesentre og hoteller eller tilsvarende installasjoner med større ansamlinger av publikum.		Bestemmelsen i kommuneplanens arealdel ivaretas gjennom at det ikke reguleres for de formålene som er nevnt. Planområdet formål begrenses til lett industri, lager, håndverksbedrifter, kontor, forretning og avløpsanlegg. Forretningsformålet begrenses til plasskrevende varer og maks. 4400 m2 BRA.			

5.9 Hendelse nr. 6: Trafikkulykke

<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Trafikkhendelse på hovedvegen kan medføre skade på liv og helse.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FOR FLOM/SKRED			FORKLARING
ÅRSAKER					
Utbygging som gir flere arbeidsplasser vil føre til noe økt trafikk, primært av syklende og bilister.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Lav fartsgrense og godt utformede avkjørsler. Forbi planområdet er fartsgrensen i dag 50 km/t og det er et begrenset antall avkjørsler fra hovedvegen.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Området vurderes å være lite sårbart for trafikkhendelser.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X	Foreslått planendring innebærer en marginal økning av trafikken på hovedvegen.	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Planendringen innebærer omregulering fra industri til kombinert formål for en mindre del av planområdet. Hoveddelen av planområdet videreføres uendret mht. formål og utnyttelse.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	STORE	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				Trafikkulykke vil kunne skape alvorlig personskade eller død.
Stabilitet			X		Konsekvens av trafikkhendelse på hovedveg vil kunne føre til kortvarig stengt veg. Det er mulighet å etablere omkjøring via Strandvegen ved å åpne for trafikk i på gs-veg.
Materielle verdier			X		Lav fart gir små materielle skader.
<i>Samlet begrunnelse for konsekvens:</i> Konsekvens for liv og helse ved trafikkulykke kan bli store. For stabilitet og materielle verdier vil konsekvensene være små.					
USIKKERHET		FORKLARING			
Noe usikkerhet		Det skjer relativt få politirapporterte ulykker i området, jf. vegvesenets nettside (4 ulykker langs planområdet de siste 45 årene; 2 kollisjoner, en utforkjøring og en fotgjengerpåkørsel).			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET					
<i>Tiltak</i>		<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>			
God utforming av avkjørsler og sikt, samt etablering av fortau, i henhold til vegvesenets håndbok N100.		Løsningene ivaretas i plankart og rekkefølgekrav.			

5.10 Hendelse nr. 7: Forekomst av udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig

<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Eksplosjon av udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig som følge av arbeider i grunnen.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FOR FLOM/SKRED		FORKLARING	
ÅRSAKER					
Herøya ble bombet i 1943. Det vurderes om sannsynlig at det kan forekomme udetonerte eksplosiver i grunnen. I forbindelse med arbeider i grunnen (riving, graving, boring, pæling etc) er det risiko for å komme borti denne type eksplosiver på en slik måte at eksplosjon kan utløses. Slike eksplosiver er laget for å gjøre mest mulig skade.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
SÅRBARHETSVURDERING					
Etter det vi kjenner til er det ikke registrert hendelser hvor udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig på eller nærheten av Herøya (eller i Norge for øvrig) har eksplodert som følge av utbygging eller andre arbeider i grunnen. På bakgrunn av senere tids oppmerksomhet er det blitt utarbeidet en risikoanalyse for denne type hendelser. Denne følger som eget vedlegg, og legges til grunn i ROS-analysen.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	X			I risikoanalysen vurderes som sannsynlig at bakken kan inneholde udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig.	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Nærhet til Herøya som ble bombet i 1943, og flyfoto fra 6. mai 1945 som viser bombenedslag rett i nærheten av planområdet.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	STORE	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	X				En eksplosjon vil kunne føre til tap og skade på mennesker, både arbeidere og naboer
Stabilitet		X			En eksplosjon vil kunne føre til kortvarig tap av stabilitet, først og fremst på hovedveg og VA-system.
Materielle verdier	X				En eksplosjon vil kunne føre til store materielle skader
<i>Samlet begrunnelse for konsekvens:</i> En eksplosjon av udetonerte eksplosiver vil kunne medføre store skader.					
USIKKERHET		FORKLARING			
Stor usikkerhet		Det er stor usikkerhet om det ligger udetonerte eksplosiver i planområdet			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			

Arbeider i grunnen bør gjennomføres i tråd med anbefalingene i risikoanalysen. Det bør legges vekt på: • informasjon til naboer og alle som skal utføre arbeid i området • egen plan for gjennomføring av ulike typer arbeid med sikte på risikoreduksjon • plan for hvordan man skal forholde seg ved evt. funn av UXO • plan for hvordan man skal forholde seg ved evt. eksplosjon	Det anbefales at det inntas krav til dokumentasjon av tiltak for å unngå helsefare som følge av krigsetterlatenskaper i grunnen.
--	---

6. Samlet risikovurdering, analyse og forslag til tiltak

6.1 Risikomatrise

De analyserte uønskede hendelsene nr. 1-5 er plassert i matriser som viser risiko som et resultat av konsekvens og sannsynlighet. Plassering i øverste, høyre hjørne gir høyest risiko. Plassering nederst til venstre gir lavest risiko.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE				FORKLARING
		Små	Middels	Store	
	Høy, >10%	1, 2		7	
	Middels, 1-10%				
	Lav, <1%	4		3, 5, 6	

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET				FORKLARING
		Små	Middels	Store	
	Høy, >10%	1, 2			
	Middels, 1-10%		7		
	Lav, <1%	4, 6	3, 5		

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER				FORKLARING
		Små	Middels	Store	
	Høy, >10%		1	7	
	Middels, 1-10%		2		
	Lav, <1%	4, 5, 6		3	

6.2 Samlet vurdering

Skader som følge av styrtregn med store nedbørsmengder bør forebygges ved god overvannshåndtering. Det bør stilles krav til plan for overvannshåndtering i forbindelse med søknad om tiltak innenfor planområdet.

Risiko for oversvømmelse som følge av flom, stormflo og/eller framtidig havnivåstigning unngås ved å sette krav til laveste gulvnivå i samsvar med kommuneplanens arealdel.

Risiko for kvikkleireskred er vurdert i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019. Områdestabilitet er vurdert som tilfredsstillende, dvs. at det ikke er fare for at utglidning i områdene utfor planområdet kan påføre skade på planområdet, eller at utglidning innenfor planområdet kan påføre skader på områdene utenfor. Det bør stilles krav om dokumentasjon av lokalstabilitet ved søknad om tiltak innenfor planområdet.

Risiko for støy, støv og andre ulemper fra næringsområdet unngås ved å stille krav til hvilke typer virksomheter som tillates i planområdet, slik at man unngår virksomheter som støyer, forurensar eller på annen måte skaper ulemper for tilgrensende boligbebyggelse.

Fare for gassutslipp og brann- og eksplosjonsfare på Herøya ivaretas ved at det ikke tillates formål i strid med bestemmelsen i kommuneplanens arealdel for ytre hensynssone, pkt. 3.3.3.3.

Trafikksikkerhet ivaretas ved etablering av fortau og ved at løsninger baseres på vegvesenets håndbok N100.

Eksplosjoner fra udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig i grunnen bør forebygges gjennom planmessig aktsomhet under forberedelse og gjennomføring av arbeider i grunnen, basert på anbefalinger fra egen risikoanalyse.

6.3 Oppfølging

Følgende tiltak er identifisert gjennom risiko- og sårbarhetsanalysen som nødvendige å innarbeide i den videre utvikling av planområdet:

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Store nedbørmengder / urban flom / overvann	Det bør sikres at overvannshåndtering skal dokumenteres ved søknad om tiltak innenfor planområdet.
Stormflo / flom / havnivåstigning	Arealer med kotehøyde lavere enn +2,7 bør vises med hensynssone flomfare. Det bør inntas bestemmelse om laveste gulvnivå basert på bestemmelsene i kommuneplanens arealdel.
Skred	Det bør innarbeides krav til dokumentering av lokalstabilitet i forbindelse med søknad om tiltak innenfor planområdet.
Samlokalisering boliger og næringsområde	Det bør ikke tillates tungindustri eller industri med forurensnings-, brann- eller eksplosjonsfare. Det bør stilles krav til at støy fra virksomhetene skal tilfredsstille kravene i statlige støyretningslinjer.
Ulykke på Herøya: gassutslipp, brann- og eksplosjonsfare	Det bør ikke tillates formål i strid med bestemmelsene for ytre hensynssone for brann- og eksplosjonsfare på Herøya, pkt. 3.3.3.3.
Trafikkulykke	Det bør stilles krav til god utforming av avkjørsler og siktforhold, samt etablering av fortau, ihht. vegvesenets håndbok N100
Forekomst av udetonerte eksplosiver fra 2. verdenskrig	Det anbefales at det inntas krav til dokumentasjon av tiltak for å unngå helsefare som følge av krigsetterlatenskaper i grunnen.