

## ROS-Analyse for Farmannvegen; PlanID 2001

### ROS-ANALYSE

#### Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Øyekast Bolig AS  
Prosjektnr: 0060

Utgave / dato: 07 / 14.11.2024  
Utarbeidet av: Simen Ervik, Nina Nguyen, Per Helge Ollestad, Petter Skogen

**Sammendrag:**

ROS analysen er gjennomført i hht. veileder fra DSB fra januar 2017.  
Planområdet ligger på Øyekast i Porsgrunn kommune. Planen har PlanID 2001.  
Planområdet er på ca. 13,7 daa. Hensikten med reguleringsplanen er å legge til rette for boligbebyggelse, med inntil 7 boenheter.

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

Hendelse 1: Skred

Hendelse 2: Urban flom/overvann

Hendelse 3: Radon

Hendelse 4: Ulykke ved Herøya industripark

De potensielle hendelsene er forbundet med risiko, og kan minimeres gjennom risikoreducerende tiltak. I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres.

## Innhold

1. Innledning.....	1
2. Beskrivelse av planområdet .....	1
2.1. Planområdet.....	1
2.2. Grunnforhold og landskap .....	2
3. Planforslaget.....	2
4. Metode.....	3
4.1. Beskrivelse av metode.....	3
4.2. Sannsynlighetsvurdering .....	4
4.3. Konsekvensvurdering.....	4
4.4. Risikomatrise.....	5
4.5. Analysens avgrensning:.....	6
5. Mulige uønskede hendelser .....	6
5.1. Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser .....	7
6. Vurdering av risiko og sårbarhet og identifisering av tiltak .....	11
6.1. Hendelse 1: Skred .....	11
6.2. Hendelse 2: Urban flom/overvann .....	13
6.3. Hendelse 3: Radon.....	15
6.4. Hendelse 4: Ulykke på Herøya Industripark.....	17
7. Hvordan påvirker analysen planforslaget?.....	19
7.1. Oppsummering risiko .....	19
7.2. Oppsummering og oppfølging:.....	21
8. Kilder: .....	24



Eksisterende borettslag med tilhørende bebyggelse som inngår i planen sees sør for Farmannvegen, i figur 2. Planområdet som skal bebygges med nye boliger er relativt flatt og består av gress, grus, noen steiner og trær. Dette er observert på fysisk befaring og egne prøvegravinger på tomten. Prøvegravningen er omtalt i skrednotat.



Figur 2 Planområdet i skråfoto med plangrense sett fra sørvest (Google maps)

## 2.2. Grunnforhold og landskap

Planområdet er relativt flatt og består av gress og grus. Ifølge NGU sine kart er det grunnforhold av fjell og havavsetning med mulighet for marin leire. Man ser tydelig fjell i dagen flere steder, basert på befaringer og prøvegravinger. Borettslaget sør for Farmannvegen er etablert med plener rundt boligene, og grunnforholdene her består av fjell og havavsetning ifølge NGU. Området ligger i en sone hvor et eventuelt skred kan gi middels konsekvenser, og er dermed plassert i sikkerhetsklasse 2. Det henvises til «09\_0060\_Notat-skredfare».

Langs sørsiden av Farmannvegen, mot borettslaget, ligger det hule eiker som er sårbare. Disse vil bevares og få en hensynssone som er satt på en diameter på 15m, i samråd med innspill fra statsforvalter.

## 3. Planforslaget

Hensikten med planforslaget er å legge til rette for 7 nye boenheter i form av eneboliger i rekke og/eller tremannsboliger, i to etasjer. I tillegg omfatter planen eksisterende borettslag da det legges opp til omdisponering av areal til lekeplass, og nytt parkeringsanlegg knyttet til borettslaget.

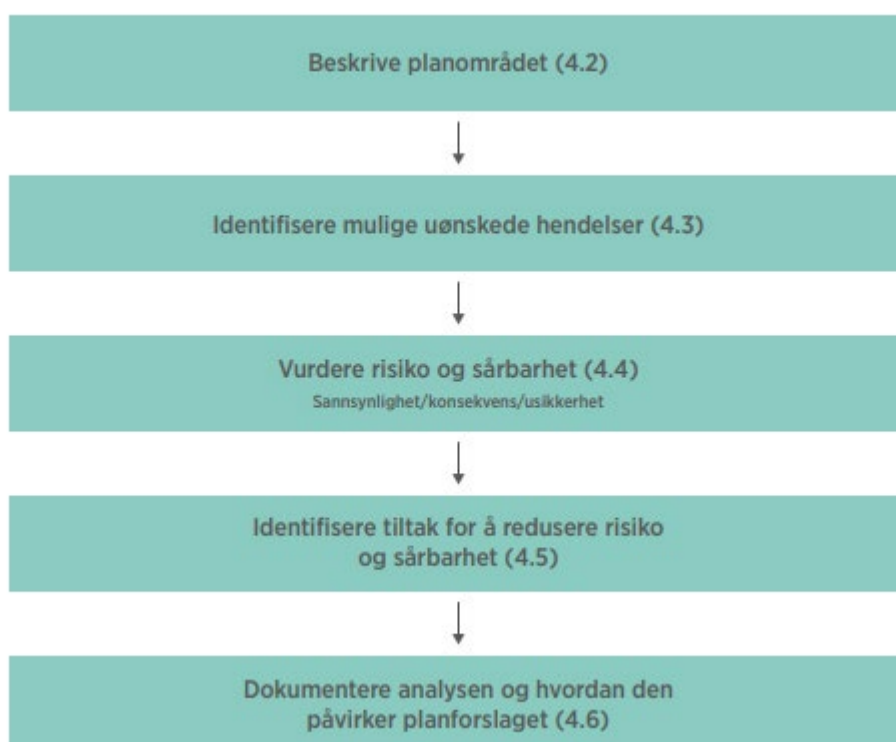
## 4. Metode

### 4.1. Beskrivelse av metode

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

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

ROS- analysen er utført i henhold til DSBs veileder "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging- Kartlegging av risiko og sårbarhet" (revidert utg. jan 2017) og Miljøverndepartementets veileder for utarbeidelse av reguleringsplaner, ROS-analyser (T-1490). Analysene er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet.



Figur 1 Trinnene i DSBs veileder.

ROS-analysen er basert på offentlig tilgjengelig materiale som databaser, grunnlagsinformasjon fra oppdragsgiver og utredninger gjennomført i forbindelse med planarbeidet. Det foreløpige detaljreguleringsforslaget er lagt til grunn for arbeidet. Analysen retter seg mot uønskede hendelser som er til stede i dag og som kan oppstå ved utbygging og drift av det planlagte området. Risiko uttrykker den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø, økonomiske verdier og samfunnsviktige funksjoner. Risiko er et resultat av sannsynligheten (frekvensen) og konsekvensene for uønskede hendelser.

#### 4.2. Sannsynlighetsvurdering

I en ROS-analyse gjøres en sannsynlighetsvurdering 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 1:** Sannsynlighetskategorier for planROS

SANNSYNLIGHETSKATEGORIER	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 %

#### 4.3. 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. Det er brukt følgende konsekvenskategorier i denne ROS-analysen:

##### Konsekvensene hvis en hendelse inntreffer vurderes slik for liv og helse:

**Tabell 2:** Konsekvens for liv og helse fastsettes ved bruk av følgende matrise:

K	Konsekvenskategorier	Forklaring
<b>K1</b>	Høy	Ulykker med dødsfall eller personskader som medfører varige mên; mange skadd
<b>K2</b>	Middels	Ulykker med behandlingskrevende skader
<b>K3</b>	Lav	Ingen alvorlig/få/små skader.

##### Konsekvensene hvis en hendelse inntreffer vurderes slik for stabilitet:

**Tabell 3:** Konsekvens for stabilitet fastsettes ved bruk av følgende matrise:

Varighet	<50Personer	50-200pers	>200pers
<b>&gt;7dager</b>	Middels	Høy	Høy
<b>2-7dager</b>	Lav	Middels	Høy
<b>&lt;2dager</b>	Lav	Lav	Middels

**Konsekvensene hvis en hendelse inntreffer vurderes slik for materielle verdier:**

**Tabell 4:** Konsekvens for materielle verdier fastsettes ved bruk av følgende matrise:

K	Konsekvenskategorier	Økonomisk tap
<b>K1</b>	Høy	Større skader på bygningsmasse, kjøretøy og infrastruktur
<b>K2</b>	Middels	Skade på kjøretøy, og mindre skade på bygningsmasse og infrastruktur
<b>K3</b>	Lav	Lite eller ingen skader på bygningsmasse, kjøretøy og infrastruktur

**4.4. Risikomatrise**

I en ROS-analyse gjøres en risikovurdering av hver av de identifiserte uønskede hendelsene, det vil en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen vil inntreffe i forhold til konsekvens av hendelsen.

**Risiko for liv og helse vurderes etter matrisen nedenfor:**

**Tabell 5:** Risikomatrise for planROS:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			FORKLARING
	Små	Middels	Store	
Høy >10%				Oftere enn 1 gang i løpet av 10år
Middels 1-10%				1 gang i løpet av 10-100år
Lav <1%				Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100år

**Risiko for skred vurderes etter matrisen nedenfor:**

**Tabell 6:** Risikomatrise for skred:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			FORKLARING
	Små	Middels	Store	
Høy 1/100	S1			Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. Eks. garasje og lagerbygning.
Middels 1/1000		S2		Byggverk beregnet for personopphold. Eks. bolig, fritidsbolig, skole, kontorbygg og industribygg
Lav 1/5000			S3	Byggverk som er sårbare samfunnsfunksjoner. Eks. sykehjem, brannstasjon, politistasjon, infrastruktur av



/					stor samfunnsmessig betydning.
---	--	--	--	--	--------------------------------

**Risiko for flom og stormflo vurderes etter matrisen nedenfor:**

**Tabell 7:** *Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise:*

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			FORKLARING
		Små	Middels	Store
Høy 1/20	F1			1 uønsket hendelse i løpet 20 år
Middels 1/200		F2		1 uønsket hendelse i løpet 200 år
Lav 1/1000			F3	1 uønsket hendelse i løpet 1000 år

#### 4.5. Analysens avgrensning:

ROS-analysen begrenser seg til å omfatte arealer innenfor planens begrensning.

I hovedsak dreier analysen seg om samfunnssikkerhet, dvs. hendelser med konsekvenser for samfunn og innbyggere.

Det er ikke gjennomført arbeidsmøte, men det er kontaktet aktører som var relevante for denne planen.

Virksomhet	Deltaker
Porsgrunn kommune, kommunalteknikk	John Andre Nordhus, dialog med kommunalteknikk, vedlagt «20_0060_Mailutveksling, John Andre Nordhus – kommunalteknisk», datert 31.03.2023.
Lede	Kjetil Bergerud, vedlagt «21_0060_Mailutveksling, Sivert Hvammen – Ledet», datert 04.09.2022. Ref 19/00022-209

## 5. Mulige uønskede hendelser

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

### 5.1. Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser

	Forhold som kartlegges	Uønsket hendelse (Aktuelt)	Kommentar Kilde	Hendelse nr
<i>Naturreisiko</i>				
<b>Skredfare/ras/ Ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)</b>	Er området utsatt for snø- eller steinskred?	Nei	Utenfor aktsomhetszone for skredhendelser (NVE Atlas)	
	Er området geoteknisk ustabil? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område med masseutskiftning, varig eller midlertidig senkning av grunnvann m.v.?	Ja	Iht. NGUS temakart for marin leire, ligger planområdet under marin grense med svært stor, men usammenhengende/tynt mulighet for leire.	1
<b>Flom</b>	Er området utsatt for springflo/flo eller bølger i sjø/havnivåstigning?	Nei	Utenfor aktsomhetszone for flom og stormflo (NVE Atlas)	
	Er området utsatt for flom i elv/bekk? (lukket bekk?)	Nei	Ingen aktsomhetszone for flom i NVE Atlas	
	Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	Nei	Nedenforliggende område er Porsgrunnelva og Gunnekleivfjorden	
<b>Ekstremvær</b>	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør?	Ja	Pga. klimaendringer er det generelt økt risiko for hendelser med ekstremvær som kan medføre flom og konsekvenser for overvannshåndtering (Klimaprofil Telemark)	2
<b>Skog/lyngbrann</b>	Kan område være eksponert for skog eller lyngbrann?	Nei	Området ligger ikke i tilknytning til større skogsområder (Naturbase kart).	
<b>Radon</b>	Er det fare for høye verdier av radon?	Ja	Moderat til lav aktsomhet (NGU).	3
<b>Nedbørsmangel</b>	Er området utsatt for nedbørsmangel?	Nei	Ikke relevant	
<b>Frost/tele/sprengkulde</b>	Er området påvirket av frost/tele/sprengkulde?	Nei	Ikke relevant	

	<b>Forhold som kartlegges</b>	<b>Uønsket hendelse (Aktuelt)</b>	<b>Kommentar Kilde</b>	<b>Hendelse nr</b>
<i>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</i>				
<b>Samferdselsårer</b>	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Nei	Vegkart fra Statens Vegvesen viser at det aldri har vært ulykker i Farmannsvegen, Gjøavegen eller i krysset mellom Farmannsvegen og Rådyrvegen.( <a href="https://vegkart.atlas.vegvesen.no">https://vegkart.atlas.vegvesen.no</a> )	
	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	Nei	Området har godt sikt, og område koples mot et godt utarbeidet GS-nett. Viser til «16_0060_mobilitetsplan» datert 04.07.23.	
<b>Kritisk infrastruktur</b>	Fins det faktorer i og rundt planområdet som gjør at det er økt risiko for bortfall av elektrisitet, data, og TVanlegg, vannforsyning, renovasjon/spillvann, veier, broer og tuneller	Nei	Ingen faktorer i eller rundt nærområdet medfører økt risiko for bortfall av kritisk infrastruktur. Tiltaket bolig påvirker ikke situasjonen og er ikke ekstra sårbart. Det blir en oppgradering av trafo i nærområdet, etter avtale med Lede v Kjetil Bergerud datert 31.03.23. ref 19/00022-209	
	Vil tiltaket endre (svekke) forsyningssikkerheten i området?	Nei	Lede har uttalt at tiltaket ikke vil svekke forsyningssikkerheten i området. Det blir en oppgradering av trafo i nærområdet, etter avtale med Lede v Kjetil Bergerud datert 31.03.23.Det er relativt nye VA-ledninger i området som ikke berøres av tiltaket. Ref 19/00022-209	

<b>Brann</b>	Kan området ha utilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?	Nei	Det er nytt ledningsnett med god kapasitet i området og brannventiler i nærhet. (Porsgrunn Kommune). Bekreftet med beregninger av ledningsnettet utført av Prosjektil Sør AS, datert 04.07.23.	
	Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil?	Nei	Brannbilen har tilkomst til boligene fra Gjøa og fra Farmannvegen.	
<b>Terror og sabotasje</b>	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål? Er det terrormål i nærheten?	Nei	Boligene er ikke terrormål, og det er ikke terrormål i området (KPA ROS). Det er likevel med i ROS-analysen til Herøya.	
<b>Skipsfart</b>	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last Oljesøl Kollisjon mellom skip Kollisjon med bygning inkludert oppdrettsanlegg, brygger og andre tiltak.	Nei	Området ligger ikke ved kysten.	
<b>Skole og barnehager</b>	Er det fare for nedleggelse av skoler og barnehager i området?	Nei	Det er store aktive barnehager og skoler i nærområdet. Tiltaket tilrettelegger for familieboliger som sannsynligvis vil gi flere barn i skolealder i området.	
<b>Helse</b>	Er det langt til helseinstitusjoner ved akutte helsesituasjoner?	Nei	Det er sykehus og legevakt i nærhet til området.	

	Forhold som kartlegges	Uønsket hendelse (Aktuelt)	Kommentar Kilde	Hendelse nr
<i>Virksomhet</i>				
<b>Virksomheter med fare for brann og eksplosjon eller kjemikalieutslipp</b>	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for tiltaket?	Ja	En hendelse på industriområdet til Herøya kan medføre gassutslipp eller dannelse av ildkule (såkalt BLEVE). Den mest alvorlige hendelsen er ammoniaklekkasje (NH3), som kan gi en gassky med farlig konsentrasjon i en avstand på flere kilometer. Utslipp av nitrøse gasser (NOx) vil også kunne være en risiko for planområdet. Området ligger så vidt innenfor sone 3. (KPA). Planområdet som følge av dette ligger også innenfor hensynssone for brann-/eksplosjonsfase, H350_3.	4
<b>Høyspent</b>	Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området?	Nei	Går ikke høyspent gjennom område	
<b>Damanlegg</b>	Er det damanlegg i området som kan kollapse?	Nei	Er ikke damanlegg i området.	

	Forhold som kartlegges	Uønsket hendelse (Aktuelt)	Kommentar Kilde	Hendelse nr
<i>Forhold ved utbyggingsområdet</i>				
<b>Kan utbyggingen medføre nye ROS-Forhold i planområdet?</b>	Kan utbyggingen medføre nye ROS-Forhold i planområdet?	Nei	Boligene vil ikke medføre nye ROS-Forhold i området	

## 6. Vurdering av risiko og sårbarhet og identifisering av tiltak

### 6.1. Hendelse 1: Skred

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE	Skredfare/kvikkleireskred
<p><i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i></p> <p>Kvikkleireskred kan utvikles hurtig der den faste kvikkleiren omdannes til flytende masse. Dette kan skje på grunn av overbelastning eller graving. Et kvikkleireskred kan utvikle seg på ulike måter avhengig av terreng, kvikkelires beliggenhet i bakken, og relasjon til andre avsetninger eller fjellgrunnen</p>			
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Ja	S2	<p>Sikkerhetsklasse vurdert til S2 iht. TEK17. Tiltakskategori: K4. «Krav i tiltakskategori K2, K3 og K4: Geoteknisk fagkyndig godkjent som prosjekterende og utførende for tiltaksklasse 3 etter plan- og bygningslovgivningen innen fagområdet geoteknikk. Dokumentert erfaring i å utføre vurderinger av områdestabilitet i samsvar med denne veilederen anbefales. (NVE Veileder 1/2019)»</p>	
ÅRSAKER			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uavklarte grunnforhold og manglende sikringstiltak</li> <li>• Overbelastning på grunn</li> <li>• Graving i grunn</li> <li>• Styrregn</li> </ul>			
EKSISTERENDE BARRIERER			
<p>Området er stort sett flatt, og store deler av planområdet er bebyggt og asfaltert. Det er ingen skråninger i planområdet over 5 meter, og det er ikke jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 innenfor planområdet.</p>			
SÅRBARHETSVURDERING			
<p>Deler av planområdet er ikke bebyggt, og er grusbelagt. Manglende grunnundersøkelser og kartlegging av <i>faktisk</i> mulighet for marin leire. Ifølge NVE sitt kart over registrerte kvikkleiresoner er det ikke kartlagt kvikkleire i området, men planområdet ligger under marin grense. Ifølge NGUs sitt kart «mulighet for marin leire» ligger imidlertid deler av planområdet innenfor løsmasse flater med svært stor, men usammenhengende/tynt, mulighet for marin leire Nærmeste kvikkleiresone som er kartlagt, ligger ved rundkjøringen før Frednesbrua ca 600 m fra planområde i luftlinje.</p>			

Mulighet for marin leire virker uavklart i eksisterende karttjenester.							
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
				x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>							
Det er ikke blitt gjort funn av tidligere kvikkleireskred i nærområdet eller innenfor planområdet. Ettersom hele planområdet og tilleggende nærområder er tilnærmet flatt, uten risikoelement for skred som bratte skråninger, vurderes sannsynligheten som lav.							
KONSEKVENSVURDERING							
		Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING	Risiko	
Liv og helse	x				Ulykker med dødsfall eller personskader som medfører varige mén; mange skadd		
Stabilitet		x			Vurdert ut fra antall og varighet 2-7 dager, mindre enn 50 berørte.		
Materielle verdier	x				Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Større skader på bygningsmasse, kjøretøy og infrastruktur		
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>							
-Over 5 dødsfall og/eller over 20 skadde -2-7 dager, 50-200 berørte. -Større skader på bygningsmasse, kjøretøy og infrastruktur							
USIKKERHET				BEGRUNNELSE			
Lav				Vurderingene er basert på erfaringer og eksisterende registreringer. Prøvegraving i deler av planområdet i nordvest viser fjell i grunn flere plasser, med dybde til fjell på ca. 2 meter.			

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	<p>Det er blitt utarbeidet et notat knyttet til registrert skredfare (09_0060_Notat-skredfare, datert 22.08.23) som følge av marin leire/kvikkleireskred for ytterligere avklaring av risiko for skredfare. Sikkerhet mot kvikkleireskred er blitt vurdert i henhold til veileder nr. 1/2019, fra NVE «Sikkerhet mot kvikkleireskred». I notatet er det kommet til vurdering at planområdet, med tilliggende influensområde, ikke er utsatt for kvikkeleire skred.</p> <p>Ettersom utførte prøvegravinger kun er utført i nordøstlig del av planområdet, foreslås det utført geotekniske undersøkelser som ytterligere sikkerhetstiltak mot fare for kvikkleireskred, som et dokumentasjonskrav. Kravet til undersøkelse mot skred er nedfelt i planbestemmelsene i punkt 2.1.4 – Geoteknisk vurdering.</p>

## 6.2. Hendelse 2: Urban flom/overvann

NR.	2	NAVN PÅ HENDELSE	Ekstremnedbør
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>			
Ekstremvær og hendelser med store nedbørsmengder kan medføre flom/storflom. Dette kan gi konsekvenser for overvannshåndtering og skader på bygg og infrastruktur			
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Ja	S2	Boligbebyggelse, under 10 enheter	
ÅRSAKER			
Kraftig nedbør over lengre tid, evt styrtregn. Utbygging vil gi mindre permeable dekker, dette kan bidra til økt opphoping av overvann.			
EKSISTERENDE BARRIERER			
Grøntareal og vegetasjon på tomten infiltrerer og forsinker overvann. Eksisterende flomveier vil bli opprettholdt.			
SÅRBARHETSVURDERING			



Ved ekstremvær og store nedbørsmengder kan vannet påvirke boligene. Dog er gulv på boligene høyere enn arealene rundt, og boligene har heller ingen kjeller. Analyse fra Scalgo Live i vedlegg «08_0060-VA-rammeplan» viser også at det er ingen store flomveier som går igjennom eller i umiddelbar nærhet til planområdet.						
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
			x	Ingen store flomveier gjennom området dokumentert med Scalgo. Et 100 eller 200 års nedbør vil allikevel skape store vannmengder.		
<b>Begrunnelse for sannsynlighet:</b>						
Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstremnedbør. Ifølge Klimaprofil for Telemark, forventes det at nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppigere i alle årstider. Dagens 20 årsnedbørs hendelse vil fortsatt være sjeldnere enn én gang per 10 år.						
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenskategorier						
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING	
Liv og helse			x		Ingen alvorlig/få/små skader.	
Stabilitet			x		Vurdert ut fra antall og varighet 2-7 dager, under 50 berørte.	
Materielle verdier		x			Skade på kjøretøy, og mindre skade på bygningsmasse og infrastruktur	
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens:</b>						
En flom/ekstremnedbør i dette område vil vanligvis ikke føre til fare for liv og helse eller stabilitet. Det kan dog føre til skader på bygningsmasse, men også infrastruktur som veg.						
USIKKERHET			BEGRUNNELSE			
Middels			Det er usikkert når det neste store nedbøret kommer (50 års+ nedbør). Det er også usikkert på hvor mye av bygningsmassen og infrastrukturen blir skadet, og om det blir skadet i det hele tatt.			

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	<p>Overvann skal håndteres lokalt innenfor planområdet i henhold til Porsgrunn VA-norm. Tretrinnsstrategien skal vurderes som prinsipp for overvannshåndteringen.</p> <p>Det skal utarbeides en overvannsplan som tar hensyn til et 20års nedbør inkludert fremtidige klimaendringer. Tiltakene skal utformes slik at det ikke påvirker bygningsmasse og infrastruktur innenfor tiltaksområdet, men også ikke naboer.</p> <p>Vannet må ledes til infiltrasjon og/eller fordrøyning som skal dimensjoneres til å tåle et 20års nedbør. Kravet til håndtering av overvann er nedfelt i planbestemmelse 2.1.3 - Overvannsplan.</p>

### 6.3. Hendelse 3: Radon

NR.	3	NAVN PÅ HENDELSE	Radon
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>			
Konsentrert radongass i jordluften kan svive inn i bygg gjennom sprekker i grunnmur, gulv, e.l., og forringe byggets innemiljø med kreftfremkallende radongass.			
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Nei.			
ÅRSAKER			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manglende sikringstiltak som radonduk under gulv og/eller ventilasjon av bygg</li> <li>Manglende målinger</li> </ul>			•
EKSISTERENDE BARRIERER			
Noen eksisterende boliger bevares i planforslaget. Sikring mot radongass i disse boligene er ikke kartlagt. Radonsikring for ny bebyggelse er sikret i gjeldende forskrifter.			
SÅRBARHETSVURDERING			

Det legges opp til varig personoppholdstid innenfor planområdet. Eksisterende bebyggelse med uavklarte forhold knyttet til radonsperre skal beholdes/videreføres.						
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		Risiko
		x		1 gang i løpet av 10 – 100 år		
<b>Begrunnelse for sannsynlighet:</b>						
Ettersom planområdet er ansett å ha moderat til lav forekomst av radon foreligger det en sannsynlighet for at radon vil inntreffe minst 1 gang i løpet av 10 – 100 år. Sannsynlighet settes derfor til middels.						
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenskategorier						
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMA	IKKE RELEVANT	FORKLARING	
Liv og helse		x			Ulykker med behandlingskrevende skader	
Stabilitet				x	Vurdert ut fra antall og varighet Påvirker ikke stabilitet og/eller viktige samfunnsfunksjoner	
Materielle verdier				x	Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Lite eller ingen skader på bygningmasser, kjøretøy og infrastruktur	
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens:</b>						
-1-5 dødsfall og/eller inntil 20 skadde -Påvirker ikke stabilitet og/eller viktige samfunnsfunksjoner -Lite eller ingen skader på bygningmasser, kjøretøy og infrastruktur						
USIKKERHET			BEGRUNNELSE			
Lav			Vurderingene er basert på erfaringer og eksisterende registreringer.			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET						
Tiltak			Krav for utførelse er gitt i TEK17 og i Statens strålevern sine håndbøker. Radonsikring er sikret i gjeldende forskrifter, og det er derfor ikke behov for spesielle tiltak i plan.			

#### 6.4. Hendelse 4: Ulykke på Herøya Industripark

NR.	4	NAVN PÅ HENDELSE	Virksomheter med fare for brann og eksplosjon eller kjemikalieutslipp
<p><b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b></p> <p>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. <u>Området ligger så vidt innenfor «hensynssone Brann-/eksplosjonsfare i ytre hensynssone»</u> 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</p>			
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
Nei	x	Boligbebyggelse	
ÅRSAKER			
Ulykke, terror, menneskelig eller teknisk svikt.			
EKSISTERENDE BARRIERER			
Det finnes allerede eksisterende barriere som har en forebyggende effekt på å redusere ulykke tilknyttet gassutslipp, brann og eksplosjonsfare på Herøya. Dette er opparbeidet eksisterende beredskapsplaner, industrivern og sikkerhetsprosedyrer, samt overholdelse av Storulykkeforskriften.			
SÅRBARHETSVURDERING			
<p>Sårbarhet ift. gassutslipp: Ammoniakklekkasje er beskrevet som et scenario i Porsgrunn kommunes overordnede ROS-analyse. Hendelsen fører til en gassky som gradvis flytter seg avhengig av værforholdene. I det valgte scenarioet inneholder ikke skyen dødelige konsentrasjoner etter 15-20 minutter. Det vil bryte ut panikk og selv-evakuering vil kunne forekomme, selv om det viktigste tiltaket vil være å holde seg innendørs. Noen kritiske samfunnsfunksjoner vil kunne bli satt midlertidig ut av spill, men vil raskt kunne gjenoppta</p> <p>Sårbarhet ift. brann og eksplosjonsfare: Sårbarheten knyttet til brann og eksplosjonsfare kan variere avhengig av flere faktorer, inkludert hvor det er potensielle brannkilder eller eksplosive stoffer i nærheten av mennesker eller annen infrastruktur. Dårlig vedlikehold eller feil bruk av utstyr kan også øke sårbarheten for brann eller eksplosjonsfare. Manglende overholdelse av sikkerhetsprosedyrer og beredskapsplaner kan også øke sårbarheten.</p>			

De fleste hendelsene vil være begrenset til innenfor industriområdet på Herøya, men vil kunne forårsake evakuering og/eller stenging av tilkomstveger.						
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING		
			x	Sjeldnere enn 1 gang per 1000 år.		
<b>Begrunnelse for sannsynlighet:</b>						
<p>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</p> <p>De siste årene har det skjedd enkelthendelser som kan knyttes opp til ulykker i form av gassutslipp, brann og eksplosjon. Bla. i 2022 har det vært hendelser der industriutstyr har tatt fyr og/eller har eksplodert.</p> <p>Disse negative hendelsene har hatt et mindre omfang at det ikke har påvirket nærliggende bebyggelse og infrastruktur negativt. Sannsynlighet for at ulykke på Herøya i form av gassutslipp, brann- og eksplosjonsfare vil påvirke planområdet, samt nærliggende bebyggelse og infrastruktur, vurderes som lav ift. hendelsens omfang og hyppighet.</p>						
KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvenskategorier						
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMA	IKKE RELEVANT	FORKLARING	
Liv og helse	x				<i>Vurdert ut fra antall</i> Mer enn 10 døde og mer enn 100 skadde. Dette er fra Porsgrunn sin ROS for området og gjelder hele området som blir påvirket, ikke bare vårt område.	
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Under 2 dager og under 50 personer	
Materielle verdier			x		<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Ingen skade på bygningsmasse eller andre materielle verdier. Liten sannsynlighet for at brann og eksplosjoner vil skade bygningsmasse.	
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens:</b>						

<p>Dette området ligger helt i kanten på den laveste risikozonen. Giftige gasser kan gi forurensning i området, men om det er nok til at flere dør er usikkert. Analysene er hentet fra ROS for en ulykke på Herøya, som skal benyttes i ROS til reguleringsplaner.</p>		
USIKKERHET	BEGRUNNELSE	
Høy	<p>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. Området ligger også helt i ytterkant av risikozonen.</p>	
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET		
Tiltak	<p>For å redusere risikoen for en slik negativ hendelse skal det:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ytre hensynssone: Det skal ikke etableres nye skoler, barnehager, sykehjem, sykehus o.l. institusjoner, kjøpesentre og hoteller eller tilsvarende installasjoner med større ansamlinger av publikum i ytre hensynssone.</li> </ul> <p>Planområdet ligger innenfor ytre hensynssone. Planarbeidet har hensyntatt bestemmelsen i KPA bestemmelser og retningslinjer punkt 3.3.3.3 – Ytre hensynssone, det reguleres derfor ikke for spesielle tiltak.</p> <p>Faresonen H350 er omtalt i plankart og planbestemmelser.</p> <p>Bestemmelser til hensynssoner er nedfelt i planbestemmelsene i punkt 4.3 – Brann- og eksplosjonsfare, H350</p>	

## 7. Hvordan påvirker analysen planforslaget?

### 7.1. Oppsummering risiko

#### Risiko for liv og helse:

Skredfare vil kunne føre til ulykker med dødsfall eller personskader som medfører varige men, . Det er vurdert å være liten sannsynlighet for at et kvikkleireskred kan forekomme ved planområdet basert på eksisterende

registreringer. Ved å sikre at det blir utført geotekniske undersøkelser i planens bestemmelser før det tillates utbygging innenfor planområdet tillates, ansees risiko for liv og helse knyttet til skred som tilstrekkelig ivaretatt.

Radon vil i verste fall kunne føre til dødsfall og alvorlige helseplager. Imidlertid ansees risiko knyttet til radon å bli tilstrekkelig ivaretatt i gjeldende byggetekniske forskrift, og risiko for liv og helse knyttet til radon ansees som tilstrekkelig ivaretatt.

Ekstremvær vil ikke gi noen risiko for liv og helse. Overvann vil ikke påvirke planforslaget knyttet til liv og helse.

Virksomheter med fare for brann og eksplosjon eller kjemikalieutslipp; en ulykke på Herøya vil kunne føre til mer enn 10 dødsfall og mer enn 100 skadde. Dette er fra Porsgrunn kommune sin ROS knyttet til ulykke på Herøya industripark. Dette vil ikke påvirke planforslaget. ROS-analysen knyttet til Herøya Industripark gir retningslinjer på hva som kan bygges innenfor risikoområdet; boliger er tillatt innenfor ytre hensynssone.

SANNSYNLIGHE	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)		3	
	Lav (<1%)	2		1,4

### Risiko for stabilitet:

Skredfare vil kunne påvirke stabilitet i planområdet med virkning på 2-7 dager og/eller medføre under 50 berørte. Ved å sikre at det blir utført geotekniske undersøkelser i planens bestemmelser før det tillates utbygging innenfor planområdet tillates, ansees risiko for stabilitet knyttet til skred som tilstrekkelig ivaretatt.

Radon vurderes å ikke ha innvirkning på stabilitet.

Ekstremvær vil kunne påvirke planområdet og tiltaket. Det kan ødelegge infrastruktur som veg som vil føre til dårligere mobilitet. Det utarbeides en plan for håndtering av overvann for å best håndtere dette. Det vil påvirke stabiliteten i 2-7 dager og berøre mindre enn 50 personer.

Virksomheter med fare for brann og eksplosjon eller kjemikalieutslipp; Ulykke på Herøya vil ikke påvirke stabiliteten mer i et kort tidsrom på noen timer og vil heller ikke påvirke planforslaget. Planområdet påvirkes i under 2 dager for under 50pers.

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

	Lav (<1%)	4	1, 2	
--	-----------	---	------	--

### Risiko for materielle verdier:

Skredfare vil kunne påvirke materielle verdier i planområdet og medføre større skader på bygningsmasser, kjøretøy og infrastruktur. Ved å sikre at det blir utført geotekniske undersøkelser i planens bestemmelser før det tillates utbygging innenfor planområdet tillates, ansees risiko for materielle verdier knyttet til skred som tilstrekkelig ivaretatt.

Radon vil kunne påvirke materielle verdier i planområdet i liten grad, og ansees tilstrekkelig ivaretatt i gjeldende byggetekniske forskrifter.

Ekstremvær som stormnedbør og flom vil kunne påvirke materielle verdier i planområdet og tiltaket. Bygninger og veger kan få skader. Det utarbeides en plan for håndtering av overvann for å best håndtere dette.

Virksomheter med fare for brann og eksplosjon eller kjemikalieutslipp; Ulykke på Herøya vil ikke påvirke materielle verdier og vil heller ikke påvirke planforslaget.

SANNSYNLIGHE'	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
Høy (> 10%)				
Middels (1-10%)				
Lav (<1%)	4	2	1	

### 7.2. Oppsummering og oppfølging:

Det er identifisert uønskede hendelser som kan inntreffe i planområdet under følgende ROS-tema; ustabil grunn, radongass, ekstremvær og virksomheter med fare for brann og eksplosjon ved Herøya. De uønskede hendelsene er risiko som eksisterer ved dagens situasjon, og risikoen reduseres noe for de fleste temaene som følge av tiltaket. Ved å gjennomføre en grunnundersøkelse før utbygging vil risikoen for skred kartlegges, og sannsynligheten for skred vil kunne reduseres. For radon vil planforslaget gi redusert risiko, ettersom krav sikres i TEK17, og planens bestemmelser. Risiko knyttet til ekstremvær og overvann ansees tilstrekkelig ivaretatt ved at planen sikrer tiltak beskrevet i utarbeidet VA-rammeplan. For virksomheter med fare for brann og eksplosjon eller kjemikalieutslipp ved Herøya, vurderes risikoen å forbli lik som ved dagens situasjon, som ansees som akseptabel for foreslått tiltak. I sårbarhetsanalysen utarbeidet for kommuneplanen til Porsgrunn 2018-2030, tillates det boligbebyggelse innenfor planområdet knyttet til hensynssonen for eksplosjonsfare – det tillates imidlertid ikke tiltak som bidrar til større forsamlinger, som kjøpesentre og skoler.

I sum viser Risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet til foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av slik karakter at de medfører så stor risiko at tiltaket ikke kan gjennomføres.

Hendelse	Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy
Skred/kvikkleireskred	Det er blitt utarbeidet et notat knyttet til registrert skredfare (09_0060_Notat-skredfare, datert	Kravet til undersøkelse mot skred er nedfelt i planbestemmelsene i punkt 2.1.4.



	<p>22.08.23) som følge av marin leire/kvikkleireskred for ytterligere avklaring av risiko for skredfare. Sikkerhet mot kvikkleireskred er blitt vurdert i henhold til veileder nr. 1/2019, fra NVE «Sikkerhet mot kvikkeliureskred». I notatet er det kommet til vurdering at planområdet, med tilliggende influensområde, ikke er utsatt for kvikkeleire skred.</p> <p>Ettersom utførte prøvegravinger kun er utført i nordøstlig del av planområdet, foreslås det utført geotekniske undersøkelser som ytterligere sikkerhetstiltak mot fare for kvikkleireskred, som et dokumentasjonskrav.</p>	
Urban flom/overvann	<p>Det skal utarbeides en overvannsplan som tar hensyn til et 20års nedbør inkludert fremtidige klimaendringer. Tiltakene skal utformes slik at det ikke påvirker bygningsmasse og infrastruktur innenfor tiltaksområdet, men også ikke naboer.</p> <p>Vannet må ledes til infiltrasjon og/eller fordrøyning som skal dimensjoneres til å tåle et 20års nedbør.</p>	<p>Kravet til håndtering av overvann er nedfelt i bestemmelse 2.1.3 i planbestemmelsene.</p>
Radon	<p>Radonsperre/sikring.</p>	<p>Krav for utførelse er gitt i «TEK17 III Strålingsmiljø § 13-5» og i Statens strålevern sine håndbøker. Radonsikring er sikret i gjeldende forskrifter, og det er derfor ikke behov for spesielle tiltak i plan.</p>
Ulykke på Herøya industripark	<p>For å redusere risikoen for en slik negativ hendelse skal det ikke bygges noe som ikke tillates i henhold til KPA i Porsgrunn Kommune.</p>	<p>Planområdet ligger i ytre hensynssone. Planarbeidet har hensyntatt bestemmelsen i KPA punkt 3.3.3.2, det reguleres ikke for tiltak nevnt her.</p> <p>Ytre hensynssone: Det skal ikke etableres nye skoler, barnehager, sykehjem, sykehus o.l. institusjoner, kjøpesentre og hoteller eller tilsvarende installasjoner med større ansamlinger av publikum i ytre hensynssone.</p>



## 8. Kilder:

### Litteratur

- Klimaprofil Telemark. (2022). Klimaprofil Telemark. Hentet fra
- <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/telemark>
- Porsgrunn kommune. (2018). Kommuneplanens areadel 2018-2030.
- Porsgrunn kommune. (2019). Helhetlig Risiko- og sårbarhetsanalyse 2019.

### Kart og databaser

- DSB kart, <https://kart.dsb.no>.
- Norsk Geoteknisk Undersøkelse (NGU): Radon, løsmasser og marin grense. <http://geo.ngu.no/kart/radon/>
- Norsk klimaservicesenter, observasjoner og værstatistikk
- <https://seklima.met.no/observations/>, Statistikk over vind, nedbør og temperatur for
- værstasjoner i Porsgrunn kommune.
- NVE atlas: <https://atlas.nve.no/>. Kartblad: flomsone, flom aktsomhetsområde, skred i bratt
- terreng faresone, skred i bratt terreng aktsomhetsområde, fjellskred, kvikkleire, utbygd
- nettanlegg,
- Vegvesenet, vegkart. <https://www.vegvesen.no/vegkart> . Kart over trafikkulykker, ÅDT.
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (byggeteknisk forskrift/TEK 17)
- Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven)
- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
- Naturbase.no. Oversikt over frede/truede arter og forminner.

### Retningslinjer

- Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen (T-1520)

Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442)

- Retningslinje for flom og skredfare i arealplaner, NVE 01/2019.
- Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar, NVE 04/2022.

### Veiledere

- DSB. (2017). Veileder: Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – metode for
- risiko og sårbarhetsanalyse i planleggingen.

### Vedlegg:

- 20\_0060\_Mailutveksling, John Andre Nordhus – kommunalteknisk, datert 31.03.2023
- 21\_0060\_Mailutveksling, Kjetil Bergerud – Lede, datert 04.09.2022