



## Sammendrag

Med utgangspunkt i forslaget til detaljregulering for Drangedalsvegen 13 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:

- Store nedbørsmengder og urban flom/overvann
- Stormflo / flom i sjø og vassdrag / havnivåstigning
- Skred
- Radon
- Samlokaliseringer i næringsområder
- Nye risiko- og sårbarhetsforhold som følge av utbyggingen; trafikk, anleggstrafikk og forurenset grunn

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	Det bør stilles krav til at overvannshåndtering skal inngå i teknisk plan som skal godkjennes av kommunen i forbindelse med utbygging.
Stormflo/havnivåstigning	Hensynsone flom (hvor stormflo og havnivåstigning er hensyntatt) fra kommuneplanens arealdel bør innarbeides i planen. Det bør inntas bestemmelse om laveste gulvnivå for første etasje, basert på arealdelens bestemmelse.
Skred	Det er ikke risiko for kvikkleireskred i området. Det bør innarbeides krav til dokumentasjon av geoteknisk vurdering i forbindelse med søknad om ramme- og igangsettingstillatelse.
Trafikk	Det bør stilles krav om opparbeidelse av fortau og sykkelfelt på nordsiden av Drangedalsvegen gjennom planområdet. Trafikk til næringsvirksomhet bør samles i en adkomst fra Drangedalsvegen. Siktsoner for avkjørsel fra Drangedalsvegen, samt i krysset Drangedalsvegen / Sven Omres veg bør innarbeides i planen.
Forurenset grunn	Område med risiko for forurenset grunn bør vises med egen hensynsone på plankartet, og med tilhørende bestemmelse om krav til undersøkelser ved utbygging, jfr. forurensningsforskriften.

Planområdet med ønsket utvikling framstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite sårbart.

Som grunnlag for utarbeidelse av ROS-analysen er det innhentet faglig bistand til vurdering av forhold knyttet til trafikk, VA, geoteknikk og forurenset grunn.

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

## Innhold

1. Innledning .....	4
1.1. Bakgrunnen for arbeidet .....	4
1.2. Samfunnsikkerhet i arealplanleggingen .....	4
1.3. Forutsetninger og avgrensninger .....	4
1.4. Styrende dokumenter .....	5
1.5. Grunnlagsdokumentasjon .....	5
2. Om analyseobjektet .....	6
2.1. Beskrivelse av analyseområdet .....	6
2.2. Planlagte tiltak .....	6
3. Metode .....	7
3.1. Innledning .....	7
3.2. Fareidentifikasjon .....	7
3.3. Sårbarhetsvurdering .....	7
3.4. Risikoanalyse .....	8
3.5. Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak .....	9
4. Fareidentifikasjon .....	12
4.1. Farekartlegging .....	12
5. Sårbarhetsvurdering og risikoanalyse .....	15
5.1. Identifiserte hendelser .....	15
5.2. Usikkerhet .....	15
5.3. Driftsfase .....	15
5.4. Store nedbørmengder og urban flom .....	15
5.5. Stormflo / flom i sjø og vassdrag / havnivåstigning .....	16
5.6. Skred .....	17
5.7. Radon .....	18
5.8. Samlokalisering i næringsområder .....	18
5.9. Trafikk .....	19
5.10. Anleggstrafikk .....	20
5.11. Forurenset grunn .....	21
6. Konklusjon og oppsummering av tiltak .....	22
6.1. Konklusjon .....	22
6.2. Sammenstilling av mulige uønskede hendelser/risikoanalyse .....	22
6.2. Oppsummering av tiltak .....	23

# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn for arbeidet

På vegne av Bratsberg Utvikling AS har Børve Borchsenius Arkitekter AS utarbeidet forslag til reguleringsplan for Drangedalsvegen 13 m.fl. i Porsgrunn kommune. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for bygging av Spire Helsepark på eiendommen gbnr. 200/1441 – Drangedalsvegen 13. Helseparken er ment å omfatte et bredt spekter av helserelevante virksomheter og tjenestetilbud - som fastlegekontorer, treningssenter, velværeavdeling, fysisk senter, medisinsk senter, apotek, barnelege, tannleger, bedriftshelsetjeneste, øre/nese/hals, hørselssenter, fysisk klinikk, urolog, kirurgi, gynekolog, kardiolog, lungelege, øyelege, hudlege, røntgen, psykisk helse, yoga mm. Foreløpige anslag viser et arealbehov på ca. 10.000-12.000m<sup>2</sup> BRA for tilbudene det tas sikte på.

Øvrige eiendommer i planområdet er tatt med for å kunne vurdere trafikkløsninger i omkringliggende vegnett, samt oppdatere planstatus for naboeiendommene. Det foreslås ikke nye boliger 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	06.02.2020	Porsgrunn kommune

#### 1.5. Grunnlagsdokumentasjon

Tittel	Dato	Utgiver
Forslag til detaljregulering for Drangedalsvegen 13 m.fl.	22.12.2021	Børve Borchsenius Arkitekter AS
Trafikkanalyse	01.10.2021	Asplan Viak AS
Vurdering av områdestabilitet	22.12.2021	Multiconsult AS
Vurdering av forurenset grunn	22.11.2021	Multiconsult AS
Rapport VA	21.10.2021	Sweco AS

## 2. Om analyseobjektet

### 2.1. Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger på nordsiden av Drangedalsvegen. Mot sør, på andre siden av Drangedalsvegen, ligger Porsgrunn Porselen og Porsgrunn Frikirke m/barnehage. Mot nord ligger eksisterende eneboligbebyggelse langs Langgata, og mot øst ligger en 5-etasjes boligblokk langs Heigata. Planområdet har en utstrekning på ca. 20 daa.

Utbyggingsplanene omfatter gbnr. 200/1441 – Drangedalsvegen 13. Eiendommen har tidligere vært benyttet til næringsvirksomhet; Aasland trelastlager og byggevare-forretning. Næringsbebyggelsen som tidligere sto på tomte (lager- og kontorbygg) er revet. Med unntak av en nettstasjon for strømforsyning er nå eiendommen ubebygd, og blir benyttet til parkeringsplass.

Heigata 4 og 6 er kombinerte bolig- og næringsbygg, med nærings/forretningsvirksomhet i 1. etasje og boliger i 2. og 3. etasje. Heigata 8 og 10 er boliger. Denne bebyggelsen består i hovedsak av eldre trehusbebyggelse, bortsett fra Heigata 4, som er bygd på 1990-tallet.

### 2.2. Planlagte tiltak

Planforslaget legger til rette for utbygging av Drangedalsvegen 13 med et bygg for kontor/ tjenesteyting i 4 etasjer med en tilbaketrunket 5. etasje på deler av arealene. Planforslaget legger også til rette for etablering av sykkelfelt langs Drangedalsvegen mellom den etablerte sykkelfeltløsningen ved PP-krysset og etablert gs-løsning med allé vest for planområdet. Det foreslås felles avkjørsel fra Drangedalsvegen til eiendommene Drangedalsvegen 13 og Heigata 4-10.

Området er avsatt til «framtidig boligbebyggelse» i kommuneplanens arealdel. Som del av planmaterialet er det utarbeidet en konsekvensutredning for planens virkning for sentrumsutviklingen i Porsgrunn.

Øvrige eiendommer er tatt med for å kunne erstatte Reguleringsplan for Langgata 20 m.fl., vedtatt 15.04.1974 – planID 104.



*Avgrensning av planområdet*

### 3. Metode

#### 3.1. Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814 Krav til risikovurderinger*. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*.

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet vurderes i en egen risikoanalyse i vedlegg.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsvurderingen og risikoanalysene framkommer det forslag som 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 analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veileder og andre relevante veiledere. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

#### 3.3. Sårbarhetsvurdering

De farer som framstår som relevante gjennom innledende farekartlegging tas videre til en sårbarhetsvurdering i kap. 5. 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

De farer som framkommer ved fareidentifikasjon i kap. 4.1 tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i kap. 5.

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** er 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 personskade 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 / personskade 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. Risikoreducerende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen har 3 soner:

<b>GRØNN</b>	Akseptabel risiko – risikoreducerende tiltak ikke nødvendig, men bør vurderes
<b>GUL</b>	Akseptabel risiko – risikoreducerende tiltak må vurderes
<b>RØD</b>	Uakseptabel risiko – risikoreducerende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen nedenfor.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS		
	1. Liten	2. Middels	3. Stor
3. Høy sannsynlighet	Gul	Rød	Rød
2. Middels sannsynlighet	Grønn	Gul	Rød
1. Lav sannsynlighet	Grønn	Grønn	Gul

### 3.5. **Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak**

Med risikoreducerende tiltak mener vi sannsynlighetsreducerende (forebyggende) eller konsekvensreducerende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatriksen. De risikoreducerende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen er hendelser som vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser som ligger i det gule området i matrisen er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut fra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i det grønne området innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreducerende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

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

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

kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevises faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

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

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

#### Sikkerhetsklasser flom som ikke medfører fare for menneskeliv

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

#### Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv

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

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

## 4. Fareidentifikasjon

### 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.

Hendelse/situasjon	Aktuelt	Kommentar	Kilde
<b>Naturbaserte forhold, inkl. klimapåslag</b>			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
1. Sterk vind	Nei	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 ( <a href="https://klimaservicesenter.no/">https://klimaservicesenter.no/</a> ) Kjeller Vindteknikk: Vindkart for Norge
2. Bølger/bølgehøyde	Nei	Planområdet ligger ikke inntil sjø/vassdrag.	Kartverket Kystverkets kart
3. Snø/is	Nei	Planområdet er ikke spesielt utsatt for snø/is.	Meteorologisk institutt
4. Frost/tele/sprengkulde	Nei	Planområdet er ikke spesielt utsatt for frost/tele/sprengkulde.	Meteorologisk institutt
5. Nedbørmangel	Nei	Planområdet er ikke spesielt nedbørsfattig.	Meteorologisk institutt
6. Store nedbørmengder	JA	Det antas at klimaendringer vil medføre hyppigere og kraftigere regnskyll, samt økt nedbørmengde.	Meteorologisk institutt FNs klimarapport 2021
7. Stormflo	JA	Planområdet ligger lavt, og flom, stormflo og havnivåstigning må vurderes.	Kartverket NVE Atlas, stormflo
8. Flom i sjø/vassdrag	Nei	Planområdet ligger langs sjø og vassdrag, og flom, stormflo og havnivåstigning må vurderes.	Kartverket NVE Atlas, flom
9. Urban flom/overvann	JA	Det antas at klimaendringer vil medføre hyppigere og kraftigere regnskyll, samt økt nedbørmengde.	FNs klimarapport 2021 Avrenningslinjer fra laserdata 2016
10. Havnivåstigning	JA	Planområdet ligger lavt, og flom, stormflo og havnivåstigning må vurderes.	Kartverket
11. Skred (kvikkleire-, jord-, stein-, fjell-, snø-), inkl. sekundærvirkninger	JA	Området ligger under marin grense, i et område som består av fyllmasser. Områdestabilitet må vurderes av geoteknisk rådgiver.	NVE Atlas NGU løsmassekart og kart «mulighet for marin leire» Tidligere grunnundersøkelser i nærheten
12. Erosjon	Nei	Planområdet ligger ikke inntil sjø/vassdrag, og vurderes ikke utsatt for erosjon.	Kartverket

13. Radon	JA	NGUs kart over radonaktsomhetsgrad viser moderat til lav forekomst i planområdet. Teknisk forskrift krever at alle bygg for varig opphold skal sikres mot inntrengning av radongass.	NGUs kart over Radon aktsomhetsområder TEK 17
14. Skog- og lyngbrann	Nei	Planområdet inneholder ikke områder med skog eller lyng.	Kartverket
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</b>			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
15. Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	JA	Planområdet grenser inntil Drangedalsvegen, som er kommunal hovedveg forbi planområdet	Kartverket
16. Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon	Nei	Planområdet omfattes ikke av viktig teknisk infrastruktur.	Kartverket
17. Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Nei	Planforslaget vurderes å ikke påvirke kritiske samfunnstjenester negativt.	Porsgrunn kommune
18. Ivaretagelse av sårbare grupper	Nei	Sårbare grupper omfattes ikke av planforslaget.	Porsgrunn kommune
<b>Næringsvirksomhet</b>			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
19. Samlokalisering i næringsområder	JA	Planforslaget legger opp til samlokalisering av ny næringsvirksomhet med omkringliggende boliger.	Porsgrunn kommune ATP Grenland
20. Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	Nei	Planområdet omfattes ikke av kritiske samfunnsfunksjoner eller infrastrukturer.	Porsgrunn kommune
21. Virksomheter som forvalter farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Nei	Planområdet omfattes ikke av virksomheter som forvalter farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter.	Porsgrunn kommune
22. Damanlegg	Nei	Planområdet omfattes ikke av damanlegg.	Kartverket
<b>Forhold ved utbyggingsformålet</b>			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
23. Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet - økt trafikkmengde - a - anleggsarbeid – b - forurenset grunn - c	JA	a) Det forventes noe mer trafikk i området ved etablering av planlagt virksomhet b) Midlertidig ulemper ved anleggsarbeid ved utbygging av området vil kunne oppstå. c) Tiltak i grunnen vil kunne medføre spredning av tilstedeværende forurensning i grunnen	Byggherreforskriften (anleggsarbeid)  Forurensningsforskriften

Forhold til omkringliggende områder			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
24. Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet - vegtrafikkstøy	Nei	Det planlegges ikke nye boliger innenfor planområdet. Planlagte virksomheter regnes ikke som støyfølsom bebyggelse, og det kan enkelt sørges for støyisolering mot trafikksiden. Det vurderes at det ikke er behov for egen utredning om støy.	Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)
25. Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Nei	Utbyggingsformålet påvirker ikke omkringliggende områder negativt mht. sårbarhet.	Porsgrunn kommune, kommuneplanens arealdel Detaljregulering for Drangedalsvegen 13 m.fl., planbeskrivelse
Forhold som påvirker hverandre			
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
26. Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet	Nei	Forholdene over påvirker ikke hverandre på en slik måte at det medføres økt risiko og sårbarhet i planområdet.	
27. Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Nei	Effekt av klimaendringer vurderes ikke å gi nye farer, jf. hendelse 6-11.	

## 5. Sårbarhetsvurdering og risikoanalyse

### 5.3 Identifiserte hendelser

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

- Store nedbørsmengder og urban flom/overvann
- Stormflo / flom i sjø og vassdrag / havnivåstigning
- Skred
- Radon
- Samlokaliseringer i næringsområder
- Nye risiko- og sårbarhetsforhold som følge av utbyggingen; trafikk, anleggstrafikk og forurenset grunn

### 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 Store nedbørsmengder og urban flom

Hendelse 6 og 9 – store nedbørsmengder og urban flom					
Risikoanalyse					
Beskrivelse	Det forventes at klimaendringer vil medføre hyppigere og kraftigere regnskyll, samt økte nedbørsmengder.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt, FN klimarapport 2021, Meteorologisk institutt, registreringer.				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
			X	Hyppige og kraftige regnskyll, samt økt nedbørsmengde.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Konsekvens for liv og helse vurderes som liten.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreduserende tiltak	Flomveg ned til elva bør sikres, og det bør gjøres en overvannsberegning som grunnlag for dimensjonering av nødvendig fordrøyingsvolum.				

Det forventes at klimaendringer vil medføre hyppigere og kraftigere regnskyll, samt økte nedbørsmengder. Det må sikres åpen flomveg slik at store nedbørsmengder kan finne veien til elva

uten å gjøre skade. Dette er sikret i tilgrensende reguleringsplan for Porsgrunds Porselænsfabrik (planID 143), og håndtert gjennom utbyggingen som er gjort her.

I forbindelse med søknad om tiltak må det avklares nøyaktige krav til påslipp til kommunalt system. Det må også gjøres en overvannsberegning som grunnlag for dimensjonering av nødvendig fordrøyningsbehov. Grønne flater på tak og på bakken kan bidra til å løse fordrøyningsbehovet. Det bør stilles krav til at overvannshåndtering skal inngå i teknisk plan som skal godkjennes av kommunen i forbindelse med utbygging.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsen.

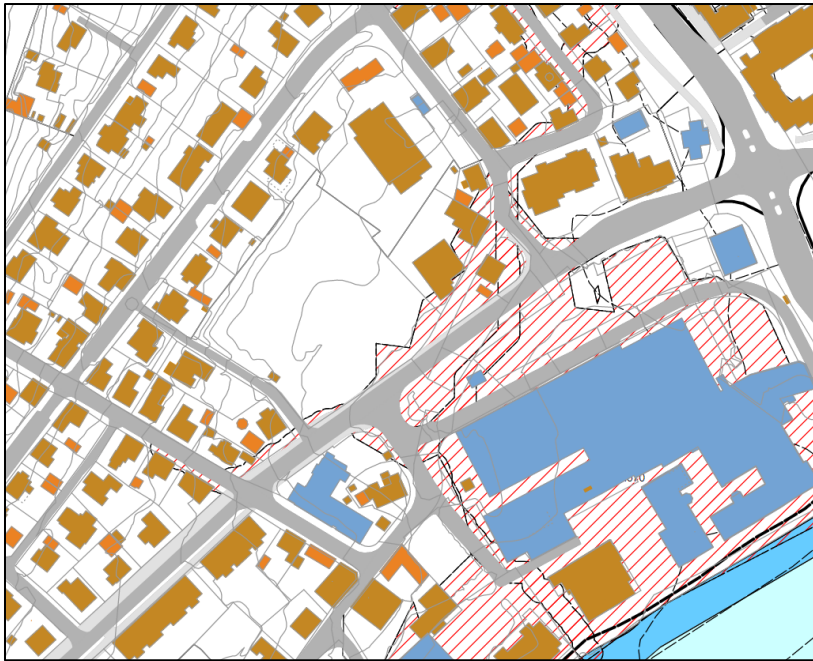
## 5.5 Stormflo / flom i sjø og vassdrag / havnivåstigning

Hendelse 7, 8 og 10 – stormflo / flom i sjø og vassdrag / havnivåstigning					
Risikoanalyse					
Beskrivelse	Det forventes at hyppigere og kraftigere regnskyll og økte nedbørsmengder som følge av klimaendringer vil kunne medføre økt flomfare. Det forventes også at klimaendringene vil føre til økt havnivå, noe som vil påvirke nivå for stormflo.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt, FN klimarapport 2021, Meteorologisk institutt, registreringer, Klimaprofil Telemark, FylkesROS Vestfold og Telemark				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
			X	Flom i vassdraget og økt havnivå.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Konsekvens for liv og helse vurderes som liten.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreducerende tiltak	Faresone flom innarbeides på plankartet, med tilhørende bestemmelse om laveste gulvnivå.				

I dette området vil elva bli påvirket av både flom og stormflo/havnivåstigning. Dette er grundig vurdert i kommuneplanens arealdel, og det er her fastsatt at sikkerhetsnivået tilsvarende DSBs estimater for havnivåstigning, flom og stormflo skal legges til grunn for nye byggverk. I dette området er dette kote +3,1 (pkt. 3.3.2.2. i bestemmelsene til arealdelen).

Figuren nedenfor viser områder som er vist med hensynssone flomfare i kommuneplanens arealdel, med utgangspunkt i bestemmelsen ovenfor.





I reguleringsforslaget er områder som ligger lavere enn kote +3,1 omfattet av faresone flom, med tilhørende planbestemmelse. Ny bebyggelse vil bli plassert med laveste gulv på min. kote +3,1.

Området vurderes med dette til å være lite sårbart for stormflo, flom og havnivåstigning.

## 5.6 Skred

Hendelse 11 – Skred/områdestabilitet					
Risikoanalyse					
Beskrivelse	Området ligger under marin grense, i et område med stor mulighet for å finne marin leire. Kvartærgeologisk kart viser at planområdet består av fyllmasser. Det kan forventes å finne løsmasser og tykk havavsetning i dypet under fyllmassene.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Det er utført geofaglig vurdering av områdestabilitet jfr. NVEs veileder (Multiconsult 2021), jf. pkt. 1.5 Grunnlagsdokumenter.				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
	X			Det vurderes at det ikke er risiko for kvikkleireskred utløst fra omkringliggende områder eller av planlagt utbygging. Sannsynlighet for kvikkleireskred vurderes som lav.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Konsekvens av et kvikkleireskred vil være stor, med fare for mange skade.	
Stabilitet			X	Konsekvens av et kvikkleireskred vil være stor, med varige skader på, eller tap av, kritiske samfunnsfunksjoner.	
Materielle verdier			X	Konsekvens av et kvikkleireskred vil være stor, med fare for materielle skader på mer enn 10 mill.	
Risikoreduserende tiltak	Ifølge geoteknisk rapport er det ikke behov for risikoreduserende tiltak mht. kvikkleireskred. I planbestemmelsene bør det innarbeides krav til dokumentasjon av geoteknisk vurdering i forbindelse med søknad om ramme- og igangsettings-tillatelse.				

Det er foretatt en vurdering av områdestabilitet. Denne konkluderer med at det ikke er fare for kvikkleireskred. I forbindelse med prosjektering av tiltak innenfor planområdet må det foretas geoteknisk prosjektering som dokumenterer at lokalstabilitet og arbeider i byggefasen ivaretas etter gjeldende krav. Dette bør innarbeides i planbestemmelsene som dokumentasjonskrav ved ramme- og igangsettingssøknad.

Med ivaretagelse av geoteknikk etter gjeldende krav i forbindelse med søknad om tiltak vurderes området til å være moderat sårbart for hendelsene.

## 5.7 Radon

<b>Hendelse 13 – Radon</b>					
<b>Risikoanalyse</b>					
Beskrivelse	NGUs kart over radon-aktsomhetsgrad viser moderat til lav forekomst i planområdet. Teknisk forskrift krever at alle bygg for varig opphold skal sikres mot radongassinntrengning.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	NGUs kart over Radon, aktsomhetsgrad, TEK17				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
	X			Bygg for varig opphold skal oppføres ihht. TEK17.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Konsekvens for liv og helse vurderes som liten. Bygg for varig opphold skal oppføres ihht. TEK17.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreduserende tiltak	Håndtering av radon er ivaretatt i gjeldende teknisk forskrift.				

Radonforekomster i grunnen kan forårsake helseskadelige konsentrasjoner av radongass i bygning. Gjeldende teknisk forskrift krever at alle bygg som er beregnet for varig opphold skal konstrueres på en måte som forebygger mot radongassinntrengning. Det anses derfor ikke nødvendig å fokusere ytterligere på temaet i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsen.

## 5.8 Samlokalisering i næringsområder

<b>Hendelse 19 – Samlokalisering i næringsområder</b>					
<b>Risikoanalyse</b>					
Beskrivelse	Samlokalisering av boliger og næringsvirksomhet kan medføre ulemper med støy, støv og annen forurensning for omkringliggende boliger.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Kommuneplanens arealdel, forurensningsforskriften				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	

	X			Det vurderes som lite sannsynlig at den aktuelle virksomheten vil avgi skadelig støy, støv eller annen forurensning til omgivelsene.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Konsekvens for liv og helse vurderes som liten. Bygg skal oppføres ihht. TEK17.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreduserende tiltak					

Eiendommen gbnr. 200/1441 har vært benyttet til trelasthandel med adkomst fra Drangdalsvegen. Eksisterende bebyggelse mot øst er en kombinasjon av bolig- og næringsbebyggelse som i dag har adkomst fra Heigata. Det vurderes som en fordel trafikkmessig at adkomsten til næringsbebyggelsen blir samlet til en adkomst fra Drangedalsvegen, mens Heigata blir mer en ren boliggate.

Det vurderes at planlagt bebyggelse med kontor/tjenesteyting ikke vil være til ulempe for eksisterende boligbebyggelse mht. støy, støv eller annen forurensning.

Det vurderes at området er lite sårbart for hendelser som er knyttet til samlokalisering av bolig og næring.

## 5.9 Trafikk

<b>Hendelse 23a – Nye risiko- og sårbarhetsforhold; trafikk</b>					
<b>Risikoanalyse</b>					
Beskrivelse	Det forventes økt trafikk i hovedvegene omkring planområdet som følge av utbyggingen. Økt trafikk kan føre til redusert trafiksikkerhet dersom det ikke gjøres forbedringstiltak.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Det foreligger egen rapport om nyskapt trafikk. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilfredsstillende.				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
	X			Med forutsetning om risikoreduserende tiltak vurderes trafiksikkerhet og siktforhold i planområdet som tilfredsstillende.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Konsekvens for liv og helse vurderes som liten.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreduserende tiltak	Det stilles krav om fortau og sykkelfelt forbi planområdet på nordsiden av Drangedalsvegen. Trafikk til næringsvirksomhet samles i en adkomst fra Drangedalsvegen, mens Heigata blir mer en ren boliggate. Siktsoner er innarbeidet på plankartet. Det er godt tilrettelagt for kollektivtransport i området, og det vil bli lagt godt til rette for bruk av sykkel.				

I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet trafikkanalyse som viser forventet samlet trafikkøkning i hovedvegene omkring planområdet som følge av planforslaget og planlagt utbygging av Porsgrunn Mekaniske Verksted. Det er også gjort kapasitetsberegning av krysset Linaaes gate / Drangedalsvegen. Krysset kan få høy belastning inn mot krysset. Det pågår tiltak i Porsgrunn sentrum som har som mål å redusere trafikken gjennom sentrum. Det er usikkert hvilken effekt dette vil ha på kapasiteten i dette vegkrysset. Det foreslås følgende tiltak for økt trafiksikkerhet:

- Planforslaget legger til rette for, og stiller krav om, utbygging av fortau og sykkelfelt på nordsiden av Drangedalsvegen gjennom planområdet.
- Adkomst til næringsvirksomhet i planområdet samles til en adkomst fra Drangedalsvegen. Heigata blir mer ren boliggate.
- Siktsoner er innarbeidet på plankartet.

Med de foreslåtte tiltakene vurderes området å være lite sårbart for hendelser knyttet til trafikkløsninger.

## 5.10 Anleggstrafikk

Hendelse 23b – Nye risiko- og sårbarhetsforhold; anleggstrafikk					
Risikoanalyse					
Beskrivelse	Ulemper ved anleggstrafikk i forbindelse med bygging av veianlegg og oppføring av ny fritidsbebyggelse skal forebygges.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilfredsstillende. Utbyggers plikter er beskrevet i byggherreforskriften.				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
	X			Ulemper skal forebygges og arbeid skal være i samsvar med byggherreforskriften.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Konsekvens for liv og helse vurderes som liten.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreduserende tiltak	Forebygging mot ulemper i anleggsfasen er beskrevet i byggherreforskriften.				

Ulemper ved anleggstrafikk i forbindelse med bygging av veianlegg og oppføring av ny boligbebyggelse skal forebygges og blir ivaretatt gjennom byggherreforskriften.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsen.

## 5.11 Forurenset grunn

Hendelse 23c – Nye risiko- og sårbarhetsforhold; spredning av forurenset grunn					
Risikoanalyse					
Beskrivelse	Det er risiko for forurenset grunn i planområdet. Dersom det gjøres tiltak i grunnen uten at risikoen er nærmere undersøkt, og evt. funn av forurensning ikke blir håndtert forsvarlig, kan slike tiltak medføre spredning av forurensning.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Det foreligger egen rapport om risiko for forurensning. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilfredsstillende.				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
			X	Ulemper skal forebygges og arbeid skal være i samsvar med forurensningsforskriften.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Konsekvens for liv og helse vurderes som liten.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreduserende tiltak	Område hvor det er mistanke om forurenset grunn bør inntegnes med hensynssone på plankartet, med tilhørende planbestemmelser som skal sikre at utbyggingen skjer i samsvar med gjeldende forskrift.				

Utbygging av området kan føre til spredning av forurensning i grunnen. Dette er vurdert i egen rapport. Her anbefales at eiendommene gbnr. 200/1441 og 1439 avmerkes som hensynssone, og at det i planbestemmelsene stilles krav om miljøgeologisk grunnundersøkelse før utbygging. Evt. krav til tiltak ved funn av forurensning følger av forurensningsforskriften.

Området vurderes til å være lite sårbart for spredning av forurensning i forbindelse med utbyggingen.

## 6. Konklusjon og oppsummering av tiltak

### 6.1 Konklusjon

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

- Store nedbørsmengder og urban flom/overvann
- Stormflo / flom i sjø og vassdrag / havnivåstigning
- Skred
- Radon
- Samlokaliseringer i næringsområder
- Nye risiko- og sårbarhetsforhold som følge av utbyggingen; trafikk, anleggstrafikk og forurenset grunn

Planområdet med ønsket utvikling framstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite sårbart

### 6.2 Sammenstilling av mulige uønskede hendelser / risikoanalyse

Liv og helse				
Sannsynlighet		Konsekvens		
		1. Liten	2. Middels	3. Stor
	3. Høy	6, 7, 8, 9, 10, 23c		
	2. Middels			
	1. Lav	13, 19, 23a, 23b		11

Stabilitet				
Sannsynlighet		Konsekvens		
		1. Liten	2. Middels	3. Stor
	3. Høy	6, 7, 8, 9, 10, 23c		
	2. Middels			
	1. Lav	13, 19, 23a, 23b		11

Materielle verdier				
Sannsynlighet		Konsekvens		
		1. Liten	2. Middels	3. Stor
	3. Høy	6, 7, 8, 9, 10, 23c		
	2. Middels			
	1. Lav	13, 19, 23a, 23b,		11

### 6.3 Oppsummering av tiltak

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

Fare	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak
Store nedbørsmengder/urban flom	Det bør stilles krav til at overvannshåndtering skal inngå i teknisk plan som skal godkjennes av kommunen i forbindelse med utbygging.
Stormflo/havnivåstigning	Hensynsone flom (hvor stormflo og havnivåstigning er hensyntatt) fra kommuneplanens arealdel bør innarbeides i planen. Det bør inntas bestemmelse om laveste gulvnivå for første etasje, basert på arealdelens bestemmelse.
Skred	Det er ikke risiko for kvikkleireskred i området. Det bør innarbeides krav til dokumentasjon av geoteknisk vurdering i forbindelse med søknad om ramme- og igangsettingstillatelse.
Trafikk	Det bør stilles krav om opparbeidelse av fortau og sykkel felt på nordsiden av Drangedalsvegen gjennom planområdet. Trafikk til næringsvirksomhet bør samles i en adkomst fra Drangedalsvegen. Siktsoner for avkjørsel fra Drangedalsvegen, samt i krysset Drangedalsvegen / Sven Omres veg bør innarbeides i planen.
Forurenset grunn	Område med risiko for forurenset grunn bør vises med egen hensynsone på plankartet, og med tilhørende bestemmelse om krav til undersøkelser ved utbygging, jfr. forurensningsforskriften.