

Detaljregulering for Slottsbrugata, gbnr. 200/2266 og 200/4038  
Risiko- og sårbarhetsanalyse

06.02.2026



## Sammendrag

Med utgangspunkt i forslaget til detaljregulering for Slottsbrugata, gbnr. 200/2266 og 200/4038 m.fl., 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 nedbørmengder/urban flom/overvann  |
| 2. | Stormflo/havnivåstigning   |
| 3. | Skred (kvikkleire)   |
| 4. | Samferdselsårer, jernbane  |
| 5. | Trafikkulykke  |
| 6. | Risiko og sårbarhet som kan påvirke utbyggingsformål/planområde – støy                         |
| 7. | Risiko og sårbarhet som kan påvirke utbyggingsformål/planområde – luftkvalitet                 |
| 8. | Forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder – forurensing i grunnen |

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
1. Nedbør/urban flom/overvann	Dokumentasjonskrav, utomhusplan og teknisk plan. Rekkefølgekrav ferdigstillelse. Krav om videreføring av prinsipløsning vist i foreliggende VA-rammeplan.
2. Stormflo/havnivåstigning	Utarbeidelse av flomvurdering iht. NVE-veileder. Krav om bygging over flomhøyde kote +3.1. Krav til utforming av bygg og konstruksjoner som ligger flomutsatt.
3. Kvikkleireskred	Krav om dokumentasjon for at stabilitet ivaretas i skredutsatt areal. Hensynssone H310 vises på plankart.
4. Samferdselsårer, jernbane	Krav om at det ifm. søknad om tiltak skal presenteres vurdering av om tiltak kan påvirke jernbanen– og dokumentasjon for ev. nødvendige sikringstiltak.
5. Trafikkulykke	Utbedring av kryssområde, gangforbindelser og avkjørslr. Rekkefølgekrav, opparbeiding.
6. Trafikk- og anleggsstøy	Krav om at grenseverdier i retningslinje T1442/2021 er gjeldende. Krav til utforming av boliger og annen støysensitiv virksomhet/arealbruk – i samsvar med konklusjon i foreliggende støyvurdering. Krav til gjennomføring av anleggsfase – i samsvar med T1442/2021.
7. Luftkvalitet	Krav til dokumentasjon for - og gjennomføring av - forebyggende tiltak, i samsvar med konklusjon i foreliggende vurdering.
8. Forurensing i grunnen	Krav om kommunal godkjenning av tiltaksplan for håndtering av forurensete masser - iht. gjeldende forskrift – før igangsetting av tiltak.

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

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

1. Områdestabilitet, Grunnteknikk AS
2. Vurdering av terrengstabilitet mot jernbane, Grunnteknikk AS
3. Tredjepartskontroll, vurdering av områdestabilitet, Paya Solutions AS
4. VA-rammeplan og håndtering av flom-/overvann, Sweco AS
5. Flomfare, vurdering iht. NVEs veileder og aktsomhetskart, Sweco AS
6. Trafikale løsninger/veigeometri, Asplan Viak AS
7. Forurensing i grunnen, Grunnteknikk AS
8. Luftkvalitet, Sweco AS
9. Støyforhold, Støyklar AS

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

## Innhold

1. Innledning .....	5
1.1. Bakgrunnen for arbeidet	
1.2. Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen	
1.3. Forutsetninger og avgrensninger	
1.4. Styrende dokumenter	
1.5. Grunnlagsdokumentasjon	
2. Beskrivelse av området og planlagte tiltak .....	7
2.1. Planområdet	
2.2. Planlagte tiltak	
3. Metode .....	8
3.1. Innledning	
3.2. Fareidentifikasjon	
3.3. Sårbarhetsvurdering	
3.4. Risikoanalyse	
3.5. Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak	
4. Fareidentifikasjon .....	11
4.1. Farekartlegging	
5. Sårbarhetsvurdering og risikoanalyse .....	14
5.1. Identifiserte hendelser	
5.2. Usikkerhet	
5.3. Driftsfase	
5.4. Hendelse nr. 1: Store nedbørsmengder/urban flom/overvann	
5.5. Hendelse nr. 2: Stormflo/havnivåstigning	
5.6. Hendelse nr. 3: Skred (kvikkleire)	
5.7. Hendelse nr. 4: Samferdselsårer, jernbane	
5.8. Hendelse nr. 5: Risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet –trafikk	
5.9. Hendelse nr. 6: Risiko og sårbarhet i omkringliggende område – støy	
5.10. Hendelse nr. 7: Risiko og sårbarhet i omkringliggende område –luftkvalitet	
5.11. Hendelse nr. 8: Forhold ved utbyggingsformålet – forurensing i grunnen	
6. Samlet risikovurdering, analyse og forslag til tiltak .....	23
6.1. Risikomatrise	
6.2. Samlet vurdering	
6.3. Oppfølging	

# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn for arbeidet

I planområdet, som ligger på Osebakken i Porsgrunn, har det inntil nylig vært drift av bilskadeverksted for Toyota Porsgrunn. Toyotas bilforretning og verksted (Toyota Bilia) er/blir nå begge samlet på nordside av Slottsbrugata. Dermed frigjøres arealene sør for Slottsbrugata for ny bruk.

Bensinstasjon sør i planområdet er fortsatt i drift. Planforslag legger til rette for at det kan etableres ny virksomhet også i dette arealet.

Funnemark Eiendom AS eier grunnen i planområdet (gbnr. 200/2266 og 200/4038), og ønsker å legge til rette for utvikling av et nytt sentrumsnært kvartal med:

- Ca. 70 boliger/omsorgsboliger – inkl. fellesarealer og ev. dagsenter
- Dagligvareforretning, sammen med mindre forretninger (apotek, frisør, kafe etc.)
- Kontorvirksomhet/tjenesteyting
- Servering/bevertning

## 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

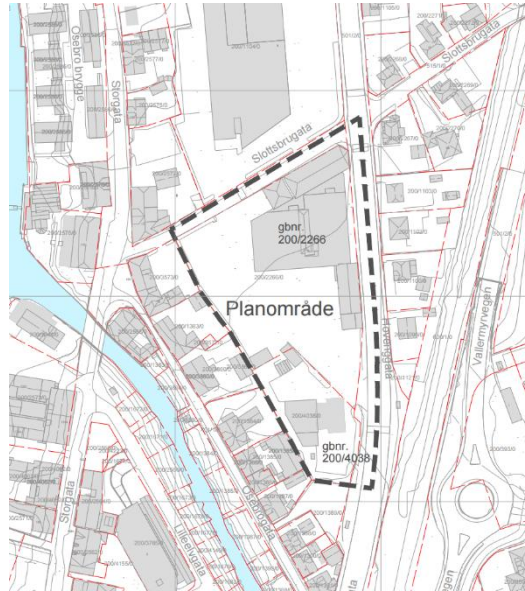
## 1.5. Grunnlagsdokumentasjon

Tittel	Dato	Utgiver
1. Forslag til detaljregulering for Slottsbrugata, gbnr. 200/2266 og 200/4038	06.02.2026	Børve Borchsenius Arkitekter AS
2. Vurdering av områdestabilitet	10.11.2025	Grunnteknikk AS
3. Vurdering stabilitet/jernbane	22.10.2025	Grunnteknikk AS
4. Uavhengig kontroll, stabilitetsvurdering	13.11.2025	Paya Solutions AS
5. Vurdering av flomfare	05.01.2026	Sweco AS
5. VAO-rammeplan	25.11.2025/ 06.02.2026	Sweco AS
6. Trafikale løsninger / veigeometri	22.01.2026	Asplan Viak AS
7. Forurensing i grunnen, vurdering	04.11.2025	Grunnteknikk AS
8. Luftkvalitet, vurdering	21.10.2025	Sweco AS
9. Støyvurdering	14.10.2025	Støyklar AS

## 2. Beskrivelse av området og planlagte tiltak

### 2.1. Planområdet

Planområdet ligger på Osebakken i Porsgrunn, og har en utstrekning på 10,6 daa. I tillegg til gbnr. 200/2266 og 200/4038 omfatter planen tilstøtende veggrunn i Hovenggata og Slottsbrugata. Det har inntil nylig vært drevet bilverksted på stedet. Det drives bensinstasjon i søndre del av planområdet.



Figur 1: Kartutsnitt som viser plangrense og eiendomsgrenser

### 2.2. Planlagte tiltak

Hensikten med planen er å utvikle et nytt sentrumsnært kvartal med:

- Ca. 70 boliger/omsorgsboliger – inkl. fellesarealer og ev. dagsenter
- Dagligvareforretning, sammen med mindre forretninger (apotek, frisør, kafe etc.)
- Kontorvirksomhet/tjenesteyting
- Servering/bevertning



Figur 2: illustrasjon, utbyggingskonsept

### 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 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. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix 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)

### 3.6. Gjennomførte møter

I oppstartmøte for plansaken ble ROS-tematikk drøftet på overordnet nivå, jf. vedlagt referat – viktige utredningsbehov. Som ledd i planarbeidet er det gjennomført møter mellom fagkonsulenter og forslagsstiller vedrørende følgende tema:

- Flomfare og overvannshåndtering
- Trafikale løsninger / trafikksikkerhet
- Områdestabilitet
- Forurensing i grunnen
- Trafikkstøy

## 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.
<b>Naturbaserte forhold, inkl. klimapåslag</b>			
<b>Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</b>			
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 ( <a href="https://klimaservicesenter.no/">https://klimaservicesenter.no/</a> ) Kjeller Vindteknikk: Vindkart for Norge	
Bølger/bølgehøyde	Planområdet ligger ikke inntil sjø/vassdrag.	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 VAO-rammeplan, Sweco AS	1
Stormflo/havnivåstigning, flom i sjø og vassdrag	Planområdet ligger lavt, og flom, stormflo og havnivåstigning må vurderes.	Kartverket NVE Atlas, stormflo Flomvurdering, Sweco AS	2
Skred (kvikkleire-, jord-, stein-, fjell-, snø-), inkl. sekundærvirkninger	Området ligger under marin grense, i et aktsomhetsområde for marin leire. Områdestabilitet må vurderes av geoteknisk rådgiver.	NVE Atlas NGU løsmassekart og kart «mulighet for marin leire» Stabilitetsvurdering, Grunnteknikk AS	3
Erosjon	Planområdet ligger ikke inntil sjø/vassdrag, og vurderes ikke utsatt for erosjon.	Kartverket	
Radon	NGUs kart over radonakt-somhetsgrad viser moderat til lav forekomst i planområdet. Teknisk forskrift krever at alle bygg for varig	NGUs kart over Radon aktsomhetsområder TEK 17	

	opphold skal sikres mot inntrengning av radongass.		
Skog- og lyngbrann	Planområdet inneholder ikke områder med skog eller lyng.	Kartverket	
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</b>			
<b>Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</b>			
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	Planområdet ligger med nærhet til jernbanelinje.	Kartverket Stabilitetsvurdering, Grunnteknikk AS Fagnotat, Grunnteknikk AS	4
Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvannshåndtering, 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	
<b>Næringsvirksomhet</b>			
<b>Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</b>			
Samlokalisering i næringsområder	Planforslaget legger ikke opp til samlokalisering i næringsområde.	Porsgrunn kommune ATP Grenland	
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 eller storulykkevirksomheter.	Porsgrunn kommune	
Damanlegg	Planområdet omfattes ikke av damanlegg.	Kartverket	
<b>Forhold ved utbyggingsformålet</b>			
<b>Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</b>			
Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet - nyskapt trafikk	Endring i trafikkbilde ved etablering av planlagt virksomhet.	Vegvesenets håndbok N100 Veggeometri og sporingskurver, Asplan Viak AS	5

### 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 - trafikkstøy - luftkvalitet	Det planlegges nye boliger i planområdet. Boliger regnes som støyfølsom bebyggelse, og planområdet ligger utsatt for trafikkstøy. Det kreves iht. fagbrukertjenestens luftsonekart utredning av luftkvaliteten i området.	Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021). Støyvurdering, Støyklar AS. Fagbrukertjenestens luftsonekart. Vurdering luftkvalitet, Sweco AS.	6, 7
Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder - forurensing	Utbygging må gjennomføres på en måte som hindrer at forurensing i grunnen spres til omgivelser.	Forurensingsforskrift. Vurdering/tiltaksplan, Sweco AS	8

### 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		

## 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 nedbørmengder/urban flom/overvann
2. Stormflo/havnivåstigning/flom i vassdrag
3. Skred (kvikkleire)
4. Samferdselsårer, jernbane
5. Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet – trafikkulykke
6. Risiko og sårbarhet som kan påvirke utbyggingsformål/planområde – støy
7. Risiko og sårbarhet som kan påvirke utbyggingsformål/planområde – luftkvalitet
8. Forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder – forurensing i grunnen

### 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 nedbørmengder/urban flom/overvann

<p>Beskrivelse av uønsket hendelse: Det forventes at klimaendringer vil medføre hyppigere og kraftigere regnskyll, samt økte nedbørmengder. Overvann fra tiliggende areal mot øst passerer også gjennom planområdet. Planområdet vil tilføres økt andel absorberende flater/grønnstruktur, sammenlignet med dagens situasjon. Området vil likevel ha en stor andel «harde flater», og dermed potensielt være utsatt for «urban flom». Det må sikres åpen flomvei, slik at overvann kan ledes videre på bakkeplan (og fordrøyes), uten at vannet gjør skade. Siden planområdet er relativt flatt, har svak helning mot vest – og nærhet til Lilleelva - antas det at tilfredsstillende forebyggende løsninger lar seg etablere relativt enkelt.</p>					
<b>ÅRSAKER</b>					
Klimaendringer					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Eksisterende terrengform på stedet bidrar til å lede vannet i ønsket retning mot Lilleelva – jf. flomvei vist i kommuneplanens arealdel.					
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>					
Uønsket hendelse kan medføre skade på konstruksjoner og bygg i planområdet (materielle verdier), dersom ikke forebyggende/avbøtende tiltak blir iverksatt. Hendelsen vurderes ikke å utgjøre en fare for liv/helse eller stabilitet.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
		X			
Begrunnelse for sannsynlighet: Kraftige regnskyll med store nedbørmengder forekommer relativt hyppig.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IKKE RELEVANT</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse				X	
Stabilitet				X	
Materielle verdier			X		
Samlet begrunnelse for konsekvens: Inntrenging av overvann i bygg kan medføre materielle skader. Med gjennomføring av avbøtende tiltak vil konsekvenser være små / uønskete hendelser vil unngås.					
<b>USIKKERHET</b>		<b>FORKLARING</b>			
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET</b>					
<p>Flomvei vist på plankart.</p> <p>Foreliggende VAO-plan.</p> <p>Krav i reguleringsbestemmelser: Utomhusplan, teknisk plan, krav om godkjenning og opparbeiding/ferdigstillelse.</p>		<p>Reguleringsbestemmelser krever utarbeidelse av utomhusplan og teknisk plan, der det skal redegjøres for terrengbearbeiding, overvannshåndtering, inkl. flomveier på terreng og ev. fordrøying. Teknisk plan skal godkjennes av Kommunalteknikk. Tiltak skal være etablert/gjennomført i samsvar med godkjent teknisk plan, før det gis brukstillatelse for nybygg.</p>			

## 5.5 Hendelse nr. 2: Stormflo / havnivåstigning/flom i vassdrag

<p>Terreng i planområdet er tilnærmet flatt, og ligger på ca. kote +4. Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom, iht. NVE Atlas. Dette tilsier at det ifm. reguleringsarbeidet må utføres særskilt utredning av flomfare- iht. gjeldende NVE-veileder for temaet. Den foretatte aktsomhetsvurderingen (vedlagt) konkluderer med flomhøyde (200-årsflom) på kote +2.80. – dvs. lavere enn kommuneplanens høyde, som er kote +3.1.</p>					
<b>ÅRSAKER</b>					
Kombinasjon av stormflo, havnivåstigning kan forårsake flom.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Planområdet ligger høyere enn kote+3.1, som i kommuneplanens arealdel er definert som «sikker flomhøyde» i forhold til «200-års flom». Supplerende vurdering konkluderer med at terreng/areal over kote +2.80 ikke er utsatt for flomfare.					
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>					
Flom kan medføre skade på konstruksjoner og bygg i planområdet (materielle verdier). Kjellere planlegges etablert under flomnivå. Hverken Stabilitet eller Liv og helse vurderes å være utsatt pga. hendelsen.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
			X		
Planområdet ligger høyere enn flomhøyde som er fastsatt i kommuneplan. Særskilt utredning (vedlagt planforslag) konkluderer også med at planområdet ikke ligger utsatt for flom.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IKKE RELEVANT</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse				X	
Stabilitet				X	
Materielle verdier		X			
Samlet begrunnelse for konsekvens:					
<b>USIKKERHET</b>		<b>FORKLARING</b>			
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET</b>					
Reguleringsplan – forebygging.		<p>Krav om at bygg som ikke tåler å bli utsatt for flom skal anlegges over kote +3.1 – i samsvar med kommuneplan.</p> <p>Krav om at flomutsatte deler av bygg og konstruksjoner skal konstrueres på en måte som tåler å bli utsatt for flom.</p>			

## 5.6 Hendelse nr. 3: Skred

<p>Beskrivelse av uønsket hendelse: Utbyggingsområdet ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for marin leire. Deler av planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Et mindre areal nordvest i planområdet ligger innenfor registrert kvikkleireområde. Det kan dermed være fare for leirskred i planområdet.</p>					
<b>ÅRSAKER</b>					
Planlagte tiltak kan utløse skred.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Bare en mindre del av planområdet er klassifisert som skredutsatt. Det er foretatt plastring (stabilisering) langs bredden i Porsgrunnselva.					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Skred kan medføre stor skade på konstruksjoner og bygg i planområdet (materielle verdier), fare for liv og helse (beboere/personer som befinner seg i nærområdet) og redusert stabilitet (skade på kommunal veg og teknisk infrastruktur).					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
			X		
<p>Begrunnelse for sannsynlighet: Grunnteknikk AS har foretatt vurdering av områdestabilitet – i samsvar med krav i gjeldende NVE-forskrift. Rapport konkluderer med at områdestabiliteten for planområdet er vurdert som tilfredsstillende, forutsatt at det ikke (hverken i anleggsfase eller permanent situasjon) gjennomføres tiltak som forverrer stabilitet i areal i nordvest - som er kartlagt som skredutsatt. Firma Paya Solutions AS har foretatt uavhengig kontroll av stabilitetsvurderingen fra Grunnteknikk AS.</p>					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IKKE RELEVANT</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse	X				
Stabilitet		X			
Materielle verdier	X				
Samlet begrunnelse for konsekvens: Konsekvenser av skred kan være store. Foretatt vurdering konkluderer med at områdestabilitet er tilfredsstillende – og at uønsket hendelse derfor ikke vil inntreffe.					
<b>USIKKERHET</b>	<b>FORKLARING</b>				
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET</b>					
Synliggjøring på plankart. Dokumentasjonskrav.			Skredutsatt areal i nordvest vises som hensynssone H310 (fareområde, skred) på plankart. Reguleringsbestemmelser er utformet med krav om dokumentasjon for at stabilitet ivaretas i hensynssone H310 – både i anleggsfase og permanent situasjon.		

## 5.7 Hendelse nr. 4: Samferdselsårer - fare/ulempe for jernbane

<p>Beskrivelse av uønsket hendelse: I mottatt merknad fra Bane Nor uttrykkes tilfredshet med at grunnforhold i planområdet skal vurderes, og det anmodes samtidig om at nødvendige sikringstiltak for å unngå skader og ulemper for jernbanen fastsettes som rekkefølgekrav i reguleringsbestemmelser.</p>					
<b>ÅRSAKER</b>					
<p>Planlagte tiltak i planområdet kan utløse skred eller setninger som skader jernbanelinje.</p>					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
<p>Jernbanelinje ligger utenfor planområdet, planområdet ligger utenfor sikkerhetssone 30m avstand fra jernbane, og jernbane ligger utenfor areal som er klassifisert som skredutsatt.</p>					
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>					
<p>Ev. skade på jernbane kan medføre togulykke, og dermed fare for liv og helse. Skade på jernbanen - og stans i togtrafikk på den aktuelle strekningen - vil være negativt for stabilitet (samferdselstilbud).</p>					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
			X		
<p>Begrunnelse for sannsynlighet: Grunnteknikk har foretatt vurdering av terrengstabilitet i planområdet, og har konkludert med at den er tilfredsstillende. Det vurderes dermed at sannsynlighet for skade på/ulempe for jernbanen er lav.</p>					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IKKE RELEVANT</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse		X			
Stabilitet			X		
Materielle verdier		X			
<p>Samlet begrunnelse for konsekvens: Ev. skade på jernbane kan medføre togulykke, og dermed fare personskade og materielle skader. Ev. midlertidig stans i togtrafikk på den aktuelle strekningen vil være negativt for stabilitet.</p>					
<b>USIKKERHET</b>		<b>FORKLARING</b>			
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET</b>					
<p>Dokumentasjonskrav</p>		<p>Reguleringsbestemmelser utformes med krav om at det ifm. søknad om tiltak skal presenteres vurdering av om tiltaket kan påvirke jernbanen – og krav om dokumentasjon for ev. nødvendige sikringstiltak som skal iverksettes for å forhindre dette.</p>			

## 5.8 Hendelse nr. 5: Trafikkulykke

<p>Beskrivelse av uønsket hendelse: Tatt i betraktning at tidligere virksomhet i planområdet er/blir avvirket, antas trafikkøkning i planområdet å bli moderat. Det skal uansett arbeides for at trafikkuhell og ulykker unngås.</p>					
<b>ÅRSAKER</b>					
<p>Løsninger som ikke ivaretar forskriftsmessig utforming av samferdselsanlegg.</p>					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
<p>Lav fartsgrense (40km/t) Eksisterende fortau, lysregulerte kryss og fotgjengeroverganger bidrar til å motvirke mot uønskete hendelser. Det er opparbeidet separate sykkelfelt i Hovenggata.</p>					
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>					
<p>Vegvesenets kartside viser at Krysset Slottsbrugata/Hovenggata er utsatt mht. ulykkehistorikk. Mange av de registrerte ulykkene skriver seg tilbake i tid – fra da den aktuelle veistrekningen (Hovenggata) var riksveg. Rv-trasèen er nå lagt om – og passerer utenom planområdet. Hovenggata har i senere år - etter etablering av riksveg gjennom Hovengatunnelen - hatt redusert trafikkbelastning, og redusert fartsgrense. Veiplanlegger påpeker at det aktuelle krysset uansett er trangt og har dårlig sikt - og at store kjøretøy for enkelte kjørebvegelser må ta i bruk fortausareal for å kunne passere – noe som medfører fare for myke trafikanter på fortau.</p>					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
		X			
<p>Begrunnelse for sannsynlighet: Eksisterende data, trafikk-/ulykker.</p>					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IKKE RELEVANT</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse			X		
Stabilitet			X		
Materielle verdier		X			
<p>Samlet begrunnelse for konsekvens: Registrerte ulykker i planområdet oppfattes i hovedsak å være kollisjoner mellom kjøretøy – med begrensede materielle skader som vanligste konsekvens. Det skal uansett arbeides for at trafikkuhell og ulykker unngås.</p>					
<b>USIKKERHET</b>		<b>FORKLARING</b>			
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET</b>					
<p>Utbedring av kryssområde, gangforbindelser og avkjørsler.</p>		<p>Reguleringsplan utformes med:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utbedret geometri i kryss Hovenggata/Slottsbrugate</li> <li>2. Tosidig fortau i Hovenggata og Slottsbrugate</li> <li>3. Forskriftsmessige manøvrerings- og siktforhold i kryss og avkjørsler.</li> <li>4. Rekkefølgekrav, opparbeiding</li> </ol>			

## 5.9 Hendelse nr. 6: Trafikkstøy

<p>Beskrivelse av uønsket hendelse: Planområdet ligger utsatt for trafikkstøy – både rød og gul støysone går gjennom planområdet. Trafikkstøy kan medføre helsefare. Dersom ikke nødvendige hensyn blir tatt kan det risikeres at støysensitive arealer/virksomheter ikke får utforming iht. gjeldende retningslinje, T1442/2021.</p>					
<b>ÅRSAKER</b>					
Trafikkstøy fra Hovengata og Slottsbrugata					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Eksisterende bebyggelse langs gater fungerer som støyskjerm for bakenforliggende areal.					
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>					
Planlagte boliger og tilhørende uteoppholdsareal er definert som «støysensitive» – og må sikres løsninger som samsvarer med føringer i gjeldende retningslinje.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
			X		
Begrunnelse for sannsynlighet: Det er utarbeidet støyvurdering for planlagt utbyggingskonsept, slik at løsninger som samsvarer med retningslinje kan ivaretas.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IKKE RELEVANT</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse			X		
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse for konsekvens: Toleranse for støy varierer. For enkelte kan trafikkstøy/støy fra idrettsanlegg være helseskadelig. Det forutsettes at vurdering fra akustiker og grenseverdier i gjeldende retningslinje legges til grunn for planlagte tiltak/utforming av planforslag.					
<b>USIKKERHET</b>		<b>FORKLARING</b>			
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET</b>					
<p>Hensvisning til føringer i gjeldende retningslinje T1442/2021 Videreføring av tiltak foreslått i støyvurdering – både for anleggsfase og permanent situasjon.</p>		<p>Planforslag utformes med krav om at:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grenseverdier gitt i gjeldende støyretningslinje skal være gjeldende – og at det ifm. søknad om tiltak skal redegjøres for støytiltak</li> <li>2. Alle boenheter skal ha en stille side der støynivået ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.</li> <li>3. I gul støysone skal boenheten ha minst ett soverom med luftevinde mot stille side</li> <li>4. Det kan tillates dempet fasade som erstatning for stille side for en mindre andel boenheter i planen, opp mot 10% av boenhetene på planområdet.</li> <li>5. Minste uteoppholdsareal (MUA) skal ha tilfredsstillende støynivå, <math>L_{den} \leq 55</math> dB.</li> <li>6. Ved utbygging av området skal bygge- og anleggsstøy ikke overskride støygrenser som er gitt i T1442/2021, kapittel 6.</li> <li>7. Støyende aktivitet som f.eks. pæling, boring, pigging, sprenging skal foregå på dagtid mellom kl. 07-19. Det tillates avvik mht. støy for disse aktivitetene, forutsatt varsling til alle berørte naboer i støvfølsom bebyggelse.</li> </ol>			

## 5.10 Hendelse nr. 7: Luftkvalitet

<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
<b>ÅRSAKER</b>					
<i>Nærhet til trafikkerte bilveier gjør at planområdet (sammen med bysenteret og arealer omkring bysenteret) kan bli utsatt for helseskadelige partikler/svevestøv.</i>					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
<i>Vegetasjon i området kan bidra til å «binde» luftforurensing. Moderne leiligheter utformes med ventilasjonsanlegg med partikkelfilter, slik at god innendørs luftkvalitet ivaretas. Boliger planlegges fra 2. etg. og oppover. Uterom for boliger ligger skjermet bak/på innside av bebyggelsen</i>					
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>					
<i>Foretatte beregninger ifm. utarbeidelse av Fagbrukertjenestens luftsonekart viser at planområdet (sammen med bysenteret og arealer omkring bysenteret) ligger i rød og gul sone for luftkvalitet. Det kreves dermed utredning av temaet – jf. vedlegg.</i>					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
	X				
<i>Begrunnelse for sannsynlighet: Når klimatiske forhold er ugunstige (stille og kaldt vær) kan det oppstå økt konsentrasjon av partikler/svevestøv i lufta.</i>					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	<i>Konsekvenskategorier</i>				
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IKKE RELEVANT</b>	<b>FORKLARING</b>
<i>Liv og helse</i>			X		
<i>Stabilitet</i>				X	
<i>Materielle verdier</i>				X	
<i>Samlet begrunnelse for konsekvens: Anlegg for balansert ventilasjon med partikkelfilter vil uansett bli etablert i boliger (krav i Teknisk forskrift), slik at god innendørs luftkvalitet ivaretas.</i>					
<b>USIKKERHET</b>		<b>FORKLARING</b>			
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET</b>					
<i>Fagvurdering, luftkvalitet. Ivaretagelse av anbefalinger/føringer i fagvurdering.</i>		<i>Planforslag utarbeides med krav om at:</i>			
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Til søknad om igangsetting av tiltak skal det presenteres løsning for planting av ny vegetasjon langs gater, og i utomhusareal for øvrig. Bruk av helårsgrønne planter skal prioriteres, der det kan ligge til rette for dette.</li> <li>2. Luftinntak for ventilasjonsanlegg skal plasseres så høyt oppe som mulig, og lengst mulig unna gater.</li> <li>3.</li> </ol>			

## 5.11 Hendelse nr. 8: Forurensing i grunnen

<p>Beskrivelse av uønsket hendelse: På området er/var det bensinstasjon og bilskadeverksted, som gir grunn til mistanke om forurensning av grunn. Foretatte undersøkelser har bekreftet at dette er tilfelle. Forurensing i grunnen kan være helseskadelig. Forurensete masser skal håndteres iht. gjeldende forskrift, i samsvar med arealbruken det tas sikte på i planområdet, og slik at forurensing ikke spres til omgivelsene / Porsgrunnselva.</p>					
<b>ÅRSAKER</b>					
Tidligere og nåværende virksomhet på stedet kan ha medført forurensing av grunnen i planområdet					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
<p>Bensinstasjoner og verksteder utformes/utstyres med innretninger for å fange opp forurensing. Det er utført miljøteknisk prøvetaking i 16 punkter i området. Fyllmassene besto hovedsakelig av sandig, grusig masse med innslag av stein, og silt/leire mot dybden. Det ble påvist forurensing tilsvarende tilstandsklasse 3 i tre prøver og tilstandsklasse 2 i to prøver. Øvrige prøver er klassifisert som «rene», tilstandsklasse 1.</p>					
<b>SÅRBARHETSVALDERING</b>					
Det planlegges for boliger (med utearealer) – en type virksomhet som er sårbar/sensitiv mht. forurenset grunn. Planområdet ligger nær vassdraget, slik at ev. avrenning kan medføre forurensing av omgivelsene.					
<b>SANNSYNLIGHET</b>	<b>HØY</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>LAV</b>	<b>FORKLARING</b>	
		X			
<p>Begrunnelse for sannsynlighet: Det er påvist forekomst av forurenset grunn i planområdet. Det er foretatt grunnundersøkelser – forurensingssituasjonen i området er kartlagt/kjent. Det er utarbeidet tiltaksplan, for å sikre forskriftsmessig håndtering av forurensete masser.</p>					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
Konsekvenskategorier					
<b>KONSEKVENSTYPER</b>	<b>STORE</b>	<b>MIDDELS</b>	<b>SMÅ</b>	<b>IKKE RELEVANT</b>	<b>FORKLARING</b>
Liv og helse		X			
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse for konsekvens: Eksponering for miljøgifter kan være skadelig for liv og helse.					
<b>USIKKERHET</b>	<b>FORKLARING</b>				
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGING OG ANNET</b>					
<p>Undersøkelse av grunnen i området (allerede foretatt)</p> <p>Krav om detaljert tiltaksplan som sikrer forskriftsmessig håndtering.</p>	<p>Planforslag utarbeides med krav om at:</p> <p>Til søknad om igangsettingstillatelse for tiltak i planområdet skal det presenteres tiltaksplan for graving i forurenset grunn. Tiltaksplanen skal være godkjent av kommunen før gravearbeider tillates igangsatt. Tiltaksplanen skal ha følgende innhold:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. redegjørelse for foretatte undersøkelser av forurensning i grunnen</li> <li>2. redegjørelse for eventuelle akseptkriterier</li> <li>3. vurdering av risiko for forurensningsspredning under arbeidet som følge av tiltaket</li> <li>4. redegjørelse for hvilke tiltak som skal gjennomføres for å oppfylle akseptkriteriene, og unngå spredning av forurensning, samt tidsplan for gjennomføring</li> <li>5. redegjørelse for hvordan forurenset masse skal disponeres</li> <li>6. redegjørelse for hva som vil bli iverksatt av kontroll og overvåking under og etter terrenginngrepet, dersom det er behov for dette</li> <li>7. dokumentasjon for at tiltakene vil bli gjennomført av godkjente foretak, jf. forskrift 22.01.1997 nr. 35 om godkjenning av foretak for ansvarsrett og foretak med særlig faglig kompetanse (opphøvet og erstattet med SAK10) dersom det er stilt krav om dette</li> </ol>				

## 6. Samlet risikovurdering, analyse og forslag til tiltak

### 6.1 Risikomatrise

De analyserte uønskede hendelsene nr. 1-8 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%	7			
	Middels, 1-10%	5	8		
	Lav, <1%	6	4	3, 4	

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

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

### 6.2 Samlet vurdering

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

### 6.3 Oppfølging

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

Fare	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak
1. Nedbør/urban flom/overvann	Dokumentasjonskrav, utomhusplan og teknisk plan. Rekkefølgekrav ferdigstillelse. Krav om videreføring av prinsipløsning vist i foreliggende VA-rammeplan.
2. Stormflo/havnivåstigning	Utarbeidelse av flomvurdering iht. NVE-veileder. Krav om bygging over flomhøyde kote +3.1. Krav til utforming av bygg og konstruksjoner som ligger flomutsatt.
3. Kvikkleireskred	Krav om dokumentasjon for at stabilitet til enhver tid ivaretas i skredutsatt areal. Hensynssone H310 vises på plankart.
4. Samferdselsårer, jernbane	Krav om at det ifm. søknad om tiltak skal presenteres vurdering av om tiltak kan påvirke jernbanen – og dokumentasjon for ev. nødvendige sikringstiltak.
5. Trafikkulykke	Utbedring av kryssområde, gangforbindelser og avkjørsler. Rekkefølgekrav, opparbeiding.
6. Trafikk- og anleggsstøy	Krav om at grenseverdier i retningslinje T1442/2021 er gjeldende. Krav til utforming av boliger og annen støysensitiv virksomhet/arealbruk – i samsvar med konklusjon i foreliggende støyvurdering. Krav til gjennomføring av anleggsfase – i samsvar med T1442/2021.
7. Luftkvalitet	Krav til dokumentasjon for - og gjennomføring av - forebyggende tiltak, i samsvar med konklusjon i foreliggende vurdering.
8. Forurensing i grunnen	Krav om kommunal godkjenning av tiltaksplan for håndtering av forurensete masser - iht. gjeldende forskrift – før igangsetting av tiltak.