

Plan ID 164

## Detaljregulering for Anders Baars veg, Porsgrunn

### Risiko- og sårbarhetsanalyse

09.05.2023, rev. 12.09.2023



## Sammendrag

Med utgangspunkt i forslaget til detaljregulering for Anders Baars veg 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, flom i «vassdrag» og urban flom/overvann
- Skred og erosjon
- Radoninntrengning i bygg
- Nye risiko- og sårbarhetsforhold som kan følge av utbyggingen - trafikk og anleggstrafikk
- Forhold til omkringliggende områder – støy fra hovedveger

Det er også identifisert avbøtende tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn tas sikte på å gjennomføre. Følgende tiltak er identifisert gjennom risiko- og sårbarhetsanalysen som nødvendige å innarbeide ifm. videre utvikling av planområdet:

Fare	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak
Store nedbørsmengder/flom i «vassdrag»/urban flom	Krav om at overvannshåndtering skal inngå i teknisk plan som skal godkjennes av kommunen i forbindelse med utbygging. Krav om å opprettholde eksisterende flomveg.
Skred	Det er gjennomført prøveboringer og foretatt vurdering av områdestabilitet i området. Vurderingen konkluderer med at planområdet ikke er skredutsatt, og at det ikke er nødvendig med tiltak for å ivareta områdestabilitet.
Trafikk	Veiplanlegger har utarbeidet trafikkvurdering, som legges til grunn for utforming av planforslaget. Vurdering konkluderer at planlagte løsninger ivaretar hensyn til trafikkavvikling og trafikkikkerhet. Løsninger for myke trafikanter ivaretas. Siktsoner reguleres i kryss og avkjørslser. Krav om anleggsplan for å ivareta trafikkikkerhet i anleggsfase.
Støy	Akustiker har utarbeidet støyvurdering, som konkluderer med nødvendige tiltak for å sikre forskriftsmessige støyforhold for planlagt arealbruk. Konklusjon i vurdering videreføres som krav i reguleringsplan.

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

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

- geotekniske forhold, terrengstabilitet
- trafikk situasjon / løsninger for samferdselsanlegg
- vurdering av trafikkstøy og støydempende tiltak

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

## Innhold

1. Innledning .....	4
1.1. Bakgrunnen for arbeidet	
1.2. Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen	
1.3. Forutsetninger og avgrensninger	
1.4. Styrende dokumenter	
1.5. Grunnlagsdokumentasjon	
2. Om analyseobjektet .....	6
2.1. Beskrivelse av analyseområdet	
2.2. Planlagte tiltak	
3. Metode .....	8
3.1. Innledning	
3.2. Beskrivelse av planområdet	
3.3. Fareidentifikasjon	
3.4. Sårbarhetsvurdering	
3.5. Risikoanalyse	
3.6. Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak	
4. Fareidentifikasjon .....	13
4.1. Farekartlegging	
5. Sårbarhetsvurdering og risikoanalyse .....	16
5.1. Identifiserte hendelser	
5.2. Usikkerhet	
5.3. Driftsfase	
5.4. Store nedbørmengder, flom i «vassdrag» og urban flom	
5.6. Skred	
5.7. Radon	
5.9. Trafikk	
5.10. Anleggstrafikk	
6. Konklusjon og oppsummering av tiltak .....	24
6.1. Konklusjon	
6.2. Sammenstilling av mulige uønskede hendelser/risikoanalyse	
6.2. Oppsummering av tiltak	

# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn for arbeidet

På vegne av Porsgrunn Utvikling AS har Børve Borchsenius Arkitekter AS utarbeidet forslag til reguleringsplan for Anders Baars veg på Vestsiden i Porsgrunn kommune. Hensikten med planforslaget er å legge til rette for bygging av boliger i konsentrert småhusbebyggelse, med tilhørende anlegg.

## 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.

Byggteknisk 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 veiledere «Flaum og skredfare i arealplanar» og «Sikkerhet mot Kvikkleireskred» 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 av 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 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	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
Flaum og skredfare i arealplanar – veileder	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Sikkerhet mot kvikkleireskred	2019	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	Rev. 2022	Porsgrunn kommune

#### 1.5. Grunnlagsdokumentasjon

Tittel	Dato	Utgiver
Forslag til detaljregulering for Anders Baars veg	09.05.2023	Børve Borchsenius Arkitekter AS
Vurdering av områdestabilitet	08.05.2023	Terraplan AS
Trafikkvurdering	11.05.2023	Asplan Viak AS
Støyvurdering	24.05.2023	Akustikk Konsult AS



## 2. Om analyseobjektet

### 2.1. Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet, som har utstrekning ca. 8.4 daa, ligger i ytterkant av etablert, sammenhengende boligområde/småhusbebyggelse på Vestsida - avgrenset av RV 36 i nord og FV356 Linaaesgate i øst. Området er i dag ubebygd, og fremstår delvis som naturtomt, med innslag av trevegetasjon. Allment benyttet gangforbindelse passerer gjennom planområdet. Bysenteret ligger i gangavstand – ca. 500m sør for planområdet.

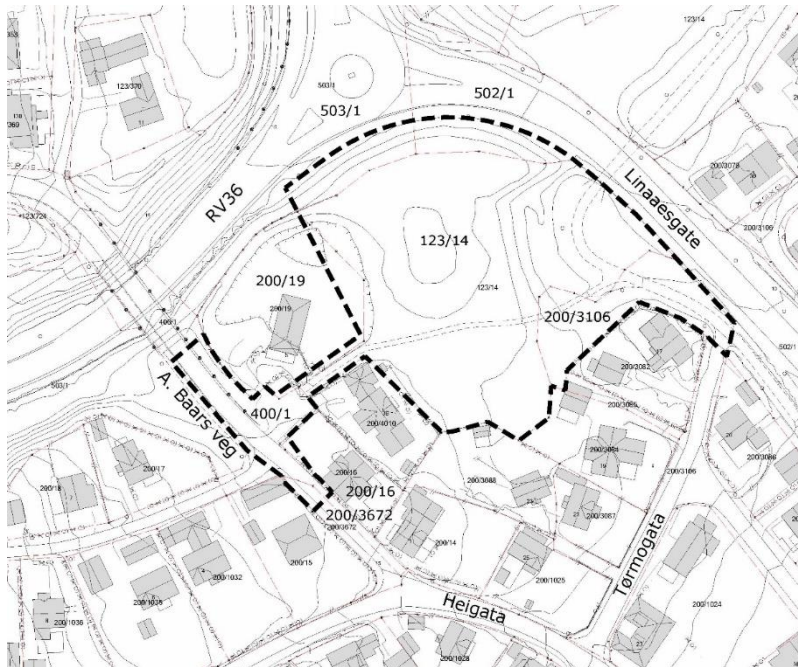


Figur 1: planområdets beliggenhet

## 2.2. Planlagte tiltak

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for oppføring av konsentrert/småskala boligbebyggelse. Det er ifm. planarbeidet utarbeidet en mulighets-/konseptstudie der det er tatt sikte på et boligkonsept med ca. 16 nye boenheter.

Foreliggende planforslag er utformet med tilpasning til det skisserte boligkonseptet.



Figur 2: planområdets avgrensing



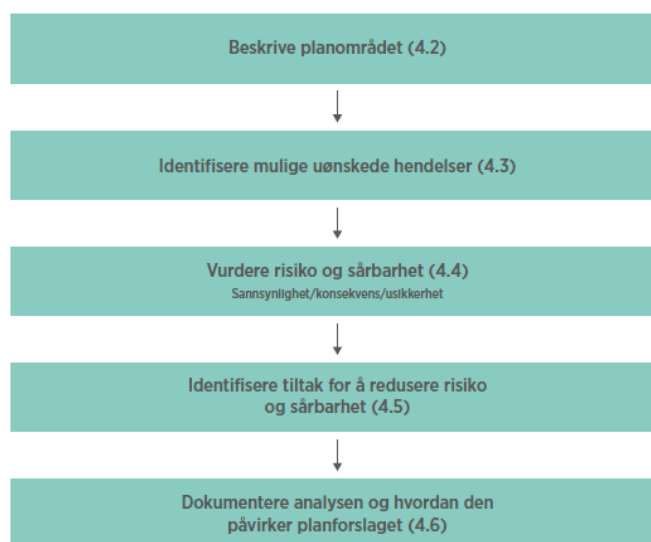
Figur 3: Illustrasjon, utbyggingskonsept



## 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 trinnene gitt i figur 4 i DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, 2017*, jf. figur nedenfor, metodebeskrivelse i pkt. 3.2 – 3.6 nedenfor, samt selve analysen i dokumentets pkt. 4-6.



FIGUR 4. Trinnene i ROS-analysen.

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. Beskrivelse av planområdet

På dette trinnet innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjenner ut planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Dette kan for eksempel være naturgitte forhold, omkringliggende bebyggelse og ulike samfunnsfunksjoner. Jf. pkt. 2 i dette dokumentet.

### 3.3. 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.



### 3.4. 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.

### 3.5. Risikoanalyse

#### 3.5.1. 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.

### 3.5.2. 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

### 3.6. **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 områdevis 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 samfunnmessige 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 samfunnmessige 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 det lavere sjiktet for årsmiddelvind i Norge.	NVE Atlas, vindressurser ( <a href="https://temakart.nve.no/">https://temakart.nve.no/</a> )
2. Bølger/bølgehøyde	Nei	Planområdet ligger ikke ved sjø/vassdrag	
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	Nei	Planområdet ligger ikke ved sjø/vassdrag	
8. Flom i sjø/vassdrag	JA	Klyvebekken «går i rør» gjennom planområdet. Flomvei på terreng går utenom/i kanten av planområdet.	Kommuneplanens arealdel, bestemmelse for flomhøyde
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	Nei	Planområdet ligger ikke ved sjø/vassdrag	
11. Skred (kvikkleire-, jord-, stein-, fjell-, snø-), inkl. sekundærvirkninger	JA	Planområdet ligger i område med mulig forekomst av marine avsetninger. Geotekniker vurderer stabiliteten som tilfredsstillende – jf. foreliggende rapport.	NGU løsmassekart.  Vurdering av terrengstabilitet, Terraplan AS
12. Erosjon	Nei	Planområdet har en slak terrengform, absorberende overflater. Avrenning/flomvei for Klyvebekken går i etablert veibane/grøft forbi/gjennom planområdet. Reguleringsplan utformes med krav om plan for overvannshåndtering, flomveier og evt. fordrøyning.	Kartverket  Avrenningslinjer vist på kommunal kartside.



13. Radon	JA	NGUs kart «radon aktsomhet» grad viser «moderat til lav aktsomhetsgrad» 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.	Befaring/kartverk/flyfoto
<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	Nei	Planlagt utbygging vil ikke medføre fare for eksisterende hovedveisystem som passerer like nord for planområdet. Planforslag er basert på at evt. ny trasè for RV36 opprettholdes som i dag / legges i tunnel / anlegges i ny trasè lenger unna planområdet.	Kartverket  Vedtak i Formannskapet i Porsgrunn, møte 26/1 2023:
16. Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon	Nei	Planområdet omfatter ikke viktig teknisk infrastruktur.	Merknad fra Kraftleverandør, LEDE
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	Nei	Planområdet inngår i /er omgitt av etablert boligbebyggelse – og er vedtatt nytt til boligformål.	Kartverket. Kommuneplanens arealdel.
20. Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	Nei	Planområdet omfattes ikke av kritiske samfunnsfunksjoner eller infrastruktur.	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 omfatter ikke 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	JA JA	a) Planlagte tiltak medfører et (lokalt) endret trafikkbilde. Reguleringsplan er utformet på en måte som ivaretar trafiksikkerhet for alle.	Trafikkvurdering, Asplan Viak  Byggherreforskriften (anleggsarbeid)

		b) Midlertidig ulemper ved anleggsarbeid ved utbygging av området vil kunne oppstå. Reguleringsplan krever anleggsplan for å ivareta trafiksikkerhet også i anleggsfase.	
<b>Forhold til omkringliggende områder</b>			
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	JA	Det planlegges for støvfølsom arealbruk i et støyutsatt område. Foreliggende støyvurdering konkluderer med tiltak som vil sikre forskriftsmessige støyforhold. Konklusjoner i vurdering er videreført som krav i reg.plan.	Støyvurdering fra Akustikk Konsult AS  Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)
25. Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Nei	Planlagte tiltak vurderes ikke å påvirke omkringliggende områder	
<b>Forhold som påvirker hverandre</b>			
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 vurderes ikke å påvirke hverandre på en måte som medfører økt risiko eller sårbarhet i planområdet.	
27. Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Nei	Effekt av klimaendringer vurderes ikke å gi nye farer, jf. håndtering av hendelser 6-11.	

## 5. Sårbarhetsvurdering og risikoanalyse

### 5.1 Identifiserte hendelser

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

- 6. Store nedbørsmengder
- 8. Flom i sjø/vassdrag
- 9. Urban flom/overvann
- 11. Skred (kvikkleire-, jord-, stein-, fjell-, snø-)
- 13. Radon
- 23. Nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet
- 24. Forhold i omkringliggende områder som kan innvirke på formålet/planområdet

### 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 (permanent situasjon), samt evt. relevante forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen.

## 5.4 Hendelser 6, 8 og 9 - Store nedbørsmengder, flom i «vassdrag» (Klyvebekken) og urban flom

Det forventes at klimaendringer vil medføre hyppigere og kraftigere regnskyll, samt økte nedbørsmengder. Det må sikres åpen flomvei, slik at overvann (spesielt ifm. store nedbørsmengder) kan ledes videre på bakkeplan, uten å gjøre skade. Dette gjelder også mht. «vassdraget» Klyvebekken, som går i rør i grunnen i/inntil planområdet. Eksisterende terrengform og etablert flomveg i planområdet – kombinert med nærhet til fjorden/Porsgrunnselva - gjør at det vurderes som uproblematisk å sikre tilfredsstillende løsninger.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsen.

Hendelse 6, 8 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. Eksisterende/etablerte flomveger, definert i kommuneplanens arealdel.				
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.	
Risikoreducerende tiltak	Overvannshåndtering og evt. fordrøyning i området som skal bygges ut kan sikres med enkle grep. Nødvendige krav om dette er nedfelt i planforslag. Eksisterende «hoved-flomveg» langs hovedveger vises på plankartet – og er ivare tatt i reguleringsbestemmelser.				

## 5.6 Hendelser 11 – Skred

NGUs løsmassekart gir en indikasjon på forventede grunnforhold og angir massene i grunnen i planområdet. I planområdet for Anders Baars veg viser kartet at grunnen består av «*hav og fjordavsetning*».

Geotekniker (Terraplan AS) vurderer stabiliteten som tilfredsstillende for planlagte tiltak – jf. foreliggende rapport.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsene.

Hendelse 11 – Skred					
Risikoanalyse					
Beskrivelse	Løsmassekart fra NGU sine nettsider gir en indikasjon på forventede grunnforhold og angir massene i området som « <i>hav og fjordavsetning</i> ». Grunnundersøkelser påviser forekomst av marine avsetninger i grunnen i- og rundt planområdet.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	NVE løsmassekart. Foreliggende vurdering av terrengstabilitet, Terraplan AS.				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
	X			Områdestabilitet vurderes som tilfredsstillende av Geotekniker. Sannsynlighet for skred vurderes som liten.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Kvikkleireskred vil kunne føre til tap av liv og helse.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier			X	Skader på bygg og samferdselsanlegg kan overskride 10 mill. kr.	
Risikoreducerende tiltak	Ingen. Områdestabilitet vurderes som tilfredsstillende av Geotekniker.				



## 5.7 Hendelse 13 – Inntrenging av radongass i bygg for varig opphold

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 radongassinntrenging. 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.

Hendelse 13 – Radon Risikoanalyse					
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 radongassinntrenging.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	NGUs kart over Radon, aktsomhetsgrad, TEK17				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
	X			Området er kartlagt med moderat/lav aktsomhetsgrad. Bygg for varig opphold skal oppføres iht. TEK17.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Eksponering for radongass kan ha alvorlige konsekvenser for liv og helse.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreducerende tiltak	Ingen. Håndtering av radon er ivaretatt i gjeldende teknisk forskrift.				

## 5.9 Hendelser 23 a og b – Trafikkløsninger og anleggsarbeid

I planforslaget legges det til rette for at adkomstvei for boliger etableres på/langs eksisterende gang-/sykkelforbindelse gjennom planområdet.

Trafikkveksten som følger av planlagte tiltak vurderes som liten, jf. planbeskrivelse.

I planforslagets reguleringsbestemmelser kreves det ifm. søknad om tiltak utarbeidelse av plan for anleggsfase, der nødvendige hensyn til trafikkavvikling og myke trafikanter skal være ivaretatt.

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

Hendelse 23a og b – Trafikk og anleggsperiode					
Risikoanalyse					
Beskrivelse	Det forventes en moderat trafikkøkning i veiene i og omkring planområdet, som følge av utbyggingen. Hensyn til myke trafikanter vurderes å være ivaretatt ved regulering/etablering av fortau gjennom planområdet. Det er regulert forskriftsmessige siktlinjer i kryss og avkjørsler. Det kreves utarbeidelse av plan for anleggsfase.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Foreliggende trafikkvurdering fra Asplan Viak. Anleggsarbeid forutsettes utført iht. Byggherreforskriften.				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
	X			Med forutsetning om risikoreduserende tiltak vurderes trafikk sikkerhet i planområdet å være tilfredsstillende – og sannsynligheten for ulykker dermed liten. Tiltakets omfang/anleggsperiode vurderes å være av begrenset størrelse og varighet.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		x		Det er begrenset trafikkbelastning og lave kjørehastigheter på veier i planområdet. Konsekvens for liv og helse vurderes som liten/middels.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreduserende tiltak	Hensyn til trafikk sikkerhet/myke trafikanter vurderes å være ivaretatt ved regulering av fortau og regulering av siktsoner i kryss og avkjørsler – i samsvar med trafikkvurdering for området. Reg.bestemmelser krever utarbeidelse av plan for ivaretagelse av trafikk sikkerhet i anleggsfase.				

## 5.10 Hendelse 24

### Forhold i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet - Trafikkstøy

Det planlegges etablering av støyfølsom virksomhet i et areal som ligger utsatt for støy fra omkringliggende hovedveger.

Fagekspertise (Akustikk Konsult AS) har utarbeidet støyvurdering som konkluderer med avbøtende tiltak for å sikre forskriftsmessige støyforhold i planområdet – både i anleggsfase og i permanent situasjon. De avbøtende tiltakene er nedfelt som krav i reguleringsplanen.

Området vurderes – forutsatt at risikoreducerende tiltak blir gjennomført - å være middels sårbart for støy.

Hendelse 24 – Trafikkstøy fra omkringliggende hovedveger					
Risikoanalyse					
Beskrivelse	<p>Det planlegges etablering av støyfølsom virksomhet i et areal som ligger utsatt for støy fra omkringliggende hovedveger.</p> <p>Fagekspertise (Akustikk Konsult AS) har utarbeidet støyvurdering som kartlegger støybildet i planområdet - og konkluderer med avbøtende tiltak for å sikre forskriftsmessige støyforhold – både i anleggsfase og i permanent situasjon. De avbøtende tiltakene er nedfelt som krav i reguleringsplanen.</p> <p>Det kreves utarbeidelse av anleggsplan, med redegjørelse for støytiltak knyttet til anleggsperioden – herunder arbeidstid.</p>				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Rapport fra akustiker gjør at kunnskapsgrunnlaget vurderes som tilfredsstillende.				
Sannsynlighet	1	2	3	Begrunnelse	
	x			Med gjennomføring av avbøtende tiltak er sannsynlighet for uønsket hendelse liten. Ved evt. etablering av ny trasé for RV36 (i tunnel, eller lenger unna planområdet) vil støybelastning i området reduseres ytterligere.	
Konsekvens	1	2	3	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Konsekvens for liv og helse vurderes som middels.	
Stabilitet	X			Hendelsen vurderes med liten konsekvens for stabilitet.	
Materielle verdier	X			Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.	
Risikoreducerende tiltak	<p>Støysone (dagens situasjon) vises på plankart.</p> <p>Krav om etablering av støyskjerm, som reduserer støynivå i planområdet.</p> <p>Støyutsatt boligbebyggelse utformes i samsvar med konklusjon i foreliggende støyvurdering og gjeldende retningslinje T-1442:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Soverom plasseres på «stille side» av bygg.</li> <li>○ Uteoppholdsareal skjermes/plasseres i areal som ikke ligger støyutsatt</li> <li>○ Utarbeidelse av anleggsplan, med redegjørelse for støytiltak knyttet til anleggsperioden – herunder arbeidstid.</li> </ul>				

## 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:

- 6. Store nedbørsmengder
- 8. Flom i «vassdrag» (Klyvebekken)
- 9. Urban flom/overvann
- 11. Skred (kvikkleire-, jord-, stein-, fjell-, snø-)
- 13. Radon
- 23. Nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet - trafikk
- 24. Forhold i omkringliggende område som kan påvirke planområdet - trafikkstøy

**Planområdet - med planlagt utvikling, og med forutsetning om gjennomføring av nødvendige risikoreducerende tiltak - 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, 8, 9		
	2. Middels			
	1. Lav		23a, 23b, 24	11, 13

Stabilitet				
Sannsynlighet	Konsekvens			
		1. Liten	2. Middels	3. Stor
	3. Høy	6, 8, 9		
	2. Middels			
	1. Lav	11, 13, 23a, 23b, 24		

Materielle verdier				
Sannsynlighet	Konsekvens			
		1. Liten	2. Middels	3. Stor
	3. Høy	6, 8, 9		
	2. Middels			
	1. Lav	13, 23a, 23b, 24		11

### 6.3 Oppsummering av tiltak

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

Fare	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak	Henvisning til plandokumenter
Store nedbørsmengder / flom i «vassdrag»/ urban flom	Krav til at overvannshåndtering skal inngå i teknisk plan som skal godkjennes av kommunen i forbindelse med utbygging. Krav om å opprettholde eksisterende flomveg.	Bestemmelser pkt. 2.1.3.  Faresone på plankart + bestemmelser pkt. 4.1.4.
Trafikk og anleggsperiode	Utforming av samferdselsanlegg i samsvar med føringer gitt i trafikkvurdering. Krav om utarbeidelse av plan for anleggsfase.	Plankart + bestemmelser pkt. 3.2 og 4.1.1. Bestemmelser pkt. 2.1.5.
Forhold i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet - Trafikkstøy	Gjennomføring av støydempingstiltak og organisering av bygg og utomhusarealer på en måte som gir forskriftsmessige løsninger – i samsvar med foreliggende støyvurdering og gjeldende støyretningslinje T-1442.	Støyskjerm og hensynssoner vist på plankart. Bestemmelser pkt. 2.2.3, 4.1.2, 4.1.3 og 5.1.2.

Børve Borchsenius Arkitekter AS, 12.09.2023