

**Detaljregulering for fortau ved Brevikstrand,  
Bamble kommune  
Risiko- og sårbarhetsanalyse**



Dato: 14.10.2021

**BØRVE BØRCHSENIUS**

Arkitektur siden 1889

## Sammendrag

Med utgangspunkt i forslaget til detaljregulering for fortau ved Brevikstrand i Bamble kommune er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkommen 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 utredet:

- Store nedbørsmengder/overvann
- Stormflo/havnivåstigning
- Flom i vassdrag
- Skred
- Radon
- Samferdselsårer; fylkesvei

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/overvann	Det bør settes krav til byggeplan for tiltaket før arbeidene settes i gang, Denne bør omfatte håndtering av overvann.
Stormflo/havnivåstigning	Hensynssone flomfare må angis på plankartet og hensyntas i planen.
Flom i vassdrag	Beholde bekk med strandsone slik det er avgrenset i tilstøtende reguleringsplan
Skred	Etablering av gs-veien må utføres under kompenserende forhold, uten å medføre tilleggsbelastning på grunnen. Dette krever bruk av masseutskifting med lette masser kombinert med oppfylling med lette masser. Dette bør vurderes nærmere av geoteknisk sakkyndig. For ny enebolig i område BF1 bør geoteknisk prosjektering plasseres i tiltaksklasse 2 med tilhørende uavhengig kontroll.
Radon	Beskyttelse mot radoninntrengning ivaretas gjennom krav i TEK 17.
Trafikksikkerhet	Utbygging av fortau bør skje etter anvisninger gitt av fylkeskommunen, som er veieier.

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 geoteknikk. Det vises til følgende rapporter, som følger som vedlegg til planforslaget:

- Geoteknisk datarapport, Grunnteknikk AS, 17.08.2021
- Vurdering av områdestabilitet, Grunnteknikk AS, 13.10.2021

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

## Innhold

1. Innledning .....	4
1.1. Bakgrunnen for arbeidet .....	4
1.2. Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen .....	4
1.3. Forutsetninger og avgrensninger .....	4
1.4. Styrende dokumenter .....	5
1.5. Grunnlagsdokumentasjon .....	5
2. 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 og sårbarhetsvurdering .....	12
4.1. Farekartlegging .....	12
4.2. Usikkerhet .....	13
4.3. Sårbarhetsvurdering .....	13
5. Konklusjon og oppsummering av tiltak .....	16
5.1. Konklusjon .....	16
5.2. Oppsummering av tiltak .....	16

# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn for arbeidet

Hensikten med planforslaget er å legge til rette for bygging av fortau langs Valleveien på strekningen fra Elvikveien til Valleveien 264. Planen skal fylle ut manglende fortaus-/gangveiregulering i området. Det er regulert til fortaus-/gangveiløsninger i tilstøtende reguleringsplaner langs Valleveien i begge ender av denne strekningen. Planen vil bli brukt til å arbeide for påfølgende finansiering og gjennomføring.

På denne strekningen er det ikke noe alternativ til å gå langs Valleveien for de som bruker kyststien, slik denne er vist i kommuneplanens arealdel. Både vest og øst for planområdet går kyststien inn på stier og på lokalveier med vesentlig mindre trafikk. Et fortau på strekningen vil dermed ha også ha en viktig funksjon for å binde sammen lenker i kyststinettet.

Planområdet omfatter deler av Reguleringsplan for del av Åstadheia, Brevikstrandkilen, planID 217, vedtatt 04.04.2013. Den delen som omfattes av planforslaget, er den delen som omfatter fortau på strekningen fra krysset Elvikveien til Valleveien 216. Dette tas med for å oppdatere planen og lettere kunne sikre gjennomføring.

Reguleringsplanen fremmes på vegne av Bamble kommune. Børve Borchsenius Arkitekter AS har bistått forslagsstiller i utarbeidelsen av planforslaget.

## 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

#### 1.5. Grunnlagsdokumentasjon

Tittel	Dato	Utgiver
Forslag til detaljregulering for fortau ved Brevikstrand	21.09.2021	Børve Borchsenius Arkitekter AS
Kommuneplanens arealdel Bamble kommune	18.06.2015	Bamble kommune
Klimaprofil Telemark – et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning	Okt. 2016	Fylkesmannen i Telemark
FylkesROS Vestfold og Telemark 2020	2020	Fylkesmannen i Vestfold og Telemark
Geoteknisk datarapport	17.08.2021	Grunnteknikk AS
Vurdering av områdestabilitet	13.10.2021	Grunnteknikk AS

## 2. Om analyseobjektet

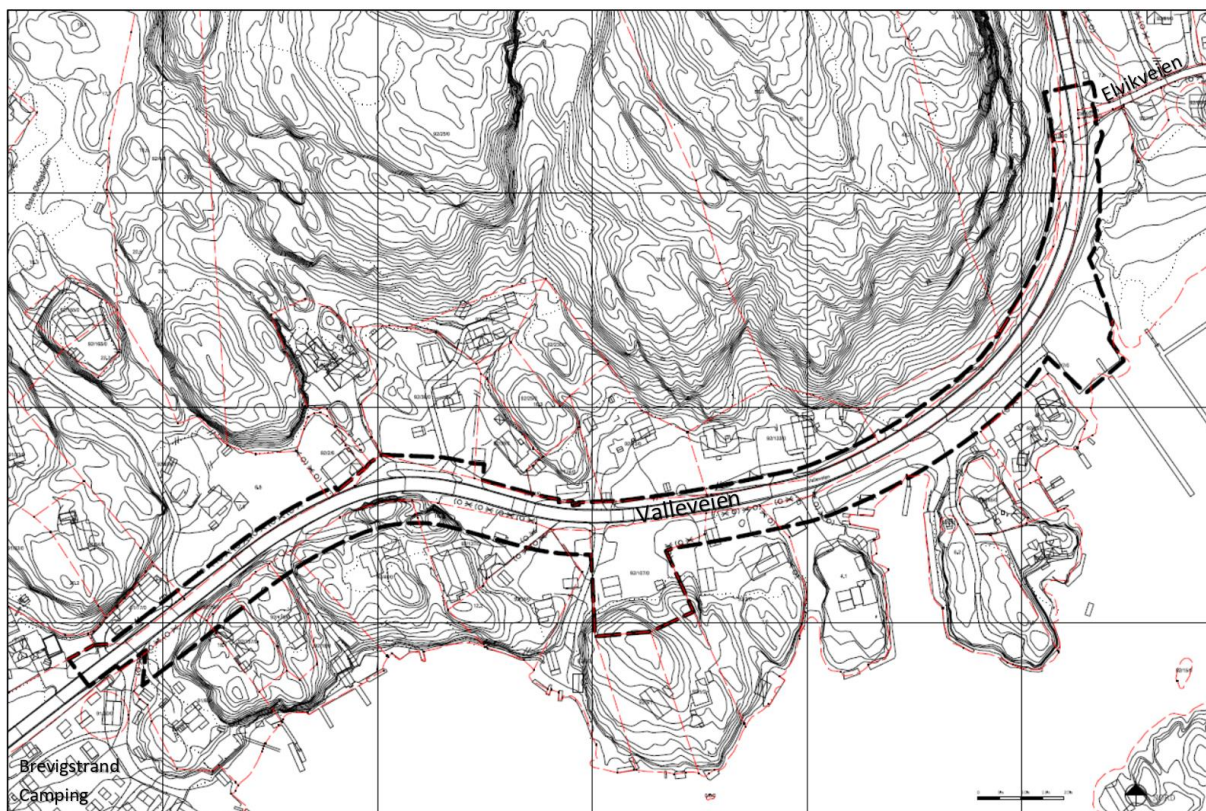
### 2.1. Beskrivelse av analyseområdet

Planforslaget dekker en strekning av fylkesvei 3360 Vallevegen på ca. 570 meter, mellom Elvikveien og Brevigstrand Camping. Fylkesvegen går fra Åbykrysset ved gamle E18, via Brevikstrand, Trosby og Valle, og tilbake til gamle E18 ved Feset.

Planområdet har en utstrekning på ca. 15 daa.

Brevikstrand ligger innerst i Brevikstrandfjorden ved kysten av Bamble kommune. Området ved Brevikstrand er et gammelt tettsted med bebyggelse av varierende alder.

Det eldste huset er fra 1700-tallet (Valleveien 241). Det har tidligere vært butikk, men er i dag i bruk som bolig. Det er flere andre SEFRAK-registrerte bygninger langs planområdet. I dag er de fleste husene en blanding av bolighus og fritidsboliger. Den gamle skolen (Valleveien 251) benyttes som grendehus. Ved sørvestre del av planområdet ligger Brevigstrand Camping.



*Avgrensning av planområdet ved oppstartsvarsel. Det er senere varslet en mindre utvidelse av planområdet. Dette vurderes å ikke innvirke på risiko- og sårbarhetsvurderingene.*

### 2.2. Planlagte tiltak

Planforslaget skal legge til rette for bygging av fortau på en strekning på ca. 570 meter hvor det i dag mangler fortau/gs-veg. Det skal også vurderes bruk av Valleveien 240 (gbnr. 92/107) som i dag er regulert til forretning, noe som ikke lenger synes å være aktuelt. Eiendommen foreslås regulert til enebolig.

### 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 a 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. 4.3. 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

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet framstår som moderat eller svært sårbart.

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 framstår med forhøyet sårbarhet i kap. 4.3 tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse, vist i vedlegg.

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 risikomatrise gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatrisen 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 risikomatrisen 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 risikomatrisen. 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/byggeområdet 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

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)

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 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.

Kategori	Hendelse / situasjon	Aktuelt
Naturbaserte forhold, inkl. klimapåslag	1. Sterk vind	Nei
	2. Bølger/bølgehøyde	Nei
	3. Snø/is	Nei
	4. Frost/tele/sprengkulde	Nei
	5. Nedbørmangel	Nei
	6. Store nedbørmengder	Ja
	7. Stormflo	Ja
	8. Flom i sjø/vassdrag	Ja
	9. Urban flom/overvann	Ja
	10. Havnivåstigning	Ja
	11. Skred (kvikkleire-, jord-, stein-, fjell-, snø-), inkl. sekundærvirkninger	Ja
	12. Erosjon	Nei
	13. Radon	Ja
	14. Skog- og lyngbrann	Nei
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	15. Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	Ja
	16. Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon	Nei
	17. Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Nei
	18. Ivaretagelse av sårbare grupper	Nei
Næringsvirksomhet	19. Samlokalisering i næringsområder	Nei
	20. Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	Nei
	21. Virksomheter som forvalter farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Nei
	22. Damanlegg	Nei
Forhold ved utbyggingsformålet	23. Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	Nei
Forhold til omkringliggende områder	24. Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet - trafikkforhold	Ja
	25. Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Nei
Forhold som påvirker hverandre	26. Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet	Nei
	27. Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Nei

## 4.2. 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.

## 4.3. Sårbarhetsvurdering

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

- Store nedbørsmengder/overvann
- Stormflo/havnivåstigning
- Flom i vassdrag
- Skred
- Radon
- Samferdselsårer; fylkesvei

### 4.3.1. Naturbaserte forhold

#### Hendelse 6 og 9 – Store nedbørsmengder, overvann

Utbygging av fortau vil føre til en økning i areal med harde flater, og dermed en liten reduksjon av arealer som kan oppta regnvann. Områdene utenfor fylkesveien er for en stor del gresskledde, og planforslaget innebærer ikke noen nedbygging av disse arealene. Det er i dag kommunale overvannsledninger som fører overvann til sjøen. Det er forholdsvis kort vei til sjøen.

Det er inntatt bestemmelse med krav om byggeplan før arbeidene igangsettes, og at denne også skal omfatte overvann. Området vurderes å være lite sårbart for store nedbørsmengder og overvann.

#### Hendelse 7 og 10 – Stormflo og havnivåstigning

Figuren nedenfor viser oversvømte arealer ved følgende forutsetninger: forventet havnivå i 2090 (+62 cm i Brevikstrand) og 200 års stormflo (utsnitt av kartverkets kart).

Planområdet ligger ved sjøen, og det må tas hensyn til både stormflo og framtidig havnivåstigning. Dette er grundig vurdert i kommuneplanens arealdel, og det er her fastsatt at sikkerhetsnivået tilsvarende DBSs estimerer for havnivåstigning og stormflo skal legges til grunn for nye byggverk. I arealdelen er dette fastsatt til kote +3,0.

Områder som ligger lavere enn kote +3,0 blir omfattet av hensynssone stormflo. Det planlegges ikke ny bebyggelse lavere enn dette.

Planområdet vurderes som lite sårbart for temaet stormflo og havnivåstigning.

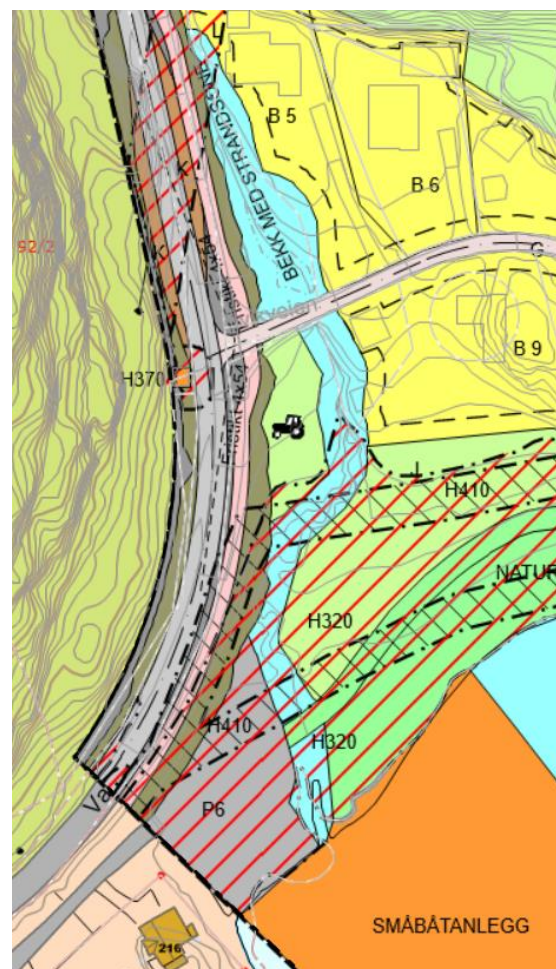


Oversvømte arealer ved stormflo i 2090 (Kilde: kartverket)

#### Hendelse 8 – Flom i vassdrag

Langs Valleveien, ved nordre del av planområdet, renner en bekk som krysser Elvikveien og munner ut i sjøen nesten innerst i bukta. I NVEs kart er det ikke vist flomsoner for dette vassdraget. I gjeldende reguleringsplan er et område langs bekkedraget regulert til bekk med strandsone. I foreliggende planforslag er denne reguleringen opprettholdt, se figur ved siden av. Det planlagte fortauet vil ikke trenge mer veiareal (inkl. annen veigrunn) mot dette bekkedraget; fortauets østkant blir trukket ca. 1,0 m vekk fra vassdraget. Selve bekkedraget blir liggende i tilstøtende reguleringsplan.

Planområdet vurderes som lite sårbart for temaet flom i vassdrag.



Bekk med strandsone, jfr. gjeldende reguleringsplan

#### Hendelse 11 – Skred

Områdestabilitet for planområdet er vurdert med utgangspunkt i NVEs veileder nr. 1/2019. Det er utført sonderinger og laboratorieundersøkelser som grunnlag for vurdering av områdestabilitet og anbefalinger for utførelse. Det vises til følgende vedlegg til planbeskrivelsen:

- Geoteknisk datarapport, Grunnteknikk AS, 17.08.2021
- Vurdering av områdestabilitet, Grunnteknikk AS, 13.10.2021

Vurderingen av områdestabilitet konkluderer med følgende:

- Områdestabiliteten for planlagt gs-vei er tilfredsstillende, forutsatt at tiltaket ikke medfører en forverring av dagens situasjon.
- Etablering av gs-veien må utføres under kompenserende forhold, uten å medføre tilleggsbelastning på grunnen. Dette krever bruk av masseutskifting med lette masser kombinert med oppfylling med lette masser. Dette vurderes nærmere av geoteknisk sakkyndig.
- For ny enebolig i område BF1 og for erstatningsgarasje i område BF2 er områdestabiliteten tilfredsstillende. Ny enebolig i BF1 plasseres i tiltakskategori K3. Dette innebærer anbefaling om at geoteknisk prosjektering plasseres i tiltaksklasse 2, med tilhørende uavhengig kontroll.
- Det er ikke krav om at rapporten skal kvalitetssikres av uavhengig foretak.

Forutsatt at ovennevnte krav til planlegging og utførelse av gs-veg samt krav om geoteknisk prosjektering av nytt bolighus i BF1 innarbeides i planbestemmelsene, vurderes planområdet som lite sårbart for temaet skred.

#### Hendelse 13 – Radon

Planområdet ligger i område som på en skala fra 0-3 er definert med aktsomhetsgrad 0; usikker aktsomhetsgrad og 1; moderat til lav aktsomhet.

Beskyttelse mot radoninntrengning i boliger blir håndtert gjennom krav i TEK 17. Med utgangspunkt i dette vurderes planområdet som lite sårbart for temaet radon.

#### 4.3.2. Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer og forhold til omkringliggende områder

#### Hendelse 15 og 24 – Trafikk på fylkesvei

Utbygging av fortau innebærer verken økt trafikk eller økt hastighet på denne delen av strekningen. Planforslaget innebærer å legge til rette for bygging av fortau, i henhold til fylkeskommunens anbefalte løsning. Forslaget vurderes å gi en forbedret løsning for myke trafikanter, og dermed en reduksjon i risiko for trafikkulykker. Med dette anses området for å være lite sårbart for trafikkulykker.

## 5. Konklusjon og oppsummering av tiltak

### 5.1. Konklusjon

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

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

- Store nedbørsmengder/overvann
- Stormflo/havnivåstigning
- Flom i vassdrag
- Skred
- Radon
- Samferdselsårer; fylkesvei

Det er også identifisert risikoreducerende tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn anbefales å gjennomføre.

### 5.2 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/overvann	Det bør settes krav til byggeplan for tiltaket før arbeidene settes i gang, Denne bør omfatte håndtering av overvann.
Stormflo/havnivåstigning	Hensynssone flomfare må angis på plankartet og hensyntas i planen.
Flom i vassdrag	Beholde bekk med strandsone slik det er avgrenset i tilstøtende reguleringsplan.
Skred	Etablering av gs-veien må utføres under kompensierende forhold, uten å medføre tilleggsbelastning på grunnen. Dette krever bruk av masseutskifting med lette masser kombinert med oppfylling med lette masser. Dette bør vurderes nærmere av geoteknisk sakkyndig. For ny enebolig i område BF1 bør geoteknisk prosjektering plasseres i tiltaksklasse 2 med tilhørende uavhengig kontroll.
Radon	Beskyttelse mot radoninntrengning ivaretas gjennom krav i TEK 17.
Trafikksikkerhet	Utbygging av fortau bør skje etter anvisninger gitt av fylkeskommunen, som er veieier.