

# RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS): Detaljregulering for bolig Brunsvika

Planid: R-308

**ROS-ANALYSE: 17.04.2020**

**Tiltakshaver:**

Faktisk AS

**Ansvarlig Planlegger:**

Ikon Arkitekt & Ingeniør AS

v/Halvard V. Straume

E-post: halvard@ikon.as

## 1. Forord

Ifølge plan- og bygningslovens § 3-1 litra h, skal plan etter loven blant annet «(...) fremme samfunnsikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.» Hovedformålet med bestemmelsen er å unngå utbygging i områder særlig utsatt for flom, ras, skred, radonstråling, akutt forurensning mv.

For å kunne redusere omfang og skader av uønskede hendelser, slik som uhell, ulykker, driftsstans og katastrofer, er det en forutsetning at man først kartlegger risiko og sårbarhet. Risikomatriksen bidrar til å utpeke hvilke områder det er behov for å iverksette eventuelle avbøtende tiltak. ROS-analysen har i så måte en viktig praktisk verdi i gjennomføringen av planen jf. pbl. § 4-3. Etter plan- og bygningsloven skal risikoforhold vises i planene med hensynssoner, med bestemmelser for hvilke hensyn som skal tas i den aktuelle sonen. Bestemmelsene kan gi eksempler på tiltak for å redusere risiko, som f.eks. sikring før utbygging eller krav om videre utredning og detaljanalyse.

Ikon Arkitekt & Ingeniør AS

Dato: 17.04.2020

Halvard V. Straume  
Arealplanlegger

## 2. Metode

Mulige uønskede hendelser er ut fra en generell/teoretisk vurdering sortert i hendelser som kan påvirke planområdets funksjon, utforming mm, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene (hvh konsekvenser for og konsekvenser av planen.)

Risikomatrix er lagt til grunn for risiko- og sårbarhetsvurderingene:

### Sannsynlighet:

Svært sannsynlig	5	10	15	20	25
Meget sannsynlig	4	8	12	16	20
Sannsynlig	3	6	9	12	15
Mindre sannsynlig	2	4	6	8	10
Lite sannsynlig	1	2	3	4	5
	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt

### Konsekvenser

**Grønt felt:** liten risiko, som regel ikke nødvendig med risikoreducerende tiltak så lenge lov og forskrift er oppfylt. Rimelighetsvurdering.

**Gult felt:** middels risiko, risiko-reducerende tiltak må vurderes ut fra kostnad i forhold til nytte.

**Rødt felt:** høy risiko, avbøtende tiltak er nødvendig.

Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

## 2.1 Definisjon av matrisens verdier

### 2.1.1 Sannsynlighet

#### Generell sannsynlighet:

Sannsynlighet generelt		
5	Svært sannsynlig	Skjer ukentlig / forhold som er kontinuerlig tilstede i området
4	Meget sannsynlig	Skjer månedlig / forhold som opptrer i lengre perioder, flere måneder
3	Sannsynlig	Kjenner til tilfeller med kortere varighet
2	Mindre sannsynlig	Kjenner 1 tilfelle i løpet av en 10-års periode
1	Lite sannsynlig	Kjenner ingen tilfeller, men kan ha hørt om tilsvarende i andre områder.

Sannsynlighet knyttet til naturhendelser tar utgangspunkt i sikkerhetsklassene i teknisk forskrift:

Sannsynlighet for ras og skred		
5	Svært sannsynlig	En hendelse per år eller oftere
4	Meget sannsynlig	En hendelse per 1-100 år
3	Sannsynlig	En hendelse per 100-1000 år
2	Mindre sannsynlig	En hendelse per 1000-5000 år
1	Lite sannsynlig	Mindre enn en hendelse per 5000 år

Sannsynlighet for flom		
5	Svært sannsynlig	En hendelse per år eller oftere
4	Meget sannsynlig	En hendelse per 1-20 år
3	Sannsynlig	En hendelse per 20-200 år
2	Mindre sannsynlig	En hendelse per 200-1000 år
1	Lite sannsynlig	Mindre enn en hendelse per 1000 år

#### 2.1.2 Konsekvenser

Konsekvens for liv helse og miljø		
5	Katastrofalt	Personskade som medfører død eller varige men, mange skadede, langvarige miljøskader
4	Farlig	Person- eller miljøskader og kritiske situasjoner (behandlingskrevende)
3	Kritisk	Kan føre til alvorlige personskader / belastende forhold for en gruppe personer
2	En viss fare	Få/små person- eller miljøskader / belastende forhold for enkeltpersoner
1	Ufarlig	Ingen personer eller miljøskader / enkelte tilfeller av misnøye

Økonomiske konsekvenser		
5	Katastrofalt	Over 100 mill.
4	Alvorlig	10-100 mill
3	Kritisk	1 mill. – 10 mill.
2	Mindre alvorlig	100.000 – 1 mill.
1	Ubetydelig	0-100.000

### 3. Risiko- og Sårbarhetsanalyse

#### 3.1 Sjekkliste

Analysen er gjennomført med egen sjekkliste etter krav i NS 5814 og rundskriv fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging*. Analysen omfatter vurdering av risiko og sårbarhet for både menneske, miljø og materiell. Følgende risiko er avdekket, og følgende avbøtende tiltak foreslås:

Tema:	Sannsynlighet:	Konsekvens:	Risiko:	Vurdering, med eventuelt forslag til avbøtende tiltak:	Kilde
1. Erosjon	4	2	8	Området er utsatt for bølgepåvirkning og det må tas hensyn til erosjon ved utforming og sikring av fylling.	Ikon
2. Steinskred/ steinsprang	-	-	-	Ikke aktuelt	NVE
3. Snø-/is-skred	-	-	-	Ikke aktuelt	NVE
4. Løsmasseskred/ kvikkleire-skred	1	1	1	Området ligger under marin grense. I NGU sine løsmassekart er området registrert som bart fjell. Det er synlig fjell innenfor hele planområdet, men med et tynt løsmassedekke over. Bebyggelsene som ikke er planlagt etablert på fylling er fundamentert på fjell. Fylling er etablert på svaberg.	NGU Ikon
5. Sørpeskred	-	-	-	Ikke aktuelt	NVE
6. Flyteskred	-	-	-	Ikke aktuelt	NVE
7. Elveflom	-	-	-	Ikke aktuelt	NVE
8. Isgang	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
9. Tidevannsflom	3	3	9	Området ligger ved sjøkanten og er utsatt for stormflo og havnivåstigning.	NVE Kartverket DSB
10. Havnivåstigning/ stormflo	3	3	9	Området ligger ved sjøkanten og er utsatt for stormflo og havnivåstigning.	NVE Kartverket DSB

11. Overvannsflo	1	2	2	Området ligger ikke i tilknytning til større nedslagsfelt og er ikke vurdert som særlig nedbørsutsatt.	Ikon
12. Klimaendring	3	3	9	Klimaendringer vil føre til havnivåstigning og mer ekstremvær. Det vises til punkt 9 og 10.	Ikon
13. Radongass	1	1	1	Jf. NGU sine kart er det lav til moderat fare for radongass i området. Sikring mot radongass sikres gjennom TEK17.	NGU
14. Vindutsatt	3	1	3	Planområdet ligger eksponert for vestlige og nordvestlige vindretninger, men er noe skjermet av mikroterrenget rundt planområdet.	Ikon
15. Nedbørsutsatt	1	2	2	Området ligger ikke i tilknytning til større nedslagsfelt og er ikke vurdert som særlig nedbørsutsatt.	Ikon
16. Naturlige terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare	1	1	1	Det er ikke naturlige terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare.	Ikon
17. Skog- eller gressbrann	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
18. Annen naturrisiko	-	-	-	Ikke kjent	Ikon

19. Sårbar flora	1	1	1	Det er ikke registrert sårbar flora innenfor planområdet.	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a>
20. Sårbar fauna/fisk/vilt	1	2	2	I offentlige databaser er det ikke registrert sårbar fauna/fisk/vilt innenfor planområdet, men det er registrert oter noe lengre mot vest og nord. Hele bukta inngår sannsynligvis som del av dens leveområde.  Selv om planområdet har en større utstrekning så er nytt tiltak som følge av planen å anse som et fortettingsprosjekt innenfor eksisterende bebyggelse. En kan ikke se at et slikt avgrenset prosjekt vil forringe leveområdet til oteren vesentlig.	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a>  Ikon
21. Naturvernområder	-	-	-	Ikke aktuelt	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a>
22. Vassdragsområder	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon

23. Automatisk fredede kulturminner og – miljøer	1	1	1	Det er ikke registrert automatisk freda kulturminner innenfor planområdet.	Riksantikvaren <a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a>
24. Nyere tids kulturminne/ -miljø	5	1	5	Planområdet inneholder flere SEFRAK-registrerte bygg. Ingen av byggene vil bli direkte berørt av utbyggingsplanen, men det vil være viktig å vektlegge god tilpassing av ny bebyggelse i forhold til den eksisterende bebyggelsen.	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a>
25. Viktige landbruksområder (både jord-/skogressurser og kulturlandskap)	-	-	-	Ikke aktuelt	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a>
26. Parker og friluftsområder	1	1	1	Selve Brunsvikbukta er et statlig sikra friluftsområde, mens deler av sjøområdene i Brunsvika er registrert som svært viktige friluftsområder. Planområdet er ikke i konflikt med disse interessene.	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a> Ikon
27. Andre sårbare områder	-	-	-	Ikke kjent	Ikon

28. Vei, bru, kollektivtransport, knutepunkt	1	1	1	Det er offentlig vei fram til planområdet, og det er om lag 450 meter til nærmeste bussholdeplass.	Ikon
29. Vei, bru, kollektivtransport, knutepunkt – i anleggsfasen	1	1	1	Anleggsfasen er vurdert å ikke påvirke veikomst, kollektivtransport og liknende.	Ikon
30. Havn, kaianlegg, farleder	1	1	1	Planen er ikke i konflikt med havn, kaianlegg eller farleder.	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a>
31. Sykehus/-hjem, andre inst.	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
32. Brann/politi/ambulanse/sivilforsvar/beredskap/utrykningstid mm.	1	1	1	Planområdet og tiltaket vil ikke påvirke beredskapen og nødetatenes krav til utrykningstid.	Ikon
33. Svikt i kritiske samfunnstjenester knyttet til kraftforsyning, telenett, renovasjon, transport eller annen forsynings- og	1	1	1	Tiltaket er ikke særlig utsatt for svikt i kritiske samfunnstjenester.	Ikon

beredskapsfare eller medføre slik svikt					
34. Vannforsyning og avløpsnett	1	2	2	Planområdet vil tilknyttes det offentlige vann- og avløpsnettet.	Ikon
35. Forsvarsområde	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
36. Jernbane	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
37. Tilfluktsrom	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
38. Annen type fjellanlegg	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
39. Område for idrett/lek	1	1	1	Planen vil kun utløse 1-2 nye boenheter og det er av Kristiansund kommune ikke stilt krav om opparbeiding av nye anlegg til idrett og lek som følge av tiltaket.	Ikon

40. Støybelastning i/ved planområdet (inkl. trafikk)	1	1	1	Planområdet er ikke berørt av trafikkstøysoner. Trafikkmengden i området er lav.	Ikon
41. Støv/luftforurensning	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
42. Vibrasjoner/rystelser	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
43. Forurensning av grunn	5	3	15	<p>Deler av planområdet består av fylling. Det er gjennomført en miljøundersøkelse av fyllinga som utgjør BF6 i plankartet. Det er i denne undersøkelsen påvist masser som overskrider akseptkriterier for arealbruk bolig. Rapporten utført av Multiconsult konkluderer med at denne forurensningen er knyttet til bålrensning og at forurensningsnivået skyldes tilførsel fra overflaten (og ikke høye forurensningsnivå i tilførte masser).</p> <p>Forslag til avbøtende tiltak er at masser ved bålplassen skiftes ut ned til 0,5 meters dybde, samt at masser med avfallsinnhold på overflaten av fyllinga fjernes og leveres til godkjent mottak.</p>	Multiconsult, rapport; 10217937-RIGm-RAP-001
44. Kilder til akutt forurensning i/ved planområdet	-	-	-	Ikke kjent	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a> Ikon



45. Kilder til permanent forurensning i/ved planområdet	-	-	-	Ikke kjent	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a> Ikon
46. Endring i grunnvannsnivå	1	1	1	Det er ikke fare for endring av grunnvannstanden som følge av tiltaket.	Ikon
47. Fare for forurensning til sjø/vassdrag	1	1	1	Nye tiltak skal knytte seg til offentlig avløpsnett. Det er ikke kjent at det er andre forurensningskilder innenfor planområdet.	Ikon
48. Høyspentlinje (elektromagnetisk stråling)	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
49. Skog-/lyngbrann	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
50. Dambrudd	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
51. Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
52. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
53. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosiver osv)	-	-	-	Ikke aktuelt	<a href="http://www.gislink.no">www.gislink.no</a> Kristiansund kommune Ikon
54. Renovasjon/område for avfallsbehandling	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
55. Oljekatastrofeområde	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
56. Påvirkning på eksisterende grunnforhold	1	1	1	Tiltaket er ikke forventet å påvirke eksisterende grunnforhold.	Ikon
57. Ulykke med farlig gods	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
58. Begrenset tilgjengelighet til området pga vær/føre	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
59. Ulykke med gående/syklende/anleggsarbeidere	1	3	3	Det er ikke registrert trafikkulykker i tilknytning til planområdet de siste 10 år. På grunn av planens begrensede omfang forventes det ikke økt sannsynlighet for ulykker.	NVDB Ikon

60. Ulykke i av-/påkjørsler	1	1	1	Det er ikke forventet en økning i ulykker knyttet til av-/påkjøring som følge av planen.	Ikon
61. Andre ulykkes punkt langs veg eller jernbane	-	-	-	Det er ikke andre kjente ulykkespunkt.	Ikon
62. Ulykke og brann	1	3	3	Tiltaket er ikke forventet å føre til økt sannsynlighet for ulykker eller brann, men området er et svært tett trehusmiljø. Ved brann er brannspredning sannsynlig. Nye tiltak vil utformes i samsvar med tekniske krav. Det stilles ikke krav ut over dette i reguleringsplanen.	Ikon
63. Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
64. Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
65. Annen virksomhetsrisiko	-	-	-	Ikke aktuelt	Ikon
66. Støy i anleggsfasen	3	1	3	Det er påregnelig at det er noe støy i anleggsfasen. Tiltakets størrelse gjør at anleggsfasen er forventet å ha begrenset lengde.	Ikon
67. Vibrasjoner/rystelser i anleggsperioden	3	1	3	Det er fast fjell i området, og det er ikke forventet å bli betydelige rystelser i anleggsperioden.	Ikon
68. Støv/forurensning i anleggsperioden	3	1	3	Noe støv er påregnelig i anleggsperioden	Ikon

### 3.2 Sluttopstilling risikovurdering:

Her føres kun risiko som vil kreve avbøtende tiltak eller der behovet for tiltak må vurderes/drøftes nærmere. Det vil si risiko i gul og rød sone.

Svært sannsynlig	Kulturmiljø		Forurensing i grunn		
Meget sannsynlig		Erosjon			
Sannsynlig			Tidevann Havnivå/stormflo Klimaendringer		
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig					
	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt

#### *Konsekvenser*

### 3.3 Uakseptabel risiko:

#### 3.3.1 Kulturmiljø

Planområdet består av et eldre bygningsmiljø med flere SEFRAK-registrert bygg. Det må i planbestemmelsene sikres at ny bebyggelse tilpasses eksisterende bebyggelse og komplementerer dagens bygningsmiljø.

#### 3.3.2 Erosjon

Gjennomføring av planen krever etablering av fylling. Enten ved å utbedre dagens fylling eller ved å erstatte dagens fylling med en ny. Fyllinga vil være utsatt for bølgeerosjon og må dimensjoneres for å tåle dette. Dette må sikres i planbestemmelsene.

#### 3.3.3 Tidevann, havnivå, stormflo og klimaendringer

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB) sin rapport *Havnivåstigning og stormflo (ISBN 978-82-7768-389-8)* publisert 2016 legges til grunn i vurderingen av havnivå og stormflo i planområdet. Vurderingen skal avdekke reell fare og sikre at kombinasjon av havnivåstigning, stormflo og sterk vind (bølgepåvirkning) ikke skal medføre skader med uønskede økonomiske og sikkerhetsmessige konsekvenser.

Byggteknisk Forskrift definerer krav til sikkerhet mot flom og stormflo for byggverk. Byggverk i områder utsatt for stormflo skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom/stormflo slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

<i>Sikkerhetsklasse for flom</i>	<i>Konsekvens</i>	<i>Største nominelle årlige sannsynlighet</i>
<i>F1</i>	<i>liten</i>	<i>1/20</i>
<i>F2</i>	<i>middels</i>	<i>1/200</i>
<i>F3</i>	<i>stor</i>	<i>1/1000</i>

Iht. Veiledning til Byggteknisk forskrift § 7-2 plasseres byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser i sikkerhetsklasse F1. Byggverk beregnet for beboelse plasseres i sikkerhetsklasse F2.

#### Stormflo – havnivåstigning for Kristiansund

Beregningene gjøres ut fra tall som er gitt i dsb sin rapport, jfr. rapportens kapittel 2.2. I tråd med stortingsmelding (Meld. St 33 2012-2013) legges klimaframskrivninger for den høyeste utslippsbanens middelverdi (RCP8.5, tabell A.2.2) i rapporten *Sea level change for Norway – past and present observations and projections to 2100* til grunn.

Ifølge vedlegg 2, tabell 6 for Møre og Romsdal, skal følgende tall benyttes for forventede nivåer for stormflo (havnivåer) for Kristiansund:

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Kristiansund	Kristiansund	Kristiansund	180	196	206	73	6

#### Bølgepåvirkning

Hvor utsatt området ligger i forhold til bølgepåvirkning har stor betydning for endelig fastsettelse av planerings- og byggehøyder i områder nærmest sjø.

For en kvantitativ vurdering av slike forhold, kan det benyttes digitalt avanserte simulasjonsverktøy, men en vurdering med grunnlag i lokal kunnskap og kjente hendelser ansees som tilstrekkelig for dette området.

Byggeområdet ligger på sørsida inne i Brunsvikbukta. Bukta ligger i vestlig retning, og er mest utsatt for vindretninger og sjø fra vest. Den ytterste delen av bukta på sørsida er utsatt for tung sjø og bølger fra åpent havområde i nordvestlig retning, men bukta innover er ikke utsatt for havbølger. Buktas smale og vestlige retning skjermes av Averøy-landet. I tillegg bidrar holmene nordvest (Eaholmen, Storholmen m.fl.) for byggeområdet til ekstra skjerming av bølger.

Det konkluderes derfor med at bølgepåvirkningen er liten inn mot byggeområdet, men ut fra føre – var prinsippet tas med tillegg for bølgehøyde under sikkerhetsklasse F1 på 0,2 m og 0,5 m for byggverk under sikkerhetsklasse F2 (200-års intervall).

#### Dimensjonerende byggenivåer

Følgende dimensjonerende nivåer i NN<sub>2000</sub> legges til grunn for byggverk på området innenfor TEK17 sine sikkerhetsklasser:

Sikkerhets-klasse	Returnivå stormflo	Forventet stormflo i cm over middelvann NN <sub>1954</sub>	Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN <sub>2000</sub> Over klimapåslag (i cm) (trekkes fra)	Bølge-påvirkning	Kotehøyde (Stormflo + bølge-påvirkning) (i cm)
<b>F1</b>	20 år	180	73	6	20	<b>268</b>
<b>F2</b>	200 år	196	73	6	50	<b>314</b>

Byggenivå for bebyggelse i sikkerhetsklasse F1 skal minimum være NN<sub>2000</sub> **kote 2,70**.

Byggenivå for bebyggelse i sikkerhetsklasse F2 skal minimum være NN<sub>2000</sub> **kote 3,20**.

### 3.3.4 Forurensing i grunn (fylling BF6)

Multiconsult har gjennomført en grunnundersøkelse og konkluderer med at masser med avfallsinnhold på overflaten av fyllinga fjernes og leveres til godkjent mottak. Videre anbefales det at masser ved en eldre bål plass fjernes (0,5 meters dybde) og erstattes med rene masser. Fyllinga ellers vurderes å ha akseptable forurensningsverdier.

## 3.4 Risiko før og etter plan

Ved gjennomføring av foreslåtte avbøtende tiltak vil tiltaket ikke føre til økt risiko.

## 3.5 Avbøtende tiltak

### Avbøtende tiltak:

- Ny bebyggelse skal tilpasses det historiske bygningsmiljøet. Dette skal gjøre ved å tilpasse volum, takformer og materialbruk.
- Fyllingsfot eller mur mot sjø skal dimensjoneres for å tåle bølgerosjon.
- Dimensjonerende byggehøyde med tanke på flom:
  - o Byggenivå for bebyggelse i sikkerhetsklasse F1 skal minimum være NN<sub>2000</sub> kote 2,70.
  - o Byggenivå for bebyggelse i sikkerhetsklasse F2 skal minimum være NN<sub>2000</sub> kote 3,20.
- Før boligbygging på BF6 kan igangsettes skal overflatemasser med avfallsinnhold være fjernet og levert til godkjent mottak, samt at nødvendige masser ved en eldre bål plass skal være skiftet ut.

### Andre kilder:

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2010): Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – Kartlegging av risiko og sårbarhet. HR 2156. Rev. Utgave des. 2011.
- Veileder for kommunale risiko og sårbarhetsanalyser.
- Veileder systematisk samfunnssikkerhet og beredskapsplanlegging i kommunene
- Standard Norge; Norsk Standard NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger.