

Vardø kommune

► Detaljregulering for Kiberg havn - molo og farleder

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Oppdragsnr.: 5196816 Dokumentnr.: ROS-01 Versjon: B02 Dato: 2020-06-02



Oppdragsgiver: Vardø kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Alonza Garbett
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Athul Sasikumar
Fagansvarlig: Kevin H. Medby
Andre nøkkelpersoner: Julie Syversen

B02	2020-06-02	For intern gjennomgang	JULSYV	KHME	GURRAN
A01	2020-05-26	Til fagkontroll	JULSYV	KHME	KHME
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Med utgangspunkt i forslag til regulering for endring av eksisterende molo og andre tiltak i Kiberg havn er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart. Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Ustabil grunn
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Vind/ekstremnedbør (overvann)

Det er gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Disse er oppsummert i kap. 5.2 og må følges opp i den videre utviklingen og prosjekteringen av tiltaket.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	7
2	Om analyseobjektet	9
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	9
2.2	Planlagt tiltak	9
3	Metode	11
3.1	Innledning	11
3.2	Fareidentifikasjon	11
3.3	Sårbarhetsvurdering	11
3.4	Risikoanalyse	12
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	12
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	12
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	13
3.5.1	<i>Krav i Byggeteknisk forskrift</i>	13
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	15
4.1	Innledende farekartlegging	15
4.2	Vurdering av usikkerhet	17
4.3	Sårbarhetsvurdering	17
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering ustabil grunn</i>	17
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning</i>	18
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering vind/ekstremnedbør (overvann)</i>	18
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	20
5.1	Konklusjon	20
5.2	Oppsummering av tiltak	20

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), 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 2-2011 «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 fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

1.2 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 (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, tap av stabilitet og/eller materielle verdier. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hva som vil bli konsekvensene.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, deres årsaker, sannsynlighet og konsekvenser.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak.

Uttrykk	Beskrivelse
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfeldigheter.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Security	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse, og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.
Ekom	Elektronisk kommunikasjon. Med EKOM menes all form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være tilstede for at kapasitetskrevende tjenester skal fungere.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Prosjektrapport Kiberg havn.	2020	Norconsult
1.5.2	Geoteknisk prosjektering av molo og utdypning i Kiberg.	2020	Norconsult
1.5.3	Molo dimensjonering, Kiberg havn	2020	Norconsult
1.5.4	Detaljregulering for Kiberg havn – molo og farleder. (Planbeskrivelse)	2020 (foreløpig)	Norconsult
1.5.5	Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.5.6	NVE-veileder nr. 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.7	NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.8	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.9	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.10	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.11	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.12	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.13	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.14	Klimaprofil Finnmark	2017	Norsk klimaservicesenter
1.5.15	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.16	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.17	Trusselvurdering	2020	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.18	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2020	Etterretningstjenesten
1.5.19	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse,

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
			Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Kiberg er et tettsted i Vardø kommune i Troms og Finnmark fylke og ligger helt øst på Varangerhalvøya. Tettstedet er tilknyttet E75 og ligger mellom Vardø og Vadsø. Kiberg er en stor bukt med tettstedsbebyggelse og er en aktiv fiskerihavn. Utløpet til Kibergelva ligger rett vest for nordre molofeste og skaper sandvandring i innseilingen til havna. Det er et høyalpint landskap som går helt ned til kysten. Kiberg ligger på østsiden av Varangerhalvøya mot det åpne Østhavet. Fjellområdet mot vest ligger inn mot Varangerhalvøya nasjonalpark.

Kiberg var på 1500- og 1600-tallet et av de største fiskevær i Finnmark, og er fortsatt et viktig fiskevær. Havna ligger beskyttet til. Stedet ble ikke ødelagt under det tyske tilbaketog 1944, og Kiberg har ennå mye av den gamle værbebyggelsen. Bebyggelsen ligger konsentrert rundt Kiberg havn. Ifølge SSB er det registrert 212 innbyggere i Kiberg. Tettstedet har fiskerinæring som hovednæring, med noe landbruk og servicenæring. Kaieiere som grenser til planen er Vardø kommune, Storbukt Fiskeindustri AS og Kai sør.

2.2 Planlagt tiltak

Hensikten med planarbeidet er å foreta en mindre endring av eksisterende søndre molo som vil bedre innseilingsforholdene til Kiberg havn. Farleder markert i kommuneplanens arealdel vil reguleres hvor det er planlagt utdyping av østre farled. Havnebassenget skal reguleres til havneområde i sjø for å styrke Kiberg som fiskerihavn.

Fiskerelatert næring er avgjørende for opprettholdelsen og videreutvikling av Kiberg som samfunn, og det er derfor av stor betydning at fartøy trygt kan seile inn til kai og levere fangst ved fiskebruk i havna.

Formålet med planarbeidet er å regulere farleder og mindre endring av molo i Kiberg med tilhørende utdypingstiltak for å bedre fremkommeligheten og sikkerheten i innseilingen til Kiberg havn.

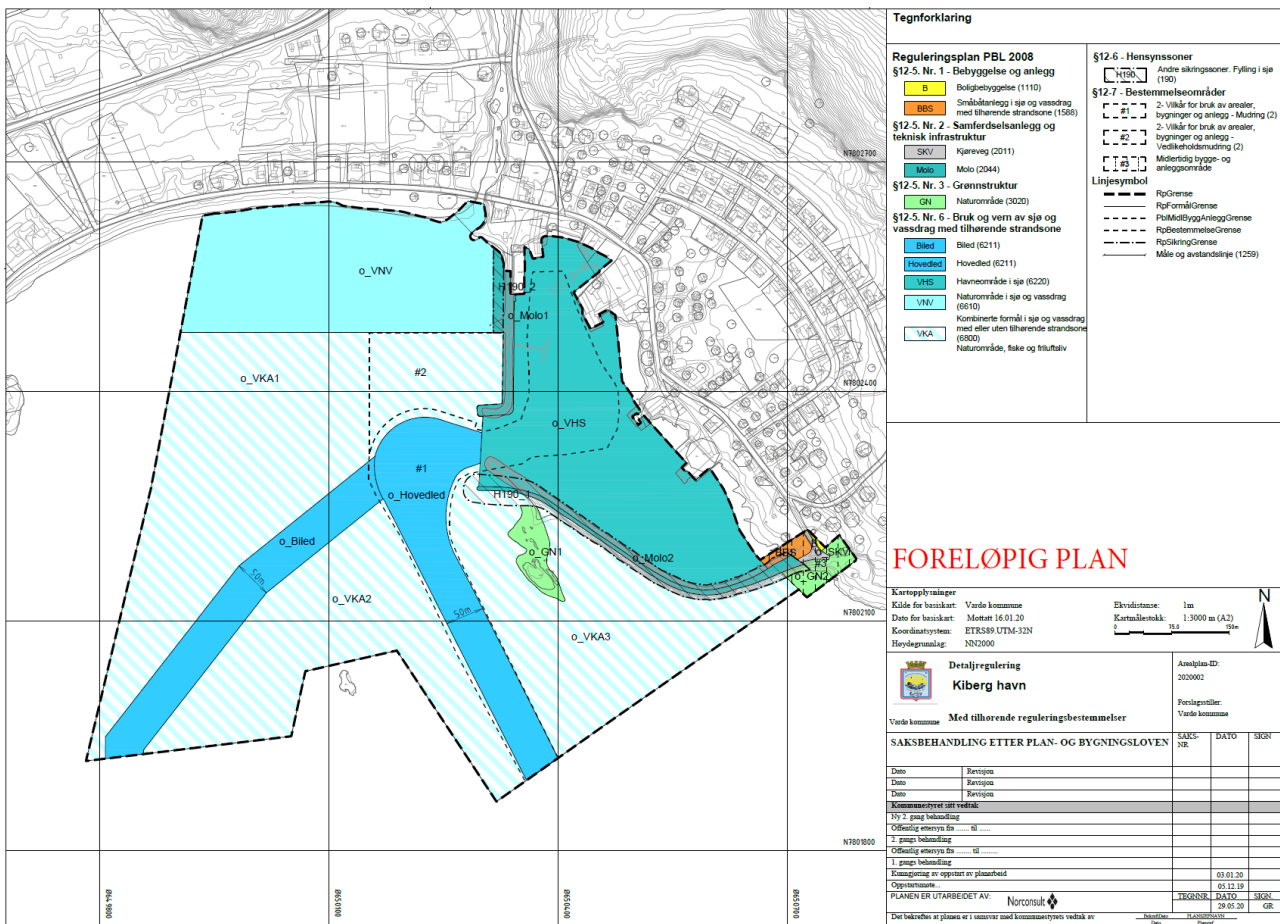
Det skal utføres følgende hovedtiltak:

- Utdyping av enkel led med bredde på 50 meter og sikker dybde 7 meter.
- Utdyping av havnebasseng til kote -6,0
- Mindre endring av molokonstruksjon på søndre molo for utvidet moloåpning
- Utdyping av brønn foran kai for at båter skal kunne komme inn med full last og ligge over ei fjære ved kai under lossing

Det regulerte området omfatter et totalt areal på 458,6 daa. Planområdet reguleres til følgende formål, jfr. plan og bygningslovens § 12-5, § 12-6 og § 12-7:

Arealformål	Areal formål (Dekar)
Bebyggelse og anlegg pbl § 12-5 nr. 1	
Boligbebyggelse (1110)	0,2
Småbåtanlegg i sjø og vassdrag med tilhørende strandsone (1588)	1,3
Samferdsel og teknisk infrastruktur pbl § 12-5 nr. 2	
Molo (2044)	7,5
Kjøreveg (2011)	0,5
Grønnstruktur pbl § 12-5 nr. 3	
Naturområde (3020) GN	7,4

Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone pbl § 12-5 nr. 6	
Hoved- og billed (6211)	57,2
Havneområde i sjø (6220)	75,1
Naturområde i sjø og vassdrag (6610) VNV	62,7
Kombinerte formål i sjø og vassdrag med eller uten tilhørende strandsone (6800)	246,6



Figur 1: Plankart

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

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 detaljert risikoanalyse.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, ulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 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 fremstår som moderat eller svært sårbart. Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse.

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

3.4.2 Vurdering av risiko

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.

Risikomatriksen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

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

Tabell 1.4-3 Risikomatrikse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

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

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) 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 i matrisens gule områder – tiltak bør vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, 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 i fra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatriksen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risiko-reduserende 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.

3.5.1 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred.

TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

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

TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering


4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	Det er ikke registrert skredfare i planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil grunn (grunnforhold)	Det er gjennomført en geoteknisk vurdering basert på Multiconsults tidligere utførte grunnundersøkelser i planområdet i forbindelse med forprosjektet (ref.1.5.2) Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Planområdet ligger under aktsomhetsområdet for flom (DSB, kartinnsynsløsning). Dette aktsomhetsområde er knyttet til stormflo. <i>Temaet vurderes ikke videre her, se tema havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning.</i>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Blant tiltakene er det utbedringer av moloer som er etablert i sjø. Temaet vurderes.
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Det er forventet at episoder med kraftig nedbør vil øke både i intensitet og hyppighet, noe som vil stille større krav til overvannshåndteringen i fremtiden (ref. 1.5.14). Temaet vurderes.
Skog- / lyngbrann	Det er ikke skog/ lyng i området eller i nærheten som utgjør en fare for dette tiltaket. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Radon	Planområdets del der det skal tilrettelegges for boligbygg ligger under aktsomhetsgrad 1 for radon (moderat til lav aktsomhet) (DSB, kartinnsynsløsning). TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Det forutsettes at kravene i TEK 17 § 13-5 ivaretas i videre planlegging av tiltak i dette området. Andre tiltak vurderes ikke å være utsatt for radonfare. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Tiltaket er en utbedring av molo og mudringer i sjø og vurderes ikke å være utsatt for brann/ eksplosjon ved industrianlegg eller båter som ligger til kai bak molo. Det er ikke identifisert industrianlegg i umiddelbar nærhet til planområdets del for boligbebyggelse. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Tiltaket er utbedringer av molo og representerer ikke en forurensningsfare i seg selv. For anleggsfasen forutsettes sikker drift av anleggsmaskiner for å hindre <i>akutt</i> forurensning til sjø og grunn der det skal tilrettelegges for boligbygging. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Transport av farlig gods	Iht. DSB kartinnsynsløsning transporteres det ikke farlig gods i eller i nærheten av planområdet, men det antas at det kan forekomme mindre

Fare	Vurdering
	mengder av transport av farlig gods i nærheten av planområdet. Det skal ikke tilrettelegges for slik aktivitet i planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Elektromagnetiske felt	Det er kraftlinjer omtrent 150 meter fra planområdets del som tilrettelegges for boligbebyggelse (DSB kartinnsynsløsning). Det er ingen andre kjente kilder til elektromagnetiske felt i eller i umiddelbar nærhet til denne delen av planområdet. På grunn av avstand til høyspentnettet og at det ikke er identifisert andre kilder til elektromagnetiske felt, <i>vurderes ikke dette temaet videre.</i>
Dambrudd	Det er ikke registrert noen dammer i nærheten av planområdet (DSB, kartinnsynsløsning). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	En utbedring av moloen vil ikke påvirke VA-anlegg/ledningsnett. VA-anlegg/ledningsnett til boligbebyggelse og eventuelle andre tiltak der det er aktuelt, må ivaretas i videre detaljplanlegging av tiltak. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikkforhold	Under gjennomføring av tiltaket vil det bli foretatt en anleggsmerking av farleden. Disse merkene flyttes ettersom arbeidsstedene skifter. Det utarbeides på forhånd en instruks for hvordan denne merkingen skal utføres. Farleden vil bli permanent merket etter endt utdyping (ref. 1.5.4). I anleggsperioden må det sikres gode trafikkforhold for trafikkavvikling og myke trafikanter. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Eksisterende kraftforsyning	Høyspentlinjer går utenfor planområdet. I anleggsperioden må eksisterende kraftforsyning ivaretas. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	Det er ikke registrert drikkevannskilder i eller i nærheten av planområdet iht. Mattilsynets inntakspunkter. Det er heller ikke registrert grunnvannsbrønner i eller i nærheten av planområdet i den nasjonale grunnvannsdata-basen GRANADA. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Forbedringer av moloen påvirker ikke fremkommeligheten i området. Det forutsettes at kravene i TEK17 § 11-17 blir ivaretatt i videre planlegging av andre tiltak i planområdet, inkludert planområde avsatt til boligbebyggelse. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Slokkevann for brannvesenet	Det forutsettes at videre planlegging ivaretar TEK 17 §11-17 i både anleggsfasen og driftsfasen for planområdets del som tilrettelegger for boligbebyggelse. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det er ikke registrert sårbare bygg i eller i nærheten av planområdet (DSB, kartinnsynsløsning). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Tiltaket vurderes ikke å være utsatt for tilsiktede handlinger. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere</i>
SÆRSKILTE FORHOLD VED PLANOMRÅDET	
Sjøledninger	Ifølge Kystverkets database Kystinfo, er det en rørledning innenfor tiltaksområdet som kan være i direkte konflikt med de planlagte tiltakene. Rørledning vist i figuren er en sjøvannsledning med vanninntak som går til

Fare	Vurdering
	<p>Mathisenbruket (markert med lilla). Denne må hensyntas ved de planlagte tiltakene.</p> 

***"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.*

4.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende uønskede hendelser fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Ustabil grunn
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Vind/ekstremnedbør (overvann)

4.3.1 Sårbarhetsvurdering ustabil grunn

I forbindelse med forprosjektet ble det gjennomført en geoteknisk vurdering av planområdet basert på tidligere gjennomførte grunnundersøkelser. Følgende er hentet fra geoteknisk prosjekteringsrapport (ref. 1.5.2):

Grunnforholdene i området består i hovedsak av 2 lag. Øverst er det et lag bestående av leire, silt og sand med varierende fasthet, etterfulgt av et meget fast morenelag. Løsmassetykkelsen i området varierer mellom 0,5-10 meter.

Stabilitetsberegninger er utført for 10 snitt tilknyttet eksisterende molo, ny fylling og langs mudringsfeltet. Beregningsresultatet viser tilfredsstillende stabilitet i henhold til kravene fra Eurocode 7. Mudringsfeltet legges med 1:3-skråning i områder nær eksisterende konstruksjoner. Dette omfatter områdene rundt eksisterende molo i nord, den nye fyllingen sør for innseilingen og inne i havnebassenget. Videre kan 1:2-skråning benyttes i områder med stor avstand til nærliggende konstruksjoner.

Det anbefales derimot å benytte slakere helning (1:3 eller slakere) i hele mudringsfeltet for å redusere mengden mudremasse.

Før oppstart av fyllingsarbeidene bør det gjennomføres en prøvemudring i området hvor ny fylling i sør skal etableres. Hvis prøvemudringen viser et løst-topplag, mudres dette vekk før utfylling. Fyllingen kan da om ønskelig, legges ut fra tipp.

Det anbefales videre å rotere plasseringen av den nye fyllingen noen grader mot sør. Dette vil gi bedre stabilitet, da avstanden til mudringskråningen blir større.

Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart for ustabil grunn med forutsetning om at anbefalingene fra den geotekniske prosjekteringsrapporten etterfølges i sin helhet. For området som tilrettelegges for boligbygging må det bestemmes endelig omfang av grunnundersøkelser for planlagte tiltak, dette må avgjøres av ansvarlig geoteknisk prosjekterende.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning

Moloenden vil endres for en bredere moloåpning. Moloen vil dimensjoneres med en gangbane med bredde på 2 meter. Molokonstruksjonen vil tilfredsstillende kravene til TEK 17 § 7-2 angående naturpåkjenninger fra bølger og stormflo. Dimensjonene er funnet ved å benytte verdier for en ekstrem 200års stormflosituasjon i 2050, kombinert med dimensjonerende bølgehøyder (ref. 1.5.4). I rapporten om dimensjoneringen av moloen (ref. 1.5.1) er det hentet følgende informasjon:

- Moloene er dimensjonert etter TEK 17 sikkerhetsklasse F2 med et gjentakelsesintervall på 200 år
- 200 års stormflo i 2050 ble estimert til 4.53 m over LAT i Kiberg. I 2050 må det kontrolleres hvor mye havet faktisk har steget, og evt heve moloen deretter.
- Resultatene fra tidligere utført bølgeanalyse viste at den dimensjonerende signifikante bølgehøyden er 4.61 m med en tilhørende spektral toppperiode av 10,0 sekunder
- Moloen må stenges for publikum, ferdsel og trafikk, og personer når det er meldt storm

Det forutsettes at moloen må stenges for publikum, ferdsel og trafikk når det er meldt storm. Når det kommer til området som skal tilrettelegges for boligbygging er dette området utenfor aktsomhetsområde for 200 års stormflo med klimapåslag (DSB. Kartinnsynsløsning). Planområdet vurderes med dette og med forutsetning om at dimensjoneringen innfrir kravene i TEK 17 som lite til moderat sårbart for havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning med gitte forutsetninger. Det bemerkes at det må kontrolleres hvor mye havet har steget i 2050 og gjøre tiltak deretter på konstruksjonen av moloen.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering vind/ekstremnedbør (overvann)

Følgende er hentet fra klimaprofilen til Finnmark (ref. 1.5.14):

Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Dette vil stille større krav til overvannshåndteringen i fremtiden. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med ca. 25 %. Størst økning i intensitet (ca. 35 %) er forventet om våren. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på større økning enn for døggnedbør. Inntil videre foreslås det et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer.

Med forutsetning om at videre prosjektering av overvannshåndtering tar hensyn til estimert økning av kraftig nedbør (klimapåslag) der dette er aktuelt for tiltakene (spesielt der det tilrettelegges for boligutbygging), vurderes planområdet som lite sårbart for ekstremnedbør og overvannshåndtering. Denne vurderingen og forutsetningen gjelder for alle tiltak i planområdet.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

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

- Ustabil grunn
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
- Vind/ekstremnedbør (overvann)

Planområdet fremstod ikke med forhøyet sårbarhet (moderat, eller svært sårbart) for noen av farene og det er derfor ikke gjennomført detaljert hendelsesbasert risikoanalyse. Gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering er det identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp i det videre planarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Ustabil grunn	Anbefalingene fra den geotekniske prosjekteringsrapporten må etterfølges i sin helhet. For området som tilrettelegges for boligbygging må det bestemmes endelig omfang av grunnundersøkelser.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Når det kommer til moloen, må det kontrolleres hvor mye havet har steget i 2050 og gjøre tiltak deretter.
Ekstremnedbør (overvann)	Videre prosjektering av overvannshåndtering må ta hensyn til estimert økning av kraftig nedbør (klimapåslag) der dette er aktuelt for tiltakene
Akutt forurensning	Gjennom anleggsfasen må sikker drift av anleggsmaskiner ivaretas for å hindre akutt forurensning til sjø.
VA-anlegg/-ledningsnett	Eksisterende VA-anlegg/ledningsnett må ivaretas i anleggsfasen.
Trafikkforhold	Instruks for merking av farleden må utarbeides og etterfølges.
Rørledninger	Sjøvannsledningen som går til Mathisenbruket må ivaretas i anleggsfasen.