

Frogn kommune

Områdereguleringsplan for Drøbak sentrum

Risiko- og sårbarhetsanalyse



Oppdragsnr.: 5156041 Dokumentnr.: 001-ROS Versjon: 001
2016-03-08

Oppdragsgiver: Frogn kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Jochen Caesar
Rådgiver: Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen
Oppdragsleder: Mona Hermansen
Fagansvarlig: Øystein Skofteland
Andre nøkkelpersoner:

001	2016-03-08	ROS-analyse etter pbl.	OYSKO		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	4
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	8
2.2	Planlagte tiltak	9
3	Metode	10
3.1	Innledning	10
3.2	Fareidentifikasjon	10
3.3	Sårbarhetsvurdering	10
3.4	Risikoanalyse	10
3.4.1	Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens	10
3.4.2	Vurdering av risiko	12
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	13
4.1	Innledende farekartlegging	13
4.2	Sårbarhetsvurdering	14
4.2.1	Skredfare og ustabil grunn	15
4.2.2	Havnivåstigning	15
4.2.3	Transport av farlig gods	17
4.2.4	VA-anlegg	17
4.2.5	Trafikkforhold	18
4.2.6	Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	18
4.2.7	Sårbare bygg	18
4.2.8	Kulturminner	18
4.2.9	Brann i trehusmiljø	18
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	20
5.1	Generelt risikobilde	20
5.2	Oppsummering og risikoreduserende tiltak	21
6	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	23

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 10) gir sikkerhetskrav med tanke på naturfare (TEK 10 § 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 naturfarer.

Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» 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, ytre miljø 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

Tabell 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, miljø 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.
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfældigheter.
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 kapasitetskrevenne tjenester skal fungere.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen

1.4 Styrende dokumenter

Tabell 1.4 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.4.2	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 10). FOR-2010-03-26-489	2010	Kommunal- og regionaldepartementet
1.4.3	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Miljøverndepartementet
1.4.4	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.5	Storulykkeforskriften	2005	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2010	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.7	Samfunnssikkerhet i arealplanlegging	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.8	Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar	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
1.4.11	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.4.12	Havnivåstigning. Estimer av framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner. Revidert utgave.	2009	Klimatilpasning Norge
1.4.13	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2006	Mattilsynet m.fl

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Kommuneplan for Frogn 2013 – 2025	17.06.2013	Frogn kommune
1.5.2	Kommunal ROS-analyse	2011	Frogn kommune
1.5.3	Veiledning om tekniske krav til byggverk (Publikasjonsnummer HO-2/2011)	2011	Direktoratet for byggkvalitet
1.5.4	NVE-veileder nr. 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
	arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.		
1.5.5	NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.6	Veileder ROS-analyser i arealplanlegging	2013	Plan- og temadatautvalget i Oslo og Akershus
1.5.7	GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, FM Rogaland, FM Hordaland, FM Sogn og Fjordane, Statens kartverk
1.5.8	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.9	Klimahjelpen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.10	Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg	2005	Statens strålevern
1.5.11	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Statens strålevern, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet dekker hele sentrale Drøbak inklusive strandsonen. Området preges av til dels tett urban bebyggelse med rik variasjon av funksjoner som handel, næring og kontor, klassisk småhusbebyggelse og et større grøntområde i tilknytning til kirken. Bebyggelsen er dominert av trehus med to etasjer også i de mest tettbebygde delene av sentrum.

Landskapet heller svakt mot Oslofjorden i vest med to lave høyledrag i nord og sør med et vidt dalføre fra sentrum og østover.

Gatestrukturen er preget av små og smale gater der sentrumsgatene stort sett har fortau i varierende grad. Nord og sør i planområdet er gatene smale og hovedsakelig uten fortau. Hovedinnfartsåren, fv.152 kommer inn østfra sentralt i planområdet. Dette er den mest trafikkerte veien i området.

Området har store kulturminneverdier i kraft av å være et av de best bevarte trehusmiljøene i Oslofjord-bassenget. Det er også betydelige kulturminneverdier knyttet til områdets rolle under 2. verdenskrig. I overordnet plan er hele planområdet innlemmet i omsynssone med særlig hensyn til kulturmiljøet. Drøbak sentrum er også registrert i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin database som verneverdig trehusbebyggelse med fare for områdebrann.

Området er lokalisert i Øst-politidistrikt, tidligere Follo politidistrikt, Follo brannvesen IKS og Oslo og Akershus AMK distrikt.



Figur 1: Planområdet

2.2 Planlagte tiltak

Planforslaget er en revisjon av gjeldende reguleringsplan for området og følger i stor grad grepene i gjeldende plan. Planen er imidlertid oppdatert slik at den følger gjeldende planlov (pbl. 2008) med de formål og bestemmelser som dette innebærer og har mye mer detaljerte bevaringsbestemmelser enn gjeldende plan. Det er et behov for mer detaljerte og konkrete bevaringsbestemmelser både for å lette arbeidet for saksbehandlerne i kommunen og for å skape mer forutsigbarhet for både utbyggere/huseiere og interessegrupper (vernegrupper).

I tillegg er det gjort noen overordnede nye grep for å sikre utviklingsmuligheter i Gamle Drøbak. Bestemmelsene sikrer at tiltak og videreutvikling skjer på kulturminnenes premisser. Som bakgrunn for å vurdere utviklingsmuligheter er det utarbeidet en mulighetsstudie.

De viktigste grepene i forhold til videreutvikling er som følger:

- Sentrumssone: Det er definert en sentrumssone hvor det åpnes for fleksibel bruk med blandede formål (forretning, kontor, tjenesteyting, boliger, hotell, overnatting og bevertning) og hvor det settes krav om at 1.etasje skal være publikumsrettet. Denne sonen tilsvarer i stor grad områder som også har blandet formål i gjeldende plan, men sonen er utvidet ned Kroketønna og langs med Småbåthavna/ Havnegata. Sonen er også trukket ned Carlsebakken mot Sjøtorget. Formålet med denne utvidelsen er å trekke Drøbak nærmere mot sjø. Innenfor sentrumssonen ligger det en del utviklingsmuligheter / innfill-tomter.
- Utvikling langs sjølinjen: Lang sjøen er det lagt inn mulighet til å utvikle området fra Sjøtorget i sør til Biologen i nord. Det er satt krav om en felles detaljreguleringsplan for dette området. Småbåthavna sitt laste og losseområde er lagt inn som et nytt utbyggingsområde som ikke ligger i gjeldende plan.
- Øvrige utviklingsområder: Like utenfor sentrumsområdet ligger det noen større tomter med utviklingsmuligheter. Disse kan utvikles med blandede formål, men ikke forretning da sentrumssonen ikke bør være for stor og de heller ikke anses å være en naturlig del av sentrum.

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, ytre miljø og materielle verdier følger hovedprinsippene i NS 5814:2008 *Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1).

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. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging* (ref. 1.4.7).

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

Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser. En fare er derfor ikke stedfestet og kan representere en gruppe hendelser med likhetstrekk. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging* (ref. 1.4.7) 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 4.2. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

- Svært sårbart
- Moderat sårbart
- Lite sårbart
- Ikke sårbart

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 4.2, 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", "Ytre miljø" og "Materielle verdier". For "Materiell verdi" inngår også samfunnsverdier, slik som brudd i viktige samfunnsfunksjoner.

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 Ubetydelig miljøskade Materielle skader < 100 000 kr / ingen skade på eller tap av samfunnsverdier
2. Liten konsekvens	Personskade Lokale* miljøskader Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr / ubetydelig skade på eller tap av samfunnsverdier
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Regional** miljøskade, restitusjonstid inntil 1 år Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr / kortvarig skade på eller tap av samfunnsverdier
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Regional miljøskade, restitusjonstid inntil 10 år Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr / skade på eller tap av samfunnsverdier med noe varighet
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Irreversibel miljøskade Svært store materielle skader > 100 000 000 kr / varige skader på eller tap av samfunnsverdier

* Med lokale miljøkonsekvenser menes konsekvenser på utslippsområdet eller i umiddelbar nærhet av utslippspunktet.

** Regionale konsekvenser omfatter konsekvenser som strekker seg utenfor planområdet

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 risikomatrise gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatrisen 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 risikomatrisen nedenfor.

Tabell 1.4-3 Risikomatrise

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 risikomatrisen. 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 risikomatrisen 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.

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 arealplanleggingen*, men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	Basert på topografien i området og aktsomhetskart fra NGU/NGI er det kun vurdert at kvikkleireskred er relevant å vurdere i dette prosjektet. Temaet vurderes
Ustabil grunn	Deler av området er dekket av løsmasser (marin strandavsetning). Temaet vurderes
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Det er ingen vassdrag med flompotensiale i området.
Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppskylling)	Store deler av planområdet er i strandsonen. Temaet vurderes
Vind/ekstremnedbør	Det forutsettes at bygget prosjekteres i henhold til dimensjonerende vindlaster. Området kan være utsatt for ekstreme nedbørsmengder. Ekstreme nedbørsmengder vurderes.
Skog- / lyngbrann	Skogbrann er ikke vurdert som et aktuelt faretema grunnet avstand til større skogsområder.
Radon	TEK 10 legger til grunn at det ved nybygg skal legges til grunn at det kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 10. Temaet vurderes ikke.
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ingen industrianlegg i nærheten av planområdet som er vurdert å utgjøre en fare. Planen åpner heller ikke for slike tiltak.
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det er ikke registrert særlige forhold i området som kan bidra til en slik fare. Det er heller ikke intensjonen i planen å åpne for virksomheter som øker faren for slike hendelser. Dersom detaljreguleringsplaner skal utarbeides med sikte på å åpne for slik virksomhet, må risiko vurderes i samband med disse.
Transport av farlig gods	DSB har registrert transport av farlig gods gjennom Drøbak sentrum. Temaet vurderes.
Forurensning i grunn	Det er ikke registrert forurenset grunn i planområdet. Det forutsettes detaljplaner som åpner for arbeider i grunnen undersøker slike forhold i tråd med gjeldende krav.
Elektromagnetiske felt	Det er ikke registrert høyspentledninger i området eller andre kilder til elektromagnetisk stråling i et nivå som kan utgjøre fare.

Fare	Vurdering
Støy	Det er ikke registrert forhold i planområdet som skulle tilsi at støy er relevant for en ROS-analyse. Støy som konsekvens av tiltak blir vurdert i detaljreguleringsplanene for de ulike felt.
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg	Det ligger et sentralt vannforsyningsanlegg (Løktabakken pumpestasjon) i planområdet. Temaet vurderes
VA-ledningsnett	I følge hovedplan for vannforsyning er det ikke problemer med vannforsyningen i området. Ref. kapasitet i avtalen med Glitrevannverket i Lier. Eventuell fare for skader på ledningsnettet i anleggsperioden vurderes ikke i denne analysen.
Trafikkforhold	Planen kan endre trafikkbildet i området Temaet vurderes
Eksisterende kraftforsyning	Det er ikke registrert særlige utfordringer knyttet til kraftforsyning. Det forutsettes at det gjennomføres kabelpåvisning før gravearbeider starter.
Drikkevannskilder	Det er ingen drikkevannskilder i planområdet
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Fremkommelighet for utrykningskjøretøy endres ikke som følge av planen, men trafikkbildet kan bli noe endret Temaet vurderes
Slokkevann for brannvesenet	Det er ikke vurdert at tiltaket endrer behov for eller tilgang på slokkevann.
SÅRBARE OBJEKTER: Anlegg, bygg, natur og kulturområder som er sårbare	
Sårbare bygg*	Det er flere sårbare bygg i planområdet. Temaet vurderes
Kulturminner	Det er flere registrerte kulturminner i området. Temaet vurderes
Natur	Det forutsettes at konsekvenser av tiltakene etter planen for naturmangfoldet blir belyst i planomtalen. Det er ikke vurdert at tiltaket utgjør noen fare for uønskede hendelser der naturmangfoldet er særlig utsatt.
SÆRSKILTE FORHOLD VED PLANOMRÅDET	
Store deler av området er registrert som verneverdig trehusbebyggelse med fare for områdebrann. Temaet vurderes	

*"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 Sårbarhetsvurdering

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

- Skredfare
- Ustabil grunn
- Havnivåstigning
- Transport av farlig gods
- VA-anlegg
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy
- Sårbare bygg
- Kulturminner
- Brann i trehusmiljø

4.2.1 Skredfare og ustabil grunn

Vurderingen gjelder sårbarhet for kvikkleireforekomster og ustabile grunnforhold.

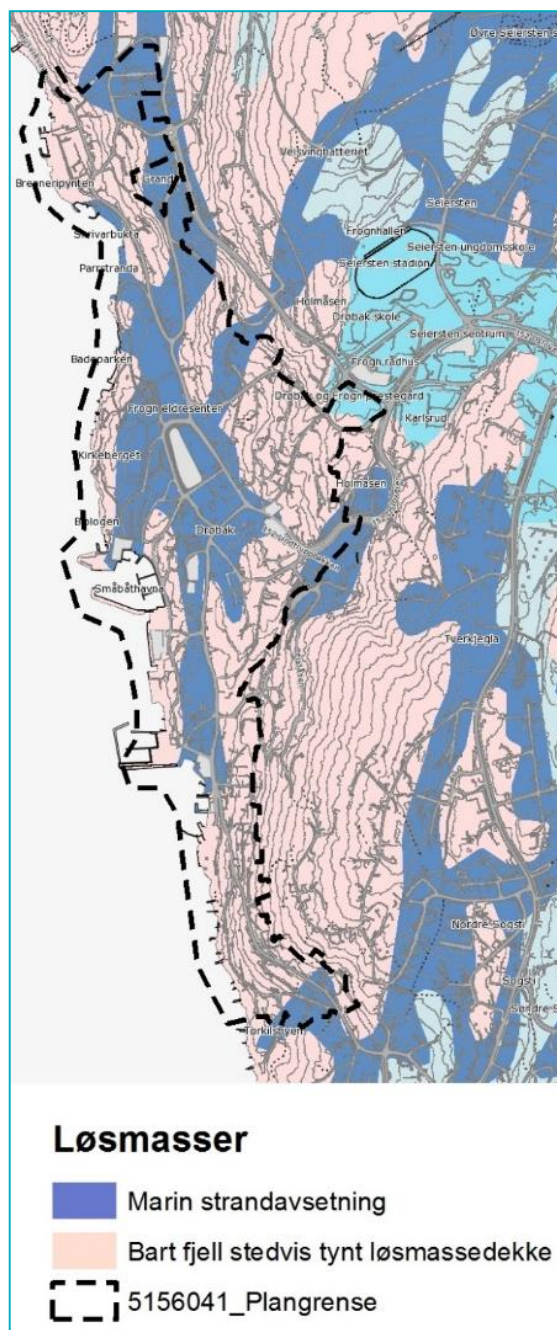
Hele planområdet ligger under marin grense og det er innslag av løsmasser i form av marin strandavsetning i store deler av området. Området er kartlagt av NGU, men det er ikke registrert fare for kvikkleireskred.

Området er vurdert som lite sårbart for kvikkleireskred og ustabil grunn, men det bør likevel vurderes krav om geologiske vurderinger i detaljreguleringsplanene i tilfelle det finnes mindre forekomster med kvikkleire eller andre ustabile masser.

4.2.2 Havnivåstigning

I dette avsnittet vurderes sårbarhet for hendelser der havet stiger som følge av stormflo¹.

I tråd med TEK-10 skal ny bebyggelse avhengig av sikkerhetsklasse sikres mot stormflo med henholdsvis 20, 200 og 1000 års returintervall.



Figur 2: Løsmasser i planområdet

¹ Maksimal flo: Atmosfærisk (vær) kosmisk (tidevann) og bølgepåvirkning.

Miljødirektoratet har publisert en rapport som prognostiserer nivå for maksimalt havnivå for hele norskekysten². Denne rapporten estimerer følgende stormflonivå for Drøbak³:

Tabell 2: Maksimalt stormflonivå for Drøbak

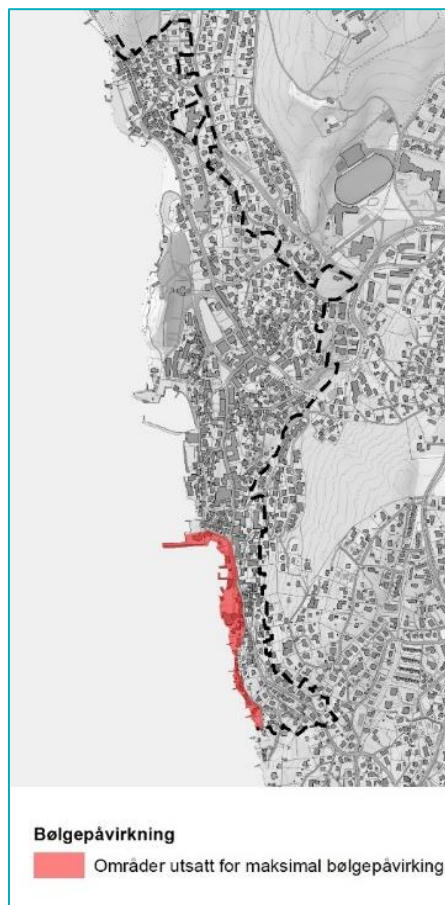
Returperiode	Maksimal stormflo ⁴
20 år	142 cm
200 år	167 cm
1000år	183 cm

I tillegg til nivåene i Tabell 32 kommer bølgepåvirkning. Basert på bølgeanalyser for et sammenliknbart område i Oslofjorden⁵ er det vurdert at bølgepåvirkningen kan i de mest utsatte stedene utgjøre 1,5 m med en oppskyllingshøyde på maksimalt 3m avhengig av type strandlinje. Figur 3 indikerer hvilke deler av planområdet som er mest utsatt for stormflo og bølger.

Det legges til grunn at bestemmelsene til kommuneplanens arealdel §4 punkt 3 er gjeldende for reguleringsplanen. Det innebærer at gulvnivå skal være på minst kote 2,5 eller sikres mot stormflo og at utomhusanlegg skal ligge på minimum kote 1,8.

Det er vurdert at arealene markert med rødt på Figur 3 er sårbare for stormflo.

Uønsket hendelse 1: Stormflo og høye bølger fra sør.



Figur 3: Områder utsatt for bølgepåvirkning

² Sea Level Change for Norway, Past and Present Observations and Projections to 2100. NCCS report no.1/2015

³ Oscarsborg

⁴ Havnivå over middelvannstand.

⁵ Musch og Lothe: *Erosjonssikring muffestasjoner, indre Oslofjord*. Norconsult as

4.2.3 Transport av farlig gods

DSB har registrert følgende transport av farlig gods gjennom Drøbak sentrum:

Tabell 3: Farlig gods

ADR klasse	Type stoff	Mengde (tonn/ m ³)
2	Gasser, komprimert, flytende eller oppløst under trykk	32
3	Brannfarlige væsker	696
5.1	Oksiderende stoffer	7
8	Etsende stoffer	613
9	Forskjellige farlige stoffer og gjenstander	1
	Total mengde farlig gods ⁶	1349

De mengdene med farlig gods som kommer frem av Tabell 3 går gjennom planområdet via Osloveien, gjennom Storgata og ut av planområdet sørover gjennom Jørnsebakken. Ettersom denne transporten skjer gjennom et tett befolket område er det vurdert at planområdet er svært sårbart for ulykker med farlig gods.

Uønsket hendelse 2: Utslipp av brannfarlig eller etsende væske som følge av ulykke med transport av farlig gods.

4.2.4 VA-anlegg

Drikkevannsforsyningen for Drøbak kommer fra Glitre-kilden i Lier til en pumpestasjon i Løktbakken innenfor planområdet. Planen legger ikke opp til større tiltak i dette området og vannforsyningsanlegget er vurdert som ikke sårbart.

Avløpet ledes samlet til renseanlegg utenfor planområdet. Det forutsettes at det enkelte utbyggingsprosjekt innenfor planområdet sikrer at vann- og avløpsanlegg ikke blir skadet i anleggsperioden. Avløpsanlegget er ikke vurdert som sårbart for tiltak etter planen.

⁶ Totalt i planområdet.

4.2.5 Trafikkforhold

Statens vegvesens har registrert 8 ulykker i tiårsperioden 2004-2014 med lettere eller alvorlig skade. Med unntak av én er gående eller syklende involvert i alle.

Planområdet er preget av smale gater med fortau i sentrum. Utenfor sentrum er det mer mangelfullt tilbud for myke trafikanter.

Det er ikke tilgjengelig data for trafikkmengde i planområdet utover at det er registrert 6000 ådt på innfartsåren Osloveien.

Tiltakene etter planen kan medføre økt trafikk av alle trafikkgrupper og således øke faren for ulykker.

Planområdet er vurdert å være sårbart for trafikkulykker. Særlig gjelder dette ulykker der myke trafikanter er involvert.

Uønsket hendelse 3: Trafikkulykke der gående eller syklende er involvert.

4.2.6 Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Veinettet i Drøbak sentrum er utfordrende for utrykningskjøretøy. Det er derimot ikke vurdert å være et risikoprosjekt i Frogn kommune sin ROS-analyse.

Reguleringsplanen legger ikke til rette for endringer i trafikksystemet eller bebyggelsen som indikerer redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøy.

4.2.7 Sårbare bygg

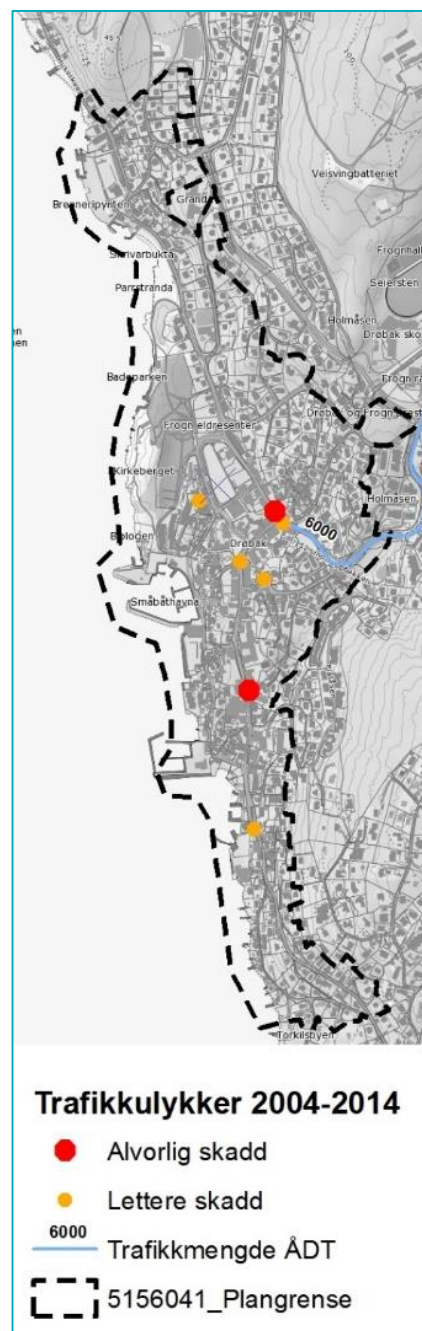
Innenfor planområdet er tre sykehjem og to barnehager registrert i DSB sin oversikt over sårbare bygg. Denne reguleringsplanen åpner ikke for tiltak i nærheten av disse byggene som kan føre til uønsket risiko som følge av samlokalisering. Disse byggene er ikke vurdert å få økt sårbarhet som følge av tiltak etter planen. Nærføringsvirkninger til slike bygg bør likevel vurderes i eventuelle detaljreguleringsplaner eller byggesøknader.

4.2.8 Kulturminner

Det er vurdert at risiko for kulturminner i hovedsak er knyttet til brann. Dette vurderes i neste avsnitt.

4.2.9 Brann i trehusmiljø

Den kommunale ROS-analysen for Frogn vurderer risiko for større brann i Drøbak som sentrum som akseptabel. Her pekes det på at det er iverksatt tiltak i dette området som styrker brannsikkerheten som eksempelvis områdevarsling. ROS analysen peker videre på at det bør bygges mer fasade- og taksprinkling i Drøbak, uten at det synes å være innarbeidet som krav i kommune- eller reguleringsplaner.



Figur 4: Trafikkulykker

Det er vurdert at planområdet er sårbart for en større brann i Drøbak sentrum.

Uønsket hendelse 4: Større brann i trehusmiljøet i Drøbak sentrum.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Generelt risikobilde

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

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt vurdert med hensyn på sårbarhet:

1. Skredfare
2. Ustabil grunn
3. Havnivåstigning
4. Transport av farlig gods
5. VA-anlegg
6. Trafikkforhold
7. Fremkommelighet for utrykningskjøretøy
8. Sårbare bygg
9. Kulturminner
10. Brann i trehusmiljø

Av disse fremsto planområdet som sårbart for fare 3,4,6 og 10. Det ble derfor utført en risikoanalyse av uønskede hendelser basert på sårbarhetsvurderingen.

Uønsket hendelse	Grad av risiko
UH1: Stormflo og høye bølger fra sør	(Materielle verdier)
UH2: Utslipp av brannfarlig eller etsende væske som følge av ulykke med transport av farlig gods.	(Liv og helse)
UH3: Trafikkulykke der gående/syklende er involvert	(Liv og helse)
UH4: Større brann i trehusmiljøet i Drøbak sentrum.	(Liv og helse)
	Materielle verdier

Risikovurderingen avdekker ikke kun risiko som en direkte følge av planframlegget. Det er likevel vurdert at dagens risikobilde for disse fire hendelsene ikke blir bedret av planframlegget. Eksempelvis vil planframlegget kunne bidra til økt trafikk og i prinsippet bygging av boliger i område usatt for stormflo.

5.2 Oppsummering og risikoreduserende tiltak

UH1 Stormflo og høye bølger fra sør

Det er vurdert at maksimal stormflonivå med 200 års returperiode iberegnet bølgepåvirkning kan overgå de nivåer som bestemmelsene i kommuneplanens arealdel §4.3 fastsetter som krav til sikring av bebyggelse mot stormflo. Dette gjelder områder med ubeskyttet eksponering mot sjøen i særlig retning ref. Figur 3. Det er uklart i hvor stor grad det er aktuelt å bygge i strandsonen her, men områdeplanen åpner i prinsippet for dette.

Ettersom planen legger opp til krav til detaljregulering for all ny bebyggelse er det naturlig å innrette tiltakene som krav til detaljreguleringsprosessen. Det kan eksempelvis legges inn en hensynssone som dekker den mest utsatte strandlinjen og legge inn en bestemmelse som sikrer krav til mer detaljerte undersøkelser av stormflo og bølgepåvirkning dersom det planlegges bebyggelse under kote 4 eller 5, slik at tiltak mot særlig bølgepåvirkning kan inkluderes i detaljplanene.

UH2: Utslipp av brannfarlig eller etsende væske som følge av ulykke med transport av farlig gods.

Kartleggingen av farlig gods som er presentert i DSB sine innsynsløsninger er grove og kan være lite egnet til detaljerte vurderinger av risikobildet i Drøbak sentrum. Kommunen og/eller brannvesenet kan ta initiativ til videre undersøkelser av dette forholdet slik at en mer presis risikovurdering rundt farlig gods kan gjennomføres.

Tiltak som kan iverksettes for å redusere risiko kan være å flytte virksomheter eller installasjoner som bidrar til slik godstransport gjennom sentrum, eller å innføre restriksjoner på hvilke tider på døgnet slik transport kan gjennomføres i Drøbak sentrum. Videre er gode varslings- og evakueringsrutiner viktige tiltak om ulykken skulle være ute. Av tiltak som er relevante for områdereguleringen kan alle tiltak som bedrer trafikksikkerheten være aktuelle, noe som selvsagt er utfordrende i Drøbak sentrum.

UH3: Trafikkulykke der gående/syklende er involvert

Trafikksystemet i Drøbak sentrum er utfordrende ettersom de trange, svingete gatene er en del av det inntrykket som ønskes bevart som en del av den viktige kulturhistoriske verdien og identiteten i Drøbak.

Det finnes en mengde trafikksikkerhetsfremmende tiltak som kan vurderes i dette tilfellet. Et relevant tiltak kan være å gjennomføre en egen utredning som tar sikte på å anbefale de riktige tiltakene i Drøbak som bedrer trafikksikkerheten men likevel ivaretar krav til fremkommelighet og visuelt inntrykk. Mulige tiltak kan være reduserte fartsgrenser, klarere markeringer mellom trafikantgrupper eventuelt shared space i tillegg til holdningsskapende arbeid m.m.

UH4: Større brann i trehusmiljøet i Drøbak sentrum.

Risikoen som er vurdert i denne analysen kommer ikke bare som et resultat av tiltakene i planen, men fortetting og økt utnyttelse kan bidra til en liten økning i risiko. Områdeplanen kan likevel være en anledning til å skjerpe kravene til brannsikring i området.

Trehusmiljøet i Drøbak er definert som et særlig utsatt område for brann med spredningspotensiale. Follo brannvesen og kommunen er kjent med dette og har rutiner for beredskap. Reguleringsbestemmelsene kan eksempelvis formuleres slik at det stilles krav til konkrete sikringstiltak ved større gjenoppbyggings- eller rehabiliteringsprosjekt. Det kan også kreves strengere dokumentasjon av brannsikring i detaljreguleringsplanene.

Av andre tiltak som ikke kan relateres til reguleringsplanleggingen er gode rutiner for håndtering av brannfarlige elementer, forbud mot fyrverkeri, unngå oppsamling av brannfarlig skrot mellom bygg m.m.

6 Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Uønsket hendelse 1: Stormflo og høye bølger fra sør.

Drøfting av sannsynlighet:

De utsatte områdene som vist i Figur 3 er i all hovedsak foreslått regulert til boligformål. Det er derfor mest relevant å bruke stormflonivået med 200 års returintervall ref. sikkerhetsklasse 2 i TEK-10. Hendelsen innebærer både et havnivå som i stormfloberegningen, og en sterk vind rett sørfra. At disse forholdene inntreffer samtidig er vurdert som moderat sannsynlig (2).

Drøfting av konsekvens:

Med bølgepåvirkning er det vurdert en maksimal flo på 317cm over normalvannstanden i denne situasjonen. I tillegg kommer en oppskyllingshøyde på maksimalt 3 m dersom strandlinjer er optimalt utformet. I dag er det registrert en enebolig og et bygg til bruk av universitet/høyskole med en lavere beliggenhet enn kote 5 innenfor de utsatte områdene.

Liv og helse: Liten konsekvens (2)

Ytre miljø: Svært liten konsekvens (1)

Materielle verdier: Middels konsekvens (3)

Oppsummering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X					X				X		
Ytre miljø		X				X					X		
Materielle verdier		X						X				X	

Uønsket hendelse 2: Utslipp av brannfarlig eller etsende væske som følge av ulykke med transport av farlig gods.

Drøfting av sannsynlighet:

I følge statistikk fra DSB er det i gjennomsnitt registrert 31 ulykker i året mellom 2005 og 2014, med farlig gods som har ført til brann eller utslipp. Sannsynligheten for en ulykke i planområdet, basert på mengde farlig gods transportert er dermed vurdert til å være moderat (2).

Drøfting av konsekvens:

Avhengig av type farlig gods kan konsekvensen av en uønsket hendelse være svært forskjellig. I planområdet er omtrent halvparten av det farlige godset etsende stoffer. Ofte er det snakk om ammoniakk brukt i kjøleanlegg e.l. Et ammoniakktutslipp kan føre til at det utvikles giftig gass. Den andre halvparten av godset som transporteres i planområdet er klassifisert som brannfarlige væsker, det er da trolig bensin og/eller diesel.

Liv og helse: Stor konsekvens (4)

Ytre miljø: Liten konsekvens (2)

Materielle verdier: Liten konsekvens (2)

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X							X			X	
Ytre miljø		X					X				X		
Materielle verdier		X					X				X		

Uønsket hendelse 3: Trafikkulykke der gående eller syklende er involvert.

Drøfting av sannsynlighet:

Basert på ulykkesdata fra Statens vegvesen er sannsynligheten vurdert til meget sannsynlig (4).

Drøfting av konsekvens:

Av de registrerte ulykkene mellom 2004 og 2014 medførte ¼ alvorlig skade. Resten hadde lettere skade som alvorligste skadegrad.

Liv og helse: Middels konsekvens (3)

Ytre miljø: Svært liten konsekvens (1)

Materielle verdier: Liten konsekvens (2)

Oppsummering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse				X				X					X
Ytre miljø				X		X					X		
Materielle verdier				X			X				X		

Uønsket hendelse 4: Større brann i trehusmiljøet i Drøbak sentrum.

Drøfting av sannsynlighet:

Brannstatistikk i Frogn kommune (DSB) viser at det er registrert 11,5 årlige bygningsbranner i Frogn kommune i tidsrommet 2009-2014. 6% av den totale bygningsmassen i Frogn kommune er innenfor brannsmitteområdet for Drøbak sentrum. Det gir en sannsynlighet for en bygningsbrann i dette området på omtrent 7 branner per 10 år. Det er vurdert sannsynligheten for at en bygningsbrann skal oppstå som er så alvorlig at den har spredningspotensiale er Sannsynlig (3)

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Middels konsekvens (3)

Ytre miljø: Liten konsekvens (2)

Materielle verdier: Middels konsekvens (3)

Oppsummering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse			X						X				X
Ytre miljø			X				X				X		
Materielle verdier			X					X				X	