

Vedlegg 4

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering for Otto Nielsens veg 10 og Professor J.H.L. Vogt veg 1 og 3, Trondheim kommune

15.10.2020

Plannavn: Otto Nielsens veg 10 og Professor J.H.L. Vogt veg 1 og 3

Kommune: Trondheim kommune

Plantype: Detaljreguleringsplan

Forslagsstiller: Statsbygg

Analyse utført av: Gottlieb Paludan Architects v/Henrik Haver

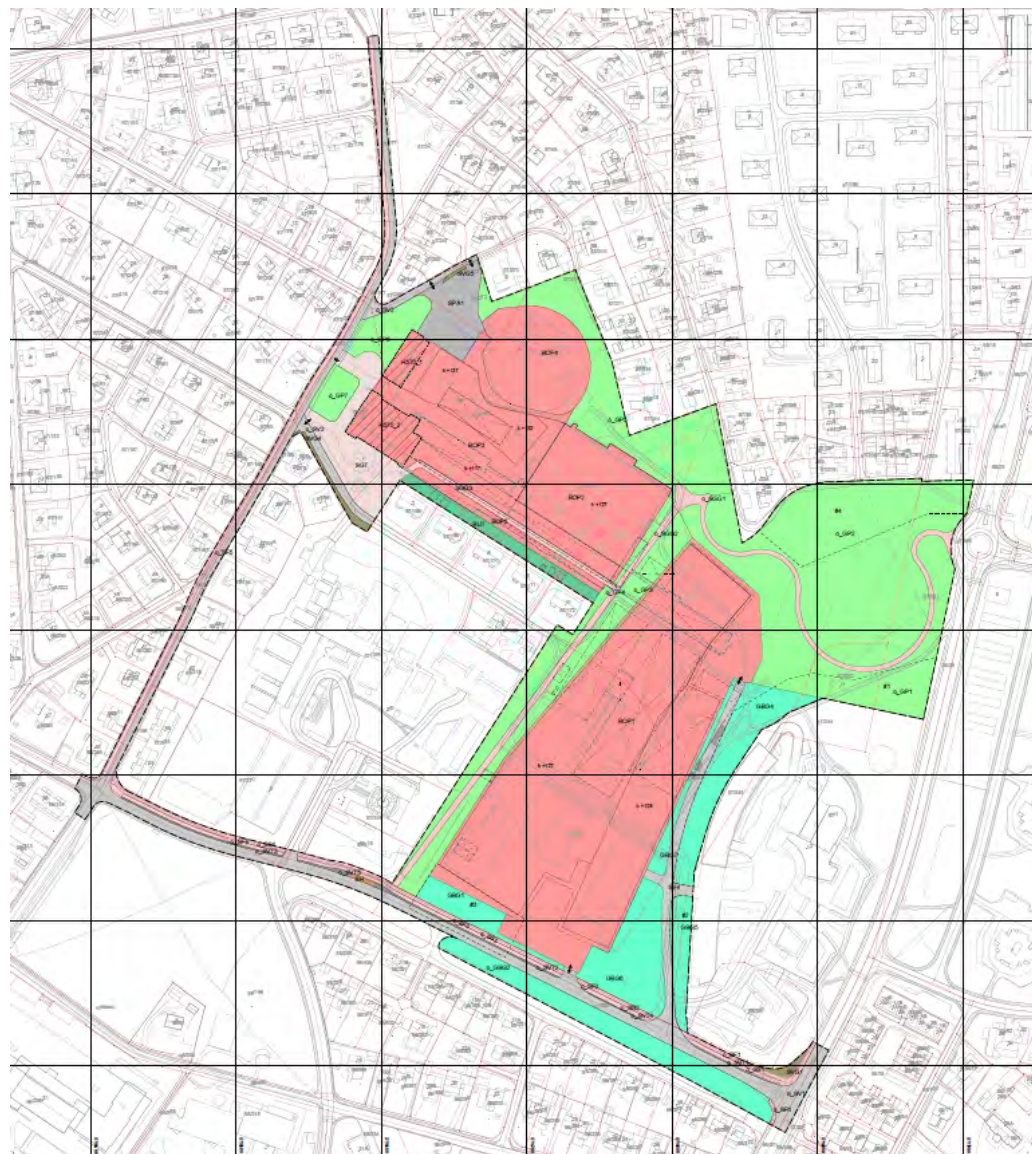
1. Bakgrunn og nøkkelopplysninger

Lovkrav

Plan- og bygningsloven § 4-3 (2008) krever ROS-analyse for alle planer som inneholder utbyggingsformål. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet for formålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Denne ROS-analysen ivaretar dette kravet.

Hensikten med planarbeidet

Hensikten med planarbeidet er å tilrettelegge for etableringen av Ocean Space Centre (OSC) på de arealene som i dag utgjør Marinteknisk Senter på Tyholt campus. OSC skal bli det framtidige nasjonale senter for utdanning, forskning og teknologiutvikling for havromsnæringene. OSC skal gjøre havromsnæringene mer produktive gjennom teknologiutvikling i forskningssamarbeid og industripartnerskap, økt spredning og bruk av kunnskap i fagmiljøene.



Figur 1. Forslag til plankart og plangrense

2. Metode

Analysemetode

Risiko- og sårbarhetsanalyser er hjemlet i plan- og bygningsloven § 4-3, og analysen er utført i samsvar med *Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser* (2017). Analysen gjennomføres ved en systematisk gjennomgang av mulige uønskede hendelser basert på krav i NS5814.

For hendelser som vurderes som aktuelle vurderes sannsynlighet og konsekvens. Risiko fremkommer som et resultat av sannsynlighet og konsekvens.

For tiltak som innebærer middels eller høy risiko, foreslås tiltak som kan redusere risikoen.

Som grunnlag for analysen brukes tilgjengelige data fra åpne kilder, samt aktuelle utarbeidede rapporter. Kildene er oppgitt i siste kapittel.

Forhold som er med i sjekklista, men som ikke er til stede i planområdet eller i planen, kvitteres ut i kolonnen «Aktuelt» og kommenteres kun unntaksvis.

Begreper

Risiko uttrykker den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø, økonomiske verdier og samfunnsviktige funksjoner. Risiko er et resultat av sannsynligheten (frekvensen) for og konsekvensene av uønskede hendelser.

Risiko = sannsynlighet x konsekvens.

Sårbarhet er et uttrykk for et systems evne til å fungere og oppnå sine mål når det utsettes for påkjenninger.

Vurdering av sannsynlighet

Tabell 1: Vurdering av sannsynlighet for uønsket hendelse

Svært sannsynlig (4):	Kan skje regelmessig; forholdet er kontinuerlig tilstede
Sannsynlig (3):	Kan skje av og til; periodisk hendelse
Mindre sannsynlig (2):	Kan skje (ikke usannsynlig)
Lite sannsynlig (1):	Hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner/forhold, men det er en teoretisk sjanse

Vurdering av konsekvenser

Tabell 2 Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser

Ubetydelig (1):	Ingen person- eller miljøskader; systembrudd er uvesentlig
Mindre alvorlig (2):	Få/små person- eller miljøskader; systembrudd kan føre til skade dersom reservesystem ikke fins.
Alvorlig (3):	Alvorlige (behandlingskrevende) person- eller miljøskader; system settes ut av drift over lengre tid
Svært alvorlig (4):	Personskade som medfører død eller varig mén; mange skadd; langvarige miljøskader; system settes varig ut av drift

Konsekvens for materielle/økonomiske verdier/produksjonstap er ikke tallfestet i denne analysen.

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens er gitt i tabell 1.

Tabell 3 - Samlet risikovurdering

Konsekvens/ Sannsynlighet	Ubetydelig (1)	Mindre alvorlig (2)	Alvorlig (3)	Svært alvorlig (4)
Svært sannsynlig (4)				
Sannsynlig (3)				
Mindre sannsynlig (2)				
Lite sannsynlig (1)				

Hendelser i **røde** felt: Tiltak nødvendig

Hendelser i **gule** felt: Tiltak vurderes ut fra kostnad i forhold til nytte

Hendelser i **grønne** felt: «Billige» tiltak gjennomføres

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

3. Usikkerhet ved analysen

Brudd på forutsetninger

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres.

Usikkerhet ved sannsynlighetsvurderinger

Vurdering av sannsynlighet vil alltid være beheftet med noe usikkerhet i denne type analyser. Dette skyldes flere forhold:

- For flere av de vurderte hendelsene finnes det ikke relevant erfaring eller metode for å beregne eller angi frekvens/hyppighet. Vurderingene må baseres på skjønn.
- Analysen gjøres i forbindelse med arealplanlegging, før tiltakene er ferdig prosjektert. Detaljer i løsningsvalg, som man ikke har oversikt over i dette stadiet, kan påvirke risikoen.
- Det kan forekomme uforutsette hendelser, eller uforutsette virkninger av hendelser, som man ikke har avdekket i det faglige arbeidet med analysen.

4. Analyse

I forbindelse med ROS-analysen ble det gjennomført et ROS-arbeidsmøte med bred tverrfaglig deltakelse. I arbeidsmøte ble temaene masseras/skred, støy, støv, trafikkssikkerhet, terror/sabotasje, eksplosjonsfare og område for leke, idrett, park og rekreasjon drøftet.

Uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak

Tenkelige hendelser, risikovurderinger og mulig tiltak er sammenfattet i tabell 4. Avbøtende tiltak vises i samme tabell.

Tabell 4. Liste over mulige uønskede hendelser og tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak	Avbøtende tiltak/ kommentar	Risiko inkl. Avbøtende tiltak
Natur og miljøforhold							
<i>Ras/skred/flom/grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</i>							
1. Masseras/-skred (herunder grunnforhold, stabilitet i grunnen)	Ja	1	4	Middels	Planområdet ligger under marin grense. Det ligger i område som er kartlagt for store naturlige områdeskred. Det er ikke påvist kvikkleire (kilde: nve.no). Det er ikke påvist bløte masser eller kvikkleire på tomte, og tomte ligger heller ikke i utløpsområder for eventuelle kvikkeleireskred. Områdestabiliteten er dermed ivaretatt både i byggefase og etter utbygging på tomte. Kilde: Geoteknisk notat, Multiconsult. Det er vurdert som lite	Ingen tiltak foreslås	

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak	Avbøtende tiltak/ kommentar	Risiko inkl. Avbøtende tiltak
					sannsynlig at det oppstår uønskede hendelser, både i bygge og driftfasen.		
2. Snø-/isras	Nei						
3. Flomras	Nei						
4. Elveflom	Nei						
5. Tidevannsflom	Nei						
6. Radongass	Nei						
<i>Vær, vindeksponering. Er området:</i>							
7. Vindutsatt	Nei						
8. Nedbørutsatt	Nei						
<i>Natur- og kulturområder. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:</i>							
9. Sårbar flora	Nei						
10. Sårbar fauna/fisk	Nei						
11. Verneområder	Nei						
12. Vassdragsområder	Nei						
13. Forminner (afk)	Nei						
14. Kulturminne/-miljø	Ja	4	2	Høy	Eksisterende bygninger innenfor planområdet er verdsatt til <i>høy antikvarisk verdi</i> og <i>antikvarisk verdi</i> i Trondheim kommunes aktsomhetskart for kulturminner (kilde: Trondheim kommunes kartdatabase). I anleggsfasen kan det være fare for setningsskader på verneverdige bygg,	Tankhodet og Kavitasjonsbygget reguleres med Henssynssone kulturmiljø.H560_1 og H560_2. Ivaretas i bestemmelser og på plankart.	Middels

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak	Avbøtende tiltak/ kommentar	Risiko inkl. Avbøtende tiltak
					men sannsynlighet er lav. Bygg med antikvarisk verdi foreslås revet. Avbøtende tiltak foreslås.		
Menneskeskapte forhold							
<i>Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:</i>							
15. Vei, bru, knutepunkt	Ja	3	2	Middels	Det er behov for etablering av sikker skoleveg i anleggsfasen langs Harald Bothners veg og Paul Fjermstads veg.	For så sikre en bedre løsning for gående og syklende, settes det krav om opparbeidelse av fortau langs Harald Bothners veg og Paul Fjermstads veg. I tillegg settes det krav om etablering separat gang og sykkelveg langs Otto Nielsens veg. Sikres i bestemmelser og plankart	Lav
16. Havn, kaianlegg	Nei						
17. Sykehus/-hjem, kirke	Nei						
18. Brann/politi/sivilforsvar	Nei						
19. Kraftforsyning	Ja	4	3	Høy	Nedgravd høyspentkabel, nettstasjoner og veilyskabel (langs Otto Nielsens veg) berøres av tiltaket og anleggsarbeidet.	Kabel er planlagt flyttet. Ivaretas i bestemmelser	Lav

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak	Avbøtende tiltak/ kommentar	Risiko inkl. Avbøtende tiltak
					Avbøtende tiltak foreslås		
20. Vannforsyning	Ja	1	2	Lav	Ja, men liten risiko. VA-nettet har kapasitet for dette prosjektet.	Ikke nødvendig	
21. Forsvarsområde	Nei						
22. Tilfluktsrom	Nei						
23. Område for idrett/lek	Ja	3	2	Middels	Arealer regulert til grønnstruktur i KPA («Spruten» m.m.) ligger innenfor planområdet. Driftsfasen: Arealet skal bevares som område for lek og idrett. Anleggsfasen: Det er høy sannsynlighet for at området blir berørt i anleggsperioden. Mulig stengning av deler av grøntområdet i anleggsperioden. Tiltak foreslås	Det avsettes areal i «Spruten» hvor det ikke er lov å etablere anlegg- og riggområde. Arealet skal kunne benyttes til aking i hele anleggsfasen. Sikres i plankart og bestemmelser.	Lav
24. Park/rekreasjonsområde	Ja	3	2	Middels	Se vurdering over. Pkt. 23.	Se vurdering over. Pkt. 23	Lav

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak	Avbøtende tiltak/ kommentar	Risiko inkl. Avbøtende tiltak
25. Vannområde for friluftsliv	Nei						
<i>Forurensningskilder. Berøres planområdet av:</i>							
26. Akutt forurensning	Nei						
27. Permanent forurensning	Nei						
28. Støv og støy; industri	Nei						
29. Støv og støy; trafikk	Ja	2	1	Lav	Ingen økning i trafikk. Vurdert med lav risiko. Ingen tiltak i driftsfasen er nødvendig.		Lav
30. Støy; andre kilder	Nei						
31. Forurenset grunn	ja	3	2	Middels	Det er utført en miljø-geologisk undersøkelse (Miljø-geologisk rapport, Multiconsult) som har påvist masser over tilstandsklasse 1, og iht. forskriften er det krav om utarbeidelse av tiltaksplan forut for igangsettelse av gravearbeid i forurenset grunn Avbøtende tiltak foreslås	Håndtering av forurensede masser på land reguleres av forurensningsforskriftens kapittel 2, «Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider». Det innarbeides krav i bestemmelsene om at det skal utarbeides tiltaksplan for det gis igangsettingstillatelse til gravearbeid.	Lav
32. Forurensning i sjø	Nei						
33. Høyspentlinje (em stråling)	Ja	1	2		Høyspentlinje ligger i dag under bakken. Ingen	Eksisterende høyspentlinje flyttet. Vil ikke føre til økt	

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak	Avbøtende tiltak/ kommentar	Risiko inkl. Avbøtende tiltak
					strålingsfare. Kilde: Notat høyspent	fare for stråling. Ingen tiltak foreslås.	
34. Risikofylt industri mm. (kjemikalier/eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)				Se pkt. 41.			
35. Avfallsbehandling	Nei						
36. Oljekatastrofeområde	Nei						
<i>Medfører planen/tiltaket:</i>							
37. Fare for akutt forurensning	Nei						
38. Støy og støv fra trafikk	Ja	3	2	Middels	I liten grad i driftsfasen. Planforslaget skal ikke medføre økning i personbiltrafikk eller varetransport. Planforslaget kan medføre endring av trafikkmønster slik at belastning for enkelte boliger endres sammenlignet med dagens situasjon. Dobbelsjekk når vi får støyrapport Anleggsfasen: Støv og støy fra anleggstrafikk, særlig i forbindelse med bortkjøring av masser.	I driftsfasen vil det ikke være nødvendig med støytiltak. Anleggsfasen: I anleggsfasen skal det gjennomføres beregninger med målinger på stedet ved de mest støyutsatte boligene, og følge opp eventuelle overskridelser med umiddelbare tiltak i henhold til T-1442.	
39. Støy og støv fra andre kilder	Ja	3	2	Middels	Støy fra ventilasjonsanlegg i driftsfasen.	Ventilasjonsanlegg for planlagte forsknings- og	

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak	Avbøtende tiltak/ kommentar	Risiko inkl. Avbøtende tiltak
					Anleggsfase: Det er støy ved utgravingsgrop som fører til for høyt lydnivå for barnehagedrift. Det foregår på dagtid, og vurderes å ha noe mindre, konsekvenser for bolignaboer. Tiltak foreslås.	undervisningsbygg skal følge forskriftskrav. Barnehager tilbys alternative lokaler i anleggsperioden. I anleggsfasen skal det gjennomføres beregninger med målinger på stedet ved de mest støyutsatte boligene, og følge opp eventuelle overskridelser med umiddelbare tiltak i henhold til T-1442.	
40. Forurensning i sjø	Nei						
41. Risikofylt industri mm. (kjemikalier/eksplosiver osv)	Ja			Høy	Det vil bli lagret, distribuert ulike typer gasser på M-Lab (brannfarlige, giftige, korrosive, oksiderende). Det lages også brannfarlige og farlige stoffer forøvrig. Dette kan medføre alvorlige hendelser ved eksplosjon og brann. Avbøtende tiltak må beskrives og gjennomføres.	Det stilles krav til at det skal utarbeides en plan for håndtering av brann og eksplosjonfare ved leveranse og lagring av farlige gasser og andre brannfarlige stoffer. Denne skal redegjøre for avbøtende tiltak og vise hvordan disse ivaretas. Sikres i bestemmelsene.	
<i>Transport. Er det risiko for:</i>							
42. Ulykke med farlig gods	ja				Se pkt. 41		
43. Vær/føre begrenser tilgjengelighet til området	Nei						

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak	Avbøtende tiltak/ kommentar	Risiko inkl. Avbøtende tiltak
<i>Trafikksikkerhet</i>							
44. Ulykke i av-/påkørsler (driftsfase)	Ja	2	2	Lav	Ikke økt biltrafikk i driftsfasen. Liten risiko for ulykker. Konflikt med varelevering av kan oppstå.	Ryggning skal unngås under varelevering. Sikres i bestemmelser.	
45. Ulykke med gående/syklende (driftsfase)	Ja	2	2	Lav	Se pkt. 44.	Se pkt. 44	
46. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja	2	3	Middels	Det knytter seg alltid en viss fare for ulykker i anleggsgjennomføringen. Fra ulykker med anleggstrafikk, uvedkommende på anleggsområdet som skader seg mm.	Tiltak må foreslås i anleggsplan som må utarbeides før igangsettingstillatelse gis. Det er også satt krav om at det skal etableres fortau langs Harald Botners veg og Paul Fjermstads veg før anleggsarbeidet kan starte. Sikres i bestemmelser og plankart.	
47. Andre ulykkespunkter langs veg eller jernbane	Nei						
<i>Andre forhold</i>							
48. Sabotasje og terrorhandlinger							
a) Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Nei	1	4	Middels	Universitet er et potensielle terrormål, da de ansamler større menneskemengder. Utfallet kan være fatalt, men sannsynligheten svært lavt. Tiltak foreslås.	Risikoreduserende tiltak gjøres i utforming av bygg og uteområder for å forhindre uvedkommende kjøretøy hinder fri adgang til områder hvor større menneskemengder oppholder seg.	

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kommentar/Tiltak	Avbøtende tiltak/ kommentar	Risiko inkl. Avbøtende tiltak
						Ivaretatt i bestemmelsene.	
b) Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Ja	1	3	Lav	Strinda videregående og Blussuvoll ungdomsskole. Ingen tiltak forelås	Ingen tiltak foreslås.	
49. Regulerte vannmagasiner med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm.	Nei						
50. Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare (stup etc.)	Nei						
51. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.	Nei						
52. Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring	Nei				Ingen utover det som dekkes av andre steder i analysen.		

Oppsummering

Planforslaget er vurdert mot 52 mulige tema i henhold til sjekklister for uønskede hendelser. 19 tema ble vurdert som relevante og har blitt risikovurdert. Det er gjort vurdering av risiko i både anleggs- og driftsfasen.

Det er identifisert hendelser som kan medføre negative konsekvenser for miljø eller samfunn hvis avbøtende tiltak ikke gjennomføres.

I driftsfasen er det knyttet høyest risiko til kulturminner og ulykker med farlig gods.

I anleggsfasen er det flere områder hvor risikoen er vurdert som høy. Dette gjelder støy fra anleggstrafikk, annet anleggsarbeid som spunting mm. Støyen er vurdert som uakseptabel for barnehagene i området og disse vil bli tilbudt midlertidig plassering i anleggsfasen.

Det er også risiko knyttet til nedbygging av område for idrett/lek og park og rekreasjonsområder i anleggsfasen. Det er store arealer som blir nedstengt. Det sikres i bestemmelser og plankart at deler av parken «Spruten» beholdes som akebakke også anleggsfasen.

I alle tilfeller blir det foreslått avbøtende tiltak på flere områder, som skal bidra til å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Disse sikres i gjeldende forskrifter, bestemmelser og plankart. Risikovurdering ved gjennomføring av avbøtende tiltak vises i høyre kolonne i tabellen under.

ROS-analysen konkluderer med at gjennom planlegging og gjennomføring av risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelse eller redusere konsekvensene av disse.

Oppsummering av risikovurdering før og etter tiltak

Tema:	Risikovurdering før tiltak	Risiko etter tiltak
Strategiske områder og funksjoner:		
1. Masseras/skred		
Natur- og kulturområder:		
14. Kulturminne/-miljø		
Menneskeskapte forhold:		
15. Veg, bru og knutepunkt		
19. Kraftforsyning		
20. Vannforsyning		

23. Område for idrett/lek		
24. Park og rekreasjonsområde		
Forurensningskilder.		
29. Støv og støy; trafikk		
Forurensningskilder:		
31. Forurensset grunn		
33. Høyspentlinje (em stråling)		
38. Støy og støv fra trafikk		
39. Støy og støv fra andre kilder		
41. Risikofylt industri mm. (kjemikalier/eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)		
<i>Trafikksikkerhet</i>		
44. Ulykke i av-/påkørsler (driftsfase)		
45. Ulykke med gående/syklende (driftsfase)		
46. Ulykke ved anleggsgjennomføring		
48. Sabotasje og terrorhandlinger		
a) Er tiltaket i seg selv et sabotasje- /terrormål?		
b) Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?		

Tabell 5. Hendelser oppsummert i risikomatrise (uten tiltak)

Konsekvens/ Sannsynlighet	Ubetydelig (1)	Mindre alvorlig (2)	Alvorlig (3)	Svært alvorlig (4)
Svært sannsynlig (4)		14	19	
Sannsynlig (3)		15,23,24,31,38,39		
Mindre sannsynlig (2)	29	44,45	46	
Lite sannsynlig (1)		20,33	48b	1, 48a

