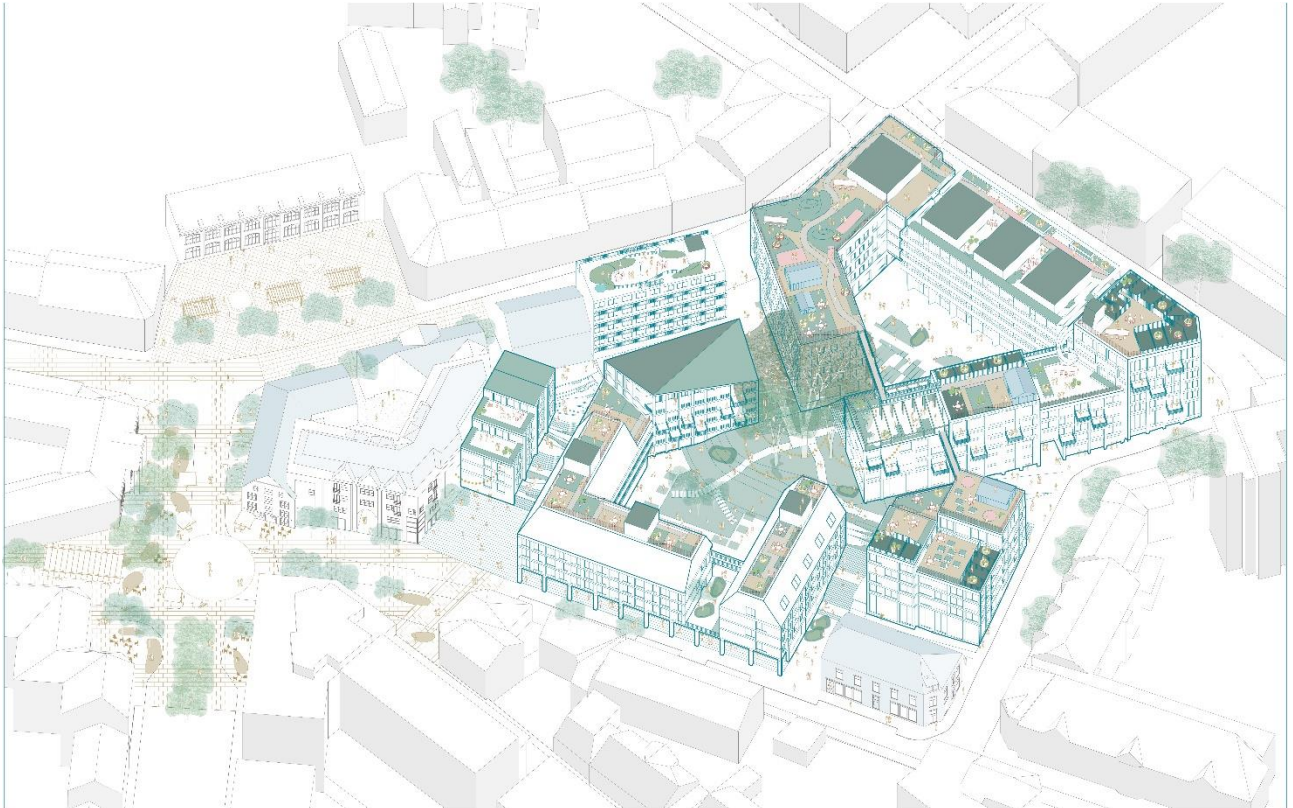

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE



Kunde: Oslo House AS

Prosjekt: Reguleringsplan for Sterudkvartalet

Prosjektnummer: 10215701

Dato: 13.05.2020

Rev.: 02

Sammendrag:



Denne ROS-analysen er utarbeidet i forbindelse med reguleringsplan for Sterudkvartalet.

Det er funnet fire mulige hendelser som er av en slik karakter at de utgjør en risiko som må håndteres i reguleringsplan. Dette gjelder to hendelser knyttet til grunnforhold; masseutglidning og fare for setningsskader, regnvannsflo og fare for grunnforurensning. Risikoen kan minimeres gjennom risikoreduserende tiltak slik reguleringsplan og fagnotat legger opp til. Det må gjennomføres geotekniske undersøkelser, undersøkelser av grunnvannstanden og miljøtekniske undersøkelser. Prosjektering må hensynta funnene av disse undersøkelsene og faren for regnvannsflo,

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging så lenge prosjekteringen av tiltaket tar hensyn til de risikoene som er identifisert.. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentar
- Utkast

Utarbeidet av:	Sign.:
Ingeborg Austreng	
Kontrollert av:	Sign.:
Astrid Jevne Mæland	

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	07.02.20	Foreløpig ROS-analyse - illustrasjonsprosjekt	NOINAG	NOJEVN
01	05.05.2020	Oppdatert i tråd med reguleringsplan	NOINAG	NOJEVN
02	13.05.2020	Oppdatert tegning		
03	17.12.2020	Innarbeidet nye geotekniske vurderinger	NOINAG	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Formål	4
1.2	Hjemmel	4
1.3	Avgrensinger	5
2	Metode	6
2.1	Generell beskrivelse av metode	6
2.2	Sannsynlighetsvurdering	6
2.3	Risikomatrise	8
2.4	Metode i dette prosjektet	8
3	Beskrivelse av planområdet og planforslaget	8
3.1	Planområdet	8
3.2	Planlagt tiltak	8
4	Mulige uønskede hendelser	9
4.1	Risikoidentifisering	9
5	Vurdering av risiko og sårbarhet	14
5.1	Hendelse 1: Masseutgliding	14
5.2	Hendelse 2: Setningsskader	15
5.3	Hendelse 3: Flom ved regnskyll	16
5.4	Hendelse 4: Spredning av grunnforurensning	17
6	Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?	19
6.1	Sammenstilling	19
6.2	Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet	20
6.3	Oppsummering	21
7	Kilder	22

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Sterudkvartalet i Moss (figur 1-1).



Figur 1-1. Oversiktskart med lokalisering av planområdet, Sterudkvartalet i Moss kommune. Kartgrunnlag fra kommunekart.com/ Moss kommune.

1.1 Formål

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og eiendom (materielle verdier) i forbindelse med bygging av boliger og arealer for næring/handel i Sterudkvartalet i Moss. Mer konkret er formålet følgende:

- Å identifisere risiko og sårbarhet ved det realiserte planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.
- Å sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte.

1.2 Hjemmel

Plan- og bygningslovens kapittel 4 om generelle utredningskrav krever at det skal utarbeides en ROS-analyse ved planer for utbygging.

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta 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».

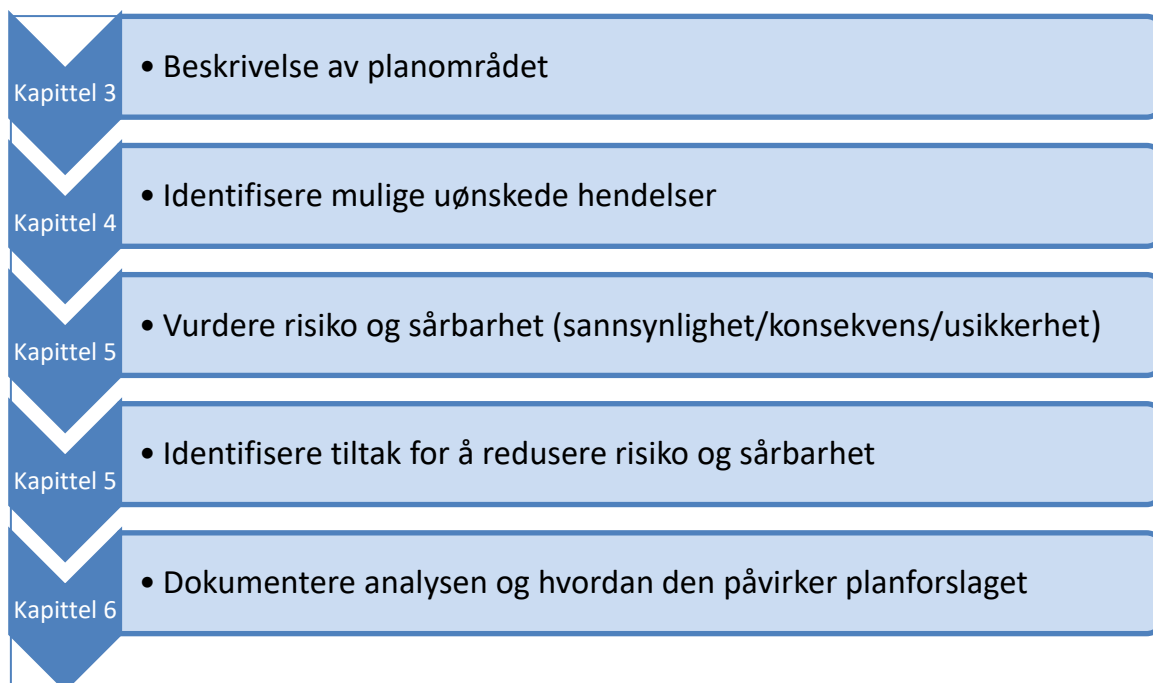
1.3 Avgrensinger

- ROS-analysen fokuserer på mulige uforutsette hendelser som har samfunnsmessige eller sikkerhetsmessige konsekvenser for allmennheten.
- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.
- Det forutsettes for øvrig at gjeldende lover, forskrifter og retningslinjer i temaene som er behandlet i denne analysen følges opp både i planleggings-, anleggs- og driftsfase for å forebygge risiko.

2 Metode

2.1 Generell beskrivelse av metode

En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er en systematisk fremgangsmåte for å avdekke risiko og sårbarhet samt å utarbeide tiltak for å redusere disse. Hensikten med ROS-analysen er å gi et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. I denne analysen brukes metode i samsvar med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, april 2017. Illustrasjonen nedenfor viser trinnene i ROS-analysen og beskriver hvor de forskjellige elementene er omtalt i denne rapporten.



Figur 2.1. Trinnene i ROS-analysen (kilde, DSB; 2017)

2.2 Sannsynlighetsvurdering

I en ROS-analyse gjøres en risikovurdering av hver av de identifiserte uønskede hendelsene, det vil si en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen vil inntreffe. Sannsynlighet brukes som et mål på hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 2-1. Sannsynlighets kategorier for plan ROS.

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET (PER ÅR)
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10–100 år	1–10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1 %

I forbindelse med at det gjøres en vurdering av sannsynlighet for om en hendelse vil inntreffe gjøres det også en vurdering av konsekvensene av en tenkt hendelse. Konsekvensene deles inn i ulike

konsekvenstyper for å skille de ulike uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad for å gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak. Hensikten er **ikke å sammenlikne mellom konsekvenstyper**. Man skal altså ikke veie liv og helse opp mot materielle verdier.

Konsekvenskategoriene er knyttet opp mot samfunnsverdiene «liv og helse», «trygghet» og «eiendom». Grenseverdier for konsekvenser er basert på anbefalinger fra DSBs veileder om helhetlig ROS i kommunen, men kategorier er justert for å passe til mindre prosjekter og reguleringsplaner, slik at en kan identifisere mulige hendelser, og gjennomføre relevante tiltak for å dempe risiko.

Liv og helse:

Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varig og midlertidig) eller andre som kan bli påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen (**Feil! Fant ikke referanseilden.**).

Tabell 2-2. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvens-kategorier	Skader	Forklaring
K1	Høy	>2	Personskade som medfører død eller varig men; mange skadde
K2	Middels	1-2	Behandlingskrevende skader
K3	Lav	1-2	Få/små skader

Stabilitet:

Stabilitet omfatter både situasjoner der befolkningen har manglende dekning av grunnleggende behov (mat, drikkevann, varme og medisiner) og situasjoner der befolkningen får sitt dagligliv forstyrret (manglende kommunikasjon, manglende mulighet for å komme seg på jobb/skole, manglende tilgang på offentlige tjenester mv.). I Tabell 2-3 er det gjort en oppsummering av konsekvensklasser for stabilitet

Tabell 2-3. Konsekvenskategorier for stabilitet.

K	Konsekvens-kategorier	Forstyrrelser i dagliglivet
K1	Høy	Ikke mulighet til å komme seg til jobb/skole/osv. den dagen det skjer en hendelse / Stengt tunnel/veg/bro i flere dager
K2	Middels	Lang kø på veg til jobb/skole/osv. på grunn av stengt tunnel/veg/bro ved en hendelse / Stengt tunnel/veg/bro i en dag
K3	Lav	Kø på veg til jobb/skole/osv. på grunn av hendelse og påfølgende tapt arbeidstid / Stengt tunnel/veg/bro i noen timer

Materielle verdier:

Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendommen. Konsekvenskategoriene er oppsummert i Tabell 2-4.

Tabell 2-4 Konsekvenskategorier for materielle verdier.

K	Konsekvens-kategorier	Økonomisk tap/materielle verdier
K1	Høy	Større skade på infrastruktur eller bygg
K2	Middels	Skade på en eller flere bygninger, veg eller annen infrastruktur
K3	Lav	Uvesentlig eller liten skade på biler, bygninger eller veg

2.3 Risikomatrise

På bakgrunn av vurderingene av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Risikoene illustreres ved hjelp av en risikomatrise. Risikomatrisen som benyttes er hentet fra *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, 2017), og det vil bli presentert en risikomatrise for hver konsekvenstype i sammendraget.

Tabell 2-5. Risikomatrise (DSB, 2017).

		KONSEKVENSER FOR <konsekvenstype>			
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				
	Middels 1-10%				
	Lav <1%				

2.4 Metode i dette prosjektet

ROS-analysen er utarbeidet ut fra foreslått metodikk i *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, 2017). Det er videre innhentet informasjon fra ulike databaser, disse er listet opp i kildeoversikten. Analysen er basert på ulike fagrapporter utarbeidet av Sweco i forbindelse med reguleringsplanen og selve plandokumentene.

3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

3.1 Planområdet

Illustrasjonsprosjektet omfatter et område på ca. 10 daa i Moss sentrum. Området ligger nær kjøpesenteret Amfi Moss og Skoggata bo- og servicesenter. I området er det i dag ulike bygg med kontor og forretningslokaler, og store arealer til parkering. Midt i området er det en treklynge bestående av noen større trær.

Området er avsatt til sentrumsformål i kommuneplanens arealdel. Området er tidligere uregulert

3.2 Planlagt tiltak

Planlagt utbygging av deler av Sterudkvartalet i Moss omfatter ca. 22.000 m² BRA, hvorav ca. 20 000 m² bolig og 2000 m² næring i første etasje.

4 Mulige uønskede hendelser

Som en del av ROS-analysen er det gjennomført en innledende kartlegging av mulige hendelser og potensielle farer innenfor planområdet, se tabellen nedenfor. Risiko-identifiseringen danner grunnlag for hvilke potensielle farer som bør vurderes spesielt i ROS-analysen. Uønskede hendelser vurderes nærmere i kap 5.

4.1 Risikoidentifisering

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
NATURRISIKO				
Skredfare/ras/ Ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)	Er området utsatt for snø- eller steinskred?	Nei	Området ligger i en etablert bystruktur uten bratte skråninger eller skrenter i nærheten	
	Er området geoteknisk ustabil? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område med masseutskifting, varig eller midlertidig senkning av grunnvann mv.?	Ja	Tomten består av fyllmasser over marine avsetninger med ulik dybde til berg. I en foreløpig rapport utført av NGI for BaneNor er det identifisert en faresone for kvikkleire i Moss sentrum. Foreløpige beregninger i tre ulike snitt i sentrum viser at det ikke er fare for utglidning ved etablering av jernbane. I undersøkelser fra områder nær Sterudkvartalet er det funnet kvikkleire. Ifølge Moss kommune er det stor variasjon i grunnforholdene innenfor Moss sentrum.	5.1 og 5.2
Flom/storflom	Er området utsatt for springflo/flom i sjø/havnivåstigning?	Nei	For langt fra sjøen	
	Er området utsatt for flom i elv/bekk? (lukket bekk?)	Nei	Det er utført en flomberegning for Mossevassdraget (2010) og flommen er ikke beregnet å kunne nå inn til planområdet. Området ligger heller ikke innenfor beregnet aktsomhetsområde for flom.	
	Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	Ja	Det er ingen trygge flomveier nedstrøms planområdet. Tiltak for å hindre flom vil tilsvare tiltak	5.3

			i forbindelse med overvannsflo.	
Ekstremvær	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør?	Ja	Faren for økte nedbørsmengder over kort tid øker med klimaendringene. Det benyttes en klimafaktor på 1,5 for store regnskyll med varighet på under 3 timer (Klimaprofil for Østfold). Det er mange tette flater i området som øker faren for overvannsflo	5.4
Skog/lyngbrann	Kan område være eksponert for skog eller lyngbrann?	Nei	Urbant område	
Regulerte vann	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning?	Nei	Det er vann i nærheten, men det er ingen spesiell fare knyttet til dette.	
Terrengformasjoner	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en <i>spesiell</i> fare? (stup etc.)	Nei		

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
SAMFUNNSSIKKERHET				
Kritisk infrastruktur	Fins det faktorer i og rundt planområdet som gjør at det er økt risiko for bortfall av elektrisitet, data, og TV-anlegg, vannforsyning, renovasjon/spillvann Veier, broer og tunneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst) Er tiltaket ekstra sårbart for bortfall av kritisk infrastruktur?	Nei	Området ligger i et sentrumsområde med flere atkomster og god forsyningssikkerhet	
Høyspent/ energiforsyning	Vil tiltaket endre (svække) forsyningssikkerheten i området?	Ja	Tiltaket innebærer bygging av mange nye enheter og økt bruk av strøm. Ny trafo må vurderes i planprosessen	Nei, vurderes senere i prosessen
Brann og redning	Har området tilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?	Ja	Ifølge kommunen er det tilstrekkelig brannvann med 220 mm rør i Kongens gate.	Nei, avklart
	Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil?	Nei	Det er flere mulige atkomster fra ulike sider av kvartalet.	

Terror og sabotasje	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål? Er det terrormål i nærheten?	Nei	Dette er et sentrumskvartal av flere i Moss by. Det er ingen kjent terrorfare knyttet til Moss sentrum.	
Skipsfart	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last Oljesøl Kollisjon mellom skip Kollisjon med bygning inkludert oppdrettsanlegg, brygger og andre tiltak.	Nei	Området ligger langt inne på land	

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
TRAFIKK				
Ulykkespunkt	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Ja	Det er en registrert to påkjørsler av fotgjengere i krysset Kongens gate X Gregers gate. Det er også registrert en rekke mindre alvorlige ulykker i Vogts gate og på Innfartsveien.	Nei, i henhold til trafikkanalysen er området ikke spesielt ulykkesutsatt
Farlig gods	Er det transport av farlig gods gjennom området? Foregår det fyllings/tømming av farlig gods i området?	Nei	Godstransport går på Rv 19	
Myke trafikanter	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for gående, syklende og kjørende innenfor området? (Ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde, lite lys, høy fart/fartsgrense?) Til barnehage/skole Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Til forretninger Til busstopp	Nei	Reguleringsplanen skal ikke endre transportnettet	
Ulykker i nærliggende transportårer	Vil utilsiktede hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området?	Nei	Det kan forekomme hendelser på Rv 19, men denne grenser ikke til planleggingsområdet, og det er derfor lite	

	Hendelser på vei Hendelser på jernbane Hendelser på sjø/vann/elv Hendelser i luften		sannsynlig at hendelser her vil påvirke området.	
--	--	--	--	--

	Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
VIRKSOMHETSRISIKO				
Tidligere bruk	Er området (sjø/land) påvirket/forurenset fra tidligere virksomheter? Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? Militære anlegg, fjellanlegg, piggtrådsperringer? Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.? Landbruk/gartneri?	Ja	Det er utarbeidet en historisk kartlegging av forurenset grunn, som viser at det foreligger mistanke om forurenset grunn i hele tiltaksområdet. Det er planlagt å utføre terrenginngrep og spredning av forurensning kan forekomme.	5.3
Virksomheter med fare for brann og eksplosjon	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for tiltaket?	Nei	Det er kun vanlig sentrumsbebyggelse i nærheten.	
	Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Nei	Bolig- og næringsvirksomhet gir ikke økt fare for brann eller eksplosjon	
Virksomheter med fare for kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for kjemikalieutslipp eller annen forurensning?	Nei	Ingen kjente virksomheter med utslippsrisiko	
	Vil tiltaket øke fare for kjemikalieutslipp eller annen forurensning?	Nei	Det planlegges ikke for næringsvirksomhet av en slik art at det vil være utslipp av kjemikalier eller annen forurensning.	
Høyspent	Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området?	Nei	Ingen kabler tegnet inn på NVEs kartlag for distribusjonsnett	

5 Vurdering av risiko og sårbarhet

Identifiserte uønskede hendelser i kap. 4.1 er vurdert nærmere igjennom analyseskjema for hver hendelse.

5.1 Hendelse 1: Masseutgliding

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE	Masseutgliding		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Ustabil grunn fører til masseutgliding fra tomta eller et større område					
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
Skred	S3			Boligblokk med mer enn 10 boligenheter.	
ÅRSAKER					
Ustabil grunn uten sikring gjennom fundamentering.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ingen, men området er stabilt så lenge det ikke skjer endringer					
SÅRBARHETSVURDERING					
Tiltaksområdet og utløpsområdet for en ev. masseutgliding er bebygget med bygg for boliger, handel og kontor, så området er svært sårbart					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	<1 % sannsynlighet per år	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Undersøkelser fra nærliggende tomter og beregninger utført av BaneNor for nærliggende område viser god områdestabilitet.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	x				<i>Vurdert ut fra antall</i> Ved en stor utgliding i et område med bolig/handel/kontor kan menneskelig gå tapt
Stabilitet	x		x		<i>Vurdert ut fra antall</i> Ved en stor utgliding i dette området vil veier og infrastruktur bli ødelagt og være utilgjengelig
Materielle verdier	x				<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Ved en stor utgliding i dette området vil bygg veier og infrastruktur bli ødelagt.
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Konsekvensen vil være stor fordi hendelsen vil ramme et tett bebygget og befolket område.					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Stor	Det er ikke utført grunnundersøkelser på tomta.

5.2 Hendelse 2: Setningsskader

NR.	2	NAVN PÅ HENDELSE	Setningsskader på bygg og infrastruktur		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Arbeider på tomta medfører setninger på nærliggende bygg og infrastruktur					
NATURPÅKJENNINGER	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
-	-			Ikke naturpåkjenning	
ÅRSAKER					
Utgraving og sprengningsarbeid under grunnvannstand, peling og spunting vil kunne føre til poretrykksreduksjon i området rundt, noe som kan gi setningsskader på nærliggende bygg og infrastruktur.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ikke aktuelt i nåsituasjon					
SÅRBARHETSVURDERING					
Naboområdet er bebygget. Fundamentering er ukjent					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x		Sannsynlighet 1-10 % per år	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Kan skje ved feilprosjektering eller dersom det ikke tas hensyn i byggeprosjekt					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse				x	<i>Vurdert ut fra antall</i> Setninger på bygg og infrastruktur gir ikke personskade
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall</i> Setninger av infrastruktur, rør, el. kan medføre skade med behov for reparasjon
Materielle verdier		X			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Setninger kan føre til større skader på bygg og infrastruktur
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Setninger gir først og fremst skade på bygg og infrastruktur.					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
Stor	Grunnforhold og grunnvannstand i området er ukjent.				

5.3 Hendelse 3: Flom ved regnskyll

NR.	3	NAVN PÅ HENDELSE	Flom ved store regnskyll		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Overvannsflom innenfor planområdet eller i tilstøtende gater ved ekstremnedbør.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING
-		-			Gjelder ikke overvann.
ÅRSAKER					
Klimaendringer fører til hyppigere episoder med store nedbørsmengder over kort tid.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Ingen, men området er i mindre grad bebygget enn i situasjonen planen legger opp til.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Parkeringskjelleren kan være sårbar for flom, og uten hindringer kan også flom forekomme i første etasje.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	x				
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Kan skje oftere enn hvert 10 år dersom en bruker en klimafaktor på? 1,5					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse				x	<i>Vurdert ut fra antall</i> Ikke sannsynlig med personskade
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall</i> Veg, fortau o.l. kan være utilgjengelig en kort tidsperiode
Materielle verdier		X			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Dersom flom kommer inn i boliger, butikker e.l. kan vannet gi store skader
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
Flom kan gi skader på infrastruktur og bygg, men disse vil være begrenset					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Middels			Klimaprognosene gjelder ett stort område og er usikre. Foreløpig overvannsberegninger er også usikre.		

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET**Tiltak**

Fordrøye og forsinke overvann lokalt etter tre-trinnsstrategier.

Prosjektering av fordrøyning lokalt, slik som beskrevet i notat om overvann

Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.

Krav om at lokal overvannshåndtering legges til grunn i detaljutforming og prosjektering av tiltaket jfr. reguleringsbestemmelsene punkt 3.1.

5.4 Hendelse 4: Spredning av grunnforurensning

NR.	4	NAVN PÅ HENDELSE	Spredning av grunnforurensning		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i>					
Det planlegges å utføre terrenginngrep i området, og dette kan føre til spredning av forurensning fra eksisterende masser.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
-		-		-	
ÅRSAKER					
Det foreligger mistanke om forurensning i grunnen i hele tiltaksområdet. Dersom graving foregår uten at området undersøkes og uten riktig massehåndtering kan dette føre til spredning av forurensning via luft og vann.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Massene ligger i ro og forurensning vil normalt ikke spres med dagens arealbruk.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Området ligger ikke nær vassdrag e.l., men forurensning kan likevel spres med overvann ved store regnskyll.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X			
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i>					
Det er sannsynlighet for at det er forurensning i grunnen som kan spres dersom det ikke gjøres tiltak før graving.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			X		Forurensning i luft og vassdrag kan gi uheldige helsevirkninger
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
<i>Samlet begrunnelse av konsekvens:</i>					
De alvorligste konsekvensene vil være for vannmiljø og andre organismer, men dette kan på sikt gi uheldige forurensninger for menneskers liv og helse					

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Høy	Forurensningssituasjonen er ukjent
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<p><i>Tiltak</i></p> <p>Gjennomføre miljøtekniske grunnundersøkelser før graving</p> <p>Ved påvist forurensning: Utarbeide en tiltaksplan i henhold til forurensningsforskriften kap. 2 som godkjennes av kommunen som miljømyndighet</p>	<p><i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i></p> <p>Det er satt krav om gjennomføring av miljøtekniske undersøkelser før det kan gjennomføres tiltak i hvert utbyggingsområde i reguleringsplanens pkt 3.12.</p>

6 Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?

6.1 Sammenstilling

Risikoen som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i Tabell 6-1, Tabell 6-2 og Tabell 6-3. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 6-1. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				1) Masseutglidning 4) Forurenset grunn
	Middels 1-10%			4	
	Lav <1%	1			

Hendelse 2, og 3 er ikke relevant for liv og helse.

Tabell 6-2. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

KONSEKVENSER FOR STABILITET					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%			3	1) Masseutglidning 2) Setningsskader 3) Overvannsflom
	Middels 1-10%			2	
	Lav <1%	1			

Hendelse 4 er ikke relevant for stabilitet

Tabell 6-3. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%		3		1) Masseutglidning 2) Setningsskader 3) Overvannsflom
	Middels 1-10%		2		
	Lav <1%	1			

Hendelse 4 er ikke relevant for stabilitet

6.2 Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen er det gjort en nærmere vurdering av om det er tiltak som er aktuelle for å redusere risiko og sårbarhet.

Tabellen nedenfor oppsummerer forslag til tiltak og mulig oppfølging i videre prosess:

Hendelse	Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy eller annet	Risikobilde etter tiltak
Masseutglidning	1) Gjennomføring av grunnundersøkelser 2) Stabiliserende tiltak i byggefase	Krav om supplerende grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering i reguleringsbestemmelsene Bruk av avstivet byggegrop ved spunting og fundamentering med peler 2) Det stilles krav i reguleringsbestemmelsene som sikrer at områdestabiliteten ikke skal svekkes eller skal forbedres dersom $F < 1,4$	Ved gjennomførte grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering vil risiko bli redusert og områdestabiliteten bli tilfredsstillende til at utbygging kan gjennomføres.
Setningskader	Undersøke grunnvannstand. Tilstandsregistrering av nabobygg i hht NS 8141	Krav til undersøkelse av grunnvannstand i reguleringsbestemmelsene Krav i reguleringsbestemmelsene om at NS 8141 legges til grunn for planlegging av anleggsvirksomhet	Ved gjennomført undersøkelse av grunnvannstand og planlegging av anleggsvirksomhet i hht denne og NS8141 vurderes risiko å være tilstrekkelig redusert til at utbygging kan gjennomføres.
Overvannsflo	Forsinke og fordrøye regn. Planlegge området slik at overvann holdes igjen, og ikke kan renne inn i parkeringskjeller eller bygg.	Krav om lokal overvannshåndtering Modellering av overvannsflo og utarbeiding av plan for hvordan dette kan håndteres	Risikoen for flo fra overvann vurderes å være redusert tilstrekkelig etter gjennomføring av tiltak.
Spredning av forurensning fra grunn	Miljøteknisk grunnundersøkelse og evt. utarbeiding av tiltaksplan i tråd med forurensningsforskriften kap 2	Krav i reguleringsbestemmelsene om miljøtekniske grunnundersøkelser	Ved håndtering av masser i tråd med forurensningsforskriftens kap 2 er risiko for spredning av forurensning fjernet.

6.3 Oppsummering

Det er funnet fire mulige hendelser som er av en slik karakter at de utgjør en risiko som må håndteres i reguleringsplan. Dette gjelder to hendelser knyttet til grunnforhold; masseutglidning og fare for setningskader, regnvannsfloam og fare for grunnforurensning. Risikoen kan minimeres gjennom risikoreducerende tiltak slik reguleringsplan og fagnotat legger opp til. Det må gjennomføres geotekniske undersøkelser og undersøkelser av grunnvannstanden, og prosjektet må prosjekteres ut fra funnene i disse undersøkelsene for å unngå risiko. Området og bygningene må planlegges og prosjekteres slik at overvannet håndteres lokalt, etter tre-trinnstrategien for overvann. Terreng og bygg må prosjekteres slik at flomskader unngås. Det skal utføres miljøtekniske grunnundersøkelser som følges opp med en tiltaksplan dersom det blir funnet forurenset grunn.

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres.

7 Kilder

Litteratur

- Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
- Notat: Historisk kartlegging for forurenset grunn i området for Sterudkvartalet i Moss kommune. Sweco Norge. 2020
- Notat: Sterudkvartalet, Moss. Skredfarevurdering iht. NVEs retningslinjer 22.1.20
- Notat RIG-02. Sterudkvartalet Moss, geoteknisk vurdering.27.5.2020
- Foreløpig teknisk notat. Vurdering av områdestabilitet for kvikkleiresonen Moss sentrum. 9.12.20. U.off. Norges geologiske institutt.
- Notat: Fagnotat Sterudkvartalet-Overvann, Sweco Norge 2020

Kart og databaser

- NVE Atlas <https://www.nve.no/karttjenester/>
- Norges geologiske undersøkelser <http://geo.ngu.no/kart/>
- Statens vegvesen <https://www.vegvesen.no/nvdb/vegkart/>
- Moss kommune/ Kommunekart <https://kommunekart.com/>