

# FORELØPIG ROS-ANALYSE

Detaljregulering gnr./bnr. 54/52 og 54/80  
m.fl. Powerhouse studentboliger Moholt

PlanID ikke tildelt



**SELBERG**  
**ARKITEKTER**

**Tiltakshaver:**

Studentsamskipnaden i Gjøvik, Ålesund og Trondheim


**Konsulent:**

Selberg Arkitekter AS

**Dato:**

11.08.2023

# Revisjonshistorikk

 <b>SELBERG ARKITEKTER AS</b> plan   arkitektur   landskap					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kont.	Godkj.
00	11.08.2023	Foreløpig ROS-analyse til planinitiativ	GAI	TA	

# Sammendrag

Analysen viser at det er registrert fire hendelser registrert i rød risikosone, og en hendelse registrert i grønn risikosone som følge av tiltaket. Med foreslåtte risikoreducerende tiltak vurderes risikoen redusert til akseptabelt nivå.

# 1 Innledning

---

## 1.1 Bakgrunn

I forbindelse med detaljregulering for gnr./bnr. 54/52 og 54/80 m.fl., skal det gjennomføres en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) iht. krav plan- og bygningslovens § 4-3. ROS-analysen er utarbeidet etter metodikken i Direktorat for sikkerhet og beredskap (DSB) sin temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» fra 2017.

## 1.2 Formål

Formålet med ROS-analysen er å kartlegge hvordan omgivelsene påvirker risikoen for prosjektet, og hvordan foreslått utbygging påvirker risikoen i omgivelsene. Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette [1].

## 1.3 Omfang, forutsetninger og avgrensinger

Denne analysen er utført på reguleringsplannivå. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplanen/detaljprosjekteringen. Selv om det gjennom forutsetningene spesifisert i analysen er satt klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen både i anleggsfasen og for ferdig anlegg.

ROS-analysen er gjennomført på bakgrunn av foreliggende planer, utredninger og annen kunnskap. Hvis det oppstår endringer i forutsetninger, som ny kunnskap eller endring i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Medfører endringene en vesentlig endring i risiko, må ROS-analysen oppdateres.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom andre regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det forutsettes at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Direktorat for sikkerhet og beredskap (DSB) anbefaler i sin temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [1, p. 20], at konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder. Vurdering av f.eks. støv og støv er derfor ikke en del av ROS-analysens sjekklister, men omtalt som egne kapitler i reguleringsplanens planbeskrivelse og egen støvutredning.

## 1.4 Gjeldende lover og regler

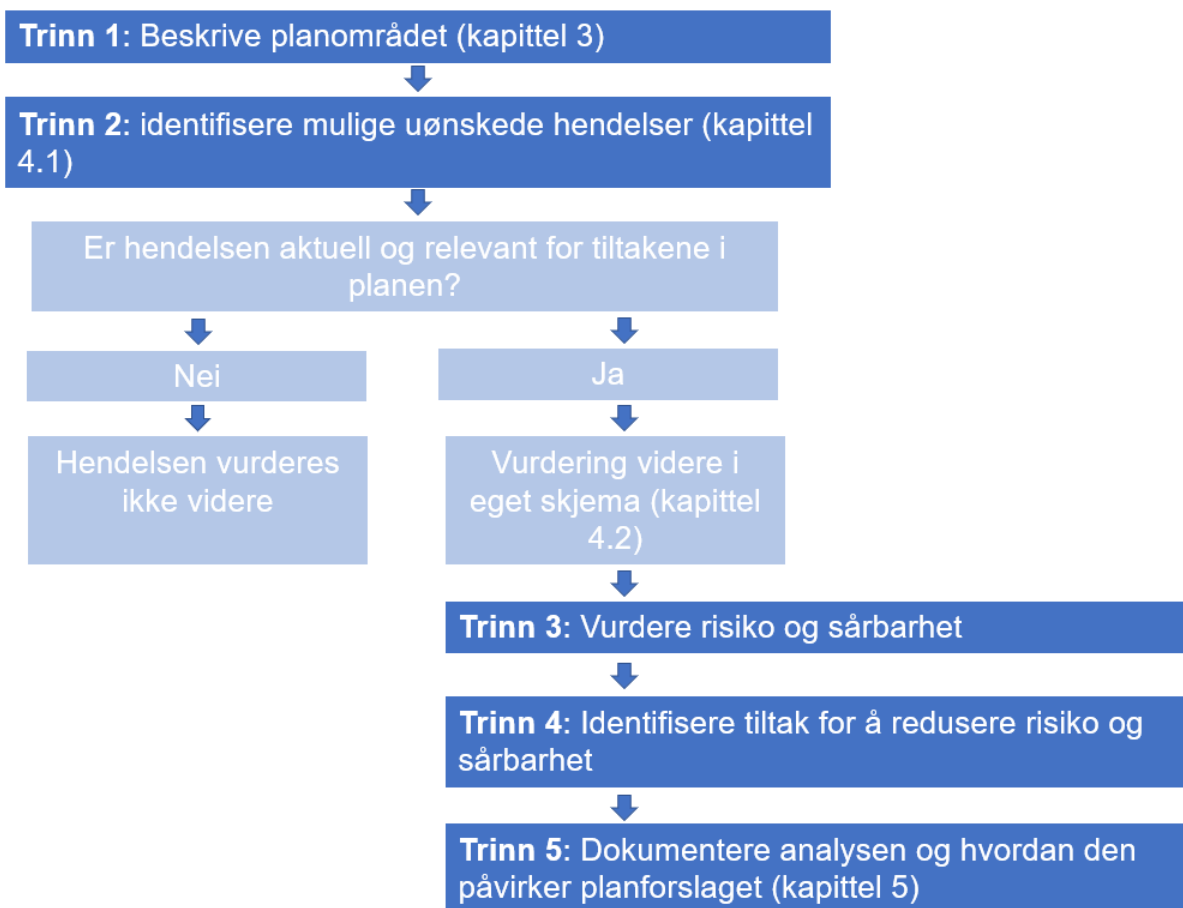
Hjemmel for det generelle kravet om risiko- og sårbarhetsanalyser er forankret i plan og bygningsloven [1], § 4-3 Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse):

*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.*

## 2 Metode

Metodikken for ROS-analyse tar utgangspunkt i DSBs temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017)» [1].

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er illustrert i figur 1.



Figur 1: Fasene som risiko og sårbarhetsvurderinger tradisjonelt er inndelt i.

Trinn 1 er en beskrivelse av planområdet. Dette er gjort i kapittel 3. Her gis det et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. Beskrivelsen er delt i to underkapitler, der det første kapittelet redegjør for dagens situasjon. I kapittel 3.2 beskrives tiltaket kort. For ytterligere informasjon om planens før- og ettersituasjon anbefales det å bruke planbeskrivelsen med tilhørende bestemmelser, kart og andre vedlegg og fagrapporter som støttedokument.

Trinn 2 er en fase der det kartlegges og identifiseres uønskede hendelser. Det skiller i hovedsak mellom følgende farekategorier:

- **Naturfarer** (flom, ekstrem nedbør, havnivåstigning, skred, sekundærvirkninger av skred etc.).
- **Trafikksikkerhet** (forhold ved arealbruken som påvirker eller kan påvirkes av økt ulykkesrisiko, økt trafikk, transport av farlig gods).
- **Tilgjengelighet** (omkjøringsmuligheter, adkomst nødetater sykehus/helse).
- **Menneske- og virksomhetsbaserte farer** (storbrann, trafikkulykke, ødeleggelse av kritisk infrastruktur, sårbare objekter, manglende tilgjengelighet for nødetater etc.).
- **Samfunnsviktige objekter, virksomheter og infrastruktur** (skole, sykehus, kritisk infrastruktur og militære installasjoner).

- **Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader** (forurenset grunn, farlige masser og brannfarlig industri).

Denne gjennomgangen tar utgangspunkt i historiske data, lokal kunnskap, statistikk, ekspertuttalelser og annen relevant informasjon.

Trinn 3 består i å vurdere risikoen, og sårbarheten som planforslaget er utsatt for, eller utsetter omgivelsene for. For de hendelsene/forholdene som anses som aktuelle gjøres det en nærmere analyse i et eget skjema, med mulige årsaker, eksisterende barrierer/tiltak, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvens, usikkerhet mm., se tabell 1.

Tabell 1: Analyteskjema for gjennomgang av aktuelle hendelser.

<b>Nr. X - Uønsket hendelse:</b>				
Beskrivelse av risiko og sårbarhetsforhold, særlige egenskaper, lokale forhold eller et bestemt/typisk scenario som skal vurderes. Risikoklasser iht. TEK.				
<b>Årsaker</b>				
Utløsende årsaker som er særlig relevante omtales kort.				
<b>Barrierer</b>				
Beskrivelse av eksisterende årsaksreduserende eller konsekvensreduserende barrierer.				
<b>Sårbarhet</b>				
Beskrivelse av direkte og indirekte konsekvenser og følgeskader				
<b>Sannsynlighet</b>				
Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			Beskriv tallfestet sannsynlighet (hvis mulig):	
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:				
<b>Konsekvens</b>				
	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt
Liv og helse				Beskriv omfang
Stabilitet				Beskriv omfang
Materielle verdier				Beskriv omfang
<b>Usikkerhet</b>				
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:	
<b>Tiltak</b>				
Beskrivelse av tiltak som anbefales:				

**Sannsynlighet** for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene tabell 2.

For ROS-analyse til reguleringsplan (ikke flom, stormflo og skred) benyttes forslaget til sannsynlighetskategorier for planROS (dvs. sannsynlighetskategoriene som er foreslått i DSBs temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017)» [1].

Tabell 2: Sannsynlighetskategorier for planROS.

Sannsynlighetskategorier	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 %

**Konsekvens** for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av matrise vist i tabell 3:

Tabell 3: Matrise for fastsetting av konsekvens.

Konsekvensvurdering			
	Konsekvenskategorier		
	Store	Middels	Små
<b>Liv og helse</b>	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varige mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/ få/ små skader
<b>Stabilitet</b>	System settes varig ut av drift	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
<b>Materielle verdier</b>	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

**Risiko** er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatriksen i tabell 4. For hendelser i røde områder er risikoreducerende tiltak nødvendig, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 4: Risikomatrikse

Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10 %)			
Middels (1 – 10 %)			
Lav (< 1 %)			

Det vil alltid være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag vil særlig påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er vurdert i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser som kunnskapsstyrke, se tabell 1.

Trinn 4 består av å identifisere eventuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingens skjema som vist over. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig, kobles aktuelle tiltak med plankart og bestemmelser, som er den juridisk bindende delen av reguleringsplanen.

Risikovurdering av naturhendelser av typen flom, stormflo og skred, er gitt spesielle regler gjennom Byggteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger, eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevises faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i henhold til tabell 5 og tabell 6. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises ellers til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Tabell 5: Sikkerhetsklasser flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20-års flom)	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200-års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig, campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)



Tabell 6: Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse skred og flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/ Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

Trinn 5, som siste trinn, består av å dokumentere og oppsummere analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende tiltak oppsummeres i kapittel 5.

## 2.1 Definisjoner og forkortelser

Tabell 7 gir en oversikt over definisjoner og forkortelser brukt i rapporten.

Tabell 7: Definisjoner og forkortelser

Uttrykk	Definisjon
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Fare	En initierende hendelse som utgjør en trussel
Klimapåslag	Klimapåslag er det man skal legge til en dimensjonerende verdi for å ta høyde for fremtidig klima
Konsekvens	En følge av en uønsket hendelse
Kunnskapsstyrke	Kunnskapsstyrke skal gi en indikasjon på hvor sikre vi er i vår vurdering i form av om vi har mye/tilstrekkelig eller lite bakgrunnskunnskap/grunnlags-materiale. Kunnskapsstyrken angis som «høy, «medium» eller «lav».
NVDB	Nasjonal vegdatabank
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for informasjon/objekter av verneverdig karakter. Risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensen av den uønskede hendelsen
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse
Samfunnssikkerhet	Den evne samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenning.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe
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
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
Usikkerhet	Alle typer prosjekt er disponert for usikkerhet i større eller mindre grad. Usikkerhet er knyttet til styrken på datagrunnlaget. Dersom analysegruppen har manglende kompetanse, eller det er høy usikkerhet i vurderingene som følge av tilgang til informasjon, kart, statistikker eller framskrivninger skal dette fremgå i vurderingene. Usikkerhet angis som «høy, «medium» eller «lav».
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
ÅDT	Gjennomsnittlig årlig døgntrafikk («årsdøgntrafikk»)

## 3 Beskrivelse av planen

### 3.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger på Moholt, i Trondheim kommune. Eiendommene er en del av Moholt studentby. Planområdet ligger i en sør- og vestvendt helning. Terrenget stiger 8 meter fra sørvest til nordøst. Området preges av boligbebyggelse i form av punkthus og småhusbebyggelse med relativt store og åpne areal mellom.

Eiendommene er i dag bebygd med to barnehagebygninger som ikke er i bruk, en parkeringsplass og for øvrig av grønne områder med opparbeidet plen og annen vegetasjon. Planområdet grenser til Moholt studentby i nord og vest, mot sør og øst grenser det til vegareal og frittliggende eneboligbebyggelse.

Foreslått planområde er på om lag 20 daa.

### 3.2 Beskrivelse av tiltaket

Formålet med planforslaget er å legge til rette for boligbebyggelse i form av studentboliger. Det er utarbeidet en mulighetsstudie som viser om lag 800 boenheter fordelt på 12 frittliggende punkthus.

## 4 Resultater

### 4.1 Identifisering av uønskede hendelser

Tabell 8 omfatter mulige risiko- og sårbarhetsforhold i planen med en vurdering av om forholdet er relevant, inkludert eventuell begrunnelse.

For hendelsene som er vurdert som aktuelle og relevante for planen er det gjort en videre vurdering av risiko- og sårbarhet i kapittel 4.2 med utgangspunkt i skjema vist i tabell 1.

Tabell 8: Identifisering og vurdering av uønskede hendelser.

Risiko- og sårbarhetsforhold	Aktuelt? «Ja» vurderes i eget skjema eller i annen fagrapport.		
	Ja/ nei	Kilder	Kommentar/begrunnelse
<b>Natur-, klima- og miljøforhold</b>			
<i>Er området utsatt for eller kan tiltaket i planen medføre risiko for:</i>			
1. Masseras /skred	Nei	<a href="https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/">https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/</a> <a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Det ble gjort grunnundersøkelser i området i 2014. Grunnen består av fast til meget fast leire i 1 – 18 meters dybde.
2. Snø / isras	Nei	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Området er ikke så bratt at snø- og/eller isras blir utløst eller har sitt utløp på eiendommen.
3. Flomras	Nei	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Området vises ikke som utsatt for flom på kartinnsynsløsning.
4. Frost/tele/sprengkulde	Nei	<a href="https://seklime.no/">https://seklime.no/</a>	Området er ikke spesielt utsatt for dette.
5. Elveflom	Nei	<a href="https://temakart.nve.no/tema/flomakt_somhet">https://temakart.nve.no/tema/flomakt_somhet</a>	Det er ingen elver i umiddelbar nærhet.
6. Tidevannsflom/ stormflo	Nei	<a href="https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart">https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart</a>	Planområdet ligger innenfor kote 120 – 130.
7. Bølger/bølgehøyde	Nei	<a href="https://marinegrunnet.kart.avinet.no/">https://marinegrunnet.kart.avinet.no/</a>	Se pkt. 6.
8. Havnivåstigning	Nei	<a href="https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart">https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart</a>	Se pkt. 6
9. Erosjon	Nei	<a href="https://kilden.nibio.no/">https://kilden.nibio.no/</a>	Området er ikke spesielt utsatt for erosjon.
10. Radongass	Ja	<a href="https://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/">https://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/</a>	Planområdet ligger i et område med marine avsetninger, og iht. NGU aktsomhetskart har området «usikker» aktsomhet for radon. Dette tilsier at planområdet ikke anses å være utsatt for unormal radondannelse. Det vil ikke bli

			foretatt måling av radonstråling i grunn som del av planarbeidet, men tiltak som radonsperre under bebyggelsen vil uansett være påkrevd ved oppføring av boliger.
11. Sterk vind	Nei	<a href="https://seklima.mett.no/windrose">https://seklima.mett.no/windrose</a>	Området er utsatt for vind fra sørvest, men ikke av spesielt sterk styrke.
12. Store nedbørsmengder	Nei	<a href="https://klimaservicesenter.no/ivf">https://klimaservicesenter.no/ivf</a>	Området er ikke spesielt utsatt for store nedbørsmengder.
13. Nedbørsmangel	Nei	<a href="https://seklima.mett.no/">https://seklima.mett.no/</a>	Området er ikke spesielt utsatt for tørke.
14. Sårbar flora	Nei	<a href="https://artskart.artdatabanken.no/">https://artskart.artdatabanken.no/</a>	Naturbase viser ingen registreringer innenfor foreslått planområde.
15. Sårbar fauna	Nei	<a href="https://artskart.artdatabanken.no/">https://artskart.artdatabanken.no/</a>	Naturbase viser registreringer av rødlisteartene stær, kornkråke og fiskemåke innenfor foreslått planområde. Se vurdering i planinitiativ.
16. Sårbar fauna - fisk	Nei	<a href="https://artskart.artdatabanken.no/">https://artskart.artdatabanken.no/</a>	Ikke aktuelt
17. Naturvernområder	Nei	<a href="https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart">https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart</a>	Det er ingen naturvernområder i området.
18. Vassdragsområder	Nei	<a href="https://atlas.nve.no/">https://atlas.nve.no/</a>	Det er ingen vassdragsområder innenfor planområdet.
19. Fornminner	Nei	<a href="https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart">https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart</a>	Det er ingen registrerte fornminner i eller i nærheten av området.
20. Kulturminner	Nei	<a href="https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart">https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart</a>	Det finnes et automatisk fredet gravminne fra jernalder sentralt i området. Gravminnet er omgitt av en vernesone.
21. Skog- og lyngbrann	Nei	<a href="https://www.norgei bilder.no/">https://www.norgei bilder.no/</a>	Ikke aktuelt
22. Setningskader	Nei		Ikke aktuelt
<b>Bygde omgivelser</b>			
<i>Kan tiltak i planen få virkninger for:</i>			
23. Veg, bru, kollektivtransport	Nei		ÅDT på lokalveger vil ha minimal økning.
24. Havn, kaianlegg	Nei		Ikke aktuelt
25. Sykehus, omsorgsinstitusjon	Nei		Ikke aktuelt
26. Skole/barnehage	Ja		Kan føre til behov for flere skole- og barnehageplasser dersom det tilrettelegges studentboliger for familier. Det kreves ikke vurdering av risiko og sårbarhet for dette.
27. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Nei	Google Maps	Området har god tilgjengelighet for utrykningskjøretøy.
28. Brannslukningsvann		Kommunen	<u>Avklares på oppstartsmøte</u>

29. Kraftforsyning	Nei	Kommunen	Boligene oppføres som Powerhouse – der et av kravene er at de skal produsere mer energi enn de forbraker.
30. Vannforsyning		Kommunen	Avklares på oppstartsmøte
31. Forsvarsområde	Nei		Ikke aktuelt
32. Rekreasjonsområder	Nei	<a href="https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart">https://kart.gislink.no/kart/?viewer=kart</a>	Planforslaget vil ikke påvirke rekreasjonsområder. Det vil kunne bli flere brukere av friområdet Nissekollen.
33. Tilstøtende arealbruk (industri, landbruk etc.)	Nei		Ikke aktuelt
<b>Forurensningskilder:</b> <i>Berøres planområdet av:</i>			
34. Akutt forurensning	Nei		Det er ingen kilder om kan føre til akutt forurensning i området.
35. Permanent forurensning	Nei	<a href="https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm">https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm</a>	Ikke aktuelt
36. Støv og støy; industri	Nei	<a href="https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm">https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm</a>	Det er ingen industri i området. Det er heller ikke regulert til industri i nærheten.
37. Støv og støy; trafikk	Ja	<a href="https://vegkart.atlas.vegvesen.no/">https://vegkart.atlas.vegvesen.no/</a>	Planområdet ligger om lag 100 meter fra E6 og påvirkes av støv og støy fra vegtrafikk.
38. Støy; andre kilder	Nei		Ingen kjente andre støykilder
39. Forurenset grunn	Ja	<a href="https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/">https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/</a>	Det er kort veg til områder er registrert med forurenset grunn. Det er derfor mulig at det finnes innenfor planområdet.
40. Høyspentlinje	Nei		Det er ingen høyspentlinje i området.
41. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)	Nei	<a href="https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm">https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm</a>	Det er ingen risikofylt industri i nærheten.
42. Avfallsbehandling	Ja		Planområdet må etablere renovasjonsløsninger for beboerne. Det kreves ikke egen vurdering av risiko og sårbarhet for dette punktet.
43. Oljekatastrofe-område	Nei		Ikke aktuelt
<b>Forurensning</b> <i>Medfører tiltak i planen:</i>			
44. Fare for akutt forurensning	Nei		
45. Støy og støv fra trafikk	Nei		Det legges kun til rette for driftsbiler, renovasjonskjøretøy, brann- og redning, samt kjøretøy for mennesker med nedsatt funksjonsevne.
46. Støy og støv fra andre kilder	Nei		

47. Forurensing av sjø	Nei		
48. Risikofylt industri	Nei		
<b>Transport</b> <i>Er det risiko for:</i>			
49. Ulykke med farlig gods	Nei	<a href="https://kart.dsb.no/">https://kart.dsb.no/</a>	Regulant kjenner ikke til at det blir fraktet farlig gods i, eller i nærheten av området
50. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	Nei		Det legges til rette for kun én adkomst med bil. I nødtilfeller kan gangsoner benyttes til kjøreadkomst.
51. Ulykke i av- og påkjørsler	Ja	<a href="https://vegkart.atlas.vegvesen.no/">https://vegkart.atlas.vegvesen.no/</a>	Planforslaget legger til rette for at det skal etableres én ny av- og påkjørsel. Denne utarbeides i henhold til Statens vegvesens håndbøker.
52. Ulykker med gående - syklende	Ja	<a href="https://vegkart.atlas.vegvesen.no/">https://vegkart.atlas.vegvesen.no/</a>	Det vil bli begrenset trafikkøkning som følge av tiltaket. Det vil likevel øke sannsynligheten for ulykker med gående og syklende da mengden av myke trafikanter i området vil øke betraktelig.
53. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja		Det vil alltid være en fare for ulykke i anleggsfasen.
<b>Andre forhold</b> <i>Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:</i>			
54. Fare for terror/sabotasje	Nei		
55. Regulerte vannmagasin med usikker is /varierende vannstand	Nei		
56. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	Nei		
57. Andre forhold	Nei		

## 4.2 Vurderinger av risiko og sårbarhet

I dette kapittelet gjøres det en nærmere analyse av uønskede hendelser identifisert i tabell 8, som kan antas å utgjøre en risiko for planområdet. Hver hendelse som analyseres forekommer i eget analyseskjema. Enkelte lignende hendelser vil bli vurdert samlet.

For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, blir det i kapittel 5 presentert en oppsummerende sammenstilling av risikoer og avbøtende tiltak.

### Nr. 10 - Uønsket hendelse: Radongass

Aktsomhetskart for radon beskriver området som usikkert. Høye radonnivåer innendørs kan medføre økt risiko for lungekreft.

#### Arsaker

Manglende radonsikring.

Radon er en usynlig og luktfri gass som dannes ved nedbrytning av radioaktive grunnstoffer berggrunnen. Radongass siver opp gjennom grunnen og fester seg til partikler som pustes inn i lungene.

#### Barrierer

Mulig radongass i grunn.

#### Sårbarhet

Helseplager og i verste fall død som følge av eksponering av radongass.

#### Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
	X		

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Planområdet ligger i et område med usikker aktsomhetsgrad for radon.

#### Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	X				Radongass anses som helseskadelig og kan føre til lungekreft og i verste fall død.
Stabilitet			X		Det er lite sannsynlig at radongass fører til et systembrudd.
Materielle verdier			X		Radongass vil ikke føre til skade på materielle verdier.

#### Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
X			Det er knyttet usikkerhet til området har radongass eller ikke.

#### Tiltak

TEK 17 stiller krav til radon i bygninger. Tiltak som radonduk, ventilasjon og andre tiltak vil kunne hindre/reducere risikoen for høye radonverdier. Eventuelle tiltak må vurderes i forbindelse med byggesak.

#### Nr. 37 - Uønsket hendelse: Støv og støy fra trafikk

Planområdet ligger 100 meter fra E6

#### Årsaker

Biltrafikk på E6.

#### Barrierer



Ingen				
<b>Sårbarhet</b>				
Helseplager som følge av eksponering av støy og støv.				
<b>Sannsynlighet</b>				
Høy	Middels	Lav	Forklaring	
X				
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet: Planområdet ligger i et område som påvirkes av støv og støy fra E6. Det er likevel vurdert til at sannsynligheten er lav da fartsgrensen i området er lav.				
<b>Konsekvens</b>				
	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt
Liv og helse			X	Støv og støy fra trafikk kan føre til alvorlige eller behandlingsskrevende skader for mennesker som har alvorlige luftvei- og/eller hjerte- og karsykdommer.
Stabilitet				X Det er lite sannsynlig at støv og støy fører til et systembrudd.
Materielle verdier				X Støv kan føre til uvesentlige skader på eiendom.
<b>Usikkerhet</b>				
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:	
	X		Det er knyttet usikkerhet til hvor mye støv og støy området potensielt blir utsatt for.	
<b>Tiltak</b>				
Det må utredes hvordan støv og støy fra E6 påvirker planområdet.				

<b>Nr. 51 - Uønsket hendelse: Ulykke i av- og påkjørsler</b>	
Det vil alltid være en viss risiko for ulykker i av- og påkjørsler.	
<b>Årsaker</b>	
Planforslaget medfører en begrenset økning i biltrafikk til og fra planområdet. Mengden av myke trafikanter vil øke betraktelig. Flere avkjørsler kan gjøre at det blir mye å følge med på. Manglende siktforhold. Høyere hastighet enn tillatt.	
<b>Barrierer</b>	

Vikeplikt

Frisikt

### Sårbarhet

Større eller mindre personskader eller død.

Større eller mindre materielle skader.

En trafikkulykke kan medføre kødannelser og redusert framkommelighet

### Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:
X			Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt.

### Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
	X		1-10 %

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Ulykker kan skje, men sannsynligheten vurderes som middels basert på vegens utforming og kryssløsninger.

### Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	X				En ulykke kan føre til alvorlige personskader eller død.
Stabilitet			X		Det er lite sannsynlig at en ulykke fører til et systembrudd. Fremkommelighet kan hindres i en kort periode.
Materielle verdier		X			En ulykke kan medføre skade på kjøretøy eller andre tekniske installasjoner i området.

### Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
		X	Utbygging av området vil føre til svært begrenset økning av biltrafikk.

### Tiltak

Beskrivelse av tiltak som anbefales:

Av- og påkjørsler utformes i henhold til Statens vegvesens håndbøker.

**Nr. 52 - Uønsket hendelse: Ulykker med gående - syklende**

Der myke og harde trafikanter møtes er det alltid en mulighet for at ulykker oppstår.

**Årsaker**

Planforslaget medfører en begrenset økning i biltrafikk til og fra planområdet. Det vil medføre en stor økning av myke trafikanter.

Avkjørsler som kan være uoversiktlige.

Manglende siktforhold.

Høyere hastighet enn tillatt.

**Barrierer**

Vikeplikt

Manglende sikt i eksisterende avkjørsler.

**Sårbarhet**

Redusert framkommelighet for kjøretøy i planområdet.

Større eller mindre personskader.

**Kunnskapsstyrke**

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:
X			Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.

**Sannsynlighet**

Høy	Middels	Lav	Forklaring
	X		1-10 %

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Ulykker kan ikke utelukkes, men gitt avbøtende tiltak vil sannsynligheten være liten.

**Konsekvens**

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	X				En ulykke kan føre til alvorlige personskader eller død.
Stabilitet			X		Det er lite sannsynlig at en ulykke fører til et systembrudd. Fremkommelighet kan hindres i en kort periode.
Materielle verdier			X		En ulykke kan medføre skade på kjøretøy. Fartsgrensa i området er lav – noe som begrenser et evt. skadeomfang.

**Usikkerhet**

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
	X		Det er vanskelig å forutse adferdsmønster.

## Tiltak

Beskrivelse av tiltak som anbefales:

Siktlinjer for myke trafikanter tegnes inn og ivaretas under prosjektering/bygging.

## Nr. 53 - Uønsket hendelse: Ulykke ved anleggsgjennomføring

Det vil alltid være en viss risiko for ulykker ved anleggsgjennomføring.

### Årsaker

Utbygging medfører anleggstrafikk til og fra planområdet, både med myke og harde trafikanter. Uoversiktlige forhold. Flere avkjørsler kan gjøre at det blir mye å følge med på. Manglende siktforhold.

### Barrierer

Vikeplikt

Frisikt

### Sårbarhet

Større eller mindre personskader eller død.

Større eller mindre materielle skader.

En trafikkulykke kan medføre kødannelser og redusert framkommelighet

### Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:
X			Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt.

### Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
	X		1-10 %

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Ulykker kan skje, men sannsynligheten vurderes som middels basert på vegenes utforming og kryssløsninger.

### Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	X				En ulykke kan føre til alvorlige personskader eller død.
Stabilitet			X		Det er lite sannsynlig at en ulykke fører til et systembrudd. Fremkommelighet kan hindres i en kort periode.

Materielle verdier		X			En ulykke kan medføre skade på kjøretøy eller andre tekniske installasjoner i området.
<b>Usikkerhet</b>					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
		X	Det vil utarbeides plan for gjennomføring av anleggsfasen.		
<b>Tiltak</b>					
Beskrivelse av tiltak som anbefales: Opprettholde oversiktlige avkjørsler og friskt.					

## 5 Oppsummering

### 5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Tabell 9 oppsummerer identifiserte uønskede hendelser som vurdert spesielt i eget skjema i kapittel 4.2. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 4.

Tabell 9: Oppsummering av identifiserte uønskede hendelser.

Nr.	Uønskede hendelser
10	Radongass
37	Støv og støy fra trafikk
51	Ulykke i av- og påkjørsler
52	Ulykke med gående og syklende
53	Ulykke ved anleggsgjennomføring

### 5.2 Risiko- og sårbarhetsbilde gitt risikoreduserende tiltak

Forslag til risikoreduserende tiltak for aktuelle hendelser er oppsummert i tabell 10. Det vurderes om utbygging er mulig, og det vurderes hvilke tiltak/endringer av planen som er nødvendig for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Tabellen vurderer hendelsene kronologisk opp mot foreslåtte risikoreduserende tiltak. Tabellen viser også eventuell vurdert endring i risiko- og sårbarhetsbildet gitt risikoreduserende tiltak.

Analysen viser at det er registrert noen uønskede hendelser innenfor planområdet eller som følge av tiltaket. Det er fire hendelser registrert i rød risikosone, og en hendelse registrert i grønn risikosone. Med foreslåtte risikoreduserende tiltak vurderes imidlertid risikoen redusert til akseptabelt nivå.

Tabell 10: Oppsummering av identifiserte hendelser og risikoreduserende tiltak.

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak	Endring i risiko- og sårbarhet gitt tiltak
10.	Radongass	<ul style="list-style-type: none"><li>Radonduk</li><li>Ventilasjon</li></ul>	<p><u>Sannsynlighet:</u> Justeres fra høy sannsynlighet til lav sannsynlighet</p> <p><b><u>Konsekvens liv og helse:</u></b> Små</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Redusert risiko og sårbarhet</p> <p><b><u>Konsekvens stabilitet:</u></b> Små</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Uendret risiko og sårbarhet</p>

			<p><b>Konsekvens materielle verdier:</b> Små</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Uendret risiko og sårbarhet</p>
37	Støv og støy fra trafikk	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Vurderes i egen rapport</u></li> </ul>	<p><u>Sannsynlighet:</u></p> <p><b>Konsekvens liv og helse:</b></p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u></p> <p><b>Konsekvens stabilitet:</b> Ikke relevant</p> <p><b>Konsekvens materielle verdier:</b> Ikke relevant</p>
51.	Ulykker i av- og påkjørsler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veger utformes i henhold til N100 fra Statens vegvesen.</li> </ul>	<p><u>Sannsynlighet:</u> Sannsynlighet på middels opprettholdes.</p> <p><b>Konsekvens liv og helse:</b> Store konsekvenser.</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Risiko og sårbarhet reduseres til middels da sikringstiltak gjør at sannsynligheten går ned noe. Likevel er det avhengig av menneskelige faktorer som ikke kan elimineres.</p> <p><b>Konsekvens stabilitet:</b> Små</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Uendret risiko og sårbarhet</p> <p><b>Konsekvens materielle verdier:</b> Små</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Uendret risiko og sårbarhet</p>
52.	Ulykker med gående og syklende	Frisikt i henhold til N100	<p><u>Sannsynlighet:</u> Opprettholder middels sannsynlighet</p>

			<p><b><u>Konsekvens liv og helse:</u></b> Store</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Risiko og sårbarhet reduseres til middels da sikringstiltak gjør at sannsynligheten går ned noe. Likevel er det avhengig av menneskelige faktorer som ikke kan elimineres.</p>
			<p><b><u>Konsekvens stabilitet:</u></b> Små</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Redusert risiko og sårbarhet for stabilitet da konsekvensene blir mindre ved sikringstiltak. Beholder likevel gul risikokategori.</p>
			<p><b><u>Konsekvens materielle verdier:</u></b> Små</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Uendret risiko og sårbarhet.</p>
53.	Ulykker ved anleggsgjennomføring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tydelige av- og påkjørsler</li> <li>• Opprettholde siktlinjer</li> </ul>	<p><u>Sannsynlighet:</u> Opprettholder middels sannsynlighet.</p>
			<p><b><u>Konsekvens liv og helse:</u></b> Store</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Risiko og sårbarhet reduseres til middels da sikringstiltak gjør at sannsynligheten går ned noe. Likevel er det avhengig av menneskelige faktorer som ikke kan elimineres.</p>
			<p><b><u>Konsekvens stabilitet:</u></b> Små</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Uendret risiko og sårbarhet.</p>
			<p><b><u>Konsekvens materielle verdier:</u></b> Middels</p> <p><u>Risiko og sårbarhet:</u> Uendret risiko og sårbarhet.</p>



Kun aktuelle temaer er tatt inn i den oppsummerende matrisen for hver enkelt konsekvenskategori; liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Se tabell 11, tabell 12 og tabell 13. Nummer som er strøket over viser aktuelle hendelser der risiko- og sårbarhetssituasjonen vurderes redusert som følge av avbøtende tiltak. Nummer i fet skrift viser ny plassering i risiko- og sårbarhetskategori.

### 5.2.1 Risiko for liv og helse

Tabell 11: Oppsummering for risiko for liv og helse. Nummer som er strøket over viser aktuelle hendelser der risiko- og sårbarhetssituasjonen vurderes redusert som følge av avbøtende tiltak. Nummer i fet skrift viser ny plassering i risiko- og sårbarhetskategori.

Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10 %)			
Middels (1 – 10 %)		<b>51, 52, 53</b>	<del>40, 51, 52, 53</del>
Lav (< 1 %)	<b>10</b>		

### 5.2.2 Risiko for stabilitet

Tabell 12: Oppsummering for risiko for stabilitet. Nummer som er strøket over viser aktuelle hendelser der risiko- og sårbarhetssituasjonen vurderes redusert som følge av avbøtende tiltak. Nummer i fet skrift viser ny plassering i risiko- og sårbarhetskategori.

Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10 %)			
Middels (1 – 10 %)			
Lav (< 1 %)	<b>10, 51, 52, 53</b>		

### 5.2.3 Risiko for materielle verdier

Tabell 13: Oppsummering for risiko for materielle verdier. Nummer som er strøket over viser aktuelle hendelser der risiko- og sårbarhetssituasjonen vurderes redusert som følge av avbøtende tiltak. Nummer i fet skrift viser ny plassering i risiko- og sårbarhetskategori.

Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (> 10 %)			
Middels (1 – 10 %)		<b>54, 53</b>	
Lav (< 1 %)	<b>10, 51, 52</b>		

## 6 Referanser

[1] Direktorat for sikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» 2017.