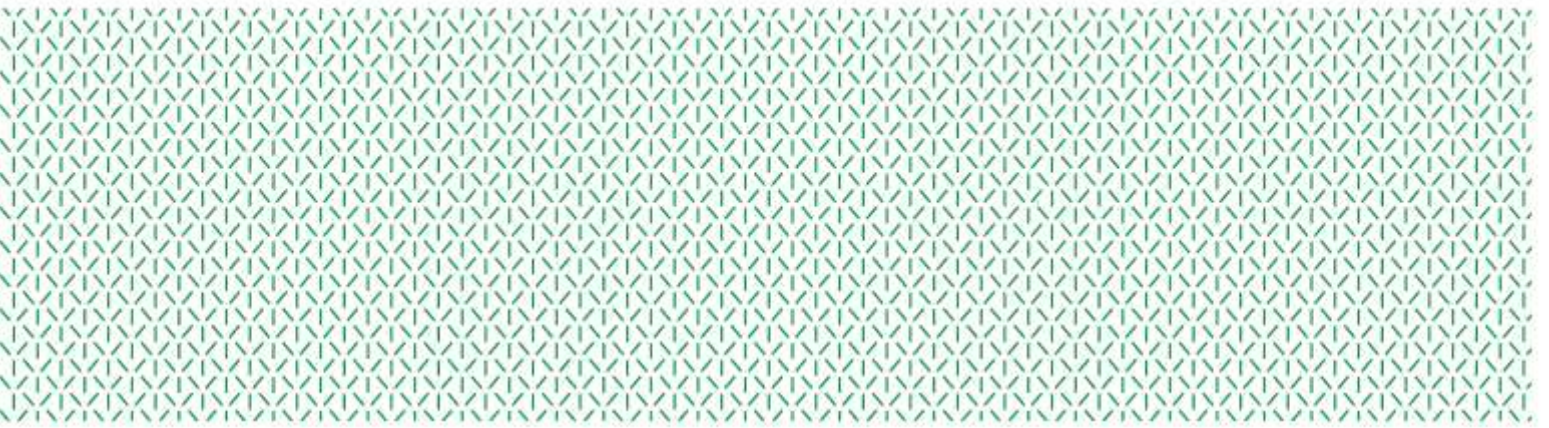




NES  
KOMMUNE

# RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE OMRÅDEREGULERING FOR DEL AV RUNNI



## RAPPORT

OPPDRAG	Områderegulering for del av Runni	DOKUMENTKODE	10210827-PLAN-RAP-0001
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Nes kommune, Akershus	OPPDRAGSLEDER	Anders Arild
KONTAKTPERSON	Elisabeth Frøyland	UTARBEIDET AV	Siri H. Opsahl
GNR./BNR./SNR.	167/102 m.fl.	ANSVARLIG ENHET	10103070 Multiconsult Norge AS

### SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av områdereguleringsplan for del av Runni på Årnes.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

Det er avdekket 4 mulige uønskete hendelser av betydning for reguleringsforslaget:

- Flom i vassrdag, store nedbørmengder og urban flom/overvann
- Lokalstabilitet
- Trafikkulykker
- Farer relatert til anleggsfasen

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre prosessen med områderegulering, ev. påfølgende detaljregulering samt byggesøknad.

### Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
<b>nr. 1</b>	Store nedbørmengder og urban flom/overvann	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Overvannshåndtering i tråd med tretrinnsstrategien. Følges opp i reguleringsbestemmelser og dokumenteres ved byggesøknad.</li> <li>- Overvannsanlegg innenfor planområdet må dimensjoneres for å håndtere forventete nedbørmengder ved klimaendringer. Krav til overvannshåndtering fastsettes i reguleringsbestemmelser, og følges opp i detaljprosjektering og byggesøknad.</li> </ul>

00	03.12.2019	ROS-analyse	SIHO	MAW	ANDA
REV.	REV. DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablere trygge flomveger. Følges opp med byggegrenser og reguleringsbestemmelser. Dokumenteres ved byggesøknad.</li> <li>- Etablere fordrøyningsløsninger. Inngår i bestemmelser, og redegjøres for ved byggesøknad.</li> <li>- Begrense andel tette flater. Følges opp med byggegrenser i reguleringskart og krav til overdekning over underjordisk bebyggelse i reguleringsbestemmelser. Også krav om grønne tak.</li> <li>- Utforme nedkjøring til garasjekjeller på en slik måte at flomvann renner forbi, ikke ned i garasjer.</li> <li>- Underjordiske bygningsdeler må utføres på en slik måte at de tåler å stå under vann i en kortere periode.</li> <li>- Sikre fall bort fra bygg. Må følges opp i detaljprosjektering av bebyggelse og utomhusanlegg.</li> <li>- Taknedløp fra nybygg føres ut på terreng til åpne overvannsløsninger. Krav inngår i reguleringsbestemmelsene.</li> <li>- Åpne overvannsløsninger. Følges opp i videre detaljprosjektering av bygg og utomhusarealer.</li> <li>- Krav om grønne tak framgår av reguleringsbestemmelsene.</li> <li>- Tilpasse overvannsløsninger til grad av forurensning i grunnen. Løsning må redegjøres for i byggesøknad.</li> <li>- Planlegge for beredskap ifm. flom både i anleggs- og driftsfasen. Byggherre og kommunens ansvar å sikre i beredskapsplaner.</li> </ul>
<b>Nr. 2</b>	Lokalstabilitet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vurdere fare for områdestabilitet nærmere før utbygging. Forutsettes ivaretatt gjennom prosjektering iht. TEK17, kap. 7.</li> </ul>
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b>		
<b>nr. 3</b>	Trafikkulykker	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulere bredt fortau langs vestsiden av Runnivegen og langs byggeområde på østsiden av veien. Leirvegen reguleres med tosidig fortau. Sikres i reguleringsplan. Krav til opparbeidelse framgår av rekkefølgebestemmelser.</li> <li>- Regulere videreføring av gang-/sykkelveg langs Runnivegen øst fram til krysset i Runnivegen. Inngår i reguleringskart.</li> <li>- Regulere gateterminal for buss langs vestsiden av Runnivegen. Sikres i reguleringskart. Krav til opparbeidelse framgår av rekkefølgebestemmelser. Skilting av enveiskjøring og parkering forbudt må følges opp gjennom egne skiltvedtak.</li> <li>- Kryss utformes med tilfredsstillende siktforhold iht. gjeldende normer og håndbøker. Frisikt framgår av reguleringskart med tilhørende bestemmelser. Krav om særskilt markering av dekket i kurven i Leirvegen med krysningspunkt mot turdrag framgår av reguleringskart og bestemmelser. Må detaljeres i videre i detaljprosjektering til byggesøknad.</li> <li>- Etablere trafikk- og hastighetsreducerende tiltak i Runnivegen og andre kjørearealer. Runnivegen sør foreslås regulert med kjørebanebredde på kun 5 m. Øvrige trafikk-/hastighetsreducerende tiltak må følges opp i detaljprosjektering av vegarealer og andre kjøre-/kjørbare arealer.</li> <li>- Belysning av gate. Krav framgår av reguleringsbestemmelser. Må dokumenteres ved byggesøknad.</li> <li>- Sikre atkomstløsninger til boliger på en slik måte at renovasjonsbiler, brøytebiler, varebiler etc. i minst mulig grad må rygge. Gjennomgående offentlig gatestruktur er vist i områderegulering. Må følges opp i detaljprosjektering til byggesøknad.</li> <li>- Sikre mulighet til å ferdes bilfritt gjennom boligområdet. Følges opp gjennom regulering av fortau/gang- og sykkelveg, turveg, samt reguleringsplan som sikrer åpenhet mellom bebyggelsen ved byggegrenser slik at det er mulig å bevege seg mellom gårdsrommene. Må følges opp i detaljprosjektering og dokumenteres i utomhusplan til byggesøknad.</li> </ul>

**Sammen drag av foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen:**

<b>TILTAK</b> - Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
<b>Farer relatert til anleggsarbeid</b>		
<b>nr. 4</b>	Farer ifm. gjennomføring av tiltaket/utbygging	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atkomster til anleggsområdet må utformes iht. gjeldende håndbøker for å sikre tilfredsstillende siktforhold. Dokumenteres ved byggesøknad. Vilkår for igangsetting.</li> <li>- God belysning på og omkring anleggsområdet. Følges opp i SHA-plan ifm. anleggsfasen.</li> <li>- Unngå anleggstrafikk ved skolestart og –slutt.</li> <li>- Særskilte trafikksikkerhetskrav til anleggskjøretøy som ekstra speil, dødvinkelkamera, etc.</li> <li>- Informasjon om farer ifm. anleggsvirksomheten, herunder trafikkfare, på skoler og barnehage i området.</li> <li>- God sikring ifm. riving av bygg nær gate. Vurdere å sperre gate for trafikk mens riving pågår. Må følges opp i SHA-plan iht. byggherreforskriften. Ev. stenging av gate må avklares med trafikkmyndighet.</li> <li>- Krav til uavhengig prosjektering av riving av bygg nær veg. Valg av tiltaksklasse. Kommunen må ev. følge opp ifm. byggesøknad.</li> <li>- Ev. forurensede masser må håndteres forskriftsmessig, iht. forurensningsforskriften.</li> <li>- Inngjerding av anleggsområde og tydelig skilting. Snuplass internt på anleggsområdet. Må følges opp i SHA-plan iht. byggherreforskriften.</li> <li>- Gode rutiner for vedlikehold og ettersyn av anleggsmaskiner.</li> <li>- Kabelpåvisning før graving i grunnen kan starte. Hjelpemann som kan overvåke graving for å hindre brudd på kabler og ledninger. Byggherre og entreprenørs ansvar. Må følges opp i byggesaksbehandling og SHA-plan ifm. anleggsfasen.</li> <li>- Bortledning av overflatevann. Må følges opp i byggesaksbehandling og SHA-plan ifm. anleggsfasen.</li> </ul>

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>6</b>
1.1	Hensikten med ROS-analyser .....	6
1.2	Begrepsforklaring.....	6
<b>2</b>	<b>Metode.....</b>	<b>7</b>
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	7
2.2	Prosess.....	8
2.3	Analyseoppsett .....	8
2.4	Avgrensning av analysen.....	8
2.5	Kilder.....	9
2.6	Analyseskjema .....	9
2.7	Sammenstilling.....	12
<b>3</b>	<b>Planområdet og utbyggingsformål/tiltak .....</b>	<b>13</b>
3.1	Dagens situasjon .....	14
3.2	Utbyggingsformålet .....	15
<b>4</b>	<b>Identifisering av uønskede hendelser.....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Risiko- og sårbarhetsvurdering .....</b>	<b>23</b>
5.1	Naturlig forhold/naturhendelser.....	23
5.2	Menneske- og virksomhetsbasert farer .....	27
5.3	Farer relatert til anleggsarbeid .....	29
<b>6</b>	<b>Oppsummering og konklusjon .....</b>	<b>32</b>
6.1	Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen .....	32
6.2	Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen .....	34

# 1 Innledning

## 1.1 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

## 1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkingen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

## 2 Metode

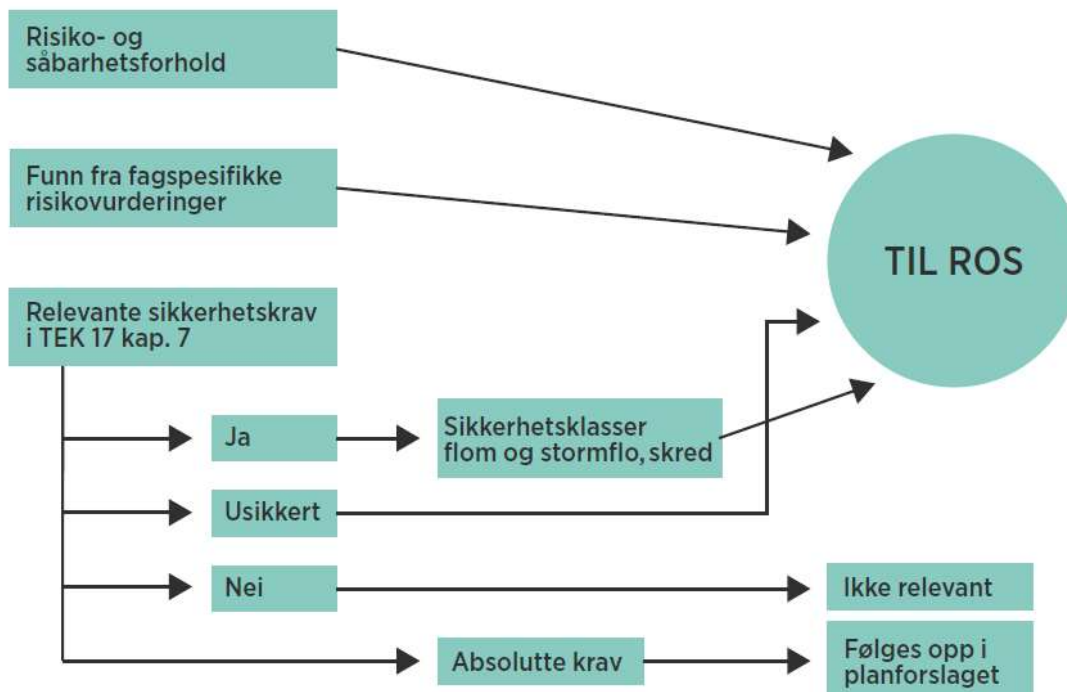
### 2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se Figur 2-1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



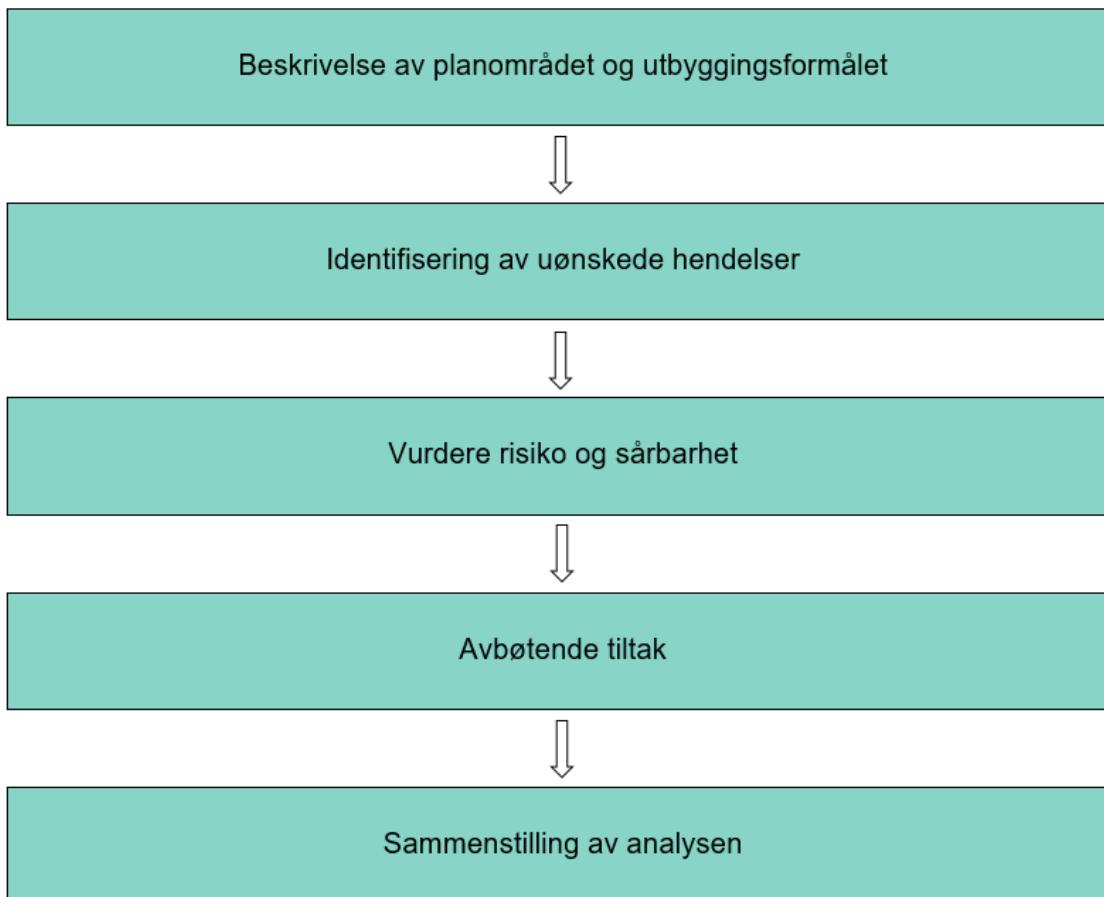
Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

## 2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt. På grunn av tiltakets begrensede omfang og tidlige fase fant man det ikke påkrevd å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar. ROS-analysen vil i nødvendig grad bli revidert og ev. supplert i forbindelse med påfølgende detaljreguleringsplaner og byggesøknader.

## 2.3 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:



Figur 2-2: ROS-analysens hovedsteg, hentet fra DSBs veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.

## 2.4 Avgrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø inngår ikke. Dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre *alvorlig* skade på mennesker, miljø eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre at krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.



Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Denne analysen er utført på områdereguleringsplan-nivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

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. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

## 2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger.

- Kommuneplanens arealdel 2015-2030
- Kommunedelplan for Årnes 2009-2021
- Løsmassekart fra NGU (<https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett>)
- NVE-atlas, naturfare (flom og skred) (<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>)
- Norsk vegdatabank, (<https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3>)
- Utredning av overvannssituasjonen i Årnes, Sweco-rapport datert 16.11.2017
- Fase 1 - Innledende miljøgeologisk undersøkelse, Multiconsult-rapport 10210827-RIGm-RAP-01, datert 30.05.2019, rev.00
- Utredning av VA, overvann og flom, Multiconsult-notat 10210827-RIVA-NOT-001, datert 11.11.2019, rev. 01
- Trafikkanalyse, Multiconsult-rapport 10210827-Trafikk-RAP-001, datert 02.04.2019, rev. 00
- Områdestabilitetsvurdering, Multiconsult-notat 10210827-01-RIG-NOT-001
- Byggteknisk forskrift (TEK 17), med veileder
- NVE-veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred

## 2.6 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe.

Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I Tabell 2 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.: Gi hendelsen et nr.	Navn uønsket hendelse:	(Navn)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
<b>Om naturpåkjenninger (TEK 17)</b>		<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>		<b>Forklaring</b>	
Ja / nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3		<b>Høy:</b> 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 <b>Middels:</b> 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 <b>Lav:</b> 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	
<b>Årsaker</b>					
Beskriv mulige årsaker					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hva finnes allerede?</li> <li>- Videre vurdering må ta hensyn til disse</li> <li>- Vurdering av funksjonalitet</li> </ul>					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppsett ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
<b>Sannsynlighet</b>	<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>Forklaring</b>	
<b>PLAN-ROS SANNSYNLIGHET</b>	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.	
<b>FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET</b>	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
<b>Konsekvensvurdering</b>					
		Konsekvenskategorier			
<b>Konsekvenstyper</b>	<b>Store</b>	<b>Middels</b>	<b>Små</b>	<b>Ikke relevant</b>	<b>Forklaring</b>
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.		Antall og varighet.
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner	1 – 10 millioner	< 1 million		Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Samlet begrunnelse av konsekvens:	
Usikkerhet	Begrunnelse
Høy, middels, lav	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder.</li> <li>2. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy.</li> <li>3. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy.</li> <li>4. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen.</li> </ol> <p>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</p>
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet</li> <li>- Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet?</li> <li>- Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen</li> </ul>	<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc.</li> <li>- Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget</li> <li>- Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget</li> </ul>

Som vist i tabell 2 vil bakgrunnen for vurderingen av hver uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

Det foreslås risikoreducerende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

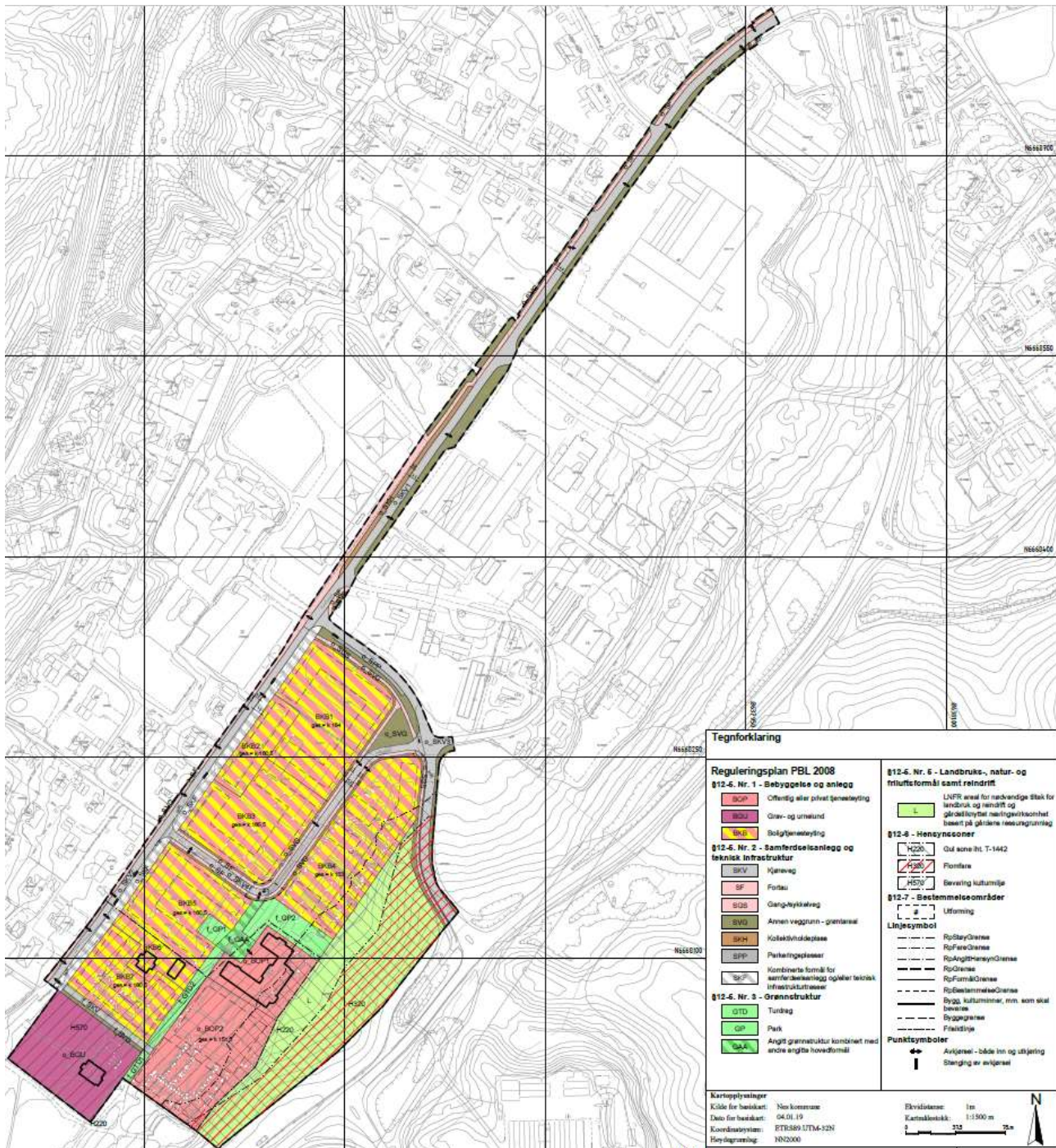
## 2.7 Sammenstilling

I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 Oppsummering og konklusjon.

### 3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med områdereguleringsplan for del av Runni. Planområdet er lokalisert nord for Årnes sentrum, som vist i Figur 3-1. I vest foreslås planområdet avgrenset av Runnivegen. Runnivegen nordover til Runnitunet inngår i planområdet. Mot sørøst er planavgrensningen lagt i formålsgrense for grønnstruktur mot fv. 175, jf. kommuneplanens arealdel og kommunedelplan for Årnes. I sør inngår framtidig utvidelsesareal av kirkegården i planområdet, jf. kommunedelplan for Årnes. Planområdets størrelse er 81,7 daa.

Hensikten med planarbeidet er å transformere Runni-området for å legge til rette for nye boliger/omsorgsboliger med tilhørende anlegg. Planforslaget åpner for til sammen ca. 300 nye boenheter på Runni. Det foreslås gatestruktur som sikrer god trafikkavvikling og bedre forhold for myke trafikanter. Eksisterende bussterminal foreslås omformet til gateterminal langs vestsiden av Runnivegen.



Figur 3-1: Utsnitt av reguleringskart

### 3.1 Dagens situasjon

Runni ligger på et høydedrag som går nordvestover fra Årnes sentrum. Selve planområdet er relativt flatt, men heller mot fv. 175 Seterstøavegen i vest.

Dagens bebyggelse innenfor planområdet består i hovedsak av næringsbebyggelse mellom Leirvegen og Runnivegen, og institusjonsbebyggelse langs østsida av Leirvegen. I sør ligger enkelte eneboliger. Næringsbebyggelsen står tom, med unntak av hjemmetjenestens lokaler i Runnivegen 15. Offisersbrakka knyttet til Runni leir og to eldre eneboliger i sør er bevaringsverdige. Det er også påvist fire mindre bygningsstrukturer, trolig bunkerser knyttet til Runni leir, under bakken. Disse ligger i nordre del av området.

I krysset i Runnivegen er det en større parkeringsplass omkring en bussterminal. Bussterminalen trafikkeres i dag av skolebusser. Det er til sammen 12 busser innom Runni om morgenen og 9 busser om ettermiddagen. Alle bussene kommer da innenfor et tidsintervall på ca. 20 minutter. Parkeringsplassen benyttes både av ansatte på Runni-området, til hjemmetjenestens biler, samt i forbindelse med henting og bringing av barn til og fra skole og fritidsaktiviteter.

På østsida av Runnivegen ligger Årnes barneskole og ungdomsskole, samt ishall. Østsiden av vegegen preges for øvrig av boliger. En barnehage åpner snart på Runni gård. Årnes kirke med kirkegård ligger i sør. Atkomst til området er fra fv. 175 i øst og nord. Runnivegen går i retning nordøst-sørvest, men har også en østgående arm ned mot fylkesvegen. ÅDT på vestre del av Runnivegen er ca. 600. Østre del av Runnivegen har ÅDT ca. 200. Fartsgrense i både Runnivegen og Leirvegen er 30 km/t. Begge vegene er asfaltert og har to kjørefelt. Langs østgående arm er det etablert gang- og sykkelveg. Langs vestre del av Runnivegen er det fortau på vestsida fra Kirkevegen i sør og fram til ungdomsskolen. Runnivegen er en viktig skoleveg for mange barn. Leirvegen er en enkelt opparbeidet grusveg uten tilrettelegging for myke trafikanter.

Planområdet ligger under marin grense. NGUs løsmassekart viser tykk havavsetning på planområdet. Det er registrert kvikkleire i området. Grunnen er lite egnet for infiltrasjon av overvann.

Ifølge flomsonekart fra NVE og hensynssone i kommunedelplan for Årnes, er dalbunnen langs fv. 175 Seterstøavegen flomutsatt ved 200-årsflom. Elva Drogga ligger i rør langs fylkesvegen. Ved store nedbørsmengder har kulverten ikke kapasitet til å ta unna nedbørsmengdene. Forventet maksimal vannstandstigning er ifølge NVEs kartinnsyn 4-5 m, dvs. ca. kote 137 ved en 200-årsflom med klimapåslag. Planområdet på Runni ligger på ca. kote 143-146. Ved store regnskyll oppstår det ifølge utredning av overvannssituasjonen på Årnes (Sweco-rapport datert 16.11.2017) også oversvømmelser på deler av Runni-området fordi kummer går fulle. Dette er særlig problem ved deler av bebyggelsen til Nes bo- og servicesenter (NBSS).

På bakgrunn av næringsvirksomheten som har vært drevet på området, er det grunn til å tro at det kan være noe forurensning i grunnen, selv om dette ikke med sikkerhet er påvist.

Fv. 175 Seterstøavegen er kilde til støy. Gul støysoner fra fylkesvegen går helt opp til fasadene på eksisterende bebyggelse mot øst. Avstanden mellom eksisterende bebyggelse og fylkesvegen er ca. 90 m. Det går høyspentledning parallelt med fv. 175. I kommuneplanens arealdel er denne markert som faresone.

### 3.2 Utbyggingsformålet

Planområdet foreslås utbygget med stor grad av boliger og offentlig eller privat tjenesteyting (helseinstitusjon/omsorgsboliger). Planforslaget inkluderer tilhørende anlegg som fellesarealer (dagsenter, kantine, administrasjonslokaler), uteoppholdsarealer, samt grønnstruktur og trafikkarealer.

Atkomst til planområdet vil være fra fv. 175 Seterstøavegen fra nord og øst.

Det foreslås videreføring av fortau langs vestsiden av Runnivegens hovedløp, samt gang-/sykkelveg langs Runnivegen mot øst. Eksisterende fortau og gang-/sykkelveg reguleres med eksisterende bredder. I tillegg foreslås det fortau langs byggeområdet, på østsiden av Runnivegens hovedløp. Nytt fortau langs Runnivegen foreslås med 3 m bredde, der det forutsettes at man både kan gå og sykle. Det foreslås 2,5 m bredt tosidig fortau langs Leirvegen.

Fra Leirvegen mot kirkegården foreslås regulert turdrag. Nordre delen av turdraget tillates benyttet til atkomst til offisersbrakk (felt BOP1).

Eksisterende gateterminal for buss foreslås flyttet til vestsiden av Runnivegen, med direkte tilkomst til skolene. Grepet forutsetter enveiskjøring for busser fra nord mot sør og øst.

Parkering skal i hovedsak legges under bakken eller inngå i bygningsvolum. Det legges opp til et begrenset antall korttidsparkering på terreng.

For ytterligere beskrivelse vises til planbeskrivelsen.



Figur 3-2 Illustrasjonsplan (Pir II)



## 4 Identifisering av uønskede hendelser

I Tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for områderegulering for del av Runni. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 5.

Tabell 3: identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTAR
<b>Naturgitte forhold/naturhendelser</b> Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Sterk vind (storm)	<i>(trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner, innstilte rutebåter som reduserer fremkommelighet til planområdet etc)</i>	Nei
Bølger/bølgehøyde	<i>(redusert mulighet for opphold og fremkommelighet til planområdet (om planområdet for eksempel er på en øy uten bru), ødeleggelse av gjenstander/materielle skader (båter, brygger etc)</i>	Nei
Snø/is	<i>(glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/bygninger, snødrift)</i>	Nei
Flom i vassdrag	<i>(oversvømmelse, ødelagt bebyggelse (fuktskader, elektrisk anlegg etc), materielle skader, stengte vegger og redusert fremkommelighet- spesielt fare knyttet til dette ifm utrykningskjøretøyer, ødelagte avlinger ifm gårdsdrift etc)</i>	Ja. Flom i Drogga påvirker planområdet. På grunn av begrenset kapasitet i ledningsnett går i dag kummer fulle og forårsaker oversvømmelse også på Runni. Flom i vassdrag kan påvirke framkommelighet langs fv. 175 fra øst, men det finnes alternative atkomstveger. Hendelse inngår i analyseskjema sammen med temaene «urban flom/overvann» og «store nedbørsmengder».
Urban flom/overvann	<i>(ødelagt bebyggelse, strømstans/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, materielle skader (biler etc),</i>	Ja, analyseskjema utarbeides felles med temaene «flom i vassdrag og «store nedbørsmengder»
Stormflo (høy vannstand)	<i>(samme uønskede hendelser som ved flom i vassdrag – men temaet omhandles kun for planområder ved sjø/havet)</i>	Nei

Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	<i>(tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier)</i>	Ja, området ligger under marin grense. Ifølge NVE-atlas og utførte grunnundersøkelser er det registrert kvikkleire i området. Områdestabilitet er utredet i notat 10210827-01-RIG-NOT-001, iht. krav i NVE-veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Det geotekniske notatet konkluderer med at det ikke er potensielle løsneområder som påvirker planområdet, og at planområdet heller ikke ligger innenfor et potensielt utløpsområde. Planområdet vurderes dermed som klarert mht. områdeskred. Lokalstabilitet må følges opp i videre planlegging og prosjektering, iht. krav i TEK. Se analyseskjema for lokalstabilitet, samt analyseskjema for anleggsfasen.
Store nedbørsmengder	<i>(samme uønskede hendelser som for temaet flom i vassdrag)</i>	Ja, analyseskjema utarbeides felles med temaene «flom i vassdrag» og «urban flom/overvann»
Skog- og lyngbrann	<i>(fare for spredning til bebyggelse, materielle skader, tap av buffersone)</i>	Nei
Erosjon	<i>(tap av dyrkningsområder, forurensede elver og vann)</i>	Glomma renner ca. 300 m vest for planområdet. Ved kraftig regn renner det også vann langs fv. 175 øst for planområdet. Det må påregnes noe erosjon i foten av skråningene øst og vest for Runni. Dette vurderes ikke å utgjøre noen fare for selve planområdet, og hendelsen kommenteres ikke ytterligere i denne analysen.

Radon	<i>(krav i TEK17 reduserer forekomst av radon i bebyggelse, fare for liv/helse)</i>	Nei, NGUs aktsomhetskart for radon viser moderat til lav aktsomhetsgrad i Årnes. Prosjektering av tiltak iht. krav i TEK gir tilfredsstillende sikkerhet.
Grunnvann	<i>(kan tiltaket endre grunnvannstanden slik at skader oppstår eller avrenning endres?)</i>	Grunnvannsstanden ligger ca. 3 m under terreng i byggeområdet. Utgraving av garasjekjeller i ett plan, forventes kun å få innvirkninger på grunnvannet lokalt. Det vurderes ikke å være risiko for setningsskader på nærliggende bygg knyttet til ev. grunnvannsenkning. Grunnvannet er kun målt i ett punkt. Det anbefales derfor å gjøre flere målinger i forkant av utbygging. Det må sikres gode dreneringsløsninger for å unngå vann i kjelleren. Problemstillingen anses ikke å være relevant for utforming av reguleringsforslaget og omtales ikke nærmere i denne analysen, men temaet forutsettes fulgt opp i videre planlegging, prosjektering og utbygging.
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)		Nei
<b>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</b> Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:		
Samferdselsårer som veg, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	<i>(behov for stenging av veier, mulig nedetid for jernbane, havner eller flyplass, ekstra avkjørsel fra hovedveg, færre avkjørsler fra hovedveg, redusert fremkommelighet)</i>	Nei
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	<i>(brudd på ledningsnett, manglende vannforsyning til for eksempel brannvann, manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i planområdet, manglende strømforsyning og telekommunikasjon, høyspent/lavspenning i/ved planområdet)</i>	Nei. Det må reguleres 4 m byggegrense mot store kommunale VA-ledninger og fjernvarmeledning. VA-ledninger til/i planområdet dimensjoneres for maksimal utbygging iht. planen. Sikkerhet i vannforsyning ut over dette

		<p>må inngå i kommunens beredskapsplaner. Planforslaget inneholder krav om overvannshåndtering og tilknytning til fjernvarmenettet.</p>
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	<p><i>(redusert framkommelighet for redningstjenester/utrykningskjøretøyer, manglende barnehage- eller skoledekning som følge av økt boligutbygging i området, konsekvenser for sykehus/legekontor, brannstasjon, politistasjon, innsatstid nødetater etc Innsatstid brannvesen: ved tre type risikoobjekter er det krav til særlig kort innsatstid (10 minutter); tettbygging med særlig fare for rask og omfattende spredning, sykehus, sykehjem etc, strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift ol.)</i></p>	<p>Nei. I utbyggingsfase må det lages plan for trafikkavvikling til skole, barnehage, ishall, NBSS og hjemmetjenesten. I permanent fase påvirker ikke planforslaget framkommelighet til eller i området. Utbygging av området med en vesentlig andel omsorgsboliger forutsettes å medføre et lavere behov for skole- og barnehageplasser enn ordinære boliger. Barnehagedekningen er god. Skoledekningen forutsettes løst i overordnede kommunale planer.</p>
Brannvannforsyning	<p><i>(Er det tilstrekkelig kapasitet i vannforsyning til brannslukking? Krever tiltaket tosidig forsyning? Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid)</i></p>	<p>Nei, nye vannledninger dimensjoneres for maksimal utbygging iht. planen. Planområdet vil bygges ut iht. TEK, og dermed bl.a. legge til rette for brannslukking.</p>
Bortfall av strøm	<p><i>(Intern drift, opprettholde sikkerhet, pumpestasjon avløp. Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid)</i></p>	<p>Nei</p>
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	<p><i>(Bør være under 12 minutter i tettbygd strøk og uansett under 25 minutter der et større antall personer bor eller arbeider, ref. krav fra Helsedirektoratet)</i></p>	<p>Nei</p>
Forsvarsområde		<p>Nei, ingen slike nåværende områder i nærheten</p>
Ivaretagelse av sårbare grupper	<p><i>(nedleggelse/foringelse av omsorgsbygg, sykehjem etc, manglende tilrettelegging for universell utforming)</i></p>	<p>Nei, planforslaget tilrettelegger for en bedring av kommunens omsorgstilbud.</p>
Dambrudd	<p><i>(dambrudd som kan føre til oversvømmelse og materielle skader)</i></p>	<p>Nei, planområdet ligger på et høydedrag.</p>

Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
Kan planen føre til:		
Ulykke med farlig gods		Nei
Ulykke i av-/påkjørslar		Ja, avkjørslar til parkeringsanlegg og parkering på terreng, samt inn-/utkjøring til ny gateterminal for buss. Trafikksikkerhet omtales samlet i ett analyseskjema.
Møteulykker/generell trafikkulykke		Ja, i gater med tovegs trafikk og i kryss. Trafikksikkerhet omtales samlet i ett analyseskjema.
Ulykke med syklende/gående		Ja, spesielt skolebarn og påkjørslar på kjørbare gangveger. Trafikksikkerhet omtales samlet i ett analyseskjema.
Andre ulykkespunkt		Mulig ulykkespunkt ved kurven i Leirvegen, der kjørevegen, atkomst til offisersbrakka og turdrag har krysningpunkt. Planforslaget stiller krav om særskilt markering av krysningpunktet. Generelt legges bedre til rette for myke trafikanter i reguleringsforslaget enn i dagens situasjon.
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	<i>(eksplosjon, forurensing, brann, gassutslipp) Medfører foreslått virksomhet fare for storulykker? Er det storulykkevirksomhet med influensområde som omfatter planområdet? Har kommunen kartlagt risiko for storulykker? Storulykker omfattes av egen forskrift: <a href="#">Storulykkeforskriften</a>.</i>	Nei, ingen slike virksomheter i nærheten.
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.		Nei, ikke i permanent situasjon. Anleggsfasen omtales i eget punkt.
Elektromagnetiske forhold	<i>Risiko bør vurderes dersom det planlegges lokalisering av bygg der mennesker oppholder seg over lengre tid nær slike felt. Det finnes anbefalinger på tesla-verdi, som ikke samsvarer med krav til byggegrenser.</i>	Nei, det planlegges ikke nye tiltak i nærheten av faresone for høyspenningsanlegg. Slik faresone inngår ikke i reguleringsplanen.
Fare for sabotasje/terrorhandlinger	<i>Er tiltaket i seg selv et mål med forhøyet risiko?</i>	Nei

Gruver, åpne sjakter, etc.		Det er registrert underjordiske bygningsstrukturer (bunkerser), hovedsakelig nord i området. Nøyaktig utstrekning og hvor dypt disse ligger må undersøkes nøyere før graving starter.
<b>Farer relatert til anleggsarbeid</b>		
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	<i>(Atkomstforhold til anlegg-/riggplass, anleggstrafikk i nærheten av boligområder/skoler/barnehager, snumuligheter på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplassen etc.)</i>	Ja. Anleggstrafikk særlig ift. skoleveg. Farer relatert til anleggsfasen vurderes samlet i ett analyseskjema.
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	<i>(Tilstrekkelig sikring av anleggsplass med gjerder etc., rutiner for adgangskontroll, nærhet til skoler/barnehager/boligområder etc.)</i>	Ja, spesielt viktig å sikre anleggs- og riggplasser for å hindre at barn og ungdom kommer seg inn. Farer relatert til anleggsfasen vurderes samlet i ett analyseskjema.
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging		Ja, spredning av ev. forurenset grunn, uhell fører til utslipp av kjemikalier, graving medfører brudd i kabler/ledninger for teknisk infrastruktur, lokalstabilitet ifm. graving av kjeller m.m. Farer relatert til anleggsfasen vurderes samlet i ett analyseskjema.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 4 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema. Dette omfatter temaene:

- Store nedbørmengder og urban flom/overvann
- Lokalskred
- Trafikkulykker
- Farer relatert til anleggsfasen

## 5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

### 5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Flom i vassdrag, store nedbørmengder og urban flom/overvann			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Store nedbørmengder og liten kapasitet i nedstrøms ledningsnett fører til flom og oversvømmelse på Runni. Atkomst til enkeltbygg kan bli vanskeligjort/hindret. Vann kan trenge inn i bygg og forårsake skader på bebyggelse og installasjoner. Biler i underjordisk parkeringsanlegg kan bli skadet.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Ja		F3	TEK 17s krav til sikkerhetsklasse 3 for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk for sårbare grupper som f. eks. sykehjem o.l. vil være dimensjonerende for området. Stor: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000 (omsorgsboliger). For ordinære boliger er kravet lavere: Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200		
Årsaker					
Store nedbørmengder, klimaendringer og mer ekstremvær					
Eksisterende barrierer					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dårlig kapasitet på ledningsnett i og omkring planområdet. Flomvann fra Drogga og andre kilder vil fylle kommunalt ledningsnett nedenfor området, og overvannsledninger i planområdet vil ikke ta unna vann. På grunn av kapasitetsproblemene i ledningsnettet nedstrøms vil ikke flomproblemet kunne løses ved å øke kapasitet på eksisterende ledningsnett på Runni. Planforslaget må forholde seg til kapasitetsproblemene og etablere fordrøyningsløsninger. I tillegg må det finnes løsninger for terrengtilpasninger, åpne renner eller andre tiltak som sikrer at det blir trygge flomveier rundt byggene.</li> <li>- Få sluk i området</li> <li>- Eksisterende terreng heller stedvis mot bygg</li> <li>- Eksisterende bebyggelsesstruktur hindrer flomveger</li> <li>- Grunnen er lite egnet for infiltrasjon pga. stort innhold av leire</li> </ul>					
Sårbarhetsvurdering					
Flom/oversvømmelse hindrer atkomst til bygg, trenger inn i bygg og kan forårsake skader på bygningsmasse. Helseinstitusjoner og omsorgsboliger innenfor planområdet vil være særlig sårbare, da disse vil være avhengig av kontinuerlig tilgang og drift. Dersom ikke dette kan opprettholdes, kan det oppstå behov for å evakuere beboerne. Biler er flyttbare verdier, og forutsettes i liten grad å bli skadelidende av flom.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	X			Ledningsnettet på deler av Runni går fullt allerede ved 10-årsregn (ref. Sweco-rapport 16.11.2017). Ved 25-årsregn og 200-årsregn vil det være betydelige problemer i området.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Få og små personskader. Dersom flom/oversvømmelse kan medføre fare for liv og helse, må beboere evakueres. Det er svært lite sannsynlig at en hendelse vil få slike konsekvenser, da terrengfall vil hindre oppsamling av store vanndybder.
Stabilitet		X			Ved en flomsituasjon vil atkomsten til Runni-området fra fv. 175 i øst kunne være oversvømt, men atkomst fra nord kan benyttes. Atkomst til enkeltbygg innenfor planområdet kan bli vanskeligjort/hindret. Manglende tilkomst til helseinstitusjoner og omsorgsboliger kan

					medføre behov for midlertidig evakuering av pleietrengende beboere. Det er ikke kjent at en så prekær situasjon har oppstått på området hittil, selv om arealene foran NBSS er et av problemområdene med oversvømmelser. Ved nybygg på området er det viktig å sørge for gode løsninger for fordrøyning og bortledning av overflatevann. Dette vil være viktig for å opprettholde områdets stabilitet.
Materielle verdier		X			Det er ikke kjent at det hittil har oppstått oversvømmelse av bygningsmassen, selv om arealene foran NBSS er et potensielt problemområde med oversvømmelser. Ved nybygg på området er det viktig å sørge for gode løsning er for fordrøyning og bortledning av overflatevann. Dette vil være viktig for å begrense materielle skader. Ved oversvømmelse kan det oppstå skader på biler i ev. underjordiske garasjeanlegg, men biler vil kunne flyttes før en slik situasjon oppstår. Skadene vurderes derfor å bli begrensete, < kr. 1 mill.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Oversvømmelse forventes å ha middels konsekvenser for områdets stabilitet og materielle verdier. Det er lite sannsynlig at en uønsket hendelse vil få annet enn små konsekvenser for liv og helse. Omsorgsboliger og helseinstitusjoner vil være betydelig mer sårbare enn ordinære boliger, da det må forventes at det i omsorgsboliger og institusjoner vil bo mennesker som vil være avhengig av hjelp og tilsyn. Dersom oversvømmelse vanskeliggjør tilkomst til pleietrengende, vil det kunne bli behov for evakuering i en kortere periode til oversvømmelsen går tilbake.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Usikkerheter ang. framtidige klimaendringer. Overvannssituasjonen er godt utredet i rapport fra Sweco av 16.11.2017 samt VA-notat fra Multiconsult knyttet til reguleringsforslaget for Runni (rapport 10210827-RIVA-NOT-001).		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Overvannshåndtering i tråd med tretrinnsstrategien; 1) infiltrere, 2) fordrøye, 3) sikre flomveger.			Krav må slås fast i reguleringsbestemmelser. Krav til dokumentasjon ifm. byggesøknad må også framgå av reguleringsbestemmelser.		
Overvannsanlegg innenfor planområdet må dimensjoneres for å håndtere forventete endringer i nedbør med klimaendringer.			Krav til etablering av regnbed og fordrøyningsmagasin framgår av reguleringsbestemmelser. Dimensjonering må avklares ifm. byggesøknad. Må følges opp i videre detaljprosjektering og byggesøknad.		
Etablering av trygge flomveger.			Byggegrenser for bebyggelse både over og under terreng må sikre muligheter for trygg bortledning av overflatevann.		
Etablering av fordrøyningsløsninger innenfor planområdet.			Uteoppholdsarealene må opparbeides på en slik måte at de kan bidra til fordrøyning av overvann for å begrense presset på ledningsnettet. Krav til fordrøyningsløsninger inngår i reguleringsbestemmelser. Konkrete løsninger for overvannshåndtering må redegjøres for ved byggesøknad. Dokumentasjonskrav framgår av reguleringsbestemmelser.		
Begrense andel tette flater.			Byggegrenser både over og under terreng. Dersom det bygges underjordisk garasje, må det stilles krav om tilstrekkelig overdekning, så det ikke hindrer gode overvannsløsninger og flomveger på terreng. Krav må sikres i reguleringsplanen.		



Utforme nedkjøring til underjordisk parkeringsanlegg og terrenget omkring på en slik måte at flomvann renner forbi, og ikke ned i garasjer.	Må følges opp i videre prosjektering av bebyggelsen.
Underjordiske bygningsdeler utføres slik at de tåler å stå under vann i en kortere periode.	Må følges opp i videre prosjektering av bebyggelsen.
Terrengtilpasning for å sørge for å lede vann bort fra eksisterende bygg som skal bestå og sikre bortledning av overvann fra nye bygg.	Må dokumenteres ifm. utomhusplan ved byggesøknad. Krav til dokumentasjon må framgå av reguleringsbestemmelser.
Taknedløp på nye bygg bør føres ut på terreng til åpne overvannsløsninger.	Krav framgår av reguleringsbestemmelser. Må følges opp i videre detaljprosjektering av bygg og utomhusarealer.
Taknedløp på eksisterende bygg bør frakobles kommunalt ledningsnett.	Muligheter bør vurderes i videre detaljplanlegging og detaljprosjektering. Løsninger må dokumenteres ifm. byggesøknad.
Vurdere bruk av grønne tak for fordrøyning av overvann.	Krav framgår av reguleringsbestemmelser.
Avklare grad av forurensning i grunnen før infiltrasjonsløsninger fastsettes. Dersom det er høy forurensningsgrad er det ikke ønskelig å infiltrere vann i grunnen.	Overvannsløsning må redegjøres for i byggesøknad. Krav til dokumentasjon må framgå av reguleringsbestemmelser. Forurensning i grunnen må også undersøkes ifm. detaljprosjektering/byggesøknad. Krav følger av forurensningsforskriften.
Planlegge for beredskap ifm. flom både i anleggs- og driftsfasen.	Drifts- og vedlikeholdsrutiner for bebyggelsen og utomhusarealer må sikre at flomveger på overflaten er fri og også fungerer om vinteren. Byggherres og kommunens ansvar. Legge sandsekker rundt bygg for å hindre vanninntrenging om nødvendig, og ha tilgjengelig pumpekapasitet for å holde vann ute av bygg i ekstremisitasjoner. Underjordisk bebyggelse bør utformes på en slik måte at de tåler å stå under vann en kortere periode.

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:	Lokalskred
Beskrivelse av uønsket hendelse: Lokalskred utløst ifm. graving på tomte, eller store nedbørmengder som utløser skred.		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Ja	S3	TEK 17s krav til sikkerhetsklasse 3 for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk for sårbare grupper som f. eks. sykehjem o.l. vil være dimensjonerende for området. Stor: 1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000 (omsorgsboliger). For ordinære boliger er kravet lavere: Middels: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000
Årsaker		
Grunnforhold med løsmasser, med registrerte områder med kvikkleire fra 15 m og dypere.		
Eksisterende barrierer		
Planområdet er ifølge geoteknisk notat om områdestabilitet (10210827-01-RIG-NOT-001) ansett som klarert med tanke på områdeskred. Ut fra kvikkleiren/sprøbruddmaterialets beliggenhet og topografiske kriterier er det ikke sannsynlige bruddmekanismer som kan føre til områdeskred, men lokalstabilitet må ivretas. Regelverk og andre myndighetskrav skal bidra til sikkerhet mot skredfare, både i anleggsfase og permanent situasjon.		
Sårbarhetsvurdering		

<p>Det ligger i dag en rekke boliger, helseinstitusjoner, skoler og barnehager på Runni. Videre utbygging iht. planforslaget vil foregå i etapper. Dersom området skulle rammes av skred, vil det potensielt kunne medføre betydelige konsekvenser for mange mennesker. Hvor lang tid området vil bli påvirket av konsekvenser av et ev. skred, vil avhenge av skadeomfang. Dersom bygg av samfunnsmessig stor betydning eller boliger skulle få så store skader at de trenger omfattende reparasjoner eller gjenoppbygging, vil det måtte finnes midlertidige løsninger. Det vil f. eks. kunne bli behov for erstatningsboliger, overføring av pasienter til andre institusjoner og overføring av barnehage- og/eller skolebarn til andre institusjoner. Skred som rammer et større område er vurdert som usannsynlig, men lokalskred vil kunne ramme dersom man ikke gjør nødvendige tiltak. Lokalskred vil ha begrensede konsekvenser ut over planområdet.</p>						
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring		
			X	<p>Planområdet er relativt flatt, men ligger på et høydedrag med helninger øst og vest for området. Området ligger under marin grense, og det er registrert kvikkleire. Det er gjennomført grunnundersøkelser for å kartlegge fare for områdeskred. Områdestabilitetsnotat vurderer at det ikke er sannsynlighet for områdeskred, men at lokalstabilitet må ivaretas. Tilfredsstillende sikkerhet mot skred forutsettes ivaretatt iht. krav i TEK 17. Det må om nødvendig iverksettes tiltak for å redusere risiko for skred i både anleggsfase og permanent fase. Fare for liv og helse vurderes å være større ifm. anleggsarbeidet enn i permanent fase, gitt at man følger opp foreslåtte tiltak knyttet til overvannshåndtering, og for øvrig prosjekterer området og bebyggelse iht. regelverk.</p>		
Konsekvensvurdering						
		Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring	
Liv og helse	X				En hendelse kan potensielt få fatale konsekvenser. Faren anses som størst for anleggsarbeidere.	
Stabilitet		X			Ev. utglidninger ifm. anleggsfasen vil kunne forsinke utbygging.	
Materielle verdier		X			Skredfare vurderes primært å være aktuelt i anleggsfasen. I driftsfasen anses risiko å være lav. Dette begrenser materielle skader.	
<p>Samlet begrunnelse av konsekvens:          Geoteknisk områdestabilitetsvurdering (10210827-01-RIG-NOT-001) konkluderer med at det er tilfredsstillende sikkerhet mht. områdestabilitet, men at lokalstabilitet må ivaretas i videre planlegging, prosjektering og utbygging. Til byggesøknad må det dokumenteres at området som skal bygges ut har tilfredsstillende sikkerhet mht. grunnforhold, ref. TEK, kap. 7. Det er strengt regelverk knyttet til sikkerhet mot ras. Entreprenør har ansvar for å ivareta sikkerhet ifm. anleggsfasen.</p>						
Usikkerhet			Begrunnelse			
Lav			<p>Det er gjennomført grunnundersøkelser og utarbeidet geoteknisk notat om områdestabilitet. Utredningene tilfredsstiller krav i NVE-veileder 7/2014. Områdestabiliteten anses ivaretatt, men lokalstabilitet må følges opp iht. TEK17, kap. 7. Kvikkleire på området ligger dypt (fra 15 m og dypere), og det er lite sannsynlig at man vil komme i berøring med dette.</p>			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:			
Vurdere fare for lokalstabilitet nærmere før utbygging.			Detaljprosjektering forutsettes løst iht. krav i TEK 17. Tilfredsstillende sikkerhet mot skred må dokumenteres ifm. byggesøknad.			
Sikre bortledning av overflatevann i anleggsfasen.			Entreprenørs ansvar.			
Utarbeide SHA-plan ifm. anleggsgjennomføring.			Entreprenørs ansvar iht. byggherreforskriften.			

## 5.2 Menneske- og virksomhetsbasert farer

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Trafikkulykke		
Beskrivelse av uønsket hendelse: a) Ulykke i kryss, av-/påkjørsler til parkeringsplass/-anlegg eller eiendommer b) Sammenstøt mellom kjøretøy i Runnivegen og buss som svinger ut fra gateterminal c) Ulykke med gående/syklende; sammenstøt mellom kjøretøy og myk trafikant, og sammenstøt mellom syklist eller syklist og gående				
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
Nei				
Årsaker				
For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre, dårlig sikt, dårlig belysning				
Eksisterende barrierer				
Lav hastighet i gatenett, det forutsettes fartsgrense på 30 km/t som i dag. Fartshumper og opphøyde gangfelt i Runnivegen vest. Begrenset trafikkmengde i gatene på Runni, selv med foreslått utbygging. Frisikt reguleres ved kryss. Avkjørsler til parkeringsplasser-/parkeringsanlegg bør reguleres nærmest mulig Runnivegen for å begrense bilkjøring innover i området. Slik planlegges det for å separere biltrafikk fra myke trafikanter i størst mulig grad. Fortau langs vestsida av Runnivegens hovedløp videreføres i reguleringsforslaget. Gang-/sykkelveg langs Runnivegens østre arm videreføres fram til krysset i Runnivegen. I tillegg foreslås fortau langs byggeområdet på østsiden av Runnivegens hovedløp, samt tosidig fortau langs Leirvegen. Gateterminal for buss foreslås langs vestsida av Runnivegen, inntil skolene. Dette forutsetter enveiskjørt bussrute fra nord mot sør og øst. Trafikanter i området vil i hovedsak være kjent med forholdene på stedet.				
Sårbarhetsvurdering				
Ev. trafikkulykke vurderes å ha begrenset betydning for virksomheter på Runni. Dersom gate må stenges kortvarig, finnes omkjøringsmuligheter. Det er generelt liten trafikk i området, men trafikkmengden er konsentrert til skolestart og –slutt. En ev. ulykke på disse tidspunktene vil medføre større problemer med trafikkavviklingen enn en ulykke på andre tidspunkter. Myke trafikanter vil være mest sårbare ved trafikkulykke, dernest MC-førere. Sjåførere av biler og busser eller større kjøretøy vil være mindre sårbare ved sammenstøt i hastigheter som her er aktuelle.				
Sannsynlighet	Høy	Mid dels	Lav	Forklaring
		X		Trafikkmengden på Runni er generelt lav (ÅDT ca. 600 i Runnivegen nord og sør og ca. 200 i Runnivegen sør), dette medfører at sannsynligheten for trafikkulykke er liten. På grunn av barne-/ungdomsskole og barnehage i området er imidlertid trafikken til og fra Runni svært konsentrert om tidspunktene ved skolestart og –slutt. Dette er tidspunkter med mange busser og biler, i tillegg til syklende og gående barn. Det er også tidspunkter forbundet med mye stress. I løpet av de siste 10 årene har det imidlertid ikke vært politirapporterte trafikkulykker innenfor planområdet, med unntak av ei sykkelulykke i krysset Runnivegen X Tverrvegen. Når barnehagen på Runni gård åpner og Runni er bygd ut iht. planforslaget, vil trafikken øke, men samlet belastning vil fortsatt være begrenset. De som ferdes i området vil i hovedsak være godt kjent med de stedlige forholdene. Planforslaget legger opp til å etablere enveiskjøring for buss og gateterminal langs skolene. Dette medfører at skolebarna ikke behøver å krysse gate når de skal gå mellom buss og skole. Dette vil bedre trafiksikkerheten. Langs vestsiden av Runnivegen foreslås eksisterende fortau forlenget nordover til Runnitunet Både dette og fortau langs østsiden av Runnivegens hovedløp skal være 3 m bredt. Det legges

				<p>opp til at det skal kunne være mulig både å gå og sykle på fortauet. Denne løsningen er valgt av hensyn til de mange barna som ferdes i området. Det er vurdert av det for denne gruppen er tryggere å legge opp til både sykling og gange på et bredt fortau atskilt fra kjørebanelen enn å forutsette eget sykkelfelt langs kjørebanelen i Runnivegen.</p> <p>Langs Leirvegen foreslås etablert tosidig fortau med 2,5 m bredde. Planforslaget bedrer totalt sett forholdene for myke trafikanter. Sannsynligheten for ulykker på området settes totalt sett til middels.</p>	
<b>Konsekvensvurdering</b>					
	<b>Konsekvenskategorier</b>				
<b>Konsekvenstyper</b>	<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Små</b>	<b>Ikke relevant</b>	<b>Forklaring</b>
Liv og helse	X				Trafikkulykkene som er registrert i området har i hovedsak ført til lettere skader. Farten vil være lav ved ev. sammenstøt. Dette vil bidra til redusert skadeomfang. Myk trafikanter vil være mer utsatt enn ev. involvert MC-fører/bilist eller sjåfør av større kjøretøy. Ulykke mellom kjøretøy og myk trafikanter vil potensielt kunne medføre død. Ulykke mellom syklist og fotgjenger vil få mindre alvorlige konsekvenser.
Stabilitet			X		Ev. ulykke vil ha liten betydning for virksomhetens stabilitet. Sperring av veg eller avkjørsel vil være av kort varighet. Det finnes mulige omkjøringsveger for tilkomst til Runni-området.
Materielle verdier			X		Skader på kjøretøy vil være av begrenset omfang på grunn av lav hastighet.
<p>Samlet begrunnelse av konsekvens:</p> <p>Trafikkulykke vil først og fremst være alvorlig for myk trafikanter, med potensielt dødelig utfall. Dette vil særlig være alvorlig ved påkjørsel av MC, bil eller større kjøretøy. Ulykker forventes å føre til mindre alvorlige skader for bilister/MC-førere eller andre sjåførere på grunn av lav hastighet.</p> <p>Konsekvenser for stabilitet vil være begrenset. Ev. stenging av veg/atkomst vil ha kort varighet.</p> <p>Skader på materielle verdier vil være begrenset, &lt; kr. 1.mill.</p>					
<b>Usikkerhet</b>		<b>Begrunnelse</b>			
Lav		God statistikk fra nasjonal vegdatabank, trafikkutredning ifm. etablering av barnehage på Runni gård og til foreliggende områderegeringsforslag for del av Runni.			
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet</b>					
Tiltak:		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:			
Eksisterende fortau innarbeides i reguleringsplanen med eksisterende bredder. Det reguleres videreføring av eksisterende fortau i form av 3 m bredt fortau langs vestsiden av Runnivegens hovedløp. Langs byggeområdet reguleres også 3 m bredt fortau langs østsiden av veien. Leirvegen reguleres med tosidig fortau med 2,5 m bredde.		Reguleringskart og bestemmelser. Krav om opparbeidelse sikres i rekkefølgebestemmelser. Må sikres både i områderegulering og påfølgende detaljregulering.			
Gang-/sykkelveg langs Runnivegen øst foreslås regulert helt fram til krysset i Runnivegen.		Reguleringskart. Krav om opparbeidelse sikres i rekkefølgebestemmelser.			
Gateterminal for busser reguleres langs vestsiden av Runnivegen med direkte		Reguleringskart og bestemmelser som sikrer etablering av gateterminal for busser. Rekkefølgebestemmelser med krav om			

tilknytning til skolene. Løsningen forutsetter envegskjøring for busser fra nord mot sør, og at oppstilling av busser mens de venter på rute (regulering) skjer annet sted, f. eks. på bussgarasjetomta.	opparbeiding av gateterminalen før ny bebyggelse kan oppføres på eksisterende terminal. Skilting, herunder envegskjøring og parkering forbudt, må følges opp gjennom egne skiltvedtak.
Kryss og avkjørsler utformes iht. gjeldende normer og håndbøker for å sikre tilfredsstillende siktforhold. Tilfredsstillende frisikt reguleres i alle kryss. Særskilt markering av krysningsområdet i kurven i Leirvegen.	Kart og reguleringsbestemmelser. Dokumenteres ifm. byggesøknad.
Trafikkreduserende tiltak som fartshumper, opphøyde gangfelt, rabatter m.m. langs Runnivegen og ev. andre kjørearealer.	Runnivegens søndre del foreslås snevret inn til 5 m kjørebanebredde. Øvrige trafikkreduserende/hastighetsreduserende tiltak er ikke et naturlig tema i områderegulering, men må følges opp i videre detaljprosjektering av vegarealer og andre kjøre-/kjørbare arealer.
God belysning langs gate.	Krav til belysning sikres i reguleringsbestemmelser. Bør følges opp i kommunal planlegging, drift og vedlikehold.
Atkomstløsninger til boligene bør utformes på en slik måte at renovasjonsbiler, brøytebiler, varebiler etc. som må ha tilkomst til boligene slipper å rygge.	Må følges opp i videre detaljprosjektering av området.
Atkomster til parkeringsplasser/-anlegg bør reguleres nærmest mulig Runnivegen for å begrense kjøring innover i boligområdet.	Reguleringskart. Må følges opp og detaljeres i videre detaljprosjektering til byggesøknad.
Mulighet for å ferdes bilfritt gjennom boligområdet.	Reguleringskart og bestemmelser som sikrer åpenhet mellom bebyggelsen, samt fortau, gang-/sykkelveg og turveg som gir mulighet for å bevege seg bilfritt gjennom boligområdet. Må følges opp i videre detaljprosjektering og dokumenteres i utomhusplan ifm. byggesøknad.

### 5.3 Farer relatert til anleggsarbeid

Nr. 4	Navn uønsket hendelse:	Farer ifm. gjennomføring av tiltaket/utbygging
Beskrivelse av uønsket hendelse: <ol style="list-style-type: none"> <li>Sammenstøt mellom anleggstrafikk og annet kjøretøy, eller gående/syklende</li> <li>Bygning/bygningsdel faller ut i offentlig gate ifm. riving og treffer kjøretøy, gående eller syklende</li> <li>Akutt forurensning til omgivelsene (spredning av ev. forurenset grunn, uhell fører til utslipp av kjemikalier)</li> <li>Uvedkommende kommer seg inn på anleggs- og riggplasser</li> <li>Graving medfører brudd i kabler/ledninger for teknisk infrastruktur</li> <li>Vanninntrenging i byggegrop/flom</li> <li>Ras ifm. riving av underjordiske strukturer eller graving til P-kjeller</li> </ol>		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Nei		
Årsaker		
<ol style="list-style-type: none"> <li>For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre, dårlig sikt, dårlig belysning</li> <li>Dårlig prosjektering og utførelse av rivearbeid, utilstrekkelige sikringstiltak, utilstrekkelige sikringsmarginer.</li> <li> <ol style="list-style-type: none"> <li>Innenfor tiltaksområdet er det mistanke om forurensete masser. Ifm. anleggsvirksomhet vil dette kunne spres ved ev. uhell ifm. flytting av masser.</li> <li>Forurensning av grunnen som følge av lekkasjer fra anleggsmaskiner e.l.</li> </ol> </li> <li>Dårlig sikring av anleggs- og riggområder</li> <li>Dårlig kartlegging av kabler og ledninger i grunnen, mangelfull kabelpåvisning, utilstrekkelig overvåking av gravearbeider</li> </ol>		

f) og g) Dårlig sikring av byggegrop, ev. svikt i sikringen, dårlig bortledning av overflatevann					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
Lav fartsgrense på tilliggende vegnett (30 km/t). Regelverk knyttet til anleggsgjennomføring, riving og behandling av forurensete masser.					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
<p>a) Ev. trafikkulykke ifm. anleggsvirksomheten vurderes å ha begrenset betydning for drift av virksomheter innenfor og omkring planområdet. Kortvarig stans vil ikke ha store konsekvenser.</p> <p>b) Person som blir truffet av bygningsdel vil kunne få fatale skader.</p> <p>c) 1. Før det kan igangsettes gravearbeid i området, må det gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelse med jordprøvetaking og kjemisk analyse av prøvene. Dersom miljøteknisk undersøkelse påviser forurenset grunn innenfor tiltaksområdet, må det utarbeides tiltaksplan for håndtering og disponering av gravemasser. Krav følger av forurensningsforskriften. 2. Lekkasje e.l. ifm. anleggsarbeidet vurderes å være av begrenset omfang, og i liten grad få konsekvenser for resipient.</p> <p>d) Uvedkommende som kommer seg inn på anleggs- og riggområder vil kunne påføre seg skader og påføre skader på anleggsmaskiner og utstyr (hærverk/sabotasje)</p> <p>e) Brudd på ledninger og kabler vil kunne medføre svikt i teknisk infrastruktur. Kortvarig stans vil ikke ha store konsekvenser.</p> <p>f) og g) Vanninntrenging og ras i byggegrop vil kunne være farlig for ev. arbeidere som befinner seg i byggegropa. Vil kunne forsinke arbeidene.</p>					
<b>Sannsynlighet</b>	<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>Forklaring</b>	
		X		<p>Det er registrert et fåtall trafikkulykker langs gatene omkring planområdet i løpet av de siste 10 år, ref. Nasjonal vegdatabank.</p> <p>Fartsgrense på veger forbi planområdet er 30 km/t. Begrenset biltrafikk; ÅDT på vestre del av Runnivegen er ca. 600. Østre del av Runnivegen har ÅDT ca. 200, men trafikkmengden er svært konsentrert på enkelte tider av døgnet. Nærliggende skoler medfører at det før og etter skoletid er stor trafikk av både biler, busser og myke trafikanter. Mange barn ferdes i området, og de vil til tider kunne være uoppmerksomme i trafikken.</p> <p>Trafikanter vil i hovedsak være godt kjent med de stedlige forholdene, selv om det kan bli enkelte kortvarige endringer av kjøre-/gang-/sykkelmønster ifm. anleggsfasen. Andelen store kjøretøy vil øke noe ifm. anleggsfasen. Sjåførene i store anleggskjøretøy kan ha begrensede muligheter til å oppdage små barn.</p> <p>Strengt krav ifm. med anleggsarbeid, inkl. sikring av byggegrop og riving av bygg, ref. byggherreforskriften. Krav om kabelpåvisning før graving.</p> <p>Forurensete masser forutsettes håndtert iht. forurensningsregelverk. Dette vil minimere sannsynlighet for spredning av ev. forurenset grunn.</p>	
<b>Konsekvensvurdering</b>					
	<b>Konsekvenskategorier</b>				
<b>Konsekvenstyper</b>	<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Små</b>	<b>Ikke relevant</b>	<b>Forklaring</b>
Liv og helse	X a)				a) Trafikkulykkene som er registrert i området de siste 10 år har resultert i lettere skader. Tidligere er det også registrert mer alvorlige ulykker. Fart vil være lav ved ev. sammenstøt. Dette vil bidra til redusert skadeomfang. Myk trafikant vil være mer utsatt enn ev. involvert bilist/maskinfører, med potensielt dødelig utfall.
	X b)				

			X c)		<p>b) Bygning/ bygningsdel som faller ut i gate ifm. riving vil kunne ha fatale konsekvenser, særlig for gående eller syklende.</p> <p>c) Spredning av ev. forurenset grunn til omgivelser som følge av ulykke vurderes å få begrenset omfang, med små konsekvenser for liv og helse.</p> <p>d) Uvedkommende som kommer seg inn på anleggs- og riggområder vil kunne påføre og påføres skader som vil kunne trenge behandling.</p> <p>e) Brudd på ledninger og kabler vil ha begrensede konsekvenser for liv og helse.</p> <p>f) og g) Vanninntrenging eller ras i byggegrop vil kunne medføre til dels alvorlige personskader og i verste fall død.</p>
	X f), g)	X d)			
		X e)			
Stabilitet			X		Ev. ulykke vil ha liten betydning for virksomhetenes stabilitet. Kortvarig stans vil ha begrensede konsekvenser både for eksisterende virksomhet og framdriften i anleggsarbeidet.
Materielle verdier			X		Skader på materielle verdier vil begrense seg til mindre skader på kjøretøy eller materiell. Sannsynlig økonomisk tap vurderes som begrensede, under 1 mill. kr. Ev. bygning som raser eller forurensning eller spredning av ev. forurenset grunn kan medføre straff/ bøter, erstatning og krav om opprydding. Sannsynlig økonomisk tap vurderes som begrensede, under 1 mill. kr.
<p>Samlet begrunnelse av konsekvens:</p> <p>a) Trafikkulykke ved anleggsgjennomføring vil potensielt ha dødelig utfall, særlig utsatt er myke trafikanter. En ulykke vil ha begrenset betydning for eksisterende virksomhet og planområdet eller omgivelsene for øvrig. Kortvarig stans ifm. ev. uønsket hendelse vil ha liten betydning.</p> <p>b) Ulykke ifm. riving av bygg vil kunne få fatale konsekvenser dersom noe faller ned over trafikkert veg og treffer mennesker.</p> <p>c) Ev. forurensning eller spredning av forurensete masser til omgivelsene som følge av ulykke vil ha begrenset omfang, med små konsekvenser for eksisterende virksomhet, planområdet eller omgivelsene for øvrig. Kortvarig stans ifm. ev. opprydding vil ha liten betydning.</p> <p>d) Uvedkommende som kommer seg inn på anleggs- og riggområder vil kunne påføre og påføres skader som vil kunne trenge behandling</p> <p>e) Brudd på ledninger og kabler vil ha begrensede konsekvenser for liv og helse.</p> <p>f) og g) Ev. vanninntrenging eller ras i byggegrop forventes å ha størst konsekvenser for anleggsarbeideres liv og helse.</p>					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Lav			God statistikk fra nasjonal vegdatabank, utarbeidet trafikknotat til områdereguleringen, faseplaner. Strengt regelverk knyttet til riving av bebyggelse. Strengt regelverk ifm. anleggsarbeid, riving av bygg og for behandling av forurensete masser.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet</b>					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
Atkomster til anleggsområdet må utformes iht. gjeldende håndbøker for å sikre tilfredsstillende siktforhold.			Dokumenteres ifm. byggesøknad. Vilkår i byggetillatelse.		
God belysning på og omkring anleggsområdet.			SHA-plan. Krav som følger av byggherreforskriften.		

Unngå anleggstrafikk i tiden ved skolestart og – slutt.	Krav til entreprenør. Tidspunkter bør ev. inngå i kontrakt og følges opp i SHA-plan.
Særskilte krav til anleggskjøretøy, som f. eks. ekstra speilinnretninger, kamera som fanger dødvinklene, sensorer og gjennomsiktig dør på høyre side for bedre trafiksikkerhet.	Krav til entreprenør. Bør ev. inngå i kontrakt og følges opp i SHA-plan.
Informasjon om farer på anleggs-/riggområder, herunder trafikkfare, på skoler og barnehage i området.	Krav til entreprenør. Må ev. inngå i kontrakt og SHA-plan.
God sikring ifm. riving av bygg nær gate. Vurder å sperre gate når nærmeste bygningsdeler rives.	SHA-plan. Krav som følger av byggherreforskriften. Ev. stenging av gate må avklares med trafikkmyndighet.
Krav til uavhengig kontroll av prosjektering av riving av bebyggelse nær veg.	Fastsettelse av tiltaksklasse for riving av bygg og ev. krav om uavhengig kontroll ifm. byggesøknad følger av eller i medhold av plan- og bygningsloven.
Dersom området har forurenset grunn, må det utarbeides tiltaksplan for behandling av massene. Ev. forurensete masser må håndteres forskriftsmessig, og om nødvendig leveres til godkjent mottak.	Krav som følger av forurensningsloven og med tilhørende forskrift.
Inngjerding av anleggsområde og tydelig skilting. Snuplass på anleggsområde/hjelpemann ifm. rygging ut i offentlig gate.	SHA-plan. Krav som følger av byggherreforskriften.
Gode rutiner for vedlikehold og ettersyn av anleggsmaskiner.	Byggherre og entreprenørs ansvar. Forpliktelser kan f. eks. inngå i kontrakt med entreprenører.
Krav om kabelpåvisning før graving i grunnen kan starte. Hjelpemann som overvåker graving for å hindre brudd på kabler og ledninger.	Følges opp i byggesaksbehandling og anleggsgjennomføring. Byggherre og entreprenørs ansvar. SHA-plan.
Sørge for bortledning av overflatevann.	Byggherre og entreprenørs ansvar. SHA-plan.
Sikring av byggegrop mot ras.	Entreprenørs ansvar. SHA-plan.

## 6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl. a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

I dette kapittelet gis en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene.

### 6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
nr. 1	Store nedbørsmengder og urban flom/overvann	- Overvannshåndtering i tråd med tretrinnsstrategien. Følges opp i reguleringsbestemmelser, og dokumenteres ved byggesøknad.



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Overvannsanlegg innenfor planområdet må dimensjoneres for å håndtere forventete nedbørmengder med klimaendringer. Krav til overvannshåndtering fastsettes i reguleringsbestemmelser, og følges opp i detaljprosjektering og byggesøknad.</li> <li>- Etablere trygge flomveger. Følges opp med byggegrenser og reguleringsbestemmelser. Dokumenteres ved byggesøknad.</li> <li>- Etablere fordrøyningsløsninger. Inngår i bestemmelser, og redegjøres for ved byggesøknad.</li> <li>- Begrense andel tette flater. Følges opp med byggegrenser i reguleringskart og krav til overdekning over underjordisk bebyggelse i reguleringsbestemmelser. Også krav om grønne tak.</li> <li>- Utforme nedkjøring til garasjekjeller på en slik måte at flomvann renner forbi, ikke ned i garasjer.</li> <li>- Underjordiske bygningsdeler må utføres på en slik måte at de tåler å stå under vann en kortere periode.</li> <li>- Sikre fall bort fra bygg. Må følges opp i detaljprosjektering av bebyggelse og utomhusanlegg.</li> <li>- Taknedløp fra nybygg føres ut på terreng til åpne overvannsløsninger. Krav inngår i reguleringsbestemmelsene.</li> <li>- Åpne overvannsløsninger. Krav i reguleringsbestemmelser. Følges opp i videre detaljprosjektering av bygg og utomhusarealer.</li> <li>- Krav om grønne tak framgår av reguleringsbestemmelsene.</li> <li>- Tilpasse overvannsløsninger til grad av forurensning i grunnen. Løsning må redegjøres for i byggesøknad.</li> <li>- Planlegge for beredskap ifm. flom både i anleggs- og driftsfasen. Byggherre og kommunens ansvar å sikre i beredskapsplaner.</li> </ul>
<b>Nr. 2</b>	Lokalskred	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vurdere fare for områdestabilitet nærmere før utbygging. Forutsettes ivare tatt gjennom prosjektering iht. TEK17, kap. 7.</li> </ul>
<b>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b>		
<b>nr. 3</b>	Trafikkulykke	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulere bredt fortau langs vestsiden av Runnivegen og langs byggeområde på østsiden av veien. Leirvegen reguleres med tosidig fortau. Sikres i reguleringsplan. Krav til opparbeidelse framgår av rekkefølgebestemmelser.</li> <li>- Regulere videreføring av gang-/sykkelveg langs Runnivegen øst fram til krysset i Runnivegen. Inngår i reguleringskart.</li> <li>- Regulere gateterminal for buss langs vestsiden av Runnivegen. Sikres i reguleringskart. Krav til opparbeidelse framgår av rekkefølgebestemmelser. Skilting av enveiskjøring og parkering forbudt må følges opp gjennom egne skiltvedtak.</li> <li>- Kryss utformes med tilfredsstillende siktforhold iht. gjeldende normer og håndbøker. Frisikt framgår av reguleringskart med tilhørende bestemmelser. Krav om særskilt markering av dekket i kurven i Leirvegen med krysningspunkt mot turdrag framgår av reguleringskart og bestemmelser. Må detaljeres i detaljprosjektering til byggesøknad.</li> <li>- Etablere trafikk- og hastighetsreducerende tiltak i Runnivegen og andre kjørearealer. Runnivegen sør foreslås regulert med kjørebanebredde på kun 5 m. Øvrige trafikk-/hastighetsreducerende tiltak må følges opp i detaljprosjektering av vegarealer og andre kjøre-/kjørbare arealer. Belysning av gate. Krav framgår av reguleringsbestemmelser. Må dokumenteres ved byggesøknad.</li> <li>- Sikre atkomstløsninger til boliger på en slik måte at renovasjonsbiler, brøytebiler, varebiler etc. i minst mulig grad må rygge. Gjennomgående</li> </ul>

		<p>offentlig gatestruktur er vist i områderegulering. Må følges opp i detaljprosjektering til byggesøknad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sikre mulighet til å ferdes bilfritt gjennom boligområdet. Følges opp gjennom regulering av fortau/gang- og sykkelveg, turveg, samt reguleringsplan som sikrer åpenhet mellom bebyggelsen ved byggegrenser slik at det er mulig å bevege seg mellom gårdsrommene. Må følges opp i detaljprosjektering og dokumenteres i utomhusplan til byggesøknad.</li> </ul>
--	--	---

## 6.2 Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Farer relatert til anleggsarbeid		
<b>nr. 4</b>	Farer ifm. gjennomføring av tiltaket/utbygging	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atkomster til anleggsområdet må utformes iht. gjeldende håndbøker for å sikre tilfredsstillende siktforhold. Dokumenteres ved byggesøknad. Vilkår for igangsetting.</li> <li>- God belysning på og omkring anleggsområdet. Følges opp i SHA-plan ifm. anleggsfasen.</li> <li>- Unngå anleggstrafikk ved skolestart og –slutt. Krav i kontrakt med entreprenør og følges opp i SHA-plan.</li> <li>- Særskilte trafiksikkerhetskrav til anleggskjøretøy som ekstra speil, dødvinkelkamera, etc. Krav i kontrakt med entreprenør og følges opp i SHA-plan.</li> <li>- Informasjon om farer ifm. anleggsvirksomheten, herunder trafikkfare, på skoler og barnehage i området. Krav i kontrakt med entreprenør og følges opp i SHA-plan.</li> <li>- God sikring ifm. riving av bygg nær gate. Vurdere å sperre gate for trafikk mens riving pågår. Må følges opp i SHA-plan iht. byggherreforskriften. Ev. stenging av gate må avklares med trafikkmyndighet.</li> <li>- Krav til uavhengig prosjektering av riving av bygg nær veg. Valg av tiltaksklasse. Kommunen må ev. følge opp ifm. byggesøknad.</li> <li>- Ev. forurensede masser må håndteres forskriftsmessig, iht. forurensningsforskriften.</li> <li>- Inngjerding av anleggsområde og tydelig skilting. Snuplass internt på anleggsområdet. Må følges opp i SHA-plan iht. byggherreforskriften.</li> <li>- Gode rutiner for vedlikehold og ettersyn av anleggsmaskiner.</li> <li>- Nærmere undersøkelser av underjordiske bygningsstrukturer samt kabelpåvisning før graving i grunnen kan starte. Hjelpemann som kan overvåke graving for å hindre brudd på kabler og ledninger. Byggherre og entreprenørs ansvar. Må følges opp i byggesaksbehandling og SHA-plan ifm. anleggsfasen.</li> <li>- Bortledning av overflatevann. Må følges opp i byggesaksbehandling og SHA-plan ifm. anleggsfasen.</li> <li>- Sikre byggegrop mot ras. Må følges opp i SHA-plan ifm. anleggsfasen.</li> </ul>

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.