

Beregnet til

Solberg Øst Tomteutvikling AS
Ås kommune

Dokument type

ROS-analyse

Dato

Oktober, 2018

SOLBERG ØST

ROS-ANALYSE



SOLBERG ØST ROS-ANALYSE

Oppdragsnavn **Solberg Øst**
Prosjekt nr. **1350024976**
Mottaker **Solberg Øst Tomteutvikling AS, Ås kommune**
Dokument type **ROS-analyse**
Versjon **1**
Dato **15.10.18**
Utført av **Kristin Killi Fiskum**
Kontrollert av **Andrea Høibakk**
Godkjent av **Rune Tøndell**
Beskrivelse **Risiko- og sårbarhetsanalyse som vedlegg til reguleringsplan for utbygging av Solberg øst**

Rambøll
Hoffsveien 4
Pb 427 Skøyen
N-0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
www.ramboll.no

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	3
1.1	Bakgrunn og formål	3
2.	Metode	4
2.1	Metode og gjennomføring	4
2.2	Organisering av arbeidet	4
2.3	Vurdering av risiko	4
2.4	Avgrensninger og forutsetninger	7
2.5	Forkortelser	7
3.	Beskrivelse av analyseobjekt	8
3.1	Dagens situasjon	8
3.2	Planlagte tiltak	9
4.	Fareidentifisering	10
5.	Risikoanalyse	11
5.1	Vurdering av aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold	11
5.1.1	Naturreisiko – ras/skred/flom/grunnforhold/vannstandheving	11
5.1.2	Forurensning, Miljø og storulykker	16
5.1.3	Trafikk	21
6.	Risikoevaluering	24
6.1	Risikoevaluering av identifiserte aktuelle uønskede hendelser	24
6.2	Foreslåtte tiltak	25
7.	Konklusjon	27
8.	Referanser	28

2. INNLEDNING

2.1 Bakgrunn og formål

Rambøll bistår forslagstiller Solberg Øst Tomteutvikling AS med utarbeidelse av reguleringsplan med tilhørende utredninger for området Solberg øst i Ås kommune.

Rambøll har tidligere utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med arbeidet med områdeplan for hele Solberg (1). Denne ROS-analysen er fra 2013, og det har vært behov for å oppdatere analysen med kunnskap som har kommet fram i arbeidet med detaljreguleringen. I forbindelse med prosjektet er det derfor gjennomført en egen risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for reguleringsplanen i henhold til plan- og bygningslovens (PBL) § 4-3. Den nye ROS-analysen baserer seg på den tidligere analysen.

Plan- og bygningslovens § 4-3 stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse ved utarbeidelse av planer for utbygging. 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. Videre er det også et krav i plan- og bygningslovens §3-1 om at planer skal; *"..h) fremme samfunnsikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv."*

Denne rapporten dokumenterer resultatene av de vurderinger som er gjort i forbindelse med ROS-analysen.

3. METODE

3.1 Metode og gjennomføring

ROS-analysen er gjennomført basert på NS 5814 *Krav til risikovurderinger* (2) og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder *Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging* (3). Risikoakseptkriterier og kategorier for vurdering av sannsynlighet og konsekvenser er benyttet med utgangspunkt i tidligere gjennomførte ROS-analyse for områdeplan Solberg (1). Analyseprosessen har foregått i følgende trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt/planområde
2. Identifikasjon av farekilder og uønskede hendelser
3. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
4. Vurdering av sannsynlighet av uønskede hendelser
5. Vurdering av aktuelle tiltak
6. Oppfølging og rapportering

3.2 Organisering av arbeidet

Prosjektets planressurser har stått for gjennomføring av ROS-analysen, samt utarbeidelse av rapport. Risiko- og sårbarhetsanalysen er gjennomført som en kvalitativ skrivebordstudie basert på foreliggende grunnlagsdokumentasjon fra prosjektet, tidligere utarbeidet ROS-analyse for områdeplan i samme område samt offentlige databaser og kartgrunnlag.

3.3 Vurdering av risiko

I kartleggingen av farer og aktuelle risikoforhold er det benyttet sjekklister for ROS-analyser basert på DSBs veileder og egne sjekklister (Vedlegg 1).

Aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold vurderes i forhold til tre risikostyringsmål:

- Liv og helse (helseskader og dødsfall)
- Stabilitet (svikt i viktige samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakueringsbehov)
- Ytre miljø (miljømessige konsekvenser)

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens med tilhørende usikkerhet. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrix til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatriksen som benyttes er vist i Figur 1.

	Ufarlig	En viss fare	Farlig	Kritisk	Katastrofe
Svært sannsynlig					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig					
Usannsynlig					

Figur 1: Eksempel på risikomatrixe

Plassering av hendelsene i risikomatriksen danner grunnlaget for vurdering av behov for ytterligere tiltak. De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen. Risikoreduserende tiltak vurderes for alle aktuelle uønskede hendelser.

RØD:

Ikke akseptert.
Risiko må reduseres - forebyggende tiltak skal om mulig iverksettes.

GUL:

Aksepter dersom det finnes enkle tiltak - nye forebyggende tiltak vurderes.

GRØNN:

Kan aksepteres.
Nye tiltak vurderes dersom de gir betydelig risikoreduserende effekt.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i Tabell 1 og Tabell 2.

Tabell 1: Sannsynlighetsinndeling.

Usannsynlig	Sjeldnere enn hvert 1000 år
Mindre sannsynlig	1 gang per 100 – 1000 år
Sannsynlig	1 gang per 10 – 100 år
Meget sannsynlig	1 gang per 1 – 10 år
Svært sannsynlig	1 gang per år

Tabell 2: Konsekvenskategorier.

	Ufarlig	En viss fare	Farlig	Kritisk	Katastrofe
Liv og helse	Ingen skadde	Må til legevakt	Sykehusopphold/ invaliditet	1 død	Flere døde
Stabilitet – Viktige samfunnsfunksjo ner og infrastruktur (intervall – berører x personer i over y timer)	Ikke alvorlig tap av viktig samfunns- funksjon	Mindre alvorlig tap av samfunns- funksjon (intervall)	Alvorlig tap av viktig samfunns- funksjon (intervall)	Meget alvorlig tap av viktig samfunns- funksjon (intervall)	Katastrofalt tap av viktig samfunns- funksjon (intervall)
Ytre miljø	Små mengder, ubetydelig restitusjonstid	Mindre mengder, kort restitusjonstid	Betydelige mengder, lang restitusjonstid	Meget store mengder, lang restitusjonstid	Katastrofale mengder, varig ødeleggelse

3.4 Avgrensninger og forutsetninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger ligger til grunn for arbeidet med ROS-analysen:

- Analysen er på et overordnet og kvalitativt nivå.
- Analysen omfatter vurderinger av risiko knyttet til anleggsfasen, og fremtidig driftsfase.
- Analysen omhandler ikke vurderinger knyttet til SHA/HMS-forhold for entreprenør i anleggsfasen.
- Analysen omfatter risikostyringsmålene; liv og helse, stabilitet og miljø.
- Analysen er gjennomført basert på den beskrivelse av planlagt tiltak og tilgjengeliggjort dokumentasjon for Rambøll fra oppdragsgiver.

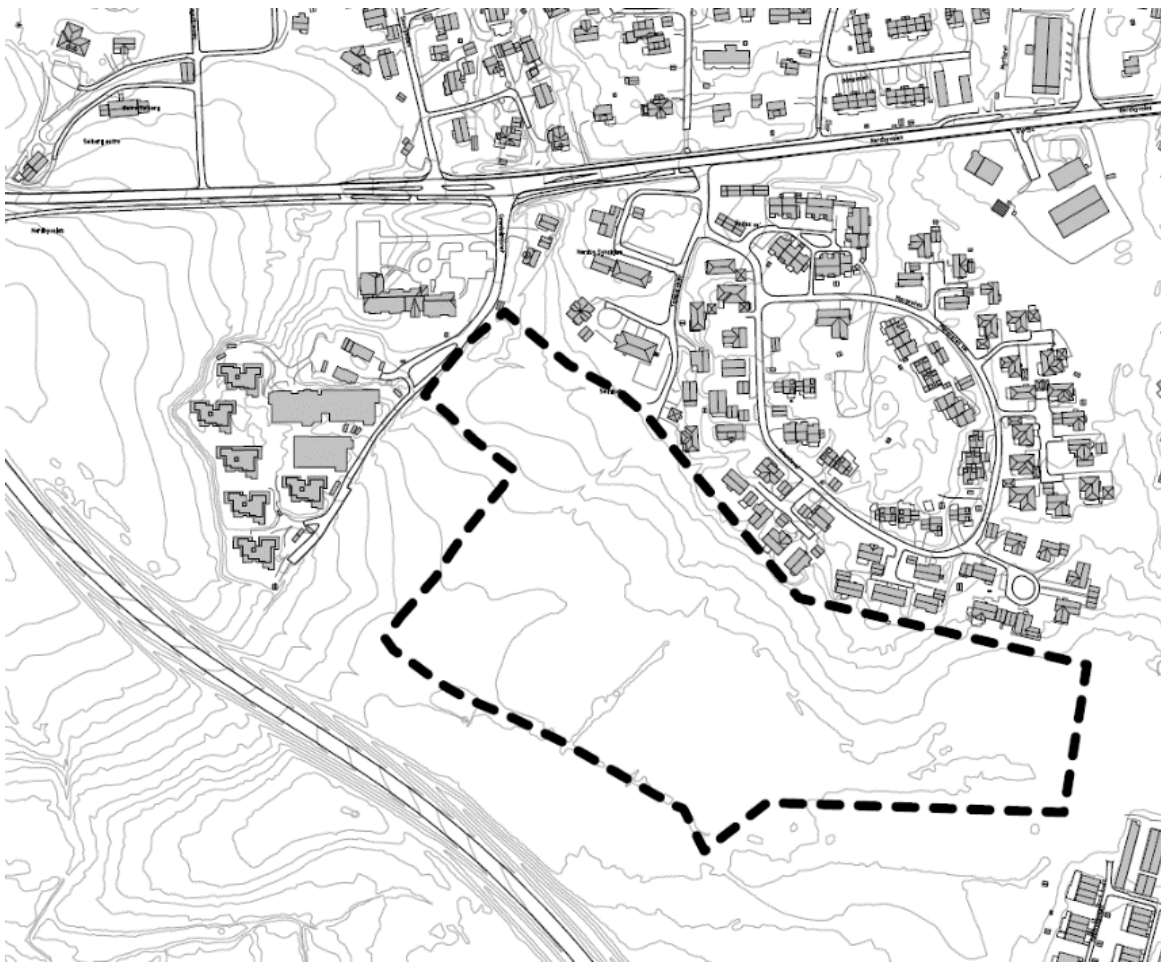
3.5 Forkortelser

AFK	Automatisk fredete kulturminner
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges Vassdrags- og energidirektorat
PBL	Plan- og bygningsloven
ROS	Risiko- og sårbarhetsanalyse
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
ÅDT	Årsdøgnstrafikk

4. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT

4.1 Dagens situasjon

Planområdet ligger i Ås kommune, på grensen til Ski kommune. Planområdet er 88,3 dekar stort og består av en eiendom, henholdsvis gårds- og bruksnummer 102/10. Planområdet er i kommuneplanen for Ås avsatt til boligbebyggelse benevnt som B4 og hensynssone H810 med krav om felles planlegging av henholdsvis eiendommene med gårds- og bruksnummer 102/10, 102/422 og 102/423. Ski tettsted er nærmeste naturlige sentrum med kjøpesenter og regionalt tog- og busstilbud i underkant av 2 kilometer fra planområdet langs Nordbyveien. Avstand til E6 er ca. en kilometer.



Figur 2: Oversiktsbilde for planområdet.

4.2 Planlagte tiltak

Formålet med planforslaget er å skape en variert bygningsmasse som gir et godt bomiljø på Solberg øst. Gjennom detaljreguleringen skal det tilrettelegges for utvikling av nye boliger, henholdsvis blokkbebyggelse og konsentrert småhusbebyggelse. Det vil bli etablert tilhørende atkomstvei, opparbeidelse av leke- og uteoppholdsarealer, overordnet grønnstruktur og teknisk infrastruktur. I tillegg skal det etableres det nærbutikk/matbutikk i planområdet.

5. FAREIDENTIFISERING

Det er gjort en gjennomgang av sjekklisten for risiko- og sårbarhetsanalyser utarbeidet i henhold til DSBs sjekkliste og egne sjekkliste, samt tidligere gjennomførte ROS-analyse utarbeidet av Rambøll i forbindelse med utarbeidelse av områdeplan for Solberg (1). Følgende tema, aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold er kartlagt og vurderes videre i analysen:

Naturreisiko – ras/skred/flom/grunnforhold/vannstandheving:

- Flom fra nedbørshendelser - overvann
- Løsmasseras/skred/kvikkleire
- Bæreevne og setningsforhold
- Radongass

Forurensning/miljø/storulykker

- Avrenning fra fyllplasser
- Støv og støy fra trafikk
- Ståling fra høyspent

Trafikk

- Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter
- Trafikkulykker i anleggsperiode, anleggstrafikk

6. RISIKOANALYSE

6.1 Vurdering av aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold

6.1.1 NATURRISIKO – RAS/SKRED/FLOM/GRUNNFORHOLD/VANNSTANDHEVING

6.1.1.1 Flom fra nedbørshendelser (overvann) – Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering)

Beskrivelse av uønsket hendelse: Vann som siger inn i bebyggelse eller i byggegrop i anleggsperioden. Redusert grunnvannsstand. Svikt i overvannshåndtering ved nedbør.

Årsak(er): Det er et høyt grunnvannsspeil i området, som ikke bør reduseres. Bebyggelse i naboområdene er avhengig av grunnvannet for å hindre setningsskader. Derfor bør ikke grunnvannet pumpes ut, eller bygges igjen av tette flater og da hindre tilførsel. Dette vil kunne endre høyden på speilet. Terrenget innenfor planområdet kan bidra til at overvann samler seg opp og at overvannshåndtering svikter som følge av mye vann.

Eksisterende barrierer:

Sårbarhetsvurdering: Området har en høy sårbarhet. Det er tidligere myrområdet i øst har et høyt innhold av vann i grunnen. Terrenget er forholdsvis flatt og vil være sårbart for overvann.

Vurdering av sannsynlighet: Det er sannsynlig at grunnvannstanden blir endret, om det ikke aktivt går inn for å ta hensyn til det. Det er også sannsynlig at det vil være hendelser tilknyttet overvann og svikt i overvannshåndtering. Dette vil være tiltak beskrevet i geoteknisk rapport samt god overvannshåndtering lokalt i området.

Vurdering av konsekvenser: Konsekvensen om det ikke blir tatt hensyn til er at det kan bli setningsskader på omkringliggende bebyggelse. Samt varierende kvalitet på uteområder, om vannet ikke blir ivaretatt i planlegging og bygging. Konsekvensen settes til en viss fare.

Usikkerhet: Lav.
Temaet er allerede utredet, og man vet hvilke tiltak som vil forhindre de potensielle konsekvensene. Overvannshåndtering og prosjektering av dette er gjort i forbindelse med detaljreguleringsplanen.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
1	Redusert grunnvannsspeil, svikt i overvannshåndtering	Sannsynlig	Liv og helse	-	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Bygge vanntette kjellere og bruke vanntett spunting	-	Må hensyn tas ved byggesøknad ifm. eventuell boligutbygging.
Prosjektering av overvannsløsninger		

6.1.1.2 Løsmasseras/skred/kvikkleire

Beskrivelse av uønsket hendelse:

Kvikkleireskred

Årsak(er):

Ny bebyggelse kan påvirke løsmassene gjennom belastning. Helt i sørøst av planlagt område er det observert sprøbruddsmateriale og noe som grenser til kvikkleire. Likevel er dette på et begrenset område, og helt i bunnen av skråningen. På dette området er det tilnærmet flatt og på bakgrunn av dette er det ikke noe som tilsier fare for områdeskred i henhold til NVEs veileder, Sikkerhet mot kvikkleireskred (4).

Vurderingen er dermed at planområdet ikke ligger innenfor en faresone for skred, og at tiltaket ikke vil berøres av et potensielt områdeskred.



Figur 3: Utsnitt av kvartærgeologisk kart for planområdet (5).

Eksisterende barrierer:

-

Sårbarhetsvurdering:

Liten sårbarhet. Planområdet har en terrengform som gjør at skred trolig ikke vil medføre stor påvirkning.

Vurdering av sannsynlighet:

Hendelsen vurderes som lite sannsynlig fordi det er flere tiltak som kan gjennomføres ved bygging som vil forhindre de uønskede hendelsene. Terrenget

er også forholdsvis flatt, som vil redusere et eventuelt skreds omfang. Sannsynligheten vurderes til mindre sannsynlig.

Vurdering av konsekvenser:

Konsekvenser av eventuelle hendelser vil være avhengig av omfang. Det er et lite område med registrert kvikkleire. Konsekvensen vurderes til en viss fare.

Usikkerhet:

Lav.
Det er gjort grunnundersøkelser i området.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
2	Belastning fra ny bebyggelse	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	-

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Bygge på pæler som er sikret til grunnfjell.

- Krav i byggesak

6.1.1.3 Bæreevne og setningsforhold

Beskrivelse av uønsket hendelse:

Setningsskader på eksisterende bygg eller ny tekniske installasjoner. Endring av grunnvannsstanden.

Årsak(er):

Ny bebyggelse og pukkfylling kan påvirke løsmassene gjennom belastning og komprimere dem. Dette kan føre til setningsskader på nabobygg, eller installasjoner i byggeområdet som ikke bli installert på påler, som for eksempel VA, vei og landskapet generelt.

Den øvrige rekken av byggene kan fundamenters rett på berg med pilarer, evt. på pute av pukk, på grunn av relativt kort dybde ned til berg. Sør for området er det dypere ned til fjell (mer enn 5 meter) og disse byggene må dermed fundamentes på spissbærende pæler. Dette må vurderes nærmere i detaljprosjekteringen.

På grunn av planlagt pukkfylling på 2-2.5 meter og et bløtt, tykt leirlag er det estimert relativt store setninger på mellom 6 – 15 cm, avhengig av dybden til leirelaget.

Endring av grunnvannsstanden kan også føre til setningsskader på bebyggelse.

Eksisterende barrierer: -

Sårbarhetsvurdering: Flere tette, harde flater kan gi dårligere tilførsel av regnvann til grunnvannet. Dette kan være negativt fordi redusert grunnvannsstand kan gi setningsskader.

Vurdering av sannsynlighet: Hendelsen vurderes som lite sannsynlig fordi det er flere tiltak som kan gjennomføres ved bygging som vil forhindre de uønskede hendelsene.

Vurdering av konsekvenser: Konsekvenser av eventuelle hendelser vil være avhengig av omfang. Setningsskader vil i all hovedsak føre til økonomiske konsekvenser.

Usikkerhet: Lav.
Det er gjort grunnundersøkelser i området, hvor det anbefales å gjøres ytterligere boringer i deler av området før bygging.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
3	Belastning fra ny bebyggelse	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	-

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Anlegg som graves ned må bygges vanntette

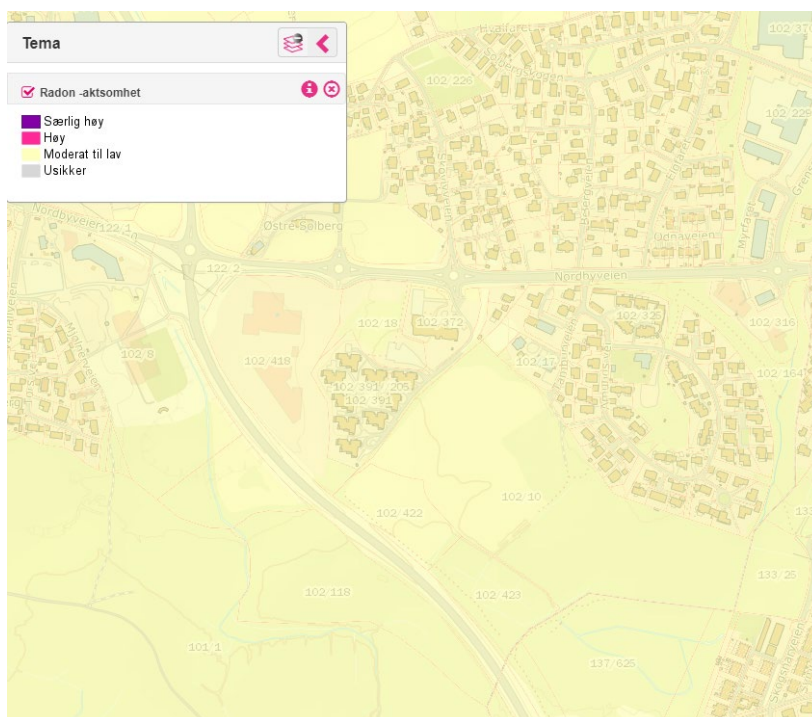
- Krav i byggesak

Et mer detaljert notat med grunnboringer

6.1.1.4 Radongass

Beskrivelse av uønsket hendelse: Radonforekomst

Årsak(er): Aktsomheten for radon i området er lav til moderat, se figur 4. Radon i grunn kan sive inn bygninger.



Figur 4: Aktsomhetskart for planområdet. Kilde: Miljøstatus (6)

- Eksisterende barrierer:** Krav gjennom Tek17 til sikring av bebyggelse.
- Sårbarhetsvurdering:** Lav sårbarhet. Aktsomheten er lav, og ny bebyggelse vil bli bygd med tiltak mot radon.
- Vurdering av sannsynlighet:** Det er registrert som lav til moderat forekomst av radon i området. Det er mindre sannsynlig med høye forekomster av radon.
- Vurdering av konsekvenser:** Konsekvenser av radongass som trenger inn i bebyggelse kan gi skader for liv og helse.
- Usikkerhet:** Middels. Det bør gjøres nærmere målinger innenfor området for å gi et sikkert svar på mengden radon.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
4	Radon	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	
			Ytre miljø	-	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Måle radongass i området

- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering

Bygge med materiale/tiltak som stenger radongassen ute fra boligene.

6.1.2 FORURENSNING, MILJØ OG STORULYKKER

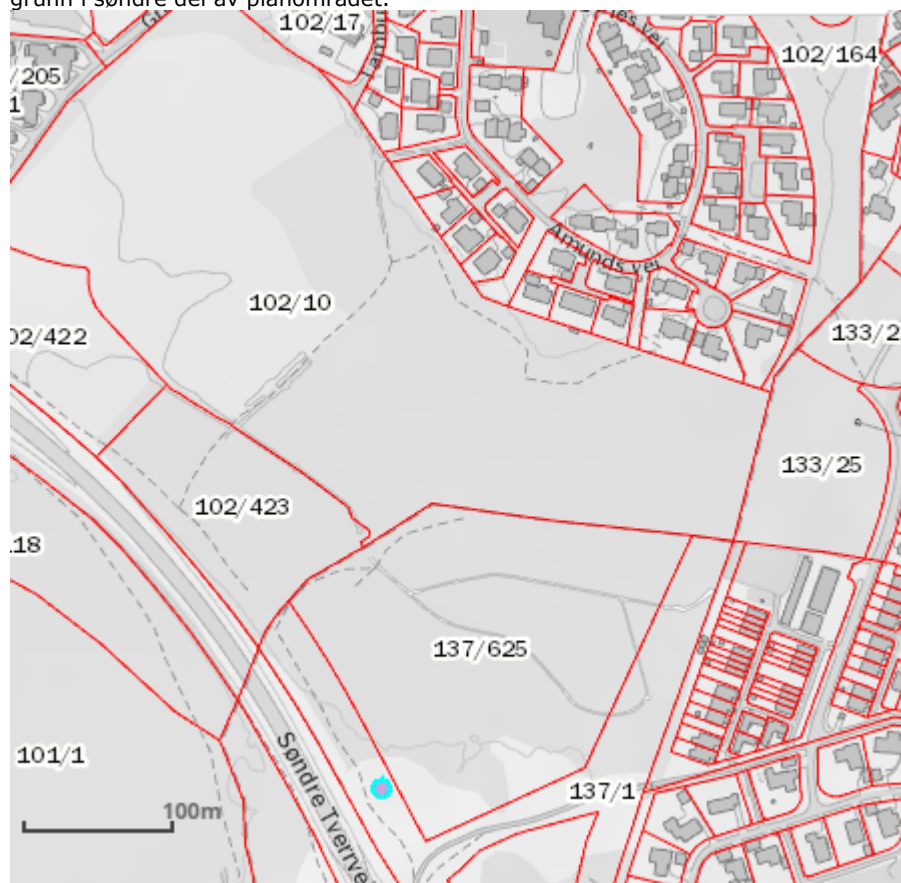
6.1.2.1 Avrenning fra fyllplasser

Beskrivelse av uønsket hendelse:

Avrenning fra ukjent fylling i gammelt grustak.

Årsak(er):

Sør for planområdet i Ski kommune er det registrert en forekomst med mistanke om forurenset grunn, kalt Finstadsgrøpa. Det dreier seg om en fylling, i et gammelt grustak. Deponiet er gjenfylt med jordmasser, rivingsmasser og grovavfall fra husholdninger. Det dreier seg om et 1500m² areal, men det er knyttet høy usikkerhet til dette tallet. Avrenning fra forurenset grunn ned mot planområdet er en mulighet. Det er stor usikkerhet knyttet til lokaliteten, og det må vurderes hvorvidt det bør gjennomføres undersøkelser knyttet til forurenset grunn i søndre del av planområdet.



Figur 5: Registrert mistanke om forurenset grunn, Finstadsgrøpa. Kilde: Grunnforurensning (7).

Eksisterende barrierer:

-

Sårbarhetsvurdering:

Det er foreløpig ikke registrert noen avrenning. Det er heller ikke gjort miljøtekniske vurderinger for planområdet. Området er planlagt for boliger, som vil være sårbart for forurensning.

Vurdering av sannsynlighet:

Det er ikke gjort miljøtekniske undersøkelser av området. Det er sannsynlig med avrenning gjennom for eksempel overvann.

Vurdering av konsekvenser:

Konsekvensen av avrenning fra fyllingen kan variere i stor grad, ut ifra hva slags avfall som finnes i gropa. Konsekvensen vurderes til en viss fare.

Usikkerhet:

Høy. Det er ikke kjent omfang av grunnforurensning innenfor planområdet eller i tilknytning til fyllingen.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
5	Avrenning fra fylling	Sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	-	-
			Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annetTiltakOppfølging gjennom planverktøy

Det bør gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelser før utbygging for å avklare behov for eventuelle tiltak.

- Følges opp i byggesak

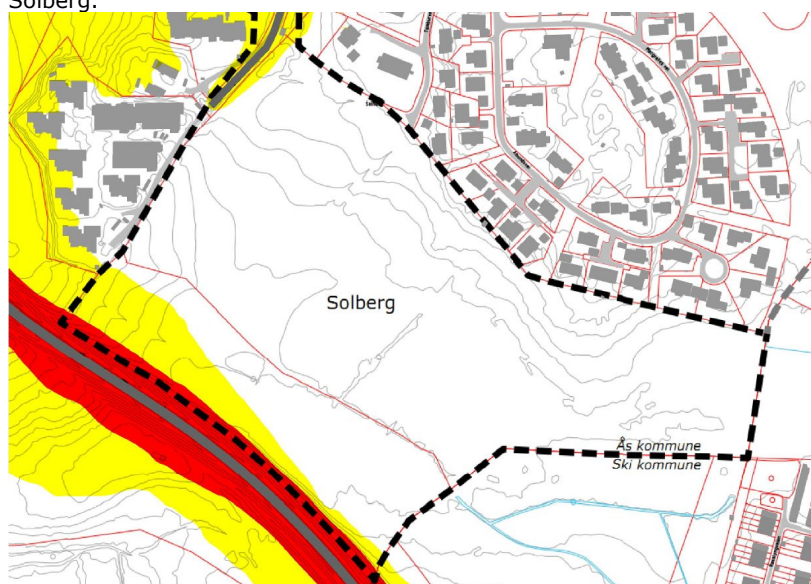
6.1.2.2 Støv og støy fra trafikk

Beskrivelse av uønsket hendelse:

Boliger i støv- og støyutsatte områder.

Årsak(er):

Veitrafikk vil generere støy. Det er gjort støyvurderinger for området, se figur 5. Disse er gjort i forbindelse med støyutredning for områdeplanen for Solberg.



Figur 6: Støyberegninger for planområdet uten ytterligere støyvoll. Hentet fra områdereguleringen for Solberg. Kilde: Solberg boligområde – støyutredning (8).

Eksisterende barrierer:

Støyvoll langs FV154 sør for planområdet.

Sårbarhetsvurdering:

Boligområder er støyfølsomme. Soverom, oppholdsrom eller utearealer laget for opphold er særlig sårbare for støy.

Vurdering av sannsynlighet:

Planområdet ligger i et område med en lav forekomst av støy. Nye internveier kan generere noe støy. Det er opparbeidet støyvoll sør for planområdet langs FV154. Ny bebyggelse sør for planområdet vil også virke skjermende. Det er sannsynlig at uønsket hendelse vil skje.

Vurdering av konsekvenser:

Å bo i støyutsatte områder kan være helsefarlig for mennesker, men med så liten forekomst av støy og støyvoll er ikke dette av stor betydning for området. Konsekvensen vurderes til ufarlig.

Usikkerhet:

Lav.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
6	Støy	Sannsynlig	Liv og helse	Ufarlig	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	Ufarlig	

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Stille sider, tiltak for fartstilpasning og liten bilbruk innad i planområdet.

- Ivaretas gjennom byggesak

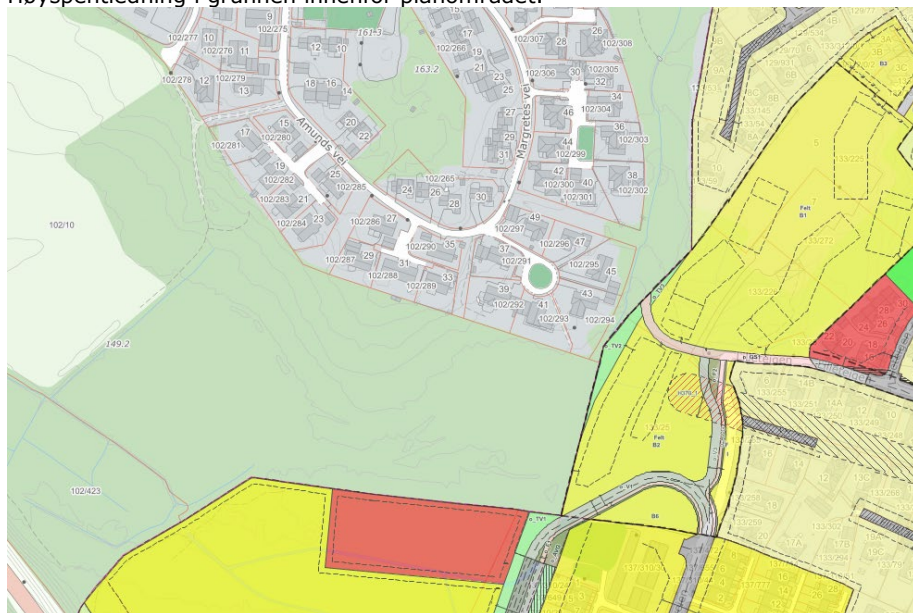
6.1.2.3 Stråling fra høyspent

Beskrivelse av uønsket hendelse:

Stråling fra høyspentledning

Årsak(er):

Høyspentledning i grunnen innenfor planområdet.



Figur 7: Høyspentledningen kan ses regulert i naboplanen som en avlang hensynssone (9).

Eksisterende barrierer:

Den ligger under bakken innenfor planområdet.

Sårbarhetsvurdering:

Det går høyspentkabel med 50 kV spenning i jordkabel langs planområdets grense i sør. Høyspentledningen gikk tidligere i luftspenn tvers over planområdet, men strekket som berører planområdet direkte er nå lagt under bakken. Overgangen mellom luftspenn og jordkabel befinner seg på naboeiendommen i øst (gnr/bnr 133/25), der det står en høyspentmast. Denne befinner seg ca. 60m fra planområdets grense.

Rundt høyspentledninger, kabler og transformatorer dannes det magnetfelt, og størrelsen på dette er avhengig av hvor mye strøm som går i ledningen. Grenseverdi for magnetfelt for befolkningen er satt til 200 µT², med et utredningsnivå på 0,4 µT (årgjennomsnitt) for langvarig eksponering. Jordkabel gir redusert magnetfelt i forhold til luftspenn.

Vurdering av sannsynlighet: Sannsynlighet vurderes til mindre sannsynlig. Det er ikke foretatt elektromagnetiske målinger for området. Kabelen ligger i bakken, noe som reduserer strålingsomfanget.

Vurdering av konsekvenser: Høy stråling kan ha konsekvenser for liv og helse for de som bor i området. Konsekvensen vurderes som farlig.

Usikkerhet: Middels.
Det er ikke gjort elektromagnetiske målinger for området. Kabelen ligger i grunnen, og det er usikkert hvor mye dette har å si for strålingsnivået.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
7	Stråling	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Det anbefales at det gjøres målinger av magnetfeltet for å avdekke om dette overskrider utredningsnivået på 0,4 µT. Ved nybygg som overskrider dette nivået skal det vurderes å sette inn reduserende tiltak.

Oppfølging gjennom planverktøy

Følges opp i byggesak

Det må utformes hensynssone rundt høyspentkabler i planområdet, med byggeforbud nær kabelen.

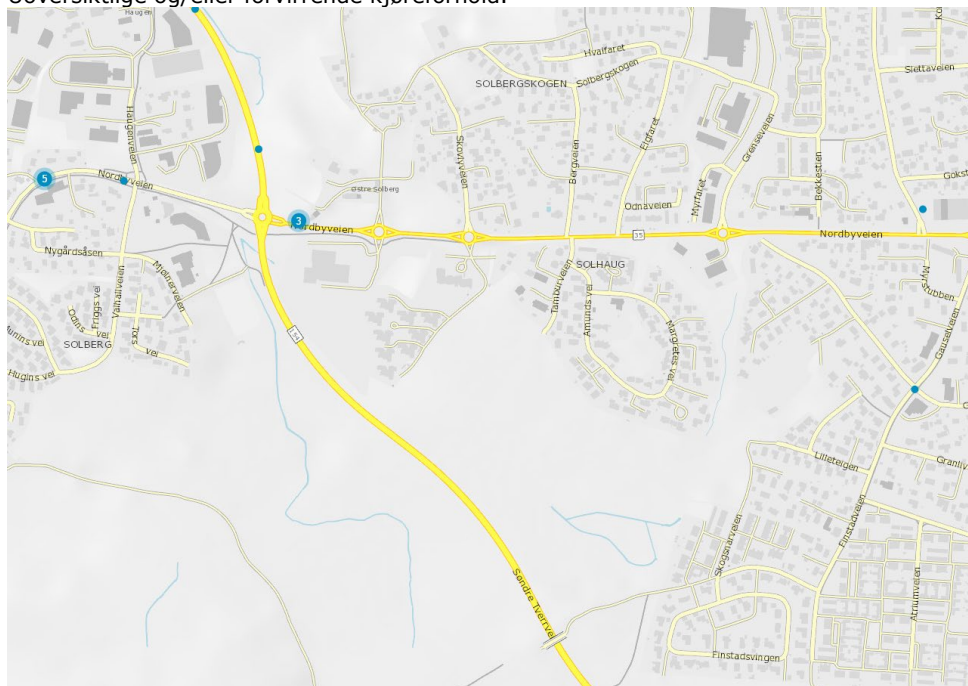
Ivaretatt i reguleringsplanen, og følges opp i byggesaken

6.1.3 TRAFIKK

6.1.3.1 Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter

Beskrivelse av uønsket hendelse: Påkjørsel innenfor planområdet

Årsak(er): Feilhandlinger og/eller uoppmerksomhet i trafikken. Uoversiktlige og/eller forvirrende kjøreforhold.



Figur 8: kartet viser registrerte ulykker i området. Det er ingenting registrert innenfor planområdet, eller i nærheten av adkomsten til det fremtidige boligområdet (10).

Eksisterende barrierer: -

Sårbarhetsvurdering: Planforslaget er et boligområde hvor barn oppholder seg og leker. Dette medfører en høyere sårbarhet for området.

Vurdering av sannsynlighet: Etablering av nytt boligområde gir grunnlag for en større andel trafikk. Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig, siden det er lite trafikk i området og lavere fartsgrenser i et boligstrøk enn andre veier.

Vurdering av konsekvenser: Trafikkulykker har potensiale til å medføre alvorlige personskader og dødsfall. Utfallet av en eventuell ulykke vil være avhengig av en rekke faktorer, slik som hastighet, bruk av sikkerhetstiltak (bilbelte, hjelm, beskyttelse o.l.), vær og føre forhold. Konsekvenser vurderes som en viss fare.

Usikkerhet: Middels. Konsekvensene av trafikkulykker må forstås med en viss usikkerhet. Flere ulike faktorer vil kunne påvirke utfallet av et trafikkuhell. Mest sannsynlige konsekvens er

vurdert som små personskader, men alvorligste konsekvenser vil medføre alvorlige personskader eller dødsfall. Dette vil også sannsynligvis inntreffe først ved brudd på gjeldende trafikkregler av en eller flere involverte parter.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
8	Trafikkulykker med myke trafikanter	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	-
			Materielle verdier	-	-

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Det anbefales at det legges opp til en lav fartsgrense og gode siktlinjer innenfor planområdet

- Følges opp i byggesak

Lekeareal for barn bør legges lengst unna trafikkerte områder, og gangveier bør ikke legges parallelt med kjørebane.

- Ivaretatt i reguleringsplanen og følges opp i byggesak

6.1.3.2 Trafikkulykker i anleggsperiode, anleggstrafikk

Beskrivelse av uønsket hendelse:

Trafikkulykker på grunn av anleggstrafikk

Årsak(er):

Trafikk i anleggsperioden vil trolig skje på midlertidige anleggsveier. Uoppmerksomhet og stor aktivitet på byggeplass vil kunne forårsake ulykker.

Eksisterende barrierer:

-

Sårbarhetsvurdering:

En anleggsperiode kan skape utfordrende situasjoner på grunn av større kjøretøy, uoversiktlige veier og stor aktivitet med ulike kjøretøy. Adkomst til planområdet er en blindvei og anleggstrafikk langs denne veien trenger ikke nødvendigvis å skape farlige situasjoner.

Vurdering av sannsynlighet:

Sannsynligheten for at anleggstrafikken fører til uønskede hendelser vurderes til mindre sannsynlig.

Vurdering av konsekvenser:

Konsekvenser vurderes som farlig, fordi en ulykke kan føre til potensielle dødsfall.

Usikkerhet:

Middels. Det er flere tiltak som kan gjøres i anleggsperioden for å skape en sikker arbeidsplass og trygghet for eksisterende naboer. Likevel kan slike type ulykker være knyttet til tilfeldigheter eller uansvarlig oppførsel.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
--------	------------------	---------------	-------------------	------------	------------

9	Trafikkulykker	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	-	-
			Materielle verdier	-	-

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

Tiltak

Følge regelverket og legge til rette for en trygg anleggsplass.

God informasjon til naboer, gående og kjørende i området slik at det er tydelig hvor det er trygt å oppholde seg under anleggsperioden.

Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering og planbestemmelser
- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering og planbestemmelser

7. RISIKOEVALUERING

7.1 Risikoevaluering av identifiserte aktuelle uønskede hendelser

Det høyeste vurderte risikonivå/risikostyringsmålet vises i risikomatrisen i Figur 8. Risikonivået er vurdert etter planlagt utbygging med alle forutsatte tiltak, uten ytterlige anbefalte tiltak.

	Ufarlig	En viss fare	Farlig	Kritisk	Katastrofe
Svært sannsynlig					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig	7	1, 2, 6			
Mindre sannsynlig		4, 5, 9	8, 10		
Usannsynlig		3			

Figur 9: Risikomatrise – total risiko, høyeste risikonivå vurdert for aktuelle uønskede hendelser.

Risikonivået som er vurdert for hvert enkelt risikostyringsmål for de aktuelle identifiserte hendelsene er vist i Tabell 4.

Tabell 3: Risikonivå pr. risikostyringsmål for aktuelle identifiserte hendelser.

ID	Uønsket hendelse	Risikonivå/Risikostyringsmål
1	Flom fra nedbørshendelser - overvann	Liv og helse
		Stabilitet
		Miljø
2	Løsmasser/skred/kvikkleire	Liv og helse
		Stabilitet
		Miljø
3	Bæreevne og setningsforhold	Liv og helse
		Stabilitet
		Miljø
4	Radongass	Liv og helse
		Stabilitet
		Miljø
5	Avrenning	Liv og helse
		Stabilitet
		Miljø
6	Støv og støy fra trafikk	Liv og helse
		Stabilitet
		Miljø

ID	Uønsket hendelse	Risikonivå/Risikostyringsmål
7	Stråling fra høyspent	Liv og helse
		Stabilitet
		Miljø
8	Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter	Liv og helse
		Stabilitet
		Miljø
9	Trafikkulykker i anleggsperiode, anleggstrafikk	Liv og helse
		Stabilitet
		Miljø

7.2 Foreslåtte tiltak

Det er i ROS-analysen kartlagt og foreslått 9 tiltak som bør følges opp videre, enten gjennom planlegging, ivaretagelse og oppfølging i forbindelse med detaljprosjektering av bygg eller i forbindelse med byggesøknad. Effekten av de forskjellige tiltakene kan være utfordrende å kvantifisere med de kategorier for sannsynlighet og konsekvens som ligger til grunn for analysen, og effekten av tiltakene er derfor ikke vist. Det vurderes allikevel at de foreslåtte tiltakene vil bidra til å redusere risikonivået til så lavt som mulig gjennom det detaljnivå som foreligger for prosjektet under arbeidet med analysen. En oversikt over foreslåtte tiltak for de kartlagte aktuelle hendelsene er videre i presentert i Tabell 5.

Tabell 4: Oversikt over foreslåtte tiltak for videre oppfølging.

Tilknyttet uønsket(de)			
ID	hendelse(r)	Tiltak	Når/hvordan
1	Flom fra nedbørshendelser - overvann	<ul style="list-style-type: none"> - Bygge vanntette kjellere og bruke vanntett spunting - Prosjektering av overvannsløsninger 	<ul style="list-style-type: none"> - Må hensyn tas ved byggesøknad ifm. eventuell boligutbygging.
2	Løsmasseras/skred/kvikkleire	<ul style="list-style-type: none"> - Bygge på pæler som er sikret til grunnfjell. 	<ul style="list-style-type: none"> - Må hensyn tas ved byggesøknad ifm. eventuell boligutbygging.
3	Bæreevne og setningsforhold	<ul style="list-style-type: none"> - Anlegg som graves ned må bygges vanntette - Et mer detaljert notat med grunnboringer 	<ul style="list-style-type: none"> - Følges opp i byggesøknad - Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering
4	Radongass	<ul style="list-style-type: none"> - Måle radongass i området - Bygge med materiale/tiltak som stenger radongassen ute fra boligene. 	<ul style="list-style-type: none"> - Følges opp i byggesak
5	Avrenning fra fyllplasser	<ul style="list-style-type: none"> - Det bør gjennomføres miljøteknisk grunnundersøkelser før utbygging for å avklare 	<ul style="list-style-type: none"> - Følges opp i videre planlegging/byggesak

Tilknyttet ønsket(de)			
ID	hendelse(r)	Tiltak	Når/hvordan
		behov for eventuelle tiltak.	
6	Støv og støy fra trafikk	<ul style="list-style-type: none"> - Stille sider, tiltak for fartstilpasning og liten bilbruk innad i planområdet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ivaretas i byggesak
7	Stråling fra høyspent	<ul style="list-style-type: none"> - Det anbefales at det gjøres målinger av magnetfeltet for å avdekke om dette overskrider utredningsnivået på 0,4 μT. Ved nybygg som overskrider dette nivået skal det vurderes å sette inn reduserende tiltak. - Det må utformes hensynssone runde høyspentkabler i planområdet, med byggeforbud nær kablet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ivaretatt i reguleringsplanen og følges opp i byggesak
8	Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter	<ul style="list-style-type: none"> - Det anbefales at det legges opp til en lav fartsgrense og gode siktlinjer innenfor planområdet - Lekeareal for barn bør legges lengst unna trafikkerte områder, og gangveier bør ikke legges parallelt med kjørebane. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ivaretatt i reguleringsplanen og følges opp i byggesak
9	Trafikkulykker i anleggsperiode, anleggstrafikk	<ul style="list-style-type: none"> - Følge regelverket og legge til rette for en trygg anleggsplass. - God informasjon til naboer, gående og kjørende i området slik at det er tydelig hvor det er trygt å oppholde seg under anleggsperioden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering og planbestemmelser - Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering og planbestemmelser

8. KONKLUSJON

Det er gjennomført en ROS-analyse i henhold til plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i ny veileder for DSB om utarbeidelse av ROS (2) og foreliggende planmateriale for samme planområde utarbeidet av Rambøll. Det er vurdert 9 aktuelle risikoforhold og uønskede hendelser, som vil kunne medføre konsekvenser enten for liv og helse, stabilitet og/eller miljø.

Det er ikke identifisert noen risikoforhold som vurderes som uakseptable, eller som vurderes å kunne påvirke foreslått bruk av planområde på en slik måte at risikoen vurderes som uforsvarlig.

Alle hendelser er vurdert som akseptabel risiko. Det er foreslått ytterligere tiltak for oppfølging for samtlige av disse. Følgende hendelser er vurdert som akseptabel risiko (hendelsens ID-nummer i parentes):

- (1) Flom fra nedbørshendelser - overvann
- (2) Løsmasseras/skred/klikkleireskred
- (3) Bæreevne og setningsforhold
- (4) Radongass
- (5) Avrenning fra fyllplass
- (6) Støv og støy fra trafikk
- (7) Stråling fra høyspentkabel
- (8) Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter
- (9) Trafikkulykker i anleggsperioden

Gjennom videre oppfølging av de foreslåtte tiltakene, enten i forbindelse med planlegging, detaljprosjektering av bygg eller oppfølging i anleggsfase vurderes det at risikoen vil kunne ivaretas, og antatt risikonivå etter dette vil være akseptabelt eller så lavt som mulig i henhold til slik løsninger er foreslått og foreligger

9. REFERANSER

1. **Rambøll.** *ROS-analyse for Solberg.* Oslo : s.n., 2013.
2. **Standard Norge.** *NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger.* Lysaker : Standard Norge, 2008.
3. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen.* Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
4. **Norges Vassdrags- og energidirektorat.** *Sikkerhet mot kvikkleireskred.* 2014.
5. **Norges geografiske undersøkelse.** Løsmassekart. [Internett]
<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
6. **Miljøstatus kartdatabase.** [Internett] Miljødirektoratet. [Sisert: 05 10 2018.]
<http://www.miljostatus.no/kart/>.
7. **Miljødirektoratet.** Grunnforurensning kartdatabase. [Internett] Miljødirektoratet, 2018.
[Sisert: 08 10 2018.] <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>.
8. **Rambøll.** *Solberg boligområde - støyutredning.* 2013.
9. **Follokart.** Kommunekart for Ås. [Internett]
<https://kommunekart.com/klient/follo/follokart?urlid=71d302fbec545609b90137485e5dce9>.
10. **Statens Vegvesen.** Vegkart. [Internett] 2017. <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/>.

VEDLEGG 1 SJEKKLISTE RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE FOR REGULERINGSPLANER

	Forhold	Til stede
Ras/ skred/ flom/ grunnforhold/ vannstandheving		
0	Ras i tunnel	Nei
1	Løsmasseras/ skred/ kvikkleire	Sjekk georapport
2	Steinras/ steinsprang - svært bratt område	Nei
3	Snøskred/ isras	Nei
4	Flom fra vassdrag	Nei
5	Flom fra nedbørshendelser (overvann) - Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering)	Ja
6	Bæreevne og setningsforhold	Ja
7	Radongass	Ja
8	Skade ved forventet vannstandheving	Nei
Vær/ vind		
9	Spesielt vindutsatt, ekstrem vind	Nei
10	Spesielt nedbørutsatt, ekstrem nedbør	Nei
Forurensning/ miljø/ storulykker		
11	Forurenset grunn	Nei
12	Akuttutslipp til sjø/ vassdrag	Nei
13	Akuttutslipp til grunn	Nei
14	Avrenning fra fyllplasser etc.	Ja
15	Ulykker fra industri med storulykkepotensiale - utslipp av farlige stoffer	Nei
16	Brann/eksplosjon i industrivirksomhet, tankanlegg, fyrverkeri eller eksplosivlager	Nei
17	Støv og støy fra industri	Nei
18	Støv og støy fra trafikk	Ja
19	Stråling fra høyspent	Ja
20	Andre kilder for uønsket stråling	Nei
Transport, er det fare for:		
21	Ulykke med farlig gods	Nei
22	Trafikkulykker, påkjørsel av myke trafikanter	Ja
23	Trafikkulykker, møteulykker	Nei
24	Trafikkulykker, utforkjøring	Nei
25	Trafikkulykker, andre	Nei
26	Anleggsperiode: trafikkulykke, anleggs-trafikk og fremkommelighet for nødetater	Ja
27	Trafikkulykke i tunnel	Nei
28	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei
29	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei
30	Skipskollisjon	Nei
31	Grunnstøting med skip	Nei
Lek/ fritid		
32	Ulykke under lek/ fritid	Nei
33	Drukningssulykke	Nei

	Forhold	Til stede
Sårbarhet, påvirker planen forhold omkring		
34	Havn, kaianlegg	Nei
35	Sykehus/-hjem, kirke	Nei
36	Brann/ politi/ sivilforsvar	Nei
37	Kraftforsyning	Nei
38	Vannforsyning	Nei
39	Forsvarsområde	Nei
40	Tilfluktsrom	Nei
41	Område for idrett/ lek	Nei
42	Park, rekreasjonsområder	Nei
43	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei
44	Bortfall av VA, forurensning av drikkevann, energiforsyning, telekom og IKT	Nei
45	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei
46	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idretts-haller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	Nei
Andre forhold		
47	Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/ terrormål	Nei
48	Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei
49	Påvirkes planområdet av regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand, dambrudd med mer	Nei
50	Påvirkes planområdet av naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Nei
51	Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.	Nei