

Solbakkane AS

# ► **Detaljregulering for Ålgård Nord, D-feltene**

ROS-analyse

Plan 2020 04

Oppdragsnr.: **5202964** Dokumentnr.: **01** Versjon: **01** Dato: **2021-12-14**



**Oppdragsgiver:** Solbakkane AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Martin Vold  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger  
**Oppdragsleder:** Lars Nielsen  
**Fagansvarlig:** Lars Nielsen  
**Andre nøkkelpersoner:** Jakob Eldøy

| 01      | 2021-12-14 | Til 1.gangsbehandling | JAKELD     | LANIE          | LANIE    |
|---------|------------|-----------------------|------------|----------------|----------|
| Versjon | Dato       | Beskrivelse           | Utarbeidet | Fagkontrollert | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammendrag

Norconsult AS har på vegne av Solbakkane AS utarbeidet forslag til reguleringsplan. Formålet med planarbeidet er å detaljregulere området i henhold til overordnet områdeplan for Ålgård Nord, plan 2004 0010.

Formålet med planen er å tilrettelegge for ny boligbebyggelse i form av eneboliger, rekkehus og flermannsboliger med tilhørende anlegg. Store deler av området vil reguleres til grønnstruktur. Planen legger til rette for utbygging av 281 – 376 boenheter fordelt på fire større delområder. I planen detaljreguleres del en og to. Del tre og fire reguleres mindre detaljert. Bestemmelsene stiller krav til at det skal utarbeides detaljplan for del tre og fire før igangsetting av utbygging. Dette fordi utbygging av disse delfeltene er tenkt lengre frem i tid.

ROS-analysen er gjort på et overordnet nivå, tilpasset reguleringsplanfasen. Det er identifisert forhold som potensielt kan medføre risiko for planområdet, og som derfor må undersøkes nærmere eller vies spesiell oppmerksomhet i det videre arbeidet.

Følgende forhold ble vurdert å innebære mulig risiko, og er dermed nærmere vurdert i kap. 4.2:

- Skred/ras
- Flom
- Radon
- Terrengformasjoner
- Høyspent

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skred/ras og flom, og det ble derfor utført en risikoanalyse av disse. Denne analysen viser at hendelsene er vurdert til å ha akseptabel risiko.

Det er allikevel, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er oppsummert i kap. 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

I sum viser ROS-analysen at planområdet er egnet for planlagte tiltak. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av slik karakter at det medfører så stor risiko at tiltaket ikke burde gjennomføres.

## Innholdsfortegnelse

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning</b>                                    | <b>5</b>  |
| 1.1      | Bakgrunn   | 5         |
| 1.2      | Forutsetninger og avgrensninger                      | 5         |
| <b>2</b> | <b>Om analyseobjektet</b>                            | <b>6</b>  |
| 2.1      | Beskrivelse av analyseområdet                        | 6         |
| 2.2      | Dagens arealbruk og tilstøtende arealbruk            | 7         |
| 2.3      | Planlagte tiltak                                     | 7         |
| <b>3</b> | <b>Metode</b>  | <b>8</b>  |
| 3.1      | Innledning   | 8         |
| 3.2      | Fareidentifikasjon                                   | 8         |
| 3.3      | Sårbarhetsvurdering                                  | 8         |
| 3.4      | Risikoanalyse  | 9         |
| 3.4.1    | <i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i> | 9         |
| 3.4.2    | <i>Vurdering av risiko</i>                           | 10        |
| 3.5      | Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak              | 10        |
| <b>4</b> | <b>Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering</b>     | <b>11</b> |
| 4.1      | Innledende farekartlegging                           | 11        |
| 4.1.1    | <i>Naturreisiko</i>                                  | 11        |
| 4.1.2    | <i>Virksomhetsrisiko</i>                             | 13        |
| 4.1.3    | <i>Trafikk</i>                                       | 14        |
| 4.1.4    | <i>Samfunnssikkerhet</i>                             | 15        |
| 4.2      | Sårbarhetsvurdering                                  | 16        |
| 4.2.1    | <i>Skred/ras</i>                                     | 16        |
| 4.2.2    | <i>Flom i elv/bekk</i>                               | 17        |
| 4.2.3    | <i>Radon</i>   | 17        |
| 4.2.4    | <i>Ekstremvær</i>                                    | 18        |
| 4.2.5    | <i>Terrengformasjoner</i>                            | 18        |
| 4.2.6    | <i>Høyspent – elektromagnetisk felt</i>              | 18        |
| <b>5</b> | <b>Konklusjon og oppsummering</b>                    | <b>19</b> |
| 5.1      | Konklusjon   | 19        |
| 5.2      | Oppsummering av tiltak                               | 19        |
| <b>6</b> | <b>Vedlegg – Risikoanalyse</b>                       | <b>20</b> |

# 1 Innledning

ROS-analysen skal i hovedsak dreie seg om samfunnssikkerhet, det vil si hendelser med konsekvenser for samfunn og innbyggere. Analysen er et viktig kunnskapsgrunnlag for å unngå at arealdisponeringen skaper ny eller økt risiko og sårbarhet.

Hensikten med en ROS-analyse er å gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen, i denne sammenheng for reguleringsplanen Ålgård Nord, D-feltene i Gjesdal kommune. Analysen skal gi en fremstilling av mulig risiko i planområdet slik at beslutningstakere kan ta stilling til om planområdet egner seg for foreslått utbygging.

## 1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3:

*«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.»*

Videre fremkommer det i § 28-1 at grunn bare skal bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området.

DSB sin veileder om *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* skal brukes ved utarbeidelse av risiko- og sårbarhetsanalyser. Veilederen skal brukes som kontroll i forhold til hendelser som kan inntreffe og konsekvensene av dette skal angis.

## 1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- Analysen omhandler det aktuelle planområdet.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.
- Analysen omfatter ferdig løsning i bruk, ikke vurdering av risiko i bygge- og anleggsfasen.
- Det forutsettes at framtidig utført byggearbeid følger relevante lover og forskrifter.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet, og om faktisk og planlagt bruk av nærområdet på tidspunktet for analysen.

## 2 Om analyseobjektet

### 2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger øst for Solbakkane i Gjesdal kommune, øst for E39 og i underkant av 1 km nord for Ålgård sentrum med gangavstand til sentrum fra 1,4 km. Planområdets størrelse er på 286 daa, hvorav 98 daa reguleres til boligformål. Området er i dag et utmarksområde i tilknytning til utbyggede boligområder på Solbakkane og Husafjell.

Området er i dag et utmarksområde i tilknytning til utbyggede boligområder på Solbakkane og Husafjell. Selve planområdet er ubebygd, foruten et høydebasseng i den nordvestlige delen av planområdet. Området er inngjerdet og flittig brukt til tur og friluftsliv og er allment tilgjengelig gjennom gjerdeklyver.

Området er et middels kupert ås- og fjellandskap med lokale fjellskreter på opptil 50 meters høyde. Store deler av området består av innmarksbeite og utmark med partier med koller og åpent fjell i dagen, samt myr i nordøstre del. Det er en høydeforskjell på ca. 80 meter fra høyeste til laveste punkt i planområdet.



Figur 1 Planområde vist med hvit stiplede linje.

## 2.2 Dagens arealbruk og tilstøtende arealbruk

Området er i dag utmark/fjell og nyttes som beiteområde. Området er godt tilgjengelig som friområde for beiting, tur og friluftsliv. Helt øst i planområdet ligger Ålgårdsnuten. I vest grenser etablerte boligområder på Solbakkane med hovedtyngde småhusbebyggelse. I øst og sørøst ligger Gjesdal idrettspark, Ålgårdhallen og Gjesdalahallen, samt skole og barnehage. I nord ligger blant annet Risfjellet og Kjerheiberget. I sør ligger boligbebyggelse i Husafjellheia.

## 2.3 Planlagte tiltak

Planforslaget legger til rette for 281 – 376 boenheter i form av eneboliger, tomannsboliger, rekkehus og flermannsboliger med tilhørende uteoppholdsarealer og infrastruktur.

Det skal etableres en ny ringveg gjennom planområdet fra Høljaberget til Ålgårdsheiå. Denne er sperret med sluse i den vestlige delen av planområdet. Det er kun busser som kan kjøre gjennom denne slusen. Personbiler vil ha adkomst fra øst.

## 3 Metode

### 3.1 Innledning

Analysen følger retningslinjene i DSBs veileder *Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.3).

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging. Relevante uønskede hendelser beskrives og vurderes videre mtp. sannsynlighet, sårbarhet og konsekvenser.

Gjennom identifikasjon av uønskede hendelser, sårbarhetsanalyse og risikovurderinger, vil det bli fremmet tiltak som foreslås iverksatt. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

### 3.2 Fareidentifikasjon

Med *fare* menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede *hendelser*. En fare er imidlertid ikke stedfestet, og kan representere en gruppe hendelser med likhetstrekk. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet gjennom Smartkommune-samarbeidets felles sjekklister for ROS-analyser. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

### 3.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.2. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

| Kategori        | Tidsintervall   |
|-----------------|---|
| Svært sårbart   | Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår.        |
| Moderat sårbart | Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår. |
| Lite sårbart    | Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes ubetydelig.                        |
| Ikke sårbart    | Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og området funksjonalitet rammes.                               |

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart. Sårbarheten kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.



## 3.4 Risikoanalyse

### 3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.2, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

| Sannsynlighetskategori | Beskrivelse (frekvens)              |
|------------------------|-------------------------------------|
| 1. Lite sannsynlig     | Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år |
| 2. Moderat sannsynlig  | Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år   |
| 3. Sannsynlig          | Gjennomsnittlig hvert 10-100 år     |
| 4. Meget sannsynlig    | Gjennomsnittlig hvert 1-10 år       |
| 5. Svært sannsynlig    | Oftere enn en gang per år           |

*Konsekvens* er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet. De valgte konsekvenstypene tar utgangspunkt i viktige samfunnsikkerhetsverdier som:

- Liv og helse
- Stabilitet
- Materielle verdier

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

Stabilitet: Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

Materielle verdier: Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendommen.

| Konsekvenskategori        | Beskrivelse   |
|---------------------------|---|
| 1. Svært liten konsekvens | Ingen personskade<br>Ingen skade på eller tap av stabilitet<br>Materielle skader < 100 000 kr   |
| 2. Liten konsekvens       | Personskade<br>Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet<br>Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr                                |
| 3. Middels konsekvens     | Alvorlig personskade<br>Kortvarig skade på eller tap av stabilitet<br>Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr                     |
| 4. Stor konsekvens        | Dødelig skade, en person.<br>Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet<br>Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr |
| 5. Meget stor konsekvens  | Dødelig skade, flere personer<br>Varige skader på eller tap av stabilitet<br>Svært store materielle skader > 100 000 000 kr           |

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

### 3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes med tanke på mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrise gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatrisen har 3 soner:

|       |  |
|-------|--|
| GRØNN | Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes |
| GUL   | Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes                         |
| RØD   | Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig                       |

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatrisen nedenfor.

| SANNSYNLIGHET         | KONSEKVENS     |          |            |         |               |
|-----------------------|----------------|----------|------------|---------|---------------|
|                       | 1. Svært liten | 2. Liten | 3. Middels | 4. Stor | 5. Meget stor |
| 5. Svært sannsynlig   |                |          |            |         |               |
| 4. Meget sannsynlig   |                |          |            |         |               |
| 3. Sannsynlig         |                |          |            |         |               |
| 2. Moderat sannsynlig |                |          |            |         |               |
| 1. Lite sannsynlig    |                |          |            |         |               |

### 3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak mener vi sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatrisen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

#### Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som **må** følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

#### Hendelser i matrisens gule områder – tiltak bør vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak **bør** iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut ifra en kost/nytte-vurdering.

#### Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatrisen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

## 4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

### 4.1 Innledende farekartlegging

Gjennom Smartkommune-samarbeidet har medlemskommunene en felles sjekklister som skal brukes som kontroll med tanke på hendelser som kan inntreffe, og når konsekvensene av dette skal angis.

#### 4.1.1 *Naturrisiko*

|   | Forhold som kartlegges   | Vurdering |     | Utredningspunkt nr./ kommentar   |
|---|--|-----------|-----|--|
|   |  | Ja        | Nei |  |
| <b>Sikkerhetsklasse for tiltak i planområdet</b>                      | Oppgi sikkerhetsklasse etter konsekvens:<br><br>Flom:<br>F1 – liten<br>F2 – middels<br>F3 – stor<br><br>Skred:<br>S1 – liten<br>S2 – middels<br>S3 – stor          |           |     | <b>Sikkerhetsklasse for flom: F2/F3</b><br>Boligbebyggelse er gitt sikkerhetsklasse F3, mens lekeplasser er gitt F2. F3 omfatter tiltak der hendelser vil medføre store konsekvenser, mens F2 omfatter middels konsekvenser.<br><br><b>Sikkerhetsklasse for skred: S2/S3</b><br>Boligbebyggelse er gitt sikkerhetsklasse S3. S3 omfatter tiltak der hendelse vil medføre store konsekvenser. |
| <b>Skred/ras/ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)</b> | Er området utsatt for snø- eller steinskred?   | X         |     | Det har blitt foretatt skredfarevurdering av fagkyndig. Steinsprang har blitt identifisert som en risiko og tiltak er nødvendig.<br><br>Det er et aktsomhetsområde for snøskred innenfor planområdet. Dette er blitt evaluert nærmere i skredfarevurdering og risikoen for snøskred er ansett som lavere enn at tiltak er nødvendig.   |
|   | Er området geoteknisk ustabil? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område ved masseutskifting, varig eller midlertidig senking av grunnvann m.v.? |           | X   | Det er ingen tegn til at det kan være ustabil grunn i området. Planområdet ligger over marin grense. Løsmassene er definert som tykk morene. Ellers består bakken av bart fjell.   |
| <b>Flom/stormflo</b>  | Er området utsatt for springflo/flo i sjø?   |           | X   | Ingen risiko.  |
|   | Er området utsatt for flom i elv/bekk, (lukket bekk?)  | X         |     | Det er renner en bekk gjennom planområdet. Flom i små vassdrag vil utvikle seg raskere og være kortere enn i store vassdrag. Styrtregn kan føre til store flommer. Det kan særlig oppstå flom og skader der vannet går i   |

|                           | Forhold som kartlegges  | Vurdering |     | Utredningspunkt nr./ kommentar   |
|---------------------------|---|-----------|-----|--|
|                           |   | Ja        | Nei |  |
|                           |   |           |     | kulverter og rør dersom disse har for liten kapasitet.   |
|                           | Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?                             |           | X   | Flomveier og overvannshåndtering omtales i Rammeplan for VA.   |
| <b>Radon</b>              | Er det radon i grunnen?   | X         |     | Området er i NGU sine kart registrert med høy aktsomhetsgrad for Radon.<br><br>TEK17 angir at det ved nybygg skal legges til grunn at det kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av kapittel 13, §13.5 i TEK17.                                   |
| <b>Ekstremvær</b>         | Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør som følge av endring i klima? | X         |     | Klimaprofilen for Rogaland viser økt sannsynlighet for kraftig nedbør, flere og større regnflommer og jord-, flom og sørpeskred.   |
| <b>Lyng-/skogbrann</b>    | Vil skogbrann/lyngbrann i området være en fare for bebyggelse?                                |           | X   | Det finnes noe skog- og lyngområder i nærheten av planområdet, men utbygging vurderes ikke å være mer risikoutsatt enn lignende boligområder. Området ligger sentralt i kommunen, og det forutsettes at Brannvesen og øvrig beredskap er rustet til å ivareta ev. hendelser med skog- eller lyngbrann. |
| <b>Regulerte vann</b>     | Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning.                |           | X   | Ingen åpne vann i planområdet.   |
| <b>Terrengformasjoner</b> | Finnes det terrengformasjoner som utgjør en <i>spesiell</i> fare (stup etc.)                  | X         |     | Planområdet er stedvis bratt med lokale fjellskrenter på opptil 50 meters høyde. Terreng som ved ferdig utbygging kan utgjøre en fare, må sikres med gjerder e.l. Dette må ivaretas ved prosjektering av tomter og øvrig uteoppholdsareal.   |

#### 4.1.2 Virksomhetsrisiko

|  | Forhold som kartlegges  | Vurdering |     | Utredningspunkt nr./ kommentar  |
|--|---|-----------|-----|---|
|  |   | Ja        | Nei |   |
| <b>Tidligere bruk</b>  | Er området (sjø/land) påvirket/forurenset fra tidligere virksomheter? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering?</li> <li>• Militære anlegg, fjellanlegg, piggtrådsperringer?</li> <li>• Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.?</li> <li>• Landbruk, gartneri</li> </ul> |           | X   | Det er ikke registrert forurenset grunn i området. Det er ingen kjente forhold som skulle tilsi forurenset grunn innenfor planområdet.  |
| <b>Virksomheter med fare for brann og eksplosjon</b>                             | Er nybygging i området uforsvarlig?   |           | X   | Det er ingen industrianlegg i nærheten som utgjør en risiko for området.  |
|  | Vil nybygging utgjøre en økt brannrisiko for omliggende bebyggelse dersom spredning?  |           | X   | Utbygging til bolig vurderes ikke å medføre spesiell brannfare, og utbygging i tråd med reguleringsplanen vurderes derfor ikke å medføre økt brannrisiko for omliggende bebyggelse. |
|  | Vil nybygging legge begrensninger på eksisterende anleggs mulighet for videreutvikling?   |           | X   | Det er ingen industrianlegg i nærheten.   |
| <b>Virksomheter med fare for kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensing</b> | Er nybygging i nærheten uforsvarlig?  |           | X   | Det er ikke kjent at det finnes virksomhet i nærheten med spesiell fare for kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensing.  |
|  | Vil nybygging legge begrensninger på eksisterende virksomhet?   |           | X   | Ikke kjent at slik virksomhet finnes i nærheten.  |
| <b>Høyspent</b>  | Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området som påvirker området med magnetiske felt?   | X         |     | Det går en 50 kV-linje gjennom planområdet i nordvest. Det forutsettes at planforslaget har tilfredsstillende avstand til kablene slik at grensenivået på 0,4 µT tilfredsstilles.   |
|  | Er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?  |           | X   |   |

### 4.1.3 Trafikk

|  | Forhold som kartlegges   | Vurdering |     | Utredningspunkt nr./ kommentar   |
|--|--|-----------|-----|--|
|  |  | Ja        | Nei |  |
| <b>Ulykkespunkt</b>                        | Er det kjente ulykkespunkt på transportnett i området?   |           | X   | Iht. NVDB er det ikke definerte ulykkespunkt- eller strekninger i eller i nærheten av planområdet.   |
| <b>Farlig gods</b>                         | Er det transport av farlig gods gjennom området?   |           | X   |  |
|  | Foregår det fylling/tømming av farlig gods i området?  |           | X   |  |
| <b>Myke trafikanter</b>                    | Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnett for gående, syklende og kjørende innenfor området? (ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde, lite lys, høy fart/fartsgrense) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Til barnehage/skole</li> <li>• Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg</li> <li>• Til forretninger</li> <li>• Til busstopp</li> </ul> |           | X   | Det er ingen forhold som gjør planområdet spesielt utsatt for trafikkulykker. Vegløsningene fremstår som oversiktlige. Det er valgt løsninger som prioriterer myke trafikanter.  |
| <b>Støy- og luftforurensning</b>           | Er området utsatt for støy?  |           | X   | Området er ikke utsatt for støy.   |
|  | Er området utsatt for luftforurensning for eksempel eksos fra biler, utslipp fra fabrikker?  |           | X   | Det blir ikke utført målinger av lokal luftkvalitet i Gjesdal kommune. Det er ingen større industri som genererer direkte forurensende utslipp. Vegene i området er ikke sterkt trafikkerte. Det er ingenting som tilsier at område skal være utsatt for luftforurensning. |
|  | Er området utsatt for svevestøv fra piggdekk/masseuttak eller lignende?  |           | X   |  |
| <b>Ulykker i nærliggende transportårer</b> | Vil utilsiktede/ukontrollerte hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området i forbindelse med? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hendelser på veg</li> <li>• Hendelser på jernbane</li> <li>• Hendelser på sjø/vann/elv</li> </ul>   |           | X   | Det vurderes ikke at det er spesiell fare eller risiko for hendelser på nærliggende transportårer som kan påvirke området.   |

|  | Forhold som kartlegges   | Vurdering |     | Utredningspunkt nr./ kommentar |
|--|--|-----------|-----|--------------------------------|
|  |  | Ja        | Nei |                                |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hendelser i luften</li> </ul> |           |     |                                |

#### 4.1.4 Samfunnssikkerhet

|                                  | Forhold som kartlegges  | Vurdering |     | Utredningspunkt nr./ kommentar   |
|----------------------------------|---|-----------|-----|--|
|                                  |   | Ja        | Nei |  |
| <b>Kritisk infrastruktur</b>     | Medfører bortfall av tilgang på følgende tjenester spesielle ulemper for området? <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrisitet</li> <li>Tele, data og TV-anlegg</li> <li>Vannforsyning</li> <li>Renovasjon/spillvann</li> <li>Veier, broer og tunneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst)</li> </ul> |           | X   | Bortfall av tilgang på tjenester/infrastruktur vil ikke medføre ulemper av spesiell art.   |
|                                  | Finnes det alternativ tilgang/forsyning ved brudd/bortfall?   |           | X   |  |
| <b>Høyspent/ energiforsyning</b> | Vil tiltaket endre (svekke) forsyningssikkerheten i området?  |           | X   | Økt bygningsmasse vil medføre større belastning på el-nettet. Lyse har i sin merknad til oppstartsvarsel påpekt behov for areal på 5x5 m til ny nettstasjon i området. Plassering av nye nettstasjoner er vist i plankartet. |
| <b>Brann og redning</b>          | Har området tilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?   |           | X   | Slokkevann er redegjort for i Rammeplan for VA.  |
|                                  | Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil?   |           | X   | Det er adkomst til boligområdene på Solbakkane både fra nordvest (Høljaberget) og sørøst (Ålgårdsheiå).  |
| <b>Terror og sabotasje</b>       | Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?   |           | X   |  |
|                                  | Er det ev. terrormål i nærheten?  |           | X   |  |
| <b>Skipsfart</b>                 | Er det planlagt en sjønær utbygging? Vil dette få konsekvenser for farleder eller strømforhold?   |           | X   |  |

|  | Forhold som kartlegges   | Vurdering |     | Utredningspunkt nr./ kommentar |
|--|--|-----------|-----|--------------------------------|
|  |  | Ja        | Nei |                                |
|  | Er det fare for at skipstrafikk fører til: <ul style="list-style-type: none"><li>• Utslipp av farlig last</li><li>• Oljesøl</li><li>• Kollisjon mellom skip</li><li>• Kollisjon med bygning</li><br/><li>• Kollisjon med infrastruktur</li></ul> |           | X   |                                |

## 4.2 Sårbarhetsvurdering

I NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger er sårbarhet definert på følgende måte:

*«Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.»*

I denne analysen graderes sårbarhet slik:

- Svært sårbart
- Moderat sårbart
- Lite sårbart
- Ikke sårbart

Følgende uønskede hendelser fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og vurderes derfor videre:

- Skred/ras
- Flom
- Radon
- Terrengformasjoner
- Høyspent

### 4.2.1 Skred/ras

Det er ikke registrerte skredhendelser innenfor planområdet i NVE sin nasjonale skredatabase. Dette betyr bare at ingen slike hendelser er registrert i området, noe som er naturlig ettersom området i dag er ubebygget. Det er registrert blokker nedenfor skrenter i planområdet, noe som kan tyde på steinsprangaktivitet

Det er gjennomført en skredfarevurdering av fagkyndig (Multiconsult, datert 05.08.2021) i forbindelse med planarbeidet. Analysen er basert på befaring, modellering og kartvurderinger. I skredfarevurdering er det konkludert med at sannsynligheten for snø-, sørpe-, jord- og flomskred vurderes som mindre enn gjeldende krav.

Sannsynligheten for steinsprang vurderes som større enn gjeldende krav i TEK17. Det er tatt utgangspunkt i sikkerhetsklasse S3 for skred, og en velger dermed et strengere krav for planområdet enn det TEK17 legger opp til (sikkerhetsklasse S2).



Boligbebyggelse er gitt sikkerhetsklasse S3, mens lekeplasser er gitt S2. S3 omfatter tiltak der hendelse vil medføre store konsekvenser, mens S2 omfatter middels konsekvenser.

Skredfarevurderingen vedlagt planen vurderer at det er sannsynlig at det vil utløses steinsprang fra område H310\_1 – H310\_4 i fremtiden, og steinsprang fra disse områdene vil kunne treffe planområdet. For å redusere skredfaren til et akseptabelt nivå, vil det være tilstrekkelig å utføre rensk og boltesikring, og eventuelt rassikringsvoll. Tiltakene er begrensede og kan utføres samtidig med terrengarbeidene.

Som en tilpasning til kartlagte områder for steinsprang er det gjort justeringer innenfor planområdet, og utbyggingsområdet er avgrenset slik at det ikke bygges boliger innenfor fareområder for ras eller skred uten at det gjøres tiltak. Ras- og skredsoner er markert i plankartet med hensynssone – H310. Gitt det definerte utbyggingsområdet det legges til rette for innenfor planområdet og tiltak som foreslås gjort, vurderes området som **moderat sårbart** med tanke på steinsprang.

#### **4.2.2 Flom i elv/bekk**

Det kan oppstå oversvømmelser som kan føre til at vann finner nye steder å renne og kan føre til skader både ovenfor og under disse punktene, dersom kapasitet i bekken ikke kompenseres med fordrøyningsarealer. Bekken ender i rør inn mot etablert boligområde i felt C1 i vest. Inne i planområdet vil bekken ligge åpen, men den vil legges i rør/kulvert der hvor den passerer ringvegen. Ledningene nedstrøms, som er lagt tidligere, er ikke dimensjonert for senere innført klimafaktor. Planen sikrer eksisterende myr og etablering av fordrøyningsarealer nedstrøms langs bekken i planområdet, så planområdet og tilgrensende boligområder ikke utsettes for flom. Området vurderes derfor som **moderat sårbart** med tanke på flom i elv/bekk.

#### **4.2.3 Radon**

Området er i NGU sine kart registrert med høy aktsomhetsgrad for Radon. I henhold til Plan- og bygningsloven skal det ved nybygg legges til grunn at det kan være radon i grunnen. Tetninger og ventilasjon i evt. nye bygg skal dimensjoneres deretter. Dette gjelder enten det er påvist stor radondannelse i området eller ikke. Krav går fram av kapittel 13, §13.5 i TEK17. Boligbebyggelse prosjekteres etter TEK17 med radonforebyggende tiltak. Området vurderes derfor som **lite sårbart** med tanke på radon.

Ved boligbebyggelse forutsettes det at detaljprosjektering og byggearbeidene blir gjennomført etter gjeldende lover og forskrifter, slik at innsig av radon ikke forekommer i slik grad at radonkonsentrasjonen kommer over gjeldende grenseverdier.

#### 4.2.4 **Ekstremvær**

Planområdet kan være utsatt for sterk vind, men framskrivninger av vind er usikre. Forutsatt at bebyggelse dimensjoneres iht. gjeldende vindlaster for området, vurderes ikke området og tiltakene å være utsatt for vind som kan forårsake fare for liv, helse, materielle verdier eller stabilitet.

Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Klimaprofilen for Rogaland viser at det er forventet økt sannsynlighet for kraftig nedbør. Dette krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann. VA-rammeplan som følger med planforslaget, viser løsninger og prinsipper for fordrøyning og flomhåndtering i området.

Samlet vurderes området som **lite sårbart** med tanke på ekstremvær gitt at tiltak og løsninger fra VA-plan etterfølges og bebyggelse dimensjoneres iht. gjeldende vindlaster for området.

#### 4.2.5 **Terrengformasjoner**

Terrenget i området er stedvis bratt med lokale fjellskreter på opptil 50 meters høyde. TEK17 stiller krav om at regulerte uteoppholdsareal skal utformes slik at personer ikke utsettes for farer. Gitt at uteområdene prosjekteres iht. TEK17 vurderes området som **lite sårbart** med tanke på terrengformasjoner.

#### 4.2.6 **Høyspent – elektromagnetisk felt**

Det går en 50 kV-linje gjennom planområdet i nordvest. Det er ikke påvist noen sammenheng mellom det å bo nær høyspentledning og forekomsten av kreft, bortsett fra indikasjoner på leukemi hos barn. Planforslaget har tilfredsstillende avstand til høyspentanlegg, slik at grensenivået på 0,4 µT tilfredsstilles.

Så lenge grenseverdien ikke overskrides er det liten risiko for å utvikle helseskader. I tillegg reguleres det inn hensynssone som sikrer en avstand på 30 meter fra høyspenttrasé til boligbebyggelse. Denne avstanden er så stor at det vurderes at et elektromagnetisk felt ikke vil påvirke personer som oppholder seg i omkringliggende boligbebyggelse.

Området vurderes derfor som **lite sårbart** med tanke på elektromagnetisk felt fra høyspentmaster.

## 5 Konklusjon og oppsummering

### 5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skred/ras
- Flom
- Radon
- Terrengformasjoner
- Høyspent

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skred/ras og flom, og det ble derfor utført en risikoanalyse av disse. Denne analysen viser at hendelsene er vurdert til å ha akseptabel risiko.

Det er allikevel, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp i det videre planarbeidet.

### 5.2 Oppsummering av tiltak

| Fare               | Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak  |
|--------------------|--|
| Skred/ras          | Rassikring i form av rensk, bolter og rassikringsvoller. Se skredfarevurdering.<br>Regulere registrerte faresoner for steinsprang med hensynssone H310 og tilhørende bestemmelser som sikrer nødvendige tiltak ved detaljprosjektering.<br>Innenfor regulerte faresoner tillates ikke tiltak før planer for sikring mot rasfare/steinsprang under og etter bygging er ivaretatt. |
| Flom               | Tilstrekkelig kapasitet på fordrøyningsarealer.  |
| Radon              | Bebyggelsen prosjekteres iht. TEK17  |
| Terrengformasjoner | Uteområder prosjekteres iht. TEK17   |
| Høyspent           | Nedgraving/fjerning av høyspentkabler. Eventuelt opprettholde avstand på 30 meter mellom bolig og høyspenttrasé.   |

## 6 Vedlegg – Risikoanalyse

### Skred/ras

#### Drøfting av sannsynlighet:

For å tilfredsstille kravene i TEK17 er det foreslått tiltak i skredfarevurderingen som er fulgt opp i planforslaget. Dette medfører at den største årlige nominelle sannsynligheten for skred er 1/5000.

Sannsynligheten for **snøskred** vurderes som mindre enn kravene i TEK17 basert på en vurdering av klima, topografi og tidligere skredhendelser.

På bakgrunn av grunnforhold, samt hydrologiske og klimatiske forhold, vurderes sannsynligheten for **sørpeskred** som lavere enn gjeldende krav i TEK17.

Sannsynligheten for **jord – og flomskred** vurderes som lavere enn gjeldende krav i TEK17.

Sannsynligheten for **steinsprang** vurderes som større enn gjeldende krav i TEK17. Det er sannsynlig at det vil utløses steinsprang fra to områder fremtiden, og steinsprang fra disse områdene vil kunne treffe planområdet. Områdene er regulert med hensynssone – H310 i plankartet.

For å redusere skredfaren til et akseptabelt nivå, vil det være tilstrekkelig at det utføres rensk og installeres enkelte sikringsbolter. Tiltakene er begrensede og kan utføres samtidig med terrengarbeidene.

#### Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Steinsprang kan medføre alvorlig personskade.

Stabilitet: Hendelsen har ikke konsekvenser for samfunnets stabilitet.

Materielle verdier: Steinsprang kan føre til skade på planlagte bygninger og infrastruktur med middels konsekvens for materielle verdier.

#### Oppsummering:

| Verdi              | Sannsynlighet |   |   |   |   | Konsekvens |   |   |   |   | Risiko |   |   |
|--------------------|---------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|--------|---|---|
|                    | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |        |   |   |
| Liv og helse       |               |   | x |   |   |            |   | x |   |   |        |   | x |
| Stabilitet         |               |   | x |   |   | x          |   |   |   |   |        | x |   |
| Materielle verdier |               |   | x |   |   |            |   | x |   |   |        | x |   |

## Flom i elv/bekk

### Drøfting av sannsynlighet:

Styrtregn kan føre til problemer der bekken går i kulvert og rør dersom disse har for liten kapasitet. Under smelteperioder om vinteren kan også is tette kulverter og rør.

Det er renner en bekk gjennom planområdet. Flom i små vassdrag vil utvikle seg raskere og være kortere enn i store vassdrag. Styrtregn kan føre til store flommer. Det kan særlig oppstå flom og skader der vannet går i kulverter og rør dersom disse har for liten kapasitet. Under smelteperioder om vinteren kan også is tette kulverter og rør.

Bekken er lagt i rør i plangrensen mot felt C1. Bekk gjennom planområdet legges åpen med fordrøyning og forsinking gjennom o\_F7, o\_F2 og o\_F3. I tillegg bevares myrområdet med hensynssone H560.

Det er sannsynlig at en større flom kan inntreffe 1 gang pr. 200 år.

### Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Vannmengden anses ikke som stor nok til at den kan forårsake personskader.

Stabilitet: Ikke betydning for viktige samfunnsfunksjoner.

Materielle verdier: Dersom det oppstår oversvømming på grunn av tette rør og kulverter, kan det gjøre skade på infrastruktur og byggverk både ovenfor og nedenfor disse punktene.

### Oppsummering:

| Verdi              | Sannsynlighet |   |   |   |   | Konsekvens |   |   |   |   | Risiko |   |  |
|--------------------|---------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|--------|---|--|
|                    | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |        |   |  |
| Liv og helse       |               | x |   |   |   |            | x |   |   |   | x      |   |  |
| Stabilitet         |               | x |   |   |   |            | x |   |   |   | x      |   |  |
| Materielle verdier |               | x |   |   |   |            |   | x |   |   |        | x |  |