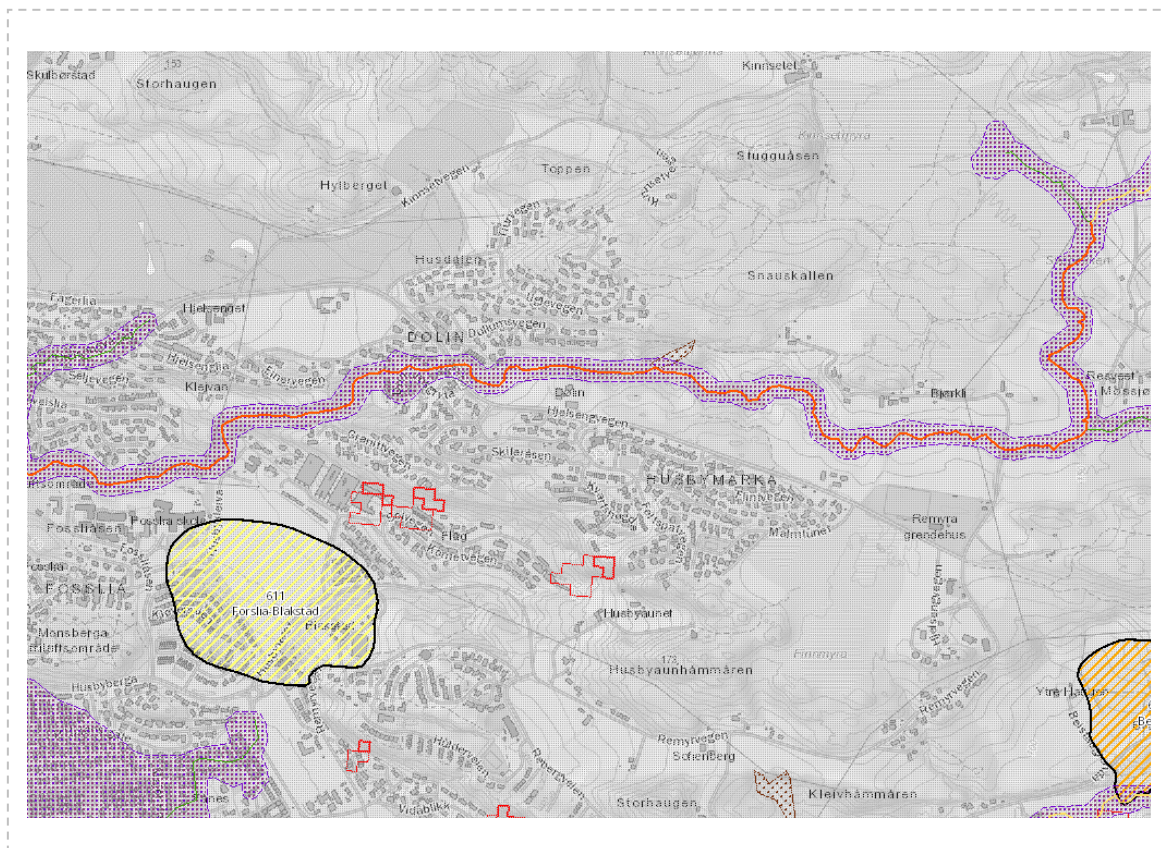


Vedlegg 3 til Planbeskrivelsen

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)

Til detaljreguleringsplan for Dullumslia gnr. 94 bnr. 426



Utarbeidet av:

Forslagsstiller/Tiltakshaver: Steinvik Eiendom AS
Konsulent: Arkplan Arkitektkontor /
Dato: 23.07.2021

1. INNLEDNING

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyser for alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. § 4-3. Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for nytt boligfelt i Dullumslia, Stjørdal kommune, er det utarbeidet en ROS-analyse av Arkplan arkitektkontor. Den skal ta for seg mulige uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak for å sikre trygghet for liv, helse og eiendom.

Analysen er utarbeidet i tråd med DSB sin veileder i Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, 2017). Vurderingene er gjort med utgangspunkt i offentlig tilgjengelig informasjon, geoteknisk vurderingsrapport gjennomført av Dr.techn.Olav Olsen AS, samt faglig skjønnsmessig vurdering.

2. BESKRIVELSE AV OMRÅDET

Planområdet er en 4,3 dekar stor tomt og ligger i Stjørdal, ca 4,5 km fra Stjørdal sentrum i Dullumslia boligfelt. Tomten heller mot sør, og har en kraftig skråning mot eksisterende boligområde i nord. Sør for planområdet renner «Dølinsbekken». Området rundt består av boligbebyggelse med tilhørende veger i vest og nord, og grøntområde i sør og øst.



Figur 1 Planområdets beliggenhet markert med rød sirkel.

Planområdet er avsatt til fremtidig boligbebyggelse, «B16 Dullumbekken» i overordnet plan. Hensikten med planarbeidet er utarbeide et forslag til detaljreguleringsplan som tilrettelegger området for ny boligbebyggelse. Det er planlagt for maksimalt 18 boenheter fordelt på konsentrert småbebyggelse i form av rekkehus (10) og leilighetsbygg (8). Det legges til rette for parkering i sokkel.

Det er registrert at sørlig del av området ligger i aktsomhetssone for flom. Bebyggelse vil ikke bli plassert i innenfor denne sonen, men deler av samferdselsstrukturen vil havne innenfor. Varmere, våtere og villere klima kan bety flere uønskede hendelser, og er derfor viktig å ta hensyn til.

Konsekvensvurdering for Stjørdal kommune:

Det er utarbeidet en helhetlig konsekvensvurdering for nye formål avsatt i Stjørdal kommune sin kommuneplan, datert 20.03.2014 for perioden 2013-2022. I beskrivelsen av prosjektområdet, «Dullumsbekken B16», kommer det blant annet fram at det ikke er påvist kvikkleire på stedet.

3. MULIGE UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste:

Tema er vurdert med utgangspunkt i oversikt over mulige hendelser i DSB HR2360, ”Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging” (Utgitt april 2017). De uønskede hendelsene som er aktuelle vurderes nærmere i punkt 4 og beskrives ikke i denne tabellen. Punkter som ikke er aktuelle kommenteres i tabellen.

| Hendelses- type | Kategori | NR | Forhold eller uønsket hendelse | Aktuelt | Kommentar |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|
| Natur- hendelse | Ekstremvær | 1 | Sterk vind, storm og orkan | Ja | |
| | | 2 | Lyn- og tordenvær | Ja | |
| | Flom | 3 | Flom i sjø og vassdrag | Ja | |
| | | 4 | Urban flom/overvann | Nei | Helning i terrenget fører overvann ned til Dølinsbekken. For flom i Dølinsbekken, se punkt nr. 3. |
| | | 5 | Stormflo | Nei | Området ligger på kote +122 |
| | Skred | 6 | Fare for utglidning/skred | Ja | |
| | | 7 | Utsatt for snø- eller steinsprang | Nei | Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområde for snø- og steinsprang. |
| | Skog- og lyngbrann | 8 | Skogbrann | Ja | |
| | | 9 | Lyngbrann | Nei | Ikke aktuelt |
| | Annet | 10 | Radon | Ja | |
| | | 11 | Erosjon | Ja | |
| | | 12 | Åpent vann i nærheten, med fare for usikker is/drukning | Ja | |
| | | 13 | Terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare | Ja | |
| Andre uønskede hendelser | Transport | 14 | Ulykker i nærliggende transportårer | Ja | |
| | | 15 | Spesielle farer knyttet til bruk av transportnett for gående/syklende til barnehage/skole/idrettsanlegg, nærmiljøanlegg? | Ja | |
| | Støy-/luft- og annet forurensning | 16 | Støy og støv; trafikk | Nei | Planområdet ligger utenfor gul og rød støysone. |
| | | 17 | Støy og støv fra andre kilder | Nei | Planområdet ligger ikke i nær tilknytting til anleggsvirksomhet eller jernbane. |
| | | 18 | Vibrasjoner | Nei | Planområdet ligger ikke i nær tilknytting til anleggsvirksomhet eller jernbane. |
| | | 19 | Forurensning av luft | Nei | Kart over luftkvalitet i Norge viser lite luftforurensning. Ikke i umiddelbar nærhet til fabrikker, jernbane eller europaveg. |
| | 20 | Forurensning av drikkevannskilde | Nei | Påvirker ikke drikkevannskilden i Stjørdal. | |
| Virksomhetsrisiko | 21 | Utslipp av farlige stoffer | Nei | Ikke relevant | |

| | | | | | |
|---|--|----|---|-----|---|
| | | 22 | Akutt forurensning | Nei | Ikke relevant |
| Brann og eksplosjon (risikoklasse 4) | | 23 | Slukkevannskapasitet | Ja | |
| | | 24 | Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil? | Ja | |
| | | 25 | Brann/eksplosjon i industrivirksomhet | Nei | Ikke relevant |
| | | 26 | Ekspløsjon i tankanlegg | Nei | Ikke relevant |
| Infrastruktur | | 27 | Vil tiltaket endre/svekke energiforsyning til området | Nei | Kapasiteten er tilstrekkelig for 20 boenheter. |
| | | 28 | Elektromagnetisk felt fra kraftledninger/trafostasjoner | Nei | Ikke kjent, over 300 m avstand til eksisterende distribusjonsnett. Større avstand til eksisterende sentralnett, regionalnett og transformatorstasjoner. |
| | | 29 | Bortfall av elektrisitet | Nei | Ikke spesielt for planområdet |
| | | 30 | Bortfall av tele, data og IKT | Nei | Ikke spesielt for planområdet |
| | | 31 | Nærhet til jernbane | Nei | Omtrent 2,4 km i luftlinje fra jernbane. |
| | | 32 | Nærhet til europa-/riks-/fylkesveg | Ja | |
| | | 33 | Bortfall av veger, broer og tuneller | Nei | Ikke spesielt for planområdet |
| | | 34 | Dambrudd | Nei | Ikke spesielt for planområdet |
| | | 35 | Svikt i vannforsyningen | Nei | Ikke spesielt for planområdet |
| | | 36 | Svikt i avløpsanlegg og overvannshåndtering | Nei | Ikke spesielt for planområdet |
| | | 37 | Øvrig sårbar infrastruktur | Nei | Ikke kjent |

Kilder: Stjørdal kommunes helhetlige konsekvensvurdering (vedtatt i 2014), Gislinsk.no, miljostatus.no, klimaservicesenter.no, vegvesen.no/vegkart, geo.ngu.no/kart/radon, atlas.nve.no, kart.dsb.no, luftkvalitet.miljodirektoratet.no, geoteknisk undersøkelse gjennomført av Dr.techn.Olav Olsen AS.

4. VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

Uønskede hendelser som er aktuelle for planområdet er vurdert i tabellene under, punkt 4.1 og 4.2. For vurdering av sannsynlighet/gjentaksintervall er det lagt til grunn sannsynlighets kategorier for PlanROS jf. DSB sin veileder. For flom og skred er det brukt sannsynlighets kategorier fra TEK17 §7 og NVE's veiledninger om Flom og Skred i arealplanlegging.

Vurdering av **sannsynlighet** for uønsket hendelse er delt i:

| Sannsynlighet | PlanROS (DSB) | Flom (NVE) | Skred (NVE) |
|--------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|
| Høy | Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år (> 10 %) | 1 gang i løpet av 20 år (1/20) | 1 gang i løpet av 100 år (1/100) |
| Middels | 1 gang i løpet av 10-100 år 1-10% | 1 gang i løpet av 200 år (1/200) | 1 gang i løpet av 1000 år (1/1000) |
| Lav | < 1% | 1 gang i løpet av 1000 år (1/1000) | 1 gang i løpet av 5000 år (1/5000) |
| Kan ikke inntreffe | 0 | | |

4.1 NATURHENDELSER/ -PÅKJENNINGER/ -FORHOLD

| NR. 1 og 2 Uønsket hendelse: Ekstremvær | |
|---|--|
| Beskrivelse | <p>Området er ikke særlig vindutsatt. Vindturbiner på 50 m. høyde har 1 000 – 1500 brukstimer, noe som er lite sammenlignet med store deler av Norge. Gjennomsnittlig vindstyrke er 4-5 m/s, 50 m over bakkenivå. Klimaprofil for Nord-Trøndelag viser at det trolig vil skje liten endring i vind, men det er usikkert.</p> <p>Området er ikke særlig utsatt for lyn og tordenvær, men varmere klima kan øke hyppigheten.</p> <p>Ekstremvær kan føre til skade på konstruksjoner og teknisk anlegg.</p> |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant |
| Årsaker | Kraftig vind/lyn og tordenvær |
| Eksisterende barrierer | Skråning i nord skjermer bebyggelse for vind som kommer fra nord. |

USIKKERT

Sterk vind

Steinsprang og steinskred

Fjellskred

Trolig liten endring

Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser

Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

MULIG SANNSYNLIG ØKNING

Tørke

Isgang

Snøskred

Kvikkleireskred

Til tross for mer sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren













Kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag

Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder

Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Nord-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred.

| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
|--------------------|--|---------|-----|--|--------|
| | | x | | Man kan forvente at værhendelse med omfang som kan karakteriseres som ekstremvær for denne delen av landet, kan inntreffe innenfor periode på 10-100 år. | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | | | x | Påvirkes i liten grad | |
| Stabilitet | | x | | Kan medføre brudd i tekniske anlegg over en kort periode. | |
| Materielle verdier | | | x | Kan medføre skade på bebyggelse ved sterk vind. | |
| Kunnskapsgrunnlag | atlas.nve.no, klimaservicesenter.no | | | | |
| Usikkerhet | Det er usikkert hvordan vindforholdene vil endre seg i fremtiden. | | | | |
| Tiltak | <p>-Byggverk må prosjekteres og konstrueres slik at de tåler sterk vind. Følges rutinemessig opp ved byggesak og tiltak sikres gjennom teknisk forskrift.</p> <p>-Anskaffelse av overspenningsvern som hindrer skade på el-anlegget som videre kan føre til brann.</p> | | | | |

NR. 3 Uønsket hendelse: Flom

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|---|---|--|---|---|
| Beskrivelse | <p>Planområdet ligger i aktsomhetszone for flom på grunn av nærhet til Dølnsbekken. Det er ikke registrert tidligere flomhendelser i området. Klimaprofil for Nord-Trøndelag viser at det er en sannsynlig økning for regnflommer og flom i mindre bekker og elver. Stor boligtetthet gir flere lite permeable dekker på tomten kan føre til økt overflateavrenning. Det gir en raskere avrenning til resipient Dølnsbekken, noe som kan bidra til flom.</p> <p>Helningen på tomten vil likevel minimere sannsynligheten for skade på bygninger, men vegen kan bli lite framkommelig og føre til at nødetater ikke kommer frem. I henhold til geoteknisk vurdering må utredning mhp. flomfare og evt. nødvendige avbøtende tiltak utføres av VA-teknisk rådgiver.</p> <p>Kantvegetasjon langs bekken skal bevares, jf. vannressursloven § 11. Vegetasjon demper effektene av flom og er viktig for naturmangfoldet. Kommunen kan fastsette bredden på kantvegetasjon med hjemmel i vannressursloven § 11, eller i rettslig bindende planer etter plan- og bygningsloven. Vi kan imidlertid ikke se at det er gjort et slikt vedtak, eller at det foreligger en bestemmelse knyttet til dette i kommuneplanens arealdel.</p> <p>Etter forskrift om nydyrking §6 skal det settes igjen en vegetasjonssone mot vassdrag med årssikker vassføring på minimum 6 meter. Dette er et minstekrav, og det kan pålegges et bredere vegetasjonsbelte dersom dette er nødvendig for å unngå skade på natur- og kulturlandskap. Vannressursloven gir ikke kantvegetasjonen noe generelt vern. Det er de økologiske funksjonene som skal opprettholdes. Det vurderes at planlagt tiltak ikke endrer grunnlaget for de økologiske funksjonene, og det derfor ikke er behov for en vegetasjonssone på 10 meter.</p> | <div style="background-color: #800000; color: white; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">SANNSYNLIG ØKNING</p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center; vertical-align: middle;">  Ekstrem nedbør </td> <td style="padding-left: 10px; vertical-align: top;"> Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">  Regnflom </td> <td style="padding-left: 10px; vertical-align: top;"> Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">  Jord-, flom- og sørpeskred </td> <td style="padding-left: 10px; vertical-align: top;"> Økt fare som følge av økte nedbørmengder </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">  Stormflo </td> <td style="padding-left: 10px; vertical-align: top;"> Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke </td> </tr> </table> </div> |  Ekstrem nedbør | Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann |  Regnflom | Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen |  Jord-, flom- og sørpeskred | Økt fare som følge av økte nedbørmengder |  Stormflo | Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke |
|  Ekstrem nedbør | Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann | | | | | | | | | |
|  Regnflom | Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen | | | | | | | | | |
|  Jord-, flom- og sørpeskred | Økt fare som følge av økte nedbørmengder | | | | | | | | | |
|  Stormflo | Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------|--|---------|-----|--|--------|
| Sikkerhetsklasse TEK17 | F2, ordinær bolig med sannsynlighet lavere enn 1/200 | | | | |
| Årsaker | Ekstrem nedbør/issmelting som fører til økt avrenning til Dølnsbekken. | | | | |
| Eksisterende barrierer | En bergterskel nedstrøms fra planområdet hindrer erosjon der. Skrånende terreng gjør omkringliggende bygninger og eiendommer mindre utsatt. Vegetasjon demper effektene av flom. | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | x | | Vurderes at hendelsen kan skje 1 gang i løpet av 200 år (1/200) | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | | | x | Vurderes som lav risiko for tap av liv | |
| Stabilitet | | x | | Kan forårsake svikt i enkelte samfunnsfunksjoner. Strømmen kan forsvinne og vegene kan bli lite framkommelig for redningstjenesten. | |
| Materielle verdier | | | x | Vurderes ut ifra at bygninger ikke er plassert i aktsomhetssonen | |
| Kunnskapsgrunnlag | klimaservicesenter.no, atlas.nve.no, regobs.no, geoteknisk undersøkelse gjennomført av Dr.techn.Olav Olsen AS. | | | | |
| Usikkerhet | Usikkerhet rundt effektene av økt ekstrem nedbør | | | | |
| Tiltak | <ul style="list-style-type: none"> -Hensynssone for aktsomhetsområde for flom jf. plan og bygningsloven § 11-8 tredje ledd, bokstav a. -VA-teknisk plan for området. Flomdempende tiltak må vurderes. -Det må sikres god drenering av overvann. Det tillates ikke økt avrenning fra planområdet som følge av utbyggingen, dvs. det må benyttes løsninger for overvannshåndtering som sikrer tilfredsstillende fordrøyning til respirent og infiltrasjon. -Hensynssone for bevaring av grønnstruktur/task revegetering 6 meter fra bekkedraget. | | | | |





NR. 6 Uønsket hendelse: Skred

| | | | | | |
|---------------------------|---|---------|-----|---|--------|
| Beskrivelse | <p>Planområdet ligger ikke i skredfarezone. Det er ikke registrert kvikkleire i området, men kan ikke utelukkes siden området ligger under marin grense. Det er ikke registrert tidligere skredhendelser i området.</p> <p>Geoteknisk analyse er utarbeidet med tanke på småhus/eneboliger/flermannsboliger med begrensede laster, og det er gitt en bæreevne på 80 kPa for fundamenter med bredde større enn 0,5 m. I reguleringsplanen planlegges det for større tetthet enn antatt i geoteknisk analyse, og utbygging bør skje i samarbeid med geoteknisk kompetanse.</p> <p>Det blir bevart en vegetasjonssone langs bekken. Vegetasjon binder jordmassene sammen og kan slik bidra til å redusere faren for skred.</p> | | | | |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | S3, over 10 boenheter, største nominelle årlige sannsynlighet 1/5000 | | | | |
| Årsaker | Stor belastning eller andre forhold som påvirker løsmasser på området i stor nok grad til at massene sklir ut. Bratt terreng og vannmetning er faktorer som kan øke sannsynligheten for skred. | | | | |
| Eksisterende barrierer | Ikke registrert | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | | x | Vurderes at hendelsen kan skje 1 gang i løpet av 5000 år (1/5000) | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | x | | | Kan forårsake tap av menneskeliv | |
| Stabilitet | | x | | Kan forårsake svikt i samfunnsfunksjoner | |
| Materielle verdier | x | | | Kan forårsake stor skade på eiendom | |

| | |
|-------------------|--|
| Kunnskapsgrunnlag | klimaservicesenter.no, atlas.nve.no, skredregistreringer.no, geoteknisk undersøkelse gjennomført av Dr.techn.Olav Olsen AS. |
| Usikkerhet | Usikkerhet tilknyttet effekt av endret klima, og større bygningstetthet. |
| Tiltak | -Krav om geoteknisk prosjektering for lavblokk -Hensynssone for bevaring av grønnstruktur/rask revegetering 10 meter fra bekkedraget. |

| NR. 8 Uønsket hendelse: Skogbrann | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------|-----|--|--------|
| Beskrivelse | Området er ikke særlig utsatt for skogbrann. Skogen i nærområdet er hovedsakelig ungskog (<40 år), med noe innslag av eldre skog 41-80 år). Man finner stort sett lauskog, men også noe gran. På grunn av nærhet til Dølingsbekken regnes området å være fuktig store deler av året. Varmere og tørrere klima kan likevel øke sannsynligheten for at skogbrann inntreffer, da klimaprofil for Nord-Trøndelag viser at det er en mulig sannsynlig økning for tørke. | | | | |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | | |
| Årsaker | Tørke/lynedslag/påtegnning kan være faktorer for at skogbrann oppstår. | | | | |
| Eksisterende barrierer | Ingen registrerte | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | | x | Mye lauvskog og våt grunn pga. Dølingsbekken | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | x | | | Fare for tap av menneskeliv | |
| Stabilitet | | x | | Kan forårsake svikt i samfunnsfunksjoner | |
| Materielle verdier | | x | | Kan forårsake stor skade på eiendom | |
| Kunnskapsgrunnlag | klimaservicesenter.no, kart.dsb.no. | | | | |
| Usikkerhet | Usikkerhet tilknyttet effekt av endret klima | | | | |
| Tiltak | -§ 11-1 i byggeteknisk forskrift (TEK17) skal følges. | | | | |

| NR. 10 Uønsket hendelse: Radon | | | | | |
|--------------------------------|---|---------|-----|---------------------------------------|--------|
| Beskrivelse | Planområdet ligger i område med aktsomhetsgrad 1, moderat til lav. Planområdet kan være utsatt for radongass, som kan gi helsemessige problemer. | | | | |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | | |
| Årsaker | Dannes ved nedbrytning av grunnstoffet radium, og finnes i de fleste bergarter. | | | | |
| Eksisterende barrierer | Ingen registrerte | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | | x | Aktsomhetsgrad moderat til lav | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | | | x | Begrenset konsekvens for liv og helse | |
| Stabilitet | | | | Ikke relevant | |
| Materielle verdier | | | | Ikke relevant | |
| Kunnskapsgrunnlag | geo.ngu.no/kart/radon | | | | |
| Usikkerhet | Lav usikkerhet da området er kartlagt for radon. | | | | |
| Tiltak | Det forutsettes at nye bygninger oppfyller forskriftens krav til sikring mot radon, både med radonduk og forberedelse til brønn eller tilsvarende, uavhengig av status for området. | | | | |

| NR. 11 Uønsket hendelse: Erosjon | | | | | |
|----------------------------------|--|---------|-----|--|--------|
| Beskrivelse | <p>Erosjon langs Dølinsbekken kan forekomme, men i henhold til geoteknisk vurdering, er dette lite sannsynlig. Overflateerosjon ved skjæringer i stedege masser vil være sårbare. Kart fra kilden.no viser at området har middels erosjonsrisiko for flateerosjon. Jordsmonnet har dårlige dreneringsegenskaper, noe som kan være en årsak til dette.</p> <p>En sannsynlig økning i ekstrem nedbør kan påvirke vannmengden i Dølinsbekken, og dermed øke sannsynligheten for erosjon inn mot planområdet.</p> <p>Det blir bevart en vegetasjonssone langs bekken. Vegetasjon binder jordmassene sammen og hindrer erosjon.</p> | | | <div style="background-color: #800000; color: white; padding: 5px;"> <p>SANNSYNLIG ØKNING</p> <p> Ekstrem nedbør Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann</p> <p> Regnflom Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen</p> <p> Jord-, flom- og sørpesked Økt fare som følge av økte nedbørmengder</p> <p> Stormflo Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke</p> </div> | |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | | |
| Årsaker | Store mengder vann i Dølinsbekken som graver inn i massene på planområdet | | | | |
| Eksisterende barrierer | En bergterskel nedstrøms fra planområdet og skrånende terreng, gjør at erosjonsfaren minker. | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | | x | Forventes å skje kontinuerlig langs bekk, men i liten grad. Vil ikke påvirke planområdet direkte, men kan få følgeskader en gang i løpet av 5000 år. | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | | | x | Liten fare for tap av menneskeliv, da erosjon skjer sakte. | |
| Stabilitet | | x | | Kan forårsake svikt i samfunnsfunksjoner som | |
| Materielle verdier | | x | | Kan forårsake skade på eiendom | |
| Kunnskapsgrunnlag | klimaservicesenter.no, atlas.nve.no, kilden.no geoteknisk undersøkelse gjennomført av Dr.techn.Olav Olsen AS. | | | | |
| Usikkerhet | Klimatiske forhold kan påvirke erosjon i større grad enn i dag. | | | | |
| Tiltak | <p>-Bestemmelser om rask revegetering ved bearbeiding av terreng innenfor 10 m sone fra bekk.</p> <p>-Skjæringer i stedege masser bør fortrinnsvis unngås. Dersom dette allikevel ikke kan unngås bør skjæringer i løsmassene legges med helning som ikke er brattere enn 1:2 – 1:3 forutsatt snarlig revegetering. Alternativt kan støttemur benyttes for oppstøtting.</p> <p>-Hensynssone for bevaring av grønnstruktur/rask revegetering 10 meter fra bekkedraget.</p> | | | | |

| NR. 12 Uønsket hendelse: Åpent vann i nærheten med fare for usikker is/drukning | | | | |
|---|--|---------|-----|------------|
| Beskrivelse | <p>Sør for planområdet renner Dølinsbekken, på det minste omtrent 10 meter fra planavgrensningen. Boligene og privat uteoppholdsareal er plassert nord i planområdet, og felles lekeplass er også plassert i avstand til planavgrensningen i sør. Bekken vurderes ikke som særlig stor, men vil antagelig med normal vannførsel overstige 20 cm vanddybde.</p> <p>Vegetasjon innenfor 10 m fra bekk skal i utgangspunktet bevares. Der sonen inngår i planområdet, vil deler av sonen gå til samferdselsanlegg, og vegetasjon dermed fjernes. Dette kan øke tilgjengeligheten til bekken og dermed øke faren for drukning.</p> | | | |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | |
| Årsaker | Dølinsbekken kan medføre drukning om små barn befinner seg ved bekken uten oppsyn. | | | |
| Eksisterende barrierer | Vegetasjon mellom planområdet og bekk, slik at barn ikke kommer lett til vannet. | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring |

| | | | x | Forventes at hendelsen kan skje sjeldnere enn 1 gang per 100 år. | |
|--------------------|--|---------|-----|--|--------|
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | x | | | Kan medføre tap av messeskeliv | |
| Stabilitet | | | | Ikke relevant | |
| Materielle verdier | | | | Ikke relevant | |
| Kunnskapsgrunnlag | Geoteknisk undersøkelse gjennomført av Dr.techn.Olav Olsen AS. | | | | |
| Usikkerhet | Lite informasjon om vannstand i bekken og tilgjengeligheten fra planområdet. | | | | |
| Tiltak | -Utarbeidelse av utomhusplan med vurdering om sikring mot Dølinsbekken. -Hensynssone for bevaring av grønstruktur/rask revegetering 10 meter fra bekkedraget. | | | | |

NR. 13 Uønsket hendelse: Terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare

| Beskrivelse | Nord i planområdet er det en bratt skråning som skiller planområdet fra overliggende boligfelt. Skråningen er på over 50% (1:2) og er omtrent 10 meter høy. | | | | |
|------------------------|---|---------|-----|---|--------|
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | | |
| Årsaker | Fallskader ved klatring og fall i skråningen. | | | | |
| Eksisterende barrierer | Ingen registrerte | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | | x | På grunn av at skråningen er ovenfor planområdet, vurderes det som lite sannsynlig at barn klatrer høyt nok til å pådra seg alvorlige skader. | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | | x | | Kan ved svært alvorlige fall medføre tap av messeskeliv. | |
| Stabilitet | | | | Ikke relevant | |
| Materielle verdier | | | | Ikke relevant | |
| Kunnskapsgrunnlag | Hoydedata.no | | | | |
| Usikkerhet | Kunnskap om terrenget er god, men sannsynligheten for skader er noe usikkert. | | | | |
| Tiltak | -Utarbeidelse av utomhusplan med ras- og fallsikring. | | | | |

4.2 ANDRE UØNSKEDE HENDELSER

NR. 14 Uønsket hendelse: Ulykker i nærliggende transportårer

| Beskrivelse | På Hjelsengvegen har det de siste 36 årene vært 11 trafikkulykker. Dette tilsvarer 0,3 ulykker per år. I henhold til PlanROS vil sannsynligheten antas som høy, men helhetlig vurderes det som forholdsvis lavt. I SVV sitt kart er ikke denne strekningen registrert med punkter som er særlig ulykkesutsatt eller strekninger som er særlig ulykkesbelastet. Ingen av ulykkene er i tilknytning krysset Hjelsengvegen/Dullumslia. Drepte og skadde i trafikkulykker i Stjørdal kommune har blitt kraftig redusert de siste fem årene. Det vurderes at prosjektet ikke vil medføre betydelig økning i trafikk og trafikkulykker. Ved en turproduksjon på 4,5 pr. bolig, vil dette føre til maksimalt 1,5 % økning i års-døgntrafikken for Hjelsengvegen. | | | | |
|------------------------|--|---------|-----|------------|--|
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | | |
| Årsaker | Årsaker som kan føre til ulykker er blant annet dårlige dimensjonerte veger, dårlig sikt, stor belastning på vegen, dårlige tilbud for gående og syklende og/eller personlig uaktsomhet. | | | | |
| Eksisterende barrierer | Gang- og sykkelveg, samt fotgjengeroverganger | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |

| | | | | | |
|--------------------|--|---------|-----|---|--------|
| | x | | | Hendelsen er sannsynlig å skje oftere enn hvert 10. år. med grunnlag i tidligere ulykker. | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | x | | | Kan medføre tap av messeskeliv | |
| Stabilitet | | | x | Forårsaker ikke vesentlig svikt i samfunnsfunksjoner | |
| Materielle verdier | | x | | Kan forårsake skade på eiendom | |
| Kunnskapsgrunnlag | vegvesen.no/vegkart, trondelagitall.no/statistikk/trafikkulykker | | | | |
| Usikkerhet | Tidligere ulykker gir et godt bilde av sannsynligheten for framtidige ulykker. Skadeomfanget er ikke tilgjengelig, og gir usikkerhet rundt konsekvensene av ulykkene | | | | |
| Tiltak | Anses ikke som nødvendig | | | | |

NR. 15 Uønsket hendelse: Spesielle farer knyttet til bruk av transportnett for gående/syklende til idrettsanlegg?

| | | | | | |
|------------------------|---|---------|-----|--|--------|
| Beskrivelse | Nærmeste idrettsanlegg, Remyra idrettsanlegg ligger 1,3 km unna i gangavstand og strekningen går delvis langs fv.6800 Hjelsengvegen uten gang- og sykkelveg. Alternativ veg gjennom boligater er på 1,6 km, men må krysse Hjelsengvegen uten fotgjengerovergang. Denne strekningen av Hjelsengvegen har imidlertid lavere trafikkmengde enn strekningen med gang- og sykkelveg. Det er ingen registrerte trafikkulykker tilknyttet myke trafikanter på denne strekningen. | | | | |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | | |
| Årsaker | Ulykke i forbindelse med myke trafikanter | | | | |
| Eksisterende barrierer | | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | | x | Med utgangspunkt i ingen tidligere hendelser vurderes det som sannsynlig at hendelsen kan skje sjeldnere enn hvert 100 år. | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | x | | | Kan medføre tap av messeskeliv | |
| Stabilitet | | | x | Forårsaker ikke vesentlig svikt i samfunnsfunksjoner | |
| Materielle verdier | | x | | Kan forårsake skade på eiendom | |
| Kunnskapsgrunnlag | vegvesen.no/vegkart, trondelagitall.no/statistikk/trafikkulykker | | | | |
| Usikkerhet | Tidligere ulykker gir et godt bilde av sannsynligheten for framtidige ulykker, men det er usikkerhet rundt økt/endret bruk. | | | | |
| Tiltak | -Rekkefølgekrav om anleggelse av sti til nærmeste ballbane, nord for planområdet. Vil minske behovet for å dra til Remyra. | | | | |

NR. 23 Uønsket hendelse: Slukkevannskapasitet

| | | | | | |
|------------------------|--|---------|-----|---|--------|
| Beskrivelse | I henhold til TEK17 er påkrevd kapasitet 20 l/sek for småhusbebyggelse og 50 l/sek fordelt på minst to uttak for annen bebyggelse. | | | | |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | | |
| Eksisterende barrierer | Ikke relevant | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | | x | Lav sannsynlighet for at slukkevannskapasiteten ikke er tilstrekkelig | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | | x | | Kan medføre tap av messeskeliv | |

| | | | | | |
|--------------------|--|--|---|--|--|
| Stabilitet | | | x | Forårsaker ikke svikt i samfunnsfunksjoner | |
| Materielle verdier | x | | | Kan forårsake stor skade på eiendom | |
| Kunnskapsgrunnlag | TEK17 | | | | |
| Usikkerhet | Lav usikkerhet | | | | |
| Tiltak | Det forutsettes at gjeldende forskrift til sikkerhet mot brann følges opp i byggesak, inkl. tilfredsstillende slokkevann | | | | |

| NR. 24 Uønsket hendelse: Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil? | | | | | |
|---|---|---------|-----|---|--------|
| Beskrivelse | Området har bare en mulig adkomstrute for brannbil. Ved blokkering eller andre hendelser som gjør vegen lite framkommelig for brannbil, vil slukkingen av en eventuell brann bli forsinket. | | | | |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | | |
| Årsaker | Blokkering av eneste adkomstrute for brannbil | | | | |
| Eksisterende barrierer | Ikke relevant | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | | x | Blokkering av veg ved brann vurderes å skje sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | x | | | Kan medføre tap av messeskeliv | |
| Stabilitet | x | | | Forårsaker svikt i samfunnsfunksjoner, brantjenesten | |
| Materielle verdier | x | | | Kan forårsake stor skade på eiendom | |
| Kunnskapsgrunnlag | vegvesen.no/vegkart | | | | |
| Usikkerhet | Middels usikkerhet rundt sannsynligheten av at hendelsen inntreffer | | | | |
| Tiltak | -Areal regulert til vendehammer i henhold til plan- og bygningsloven § 12-5. -Krav om egen brannvurdering | | | | |

| NR. 32 Uønsket hendelse: Nærhet til europa-/riks-/fylkesveg | | | | | |
|--|---|---------|-----|---|--------|
| Beskrivelse | Nærhet til fv.6800 Hjelsengvegen. Det vurderes at prosjektet ikke vil medføre betydelig økning i trafikk og trafikkulykker. Ved en turproduksjon på 4,5 pr. bolig, vil dette føre til maksimalt 1,5 % økning i årstdøgntrafikken for Hjelsengvegen. | | | | |
| Sikkerhetsklasse TEK17 | Ikke relevant | | | | |
| Årsaker | Økt bruk av Hjelsengvegen | | | | |
| Eksisterende barrierer | Ingen registrerte | | | | |
| Sannsynlighet | Høy | Middels | Lav | Forklaring | |
| | | | x | Sannsynligheten er lav for at økt årstdøgntrafikk på grunn av utbygging i prosjektområdet vil påvirke trafikk og trafikkulykker i vesentlig grad. | |
| Konsekvenstyper | Høy | Middels | Lav | Forklaring | Risiko |
| Liv og helse | | x | | Kan medføre tap av menneskeliv ved ulykke | |
| Stabilitet | | | x | Forårsaker ikke svikt i samfunnsfunksjoner | |
| Materielle verdier | | x | | Kan forårsake skade på eiendom ved ulykke | |
| Kunnskapsgrunnlag | vegvesen.no/vegkart | | | | |

| | |
|------------|---|
| Usikkerhet | Noe usikkerhet rundt effekten av økt bruk av Hjelsengvegen. |
| Tiltak | Anses ikke som nødvendig |

4.3 FORHOLD TIL OMKRINGLIGGENDE OMRÅDER

Planområdet ligger ikke i nærhet til områder som krever særskilte tiltak for å regulere samspill mellom området og omgivelsene rundt.

4.4 FORHOLD SOM PÅVIRKER HVERANDRE

Skred og erosjon kan være en følgehendelse av flom. Uønskede hendelser som omhandler brann vil kunne påvirke hverandre. Dette gjelder også ulykker tilknyttet Hjelsengvegen. Forhold som påvirker hverandre, kan forårsake større risiko.

4.5 OPPSUMMERING AV RISIKO FOR UØNSKEDE HENDELSER

Tabellene gir en helhetlig oversikt over uønskede hendelser og risikoen hendelsen har for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

| Sannsynlighet | Konsekvens for liv og helse | | |
|---------------|-----------------------------|---|--|
| | Små | Middels | Store |
| Høy | | -Ulykker i nærliggende transportårer | |
| Middels | -Ekstremvær -Flom | | |
| Lav | -Radon -Erosjon | -Slukkevanns-kapasitet -Terrengformasjoner | -Skred -Skogbrann -Åpent vann i nærheten -Myke trafikanter -Adkomst brannbil |

| Sannsynlighet | Konsekvens for stabilitet | | |
|---------------|---|----------------------------------|-------------------|
| | Små | Middels | Store |
| Høy | -Ulykker i nærliggende transportårer | | |
| Middels | | -Ekstremvær -Flom | |
| Lav | -Slukkevanns-kapasitet -Myke trafikanter | -Skred -Skogbrann -Erosjon | -Adkomst brannbil |

| Sannsynlighet | Konsekvens for materielle verdier | | |
|---------------|-----------------------------------|---------|-------|
| | Små | Middels | Store |
| | | | |

| | | | |
|---------|----------------------|---|---|
| Høy | | -Ulykker i nærliggende transportårer | |
| Middels | | | |
| Lav | -Ekstremvær -Flom | -Skogbrann -Erosjon -Myke trafikanter | -Skred -Slukkevanns-kapasitet -Adkomst brannbil |

5. TILTAK FOR Å REDUSERE RISIKO OG SÅRBARHET

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser 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 i plankart og reguleringsbestemmelser.

Gjennom ROS-analysen har det blitt identifisert 11 uønskede hendelser. Dette inkluderer også hendelser som følges opp rutinemessig i byggesak. Det er vurdert behov for risikoreduserende tiltak, og de tiltak som sikres i reguleringsplanen er vist i tabellen nedenfor:

| Nr | Hendelse | Beskrivelse/tiltak | Oppfølging |
|----|---------------------------|--|---|
| 1 | Sterk vind, storm, orkan | -Byggverk må prosjekteres og konstrueres slik at de tåler sterk vind. Følges rutinemessig opp ved byggesak og tiltak sikres gjennom teknisk forskrift. | Gjennomføring-/driftsfasen – sikret i teknisk forskrift |
| 2 | Lyn- og tordenvær | -Anskaffelse av overspenningsvern som hindrer skade på el-anlegget som videre kan føre til brann. | Gjennomføring-/driftsfasen – sikret i NEK |
| 3 | Flom i sjø og vassdrag | -Hensynssone for aktsomhetsområde for flom jf. plan og bygningsloven § 11-8 ledd tre, bokstav a. -VA-teknisk plan for området. Flomdempende tiltak må vurderes. -Det må sikres god drenering av overvann. Det tillates ikke økt avrenning fra planområdet som følge av utbyggingen, dvs. det må benyttes løsninger for overvannshåndtering som sikrer tilfredsstillende fordrøyning til respirent og infiltrasjon. -Hensynssone for bevaring av grønnstruktur/rask revegetering 10 meter fra bekkedraget. | Bestemmelse for videre detaljprosjektering |
| 6 | Fare for utglidning/skred | -Krav om geoteknisk prosjektering for lavblokk -Hensynssone for bevaring av grønnstruktur/rask revegetering 10 meter fra bekkedraget. | Bestemmelse for videre detaljprosjektering |
| 8 | Skogbrann | -§ 11-1 i byggeteknisk forskrift (TEK17) skal følges. | Gjennomføring-/driftsfasen – sikret i teknisk forskrift |
| 10 | Radon | -Det forutsettes at nye bygninger oppfyller forskriftens krav til sikring mot radon, både med radonduk og forberedelse til brønn eller tilsvarende, uavhengig av status for området | Gjennomføring-/driftsfasen – sikret i teknisk forskrift |
| 11 | Erosjon | -Bestemmelser om rask revegetering ved bearbeiding av terreng innenfor 10 m sone fra bekk. | Bestemmelse for videre detaljprosjektering |

| | | | |
|----|---|--|--|
| | | -Skjæringer i stedege masser bør fortrinnsvis unngås. Dersom dette allikevel ikke kan unngås bør skjæringer i løsmassene legges med helning som ikke er brattere enn 1:2 – 1:3 forutsatt snarlig revegetering. Alternativt kan støttemur benyttes for oppstøtting. -Hensynssone for bevaring av grønnstruktur/rask revegetering 10 meter fra bekkedraget. | |
| 12 | Åpent vann i nærheten, med fare for usikker is/drukning | -Utarbeidelse av utomhusplan med vurdering om sikring mot Dølinbekken. -Hensynssone for bevaring av grønnstruktur/rask revegetering 10 meter fra bekkedraget. | Bestemmelse for videre detaljprosjektering |
| 13 | Terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare | -Utarbeidelse av utomhusplan med ras- og fallsikring. | Bestemmelse for videre detaljprosjektering |
| 14 | Ulykker i nærliggende transportårer | -Anses ikke som nødvendig | |
| 15 | Spesielle farer knyttet til bruk av transportnett for gående/syklende til idrettsanlegg | -Rekkefølgekrav om anleggelse av sti til nærmeste ballbane, nord for planområdet. Vil minske behovet for å dra til Remyra. | Bestemmelse for videre detaljprosjektering |
| 23 | Slukkevannskapasitet | -Det forutsettes at gjeldende forskrift til sikkerhet mot brann følges opp i byggesak, inkl. tilfredsstillende slukkevann | Gjennomføring-/driftsfase – sikret i teknisk forskrift |
| 24 | En adkomstrute for brannbil | -Areal regulert til vendehammer i henhold til plan- og bygningsloven § 12-5. -Egen brannvurdering | Bestemmelse for videre detaljprosjektering |
| 32 | Nærhet til fylkesveg | Anses ikke som nødvendig | |