

PlanID: 2024/03

Risiko- og sårbarhetsanalyse for Detaljregulering for Ekely park og bolig



Utarbeidet av:

Forslagstiller: B_VAR AS

Fagkyndig: Solli arkitektur & landskap AS

Dato: 26.09.2025

Dokumentinformasjon Solli Arkitekter AS

REV NR.	Revisjon	Filnavn	Utarbeidet dato	Utarbeidet av	Godkjent dato	Godkjent av

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av reguleringsplan for Ekely park og bolig.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 7 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema, innenfor følgende temaer:

1. Overvann, drenslinjer igjennom planområdet
2. Ulykke i inn/avkjørsel
3. Ulykke for syklende/gående
4. Ulykke i forbindelse med anleggstrafikk
5. Ulykke i forbindelse med anleggsgjennomføring
6. Inngrep i hensynssone hule eiker
7. Spredning av jordforurensning

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus til disse forholdene i den videre planprosessen. Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget å reduseres til et akseptabelt nivå.

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplanen.

Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

TILTAK -Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Store nedbørmengder, overvann, drenslinjer igjennom planområdet	Overvannssystem sikres opparbeidet etter gjeldende byggeregler (TEK17), og må ha dimensjon for klimapåslag på regnskyll. Bestemmelse er medtatt angående sikring av flomveien.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
2	Ulykke i av/innkjørsel	Frisikt er sikret i avkjørsler (regulert inn i plankart som hensynssone i tråd med krav til frisiktsoner). Det er gode og oversiktlige løsninger for renovasjon.
3	Ulykke for syklende og gående	Frisikt sikres i avkjørsel (hensynssone friskt er lagt inn i plankart). SHA plan skal utarbeides før anleggsarbeidene settes i gang.

Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen

TILTAK -Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Farer relatert til anleggsarbeid		
4	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Sikre inngjerding av anleggsområdet med tydelig skilting og gjerder, sнопlass internt på anleggsområdet, god belysning på og omkring

		anleggsområdet. Forholdene forutsettes fulgt opp iht. gjeldende regler for anleggsarbeid, offentlige krav og SHA-plan for dette spesifikke anleggsarbeidet.
5	Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring	Sikre anleggsarbeid gjennom SHA-plan.
Andre uønskede hendelser		
6	Inngrep i hensynssone hule eiker	Sikre vegetasjonen med anleggsgjerder. Bestemmelse 2.7 og 5.2 sikrer beskyttelse av naturtypen hul eik.
7	Spredning av jordforurensning.	Bestemmelse 5.3.1 stiller krav om tiltaksplan for håndtering av forurensede masser.

Innhold

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER	2
<i>Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen</i>	<i>2</i>
<i>Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen</i>	<i>2</i>
INNLEDNING	5
1.1 Hensikten med ROS-analyser	5
METODE	5
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte	5
2.2 Prosess	6
2.3 Analyseoppsett	7
2.4 Avgrensning av analysen	7
2.5 Kilder	8
2.6 Analyseskjema	8
2.7 Sammenstilling	9
PLANOMRÅDET OG UTBYGGINGSFORMÅL	10
3.1 Dagens situasjon	10
3.2 Utbyggingsformålet	10
FAREIDENTIFISERING	12
4.1 Identifisering av uønskede hendelser	12
RISIKO- OG SÅRBARHETSBIKLE	15
OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	22

6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen	22
6.2 Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen	23
REFERANSER	24
VEDLEGG	24

INNLEDNING

1.1 Hensikten med ROS-analyser

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

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

1.2 Begrepsforklaring

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

METODE

2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

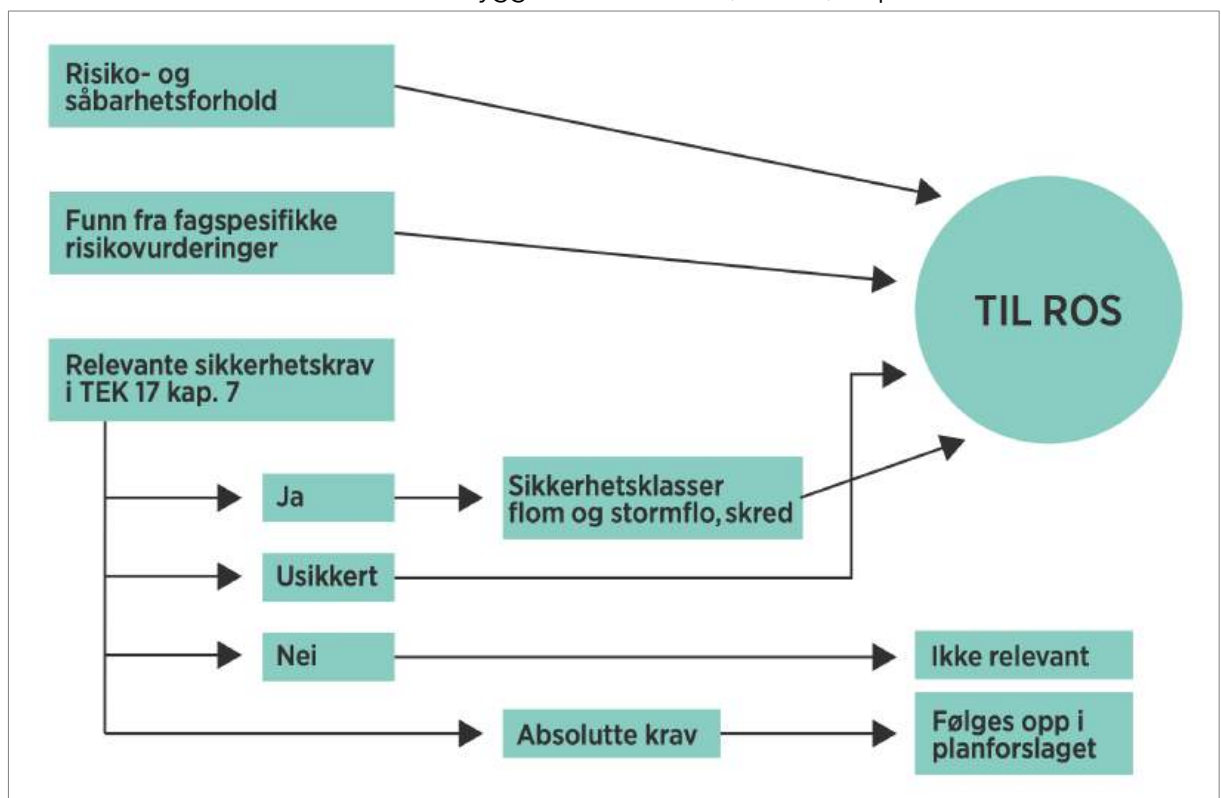
Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging

- Risiko- sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbygging for omkringliggende områder
- Vurdering av om kunnskapsunderlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

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

- Kartlegge risiko-og sårbarhetsforhold
- Vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- Vurdere om sikkerhetskrav i byggt teknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser for ROS-vurdering til reguleringsplaner.

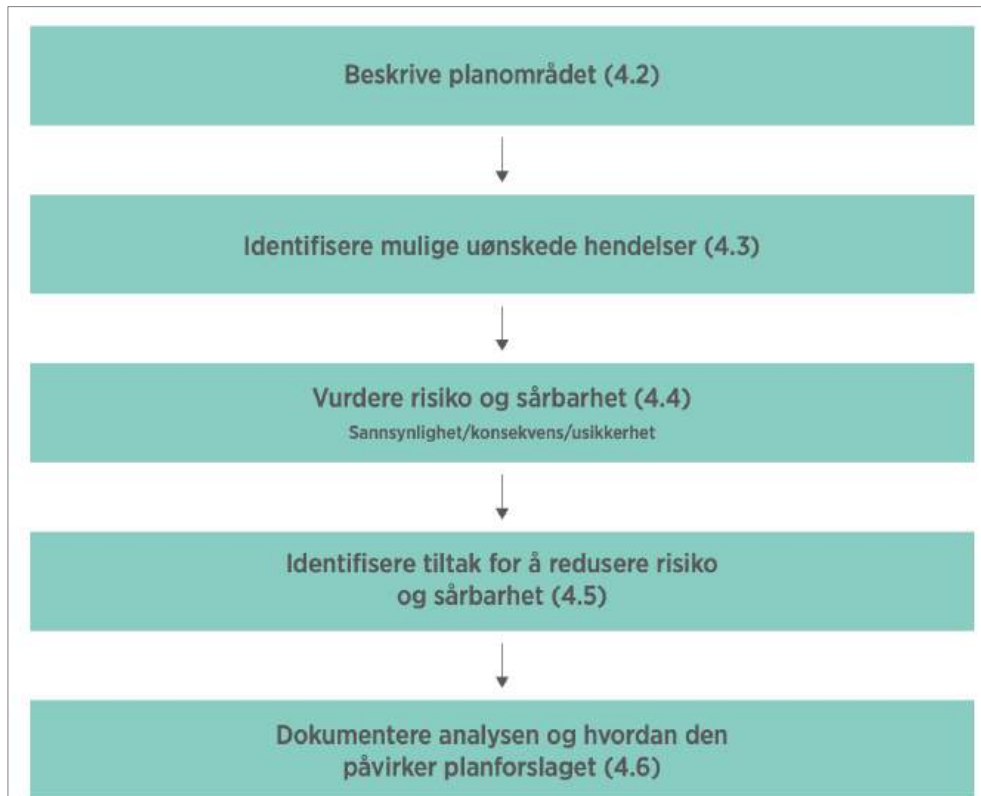
2.2 Prosess

I denne reguleringsplanprosessen er det valgt å utarbeide analysen med grunnlag fra hvert fag og deres fagrapporter. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke nødvendig å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar.

Det er utført 6 tilleggssutredninger i forbindelse med ROS- arbeidet for planen. De er knyttet til grunnforhold, miljøforurensning, støy, overvannshåndtering, biologisk registrering, og trafikkanalyse.

2.3 Analyseoppsett

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



Figur 2: Trinnene i ROS-analysen

2.4 Avgrensning av analysen

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

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

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

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for

planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i analysen.

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

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

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring av forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. *Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.*

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på nivå på illustrasjonsprosjekt til regulering, tilgjengelig dokumentasjon om området, samt på tilgjengelige faglige vurderinger.

- Miljøforurensning. Terraplan AS (2024)
- Geotekniske vurderinger. Terraplan AS (2024)
- Trafikkanalyse. Rambøll (2025)
- Vann, avløp og overvannshåndtering RIVA Notat 01. Multiconsult (2025)
- Støyutredning. Akustikk konsult (2025)
- Naturmangfold preanalyse. Cowi (2021)
- Naturmangfold rapport. Trekontoret (2024)
- Statens vegvesen, vegkart.no
- NVE, flomsonekart

2.6 Analyseskjema

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

Som en del av vurderingen av hvert risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I figur 3 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingen i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

NR. <input type="text"/> «NAVN» UØNSKET HENDELSE				
Beskrivelse av uønsket hendelse				
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING		
ÅRSAKER				
EKSISTERENDE BARRIERER				
SÅRBARHETSVALDERING				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
Begrunnelse for sannsynlighet				
KONSEKVENSVURDERING				
Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT
Liv og helse				
Stabilitet				
Materielle verdier				
Samlet begrunnelse av konsekvens				
<input type="text"/>				
USIKKERHET		BEGRUNNELSE		
<input type="text"/>		<input type="text"/>		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET				
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
<input type="text"/>		<input type="text"/>		

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

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

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

Figur 3: ROS-analyseskjema.

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

2.7 Sammenstilling

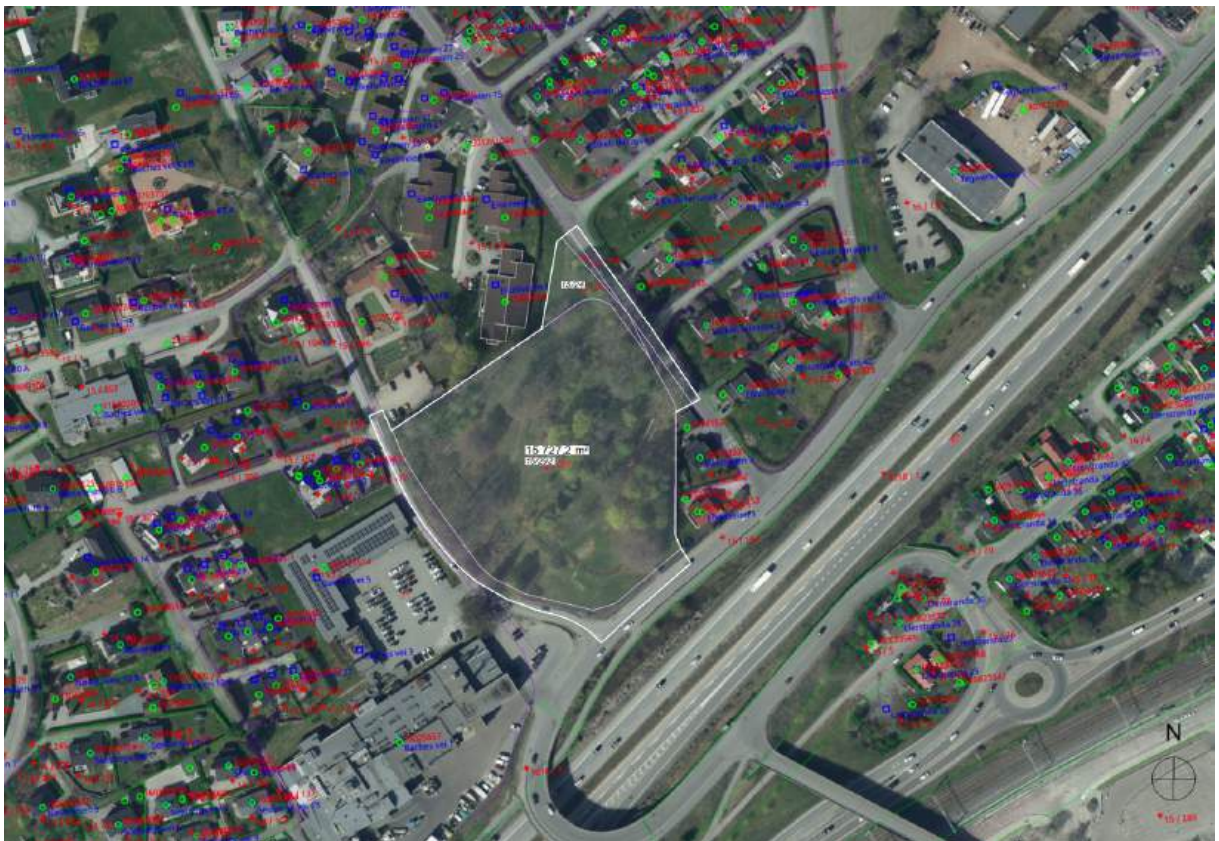
I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 Oppsummering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

PLANOMRÅDET OG UTBYGGINGSFORMÅL

3.1 Dagens situasjon

Planområdet gbnr. 15/292 og 15/24 består av gress, hule eiker og et område med mer skogskarakter. Det er registrert forurensning på tomten, trolig fra rivningsrester.

Grunnundersøkelsene viser at det er grunt til fjell, om lag 2 meter i nordvest. Området ligger ovenfor E18 på høyde med det nye sykehuset.



Figur 4: Planområdet

3.2 Utbyggingsformålet

Det er ønske om å utvikle eiendommen med boligbebyggelse i form av 3 hus med villaleiligheter med tilhørende grøntområder, parkering og infrastruktur. Samtidig skal noe av den historiske hagen istandsettes.



Figur 5: Planområdet - skissert fremtidig situasjon.

FAREIDENTIFISERING

4.1 Identifisering av uønskede hendelser

For å identifisere uønskede hendelser er det benyttet en sjekklister. Tabellen nedenfor angir uønskede hendelsene og risikoer i planområdet. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaet i kapittel 5.

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTAR
Naturgitte forhold/naturhendelser Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Sterk vind	Trevelt, flyende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner	Nei, temaet forutsettes ivaretatt ved prosjektering iht. TEK17
Snø/is/frost	Glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/ bygninger, snødrift	Nei, temaet forutsettes tilstrekkelig ivaretatt ved prosjektering iht. TEK17 og driftsrutiner for boligene.
Flom i vassdrag	Oversvømmelse, skred, ødelagt bebyggelse (fuktskader, elektrisk anlegg etc), materielle skader, stengte veier og redusert fremkommelighet.	Nei, Nøsteveien har avskjærende grøft og vil forhindre eventuelle overvannsmengder å nå frem til planområdet.
Store nedbørmengder/ overvann	Ødelagt bebyggelse, strømstans/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøy, materielle skader (biler etc).	Ja, det er drenslinjer som krysser planområdet. Nedbørsfeltet er definert som området fra Nøsteveien ved Nøstehagen Bo- og omsorgssenter og sørover til planområdet. Drenslinjen leder overvannet vider til Bruusgaards vei før E18.
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning).	Tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier.	Nei, det er grunt til fjell.
Skog- og lyngbrann	Fare for spredning til bebyggelse	Nei, ingen endring fra eksisterende situasjon.
Radon	Inntrengning av radongass, fare for liv/helse gjennom sykdomsutbrudd over tid som følge av dette,	Nei. Ivaretas ved prosjektering iht. TEK 17
Grunnvann	Tiltak endrer grunnvannstanden slik at skader oppstår eller avrenning endres	Nei- det er ikke planlagt større inngrep innenfor planområdet.
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Fare for personskade ved fallulykker. Barns lek i kombinasjon med terrengskråning eller vann.	Nei. Eksisterende gjerder langs fjellskjæring.

Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner		
Brannvannforsyning	Brannhendelse i eller tilknyttet planområdet som forverres på grunn av utilstrekkelig kapasitet i vannforsyning til brannslukking.	Nei, brannvannforsyning forutsettes ivaretatt gjennom prosjektering iht. TEK17, og kommenteres ikke ytterligere i denne analysen. Eiendommen ligger i forlengelse av byveven, brannstasjonen ligger om lag 4km unna.
Bortfall av strøm	Strømutfall som forårsaker avbrudd i intern drift, problemer med å opprettholde sikkerhet.	Nei- planen vil ikke medføre vesentlig konsekvenser for liv og helse.
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Nødetater som bruker mer enn 25 minutter til området ved en hendelse, og dermed bryter krav om kjøreavstand fra Helsedirektoratet.	Nei- Både Drammen brannvesen og Drammen Politistasjon ligger i Drammen sentrum og har maks 10 minutter kjøreavstand til området. Drammen ambulansestasjon skal flyttes til det nye sykehuset.
Ivaretagelse av sårbare grupper.	(Nedleggelse/forringelse av omsorgsbygg, sykehjem etc, manglende tilrettelegging for universell utforming).	Nei- Prinsippene for universell utforming skal legges til grunn for bygninger og utomhusanlegg.
Dambrudd	Dambrudd som kan føre til oversvømmelse og materielle skader.	Nei, ingen dammer i nærheten.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
Kan planen føre til:		
Ulykke i av-/påkjørsler	Økt antall besøkende til området og økt antall beboere, samt etablering av nye avkjørsler	Ja- det etableres ny avkjørsel til området og teoretisk økning i antall besøkende til området og boliger innebærer økt trafikk i avkjørselen. Forholdet vurderes videre i eget analyseskjema i neste kapittel. Rapport: Trafikkanalyse av Rambøll legges til grunn.
Møteulykker/generell trafikkulykke	Økt antall besøkende til området og økt antall beboere, samt etablering av nye avkjørsler	Nei, noe økt trafikk. Det er fartsgrense 40km/t Det er kun registrert ulykke på Nøste de siste 20 årene. REF. Trafikkanalyse fra Rambøll, 2024.
Ulykke med syklende/gående	Påkørsel av gående/syklende til/fra området.	Ja- økt trafikk til området og boligene, enkelte bruker Baches vei som sykkelvei selv om den er bratt. Partier opp mot 1:9.

		Tomten grenser til barnehage. Forholdet vurderes videre i eget analyseskjema.
Elektromagnetiske forhold	Er det høyspent luftstrek i området.	Nei- ingen høyspent luftstrek i nærheten. Vurdere faresone rundt ny trafo, og nye høyspentkabler.
Fare for sabotasje/terrorhandling	Angrep/ødeleggelse av utsatt gruppe, bygg eller område som i seg selv utgjør et mål med forhøyet risiko.	Nei
Farer relatert til anleggsarbeid		
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Påkjørsel. Skade på materiell.	Ja. Atkomster til anleggsområdet må utformes iht. gjeldende håndbøker for å sikre tilfredsstillende siktforhold. Dokumenteres ved byggesøknad. Vilkår for igangsetting. Sikre inngjerding av anleggsområdet med tydelig skilting, snuplass internt på anleggsområdet, god belysning på og omkring anleggsområdet. Forholdene forutsettes fulgt opp iht. gjeldende regler for sikkerhetsbestemmelser for anleggsarbeid, offentlige krav og SHA-plan.
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	Påkjørsel.	Nei. Anleggsområdet forutsettes forsvarlig sikret iht. byggherreforskriften. Tilstrekkelig sikring av anleggsplass med gjerder etc., rutiner for adgangskontroll. Nødvendige sikkerhetsforhold redegjøres for i SHA-plan.
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Olje og kjemikaler lekker fra anleggskjøretøy. Tømming av spillolje, kjemikaler eller sement medfører forurensning. Spredning av ev. forurenset grunn. Vanninntrenging/ras i byggegrop.	Ja- uønsket hendelser er mulig forurensning av grunn. Forholdene forutsettes fulgt opp iht. gjeldende regler for sikkerhetsbestemmelser for anleggsarbeid, offentlige krav og SHA-plan.
Andre uønskede hendelser		
Inngrep i naturtypene, hule eiker.	Skade på trær eller røtter.	Ja-, de tre hensynssonene for naturmiljø skal gjerdes inn i henhold til Naturmangfold rapport. Hul eik er beskyttet gjennom forskrift om utvalgt

		naturtype etter naturmangfoldsloven, og må bevares. Det må utarbeides tverrfaglig rigg og marksikringsplan for trærne. Sikre oppfølging av arborist i bygge- og anleggsperioden. FDV dokumentasjon må utarbeides, med vanning og inspeksjon etter ferdigstilling.
Spredning av jordforurensning	Blande rene og forurensende masser.	Ja- tiltaksplan for håndtering av forurensning må følges. Ref. Miljøforurensningsrapport.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 6 uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analysekjemaer.

RISIKO- OG SÅRBARHETSBIKLE

Kap. 4 Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser

NR.1		Overvann, drenslinjer gjennom planområdet			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Kraftig nedbør og økte problemer med overvann. Vann kan trenge inn i bygg og forårsake skade på bygg og installasjoner.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse	Forklaring		
Ja '13-11 Overvann		F2	Boliger faller inn under sikkerhetsklasse F2 i Tek 17, med krav om dimensjonering med 200års gjentaksintervall.		
Årsaker					
Regnfall forventes å øke i tiden fremover grunnet endringer i klimaet, nedbøren kommer til å bli kraftigere og forekomme oftere.					
Eksisterende barrierer					
Det er bra terrengfall, slik at oppstuvning av overvann er lite sannsynlig. Det er 70% grønne arealer innenfor planområdet. Landskapsformen leder vannet ut i Eikeliveien og Bruusgaards vei.					
Sårbarhetsvurdering					
Etablering av flere harde flater i forbindelse med prosjektet, mer vann som skal tas unna. Nedbørsfeltet strekker seg fra Nøstaveien ved Nøstehagen Bo- og omsorgssenter og sørover.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN- ROS SANNSYNLIGHET	x			Det er høy sannsynlighet for økte og hyppigere perioder med nedbør fremover.	
Konsekvensvurdering/konsekvenstype	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse				x	Større regnskyll forventes å kunne forårsake mer materiell enn menneskelig skade.
Stabilitet		x			Det er grunt til fjell, men terrenget er stedvis bratt. Noe fare for erosjon av terrengskråninger.
Materielle verdier			x		Mulig skade på bebyggelse, installasjoner, p-kjellere, uteoppholdsarealer og terreng.
Samlet begrunnelse av konsekvens	Den største faren i forbindelse med økte overvannsmengder er skade på bygg og installasjoner, samt erosjon av terreng. Nøsteveien er avskjærende i forhold til overvann fra høyere liggende terreng.				
Usikkerhet	Begrunnelse				
LAV	Det er utarbeidet OVA notat fra Multiconsult AS som tar hensyn til fremtidig økte nedbørsmengder til planområdet, som legges til grunn for det videre arbeidet. Aktuelle tiltak innarbeides i prosjektet.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak: Lede overvannet trygt gjennom planområdet og ut i Eikeliveien. Det må vurderes om overvannsveiene igjennom planområdet bør erosjonssikres.				<u>Oppfølging gjennom planverktøy /info til kommunen etc.</u> Overvannssystem må sikres opparbeidet etter gjeldende byggeregler i TEK 17, og må ha dimensjon for klimapåslag på regnskyll. Det er lagt inn hensynssone flomvei i plankartet.	

NR.2				Ulykke i av-/påkørsler	
Beskrivelse av uønsket hendelse: Sammenstøt i forbindelse med inn-/utkjøring til boligområdet					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse		Forklaring
Nei					
Årsaker					
For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre og dårlig sikt. Bratt vei.					
Eksisterende barrierer					
God sikt og rett strekning.					
Sårbarhetsvurdering					
Hastigheten ved avkjørselspunktene er 40km/t. Det er kun registrert en trafikkulykke i området de siste 20 årene. Trafikk til/fra boligområdet blir på ca 120 turer pr døgn fordelt på to avkjørsler. Ref. trafikkanalyse fra Rambøll AS. Baches vei er adkomst for barnehagen på oversiden, deretter er den en blindvei med gjennomgangs mulighet for gående og syklende nordover.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN- ROS SANNSYNLIGHET			x	Lav hastighet og kjent fare.	
Konsekvensvurdering/konsekvenstype	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse		x			Små barn vil kunne få større skade ved et sammenstøt.
Stabilitet				x	
Materielle verdier		x			Mulig skade på kjøretøy.
Samlet begrunnelse av konsekvens	Hendelsen er godt forstått av aktørene, det er lav fart og lite trafikk.				
Usikkerhet	Begrunnelse				
LAV	God statistikk med få ulykker i nærområdet.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak: Sikre friskt og gode oversiktlige snumuligheter. God skilting for innkjørsel og utkjørsel.			<u>Oppfølging gjennom planverktøy /info til kommunen etc.</u> Friskt er sikret ved avkjørselen (regulert inn i plankart som hensynsone i tråd med krav til frisktsoner). Gode og oversiktlig løsning for renovasjon.		

NR.3		Ulykke for syklende og gående			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ulykke med gående/syklende					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse		Forklaring	
Nei		-		-	
Årsaker					
For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre, dårlig vintervedlikehold, små trafikanter som er vanskelig å se, bratt vei.					
Eksisterende barrierer					
Lite trafikk, lav hastighet.					
Sårbarhetsvurdering					
Hastigheten ved avkjørselspunktet vil være lav på grunn av nedbremsing for biler som kommer nordfra i Eikeliveien. Det er bratte oppoverbakker for biler som kommer sørfra. Trafikkbelastningen vil likevel økes i forbindelse med besøkende til boligområdet. Det etableres interne bilfrie gangsmetter inne på planområdet.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN- ROS SANNSYNLIGHET			x	Få registrerte hendelser med gående eller syklende i dette området. Fortau langs Eikeliveien. Rette strekninger, god sikt.	
Konsekvensvurde ring/konsekvensty pe	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Farten vil være lav ved eventuelt sammenstøt. Dette vil bidra til redusert skadeomfang. Myke

					trafikanter vil være mer utsatt enn ev. involvert bilist/MC-fører. Ulykke mellom kjøretøy og myke trafikanter vil kunne føre til død.
Stabilitet				x	
Materielle verdier		x			Skader på kjøretøy vil være av begrenset omfang.
Samlet begrunnelse av konsekvens	Ulykke med gående/syklende vil ha størst konsekvens for involverte parter. Potensielt dødelig utfall for myk trafikanter.				
Usikkerhet	Begrunnelse				
LAV	God statistikk ifm hendelser i området. Eksisterende veibelysning.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak: Trygge interne gangsoner. Opprettholdelse av eksisterende fortau. Godt vintervedlikehold av fortau. Vurdere behov for intensivbelysning der fortau krysser innkjørselen. Oversiktig kjøremønster renovasjonsbil.				<u>Oppfølging gjennom planverktøy /info til kommunen etc.</u> Frisikt sikres ved alle kryss og avkjørsler (hensynsone friskt legges inn i plankart).	

NR.4				Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	
Beskrivelse av uønsket hendelse: Sammenstøt mellom anleggstrafikk og annet kjøretøy, eller gående/syklende i området.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse		Forklaring
Nei, ikke relevant			-		-
Årsaker					
For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre, dårlig snørydding og dårlig belysning. For dårlig sikring av anleggsområdet. Utstyr som står i veien for friskt.					
Eksisterende barrierer					
Fortau. Byggherreforskriften gir sikkerhetsbestemmelser for anleggsarbeid, SHA (sikkerhet-helse- og arbeidsmiljø)- plan. Anleggsarbeidet blir i stor grad utført før området tas i bruk som boligområde.					
Sårbarhetsvurdering					
Rutiner og erfarne fagpersoner under anleggsarbeidet vil kunne begrense risiko.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN- ROS SANNSYNLIGHET		x		Bygg- og anleggsarbeid regnes som en av næringene med høyest personskadeforekomst nasjonalt. Arbeidet vil trolig utføres før området tas i bruk, det vurderes utvikling i byggetrinn. Forholdene forutsettes fulgt opp gjennom gjeldene regler for sikkerhetsbestemmelser for anleggsarbeid, offentlige krav, faseplanlegging og SHA- plan.	
Konsekvensvurdering/konsekvensstørrelse	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Fart vil være lav ved ev. sammenstøt. Dette vil bidra til

					redusert skadeomfang. Myk trafikant vil være mer utsatt enn eventuell bilist/maskinfører, med fare for dødelig utfall.
Stabilitet				x	
Materielle verdier			x		Skader på materielle verdier vil begrense seg til mindre skader på kjøretøy eller materiell.
Samlet begrunnelse av konsekvens	Trafikkulykke ved anleggsgjennomføring vil ha størst konsekvens for involverte parter. Potensielt dødelig utfall for myk trafikant.				
Usikkerhet	Begrunnelse				
LAV	Strengt regelverk knyttet til anleggsdrift.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak: Det forutsettes at forskriftfestede sikkerhetsbestemmelser for anleggsarbeid, (offentlige krav), sikring av anleggsområdet, SHA-plan. følges opp. Informasjon til brukere og arbeidere om farer ved pågående anleggsarbeid.			Oppfølging gjennom planverktøy /info til kommunen etc. Adkomstene til anleggsområdet skal utformes iht. gjeldende håndbøker for å sikre tilfredsstillende siktforhold og trygghet. Sikre inngjerding av anleggsområdet med tydelig skilting og gjerder, snuplass internt på anleggsområdet, god belysning på og omkring anleggsområdet.		

NR.5		Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Akutt forurensning, vanninntrenging i byggegrop, fallulykker ifm. anleggsarbeider.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse		Forklaring
Nei			-		-
Årsaker					
Dårlig sikring av anleggsarbeidere, dårlig prosjektering og utførelse av tiltak, utilstrekkelig sikringstiltak, utilstrekkelig sikringsmarginer, dårlig sikring av byggegrop, dårlige rutiner for vedlikehold av anleggsmaskiner. Dårlig forberedelse til gjennomføring av risikofylte anleggsarbeider. Manglende tiltaksplaner ved akutt forurensning.					
Eksisterende barrierer					
Regelverk knyttet til anleggsgjennomføring og tiltaksplan ved lekkasje av forurensning.					
Sårbarhetsvurdering					
Rutiner og erfarne fagpersoner under anleggsarbeidet vil kunne begrense risiko.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN- ROS SANNSYNLIGHET		x		Strengt krav ifm. Anleggsarbeid, inklusive sikring av byggegrop. Forurensede masser forutsettes håndtert iht. Forurensningsregelverket. Dette vil minimere sannsynlighet for spredning av akutt	

				forurensning. Følge prinsippene i GEO notat angående graveskråninger.	
Konsekvensvurdering/konsekvensstypene	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Alvorlig skade/død.
Stabilitet				x	
Materielle verdier			x		Erstatning og krav om opprydding.
Samlet begrunnelse av konsekvens	Ved å gjennomføre arbeidene i henhold til beskrivelse fra GEO, vil anleggsarbeidene bli tryggere. Gjennomføre sikker jobb analyse (SJA) før arbeidene gjennomføres.				
Usikkerhet	Begrunnelse				
LAV	Strengt regelverk knyttet til anleggsarbeid, sikring av maskiner og grunn.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak: God planlegging av anleggsgjennomføringsfasen. Stille krav til entreprenør om rutiner for håndtering av maskinparken for å hindre oljelekkasjer.			Oppfølging gjennom planverktøy /info til kommunen etc. God planlegging av anleggsarbeid (SHA-plan). Forurensede masser må håndteres i henhold til tiltaksplan og forurensningsforskriften. Stille krav i kontrakt med entreprenør.		

NR.6			Inngrep i naturtypen hule eiker		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Fjerning av eksisterende vegetasjon og arter som er innenfor hensynssonen naturmiljø. Skader på naturtypen hule eiker. Komprimering av jorden innenfor hensynssonene, skade på porevolumet i jorden.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse		Forklaring
Nei			-		-
Årsaker					
Uaktksomhet rundt tiltak i nærheten av hensynssonene. Anleggstrafikk under trekronene.					
Eksisterende barrierer					
Naturmangfolds notat, innmålte trær og hensynssoner.					
Sårbarhetsvurdering					
Rutiner og erfarne fagpersoner under anleggsarbeidet vil kunne begrense risiko. Plassering av anleggsgjerder i samråd med arborist/biolog.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN- ROS SANNSYNLIGHET		x		Strengt krav ifm. anleggsarbeid, inkl. sikring av vegetasjon som skal bevares.	
Konsekvensvurdering/konsekvensstypene	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse				x	
Stabilitet				x	
Materielle verdier	x				Skade på eksisterende trær og vegetasjon vil kunne påvirke artene som lever i naturtypen.
Samlet begrunnelse av konsekvens	Planlegge anleggsarbeidene, merke trær, hensynssoner og vegetasjon i samråd med biolog.				
Usikkerhet	Begrunnelse				
LAV	Kjent risiko, strengt regelverk knyttet til anleggsarbeid, sikring av trær og røtter.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak: Merking av trær og vegetasjon som skal bevares. Beskytte trær og vegetasjon med sikringsgjerd. Unngå kjøring med maskiner over rotsoner. Unngå lagring av materiell over rotsoner. God planlegging av anleggsgjennomføringsfasen.			Oppfølging gjennom planverktøy /info til kommunen etc. Stille krav i kontrakt med entreprenør. Vurdere bøtelegging ved felling av hule eiketrær.		

NR.7		Spredning av eksisterende jordforurensning			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Spredning av forurensning, blanding av rene og urene masser.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse		Forklaring	
Ja. § 9-3. Forurensning i grunnen		-		-	
Da eiendommen er forurenset skal det ihht. forurensningsforskriften § 2-6 utarbeides en tiltaksplan som godkjennes av kommunen før bygging eller graving kan starte.					
Årsaker					
Uaktksomhet i forbindelse med grunnarbeider.					
Eksisterende barrierer					
Da eiendommen er forurenset skal det ihht. forurensningsforskriften § 2-6 utarbeides en tiltaksplan som godkjennes av kommunen før bygging eller graving kan starte.					
Sårbarhetsvurdering					
Det er behov for ytterligere prøver for å avgrense områdene som er forurenset.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN- ROS SANNSYNLIGHET		x		Strengt krav ifm. anleggsarbeid, inkludert tiltaksplan forurensning.	
Konsekvensvurde ring/konsekvensty pe	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse		x			Kreftfremkallende stoffer.
Stabilitet				x	
Materielle verdier			x		
Samlet begrunnelse av konsekvens	Planlegge anleggsarbeidene, avmerke i terrenget hvor forurensningen er registrert. Behandle forurensede masser som omtalt i tiltaksplanen.				
Usikkerhet	Begrunnelse				
MIDDELS	Følge tiltaksplanen. Kjent problematikk.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak: Gjennomføre tiltakene i tiltaksplan forurensning før grunnarbeider påstartes.			<u>Oppfølging gjennom planverktøy /info til kommunen etc.</u> Kreve tiltaksplan og godkjenne den før grunnarbeider kan starte.		

OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfanget 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 tiltak som inngår i reguleringsplanen, bl.a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

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

6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

TILTAK -Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i reguleringsplanen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Store nedbørmengder/overvann	Overvannssystem sikres opparbeidet etter gjeldende byggeregler i TEK 17, og må ha dimensjon for klimapåslag for regnskyll.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		

2	Ulykke i av/innkjørsel	Frisikt er sikret i avkjørsel (regulert inn i plankart som hensynsone i tråd med krav til frisiktsoner). Det er gode og oversiktlige løsninger for renovasjon.
3	Ulykke for syklende og gående	Frisikt sikres i avkjørsel (hensynsone friskt er lagt inn i plankart).
Farer relatert til anleggsarbeid		
4	Ulykke i forbindelse med anleggstrafikk	Bestemmelse 5.1.6 stiller krav om plan for riggområde og for anleggsfasen.
5	Ulykke i anleggsgjennomføring	Bestemmelse 5.1.6 stiller krav om plan for riggområde og for anleggsfasen.
Andre uønskede hendelser		
6	Inngrep i naturtype hule eiker	Bestemmelse 2.7 og 5.2 sikrer at vegetasjonen skal beskyttes i anleggsperioden. Hensynsone 540 er vist i plankartet, med tilhørende bestemmelser.
7	Spredning av jordforurensning	Bestemmelse 5.1.2 stiller krav om tiltaksplan for håndtering av forurensede masser.

6.2 Foreslåtte tiltak i gjennomføringsfasen

TILTAK -Gjennomføringsfasen		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Farer relatert til anleggsarbeid		
4	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Sikre inngjerding av anleggsområdet med tydelig skilting og gjerder, snuplass internt på anleggsområdet, god belysning på og omkring anleggsområdet. Forholdene følges opp iht. gjeldende regler for anleggsarbeid, offentlige krav og SHA-plan for dette spesifikke anleggsarbeidet.
5	Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring	Sikre anleggsarbeid gjennom SHA-plan.
Andre uønskede hendelser		
6	Inngrep i naturtype hule eiker.	Sikre hensynssonen med anleggsgjerder. Ikke kjøre med maskiner eller lagre materialer, utstyr, maskiner, kjemikalier eller lignende som kan skade trærne over eller under bakken.
7	Spredning av jordforurensning	Følge tiltaksplanen for håndtering av forurensede masser.

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

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

REFERANSER

- Arbeidstilsynet. (2022) Ulykker i bygg og anlegg-rapport 2022.Trondheim: Arbeidstilsynet
- NVE Aktsomhetskart for flom, <https://temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet>
- TEK 17, Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger
- Miljødirektoratet.miljøstatus.no. Miljøinformasjon fra offentlige myndigheter: <https://miljostatus.no/kart/>
- NGU.<http://ngu.no/kart/>
- Statens vegvesen, [vegkart.no](http://vegvesen.no)
- Vannregion Vest-Viken, Regional plan for vannforvaltning i vannregion Vest Viken 2016-2021
- Norsk Klimaservicesenter, (2021) Klimaprofil Buskerud

VEDLEGG

1. Biologisk registrering
2. Naturmangfold COWI (2021), Trekontoret (2024)
3. Støyanalyse Akustikk konsult (2025)
4. OVA notat, Multiconsult. (2025)
5. Geoteknisk rapport, Terraplan AS (2024)
6. Miljøteknisk rapport, Terraplan AS (2024)
7. Trafikkanalyse, Rambøll (2024)