

Beregnet til
Vedlegg til kommunedelplan

Dokument type
ROS-analyse

Dato
2017-11-17

ROS-ANALYSE

KDP GULLAUG



ROS-ANALYSE KDP GULLAUG

Revisjon **01**
Dato **2017-11-16**
Utført av **Alexander Ekren/Marthe Nyhuus/Jørgen Biørn**
Kontrollert av **Jørgen Biørn**
Godkjent av **Rune Tøndell**
Beskrivelse **ROS-analyse som vedlegg til kommunedelplan**

Revisjon	00	01		
Dato	05.10.17	17.11.17		
Utarbeidet av	AEKR/MAS/JBR	AEKR		
Kontrollert av	JBR	RTL		
Godkjent av	RTL	RTL		
Beskrivelse	Første utgivelse av rapport	Oppdatert faseplan og vurderinger av hendelser med ID 6 og ID 9.		

Ref. 1350017732

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag	1
1. Innledning	2
1.1 Bakgrunn og hensikt	2
1.2 Metode og organisering	2
1.3 Organisering av arbeidet	3
1.4 Vurdering av sannsynlighet og konsekvenser	3
1.5 Forutsetninger og avgrensninger	4
1.6 Usikkerhet i ROS-analyser	4
1.7 Forkortelser og begreper	5
2. Beskrivelse av analyseobjektet	6
2.1 Dagens situasjon	6
2.2 Risikovurderinger fra tidligere konsekvensutredning – Sykehuset Buskerud	6
2.3 Planlagt utbygging og programmering	6
2.4 Utbyggingstrinn	7
3. Identifikasjon av farer/sårbarheter i planområdet	9
4. Risikoanalyse	10
4.1 Svikt i teknisk infrastruktur (ID 1)	10
4.2 Brann (ID 2)	11
4.3 Flom og erosjon (ID 3)	12
4.4 Overvann (ID 4)	16
4.5 Stormflo og havnivåstigning (ID 5)	17
4.6 Geoteknisk ustabilitet (kvikkleire) (ID 6)	18
4.7 Skred (ID 7)	21
4.8 Radon (ID 8)	22
4.9 Tap/forringelse av biologisk mangfold (ID 9)	23
4.10 Skade på kulturminner (ID 10)	27
4.11 Luftforurensning (ID 11)	29
4.12 Støyforurensning (ID 12)	29
4.13 Forurenset grunn (ID 13)	31
4.14 Vannforurensning (ID 14)	32
4.15 Terror- sabotasje og kriminalitet (ID 15)	33
4.16 Trafikkulykker- og trafikksikkerhet (ID 16)	34
5. Risikobilde med dagens situasjon og planlagt endring	37
6. Evaluering	38
6.1 Risikoevaluering	38
6.2 Forslag til risikoreducerende tiltak og evaluering	45
6.3 Forslag til reguleringsbestemmelser	45
6.4 Forslag til hensynssoner	45
7. Konklusjon	46
8. Kilder	47

FIGUROVERSIKT

Figur 1: Risikomatrise til bruk i analysen	4
Figur 2 - Ortofoto over Gullaug (Kilde: Lier kommune)	6
Figur 3 - Gullaug feltoppdeling/ kommuneplan (Arcasa arkitekter 2016)	7
Figur 4 - Illustrasjon over mulig utnyttelse av planområdet (kilde: Arcasa)	8
Figur 5 - Foreløpig faseplan for Gullaug (Gullaug utvikling AS). Feil! Bokmerke er ikke definert.	
Figur 6 - Oversikt over bekker og elver i og rundt planområdet (Kilde: NVE/ elvenett).....	13
Figur 7 - Foto av bekk og dam i planområdet (Foto: Rambøll)	13
Figur 8 - Flomsonekart for 200-års flom. Blå områder vil stå under vann, mens skraverte felt viser områder med bygninger med fare for vann i kjeller. (NVE 2007).....	15
Figur 9 - Tabell som oppgir stormflottall og havnivåstigning, inkludert anbefalt klimapåslag. Bølgepåvirkning er ikke inkludert i tallene. (DSB 2016)	17
Figur 10 - Faresonekart over kvikkleire (Kilde: nve.atlas.no)	19
Figur 11 - Løsmassekart (kilde: geo.ngu.no)	19
Figur 12 - Registrerte skredhendelser (Kilde: skrednett.no)	21
Figur 13 - Aktsomhetskart for snøskred - røde områder, og steinsprang - svarte områder. (Kilde: miljøstatus.no)	22
Figur 14 - Aktsomhetskart over radon (Kilde: miljøstatus.no)	23
Figur 15 - Registrerte bløtbunnsområder i strandsonen (Kilde: naturbase.no)	24
Figur 16 - Forekomst av ålegrassamfunn i Engersandbukta øst og vest. (Kilde: naturbase.no)	25
Figur 17 - Oversikt over Rød- og svartelistede arter i området (Kilde: miljøstatus.no)	26
Figur 18 - Oversikt over arkeologiske kulturminner og SEFRAK-registrerte bygninger (Kilde: miljøstatus.no)	28
Figur 19: Foreløpige støyberegninger for Gullaug etter utbygning.	30
Figur 20: Kartutsnitt som viser registrerte trafikkulykker i perioden 2007 – 2014 (Fargene på prikkene referer til alvorlighetsgrad for ulykken, grønn – lettere personskade, gul – alvorlig skader, oransje – meget alvorlige skader og rød – dødsfall) (Kilde: NVDB.no).....	35

TABELLOVERSIKT

Tabell 1: Liste med sannsynlighetskategorier	3
Tabell 2: Liste med konsekvenskategorier	3
Tabell 3: Akseptkriterier	4
Tabell 4: Liste med uønskede hendelser som er analysert	9
Tabell 5: Fylkeskommunens anbefaling til bevaring av bygg fra 2004 (KU – Sykehuset Buskerud).	27
Tabell 6: Risikomatrise dagens situasjon.....	37
Tabell 7: Risikomatrise for planlagt endring – før foreslåtte risikoreducerende tiltak.	37

SAMMENDRAG

Rambøll Norge AS har på oppdrag fra Gullaug Utvikling AS utarbeidet temarapporter som vedlegg til konsekvensutredning for ny kommunedelplan for Gullaug i Lier kommune. I forbindelse med dette er det også utarbeidet en egen risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse).

ROS-analysen har identifisert 16 uønskede hendelser/farer som kan påvirke risikosituasjonen i planområdet. ROS-analysen gir et overordnet bilde av risikosituasjonen i planområdet og vurderer risikonivået i dagens situasjon og risikonivået etter planlagt endring. ROS-analysen gjør også rede for konsekvensene av de ulike hendelsene som er identifisert i detalj og viser hvilket risikonivå de ulike hendelsene vil få forutsatt at avbøtende tiltak gjennomføres.

Det er særlig kvikkleire/geoteknisk ustabilitet, ivaretagelse av biologisk mangfold og forurenset grunn (sprengstoffrester/nitrocellulose eller nitroglyserin) som er hendelser som vil medføre et høyt risikonivå og kreve tiltak. Ivaretagelse av biologisk mangfold står i motstrid til urbanisering og utbygging av planområdet. Dette hensynet må veies opp imot verdien av utbygging av Gullaugodden for å møte behov for fremtidige nærings- og boligareal.

Totalt vil 8 hendelser bidra til et økt risikonivå, mens 7 forblir uendret og 1 vil bidra til redusert risikonivå, sammenlignet med dagens situasjon. Det er vurdert aktuelle avbøtende tiltak for oppfølging i videre planarbeid og i forbindelse med utbygging. Gjennomføringen av avbøtende tiltak vil bidra til at man får et akseptabelt risikonivå for alle identifiserte hendelser. Det må gjennomføres tiltak på følgende hendelser for at planforslaget ikke skal medføre økt risiko og hendelser som innebærer uakseptabel risiko:

- Geoteknisk ustabilitet/kvikkleire
- Tap/forringelse av biologisk mangfold
- Forurenset grunn (sprengstoffrester/nitrocellulose eller nitroglyserin)

Det er spesielt i forhold til disse tre hendelsene at risikonivået vil øke til uakseptabelt grunnet planlagt utbygging, men gjennomføringen av avbøtende tiltak vurderes å bidra til å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Det må avklares risiko tilknyttet forurenset grunn og sprengstoffrester.

Utbyggingen av Gullaug medfører en urbanisering og oppgradering av områder som tidligere har vært benyttet til industriell produksjon av eksplosiver og jordbruk. Tettheten i området øker, infrastruktur skal etableres og legges om. Ved gjennomføring av en slik urbanisering vil risikonivået på generelt grunnlag øke på grunn av den økte konsentrasjonen av mennesker og endringen av arealformålene. Store deler av området er dessuten jomfruelig mark. Samtidig må også prosjektet sees i forhold til behov for etablering av nye bolig- og næringsarealer i Drammensregionen og Lier kommune.

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og hensikt

Rambøll Norge AS har på oppdrag fra Gullaug Utvikling AS utarbeidet temarapporter som vedlegg til konsekvensutredning for ny kommunedelplan for Gullaug i Lier kommune. I forbindelse med dette er det også utarbeidet en egen risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for ny kommunedelplan for området.

Plan- og bygningsloven § 4-3 stiller følgende krav til risikovurderinger i arealplaner:

«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. Områder med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. § 11-8 og 12 – herunder forbud som er nødvendig for å avverge skade og tap.»

ROS-analysen er gjennomført som en overordnet kvalitativ analyse tilpasset kommunedelplannivå.

Denne rapporten dokumenterer prosessen og resultater fra ROS-analysen og skal være et vedlegg til kommunedelplanen for å sikre at identifiserte farer håndteres i videre planprosesser.

1.2 Metode og organisering

ROS-analysen er gjennomført i henhold til NS 5814 *Krav til risikovurderinger* og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin temaveileder *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging*. Prosessen for gjennomføring av ROS-analysen har foregått i følgende trinn:

- Initiering
- Identifikasjon av aktuelle risikoforhold og farer
- Analyse av årsaker, sannsynligheter og mulige konsekvenser
- Risikoevaluering
- Dokumentasjon

Det er gjennomført en fareidentifikasjon basert på farekategoriene beskrevet i veilederen fra DSB for å identifisere aktuelle risikoforhold. En oversikt over de vurderingene som er gjort er presentert i kapittel 4.

Rambøll Norge AS, avd. Risk Management og avd. Plan og Arkitektur Oslo, har utarbeidet og sammenstilt rapport. Rapporten er videre sendt på høring til aktuelle fagområder og deltakere i prosjektet for kommentarer, kvalitetssjekk og innspill.

1.3 Organisering av arbeidet

Arbeidet med ROS-analysen er gjennomført av Rambøll Norge AS som en skrivebordstudie. Det er gjennomført en kartlegging av aktuelle risikoforhold og farer basert på DSB sin veileder og innspill fra Lier kommune og fagansvarlige i prosjektgruppen.

I forbindelse med konsekvensutredningen har det også blitt utarbeidet egne temanotater for teknisk infrastruktur, transport og trafikksikkerhet samt støy-, luft-, vann- og grunnforurensning. Øvrige aktuelle risikoforhold er kartlagt gjennom offentlig kartgrunnlag og databaser.

1.4 Vurdering av sannsynlighet og konsekvenser

Aktuelle risikoforhold og farer er vurdert i henhold til dagens situasjon og for fremtidig utbygging. Risiko er vurdert som en funksjon av sannsynligheten for at hendelser skal inntreffe og konsekvensene dersom de inntreffer.

For hver uønsket hendelse/fare er sannsynlighet og konsekvens vurdert etter følgende klassifisering:

Tabell 1: Liste med sannsynlighetskategorier

1. Lite sannsynlig:	Mindre enn en gang i løpet av 50 år.
2. Mindre sannsynlig:	Mellom en gang i løpet av 10 år og en gang i løpet av 50 år.
3. Sannsynlig:	Mellom en gang i løpet av ett år og en gang i løpet av 10 år.
4. Meget sannsynlig:	Mer enn en gang i løpet av ett år.

Tabell 2: Liste med konsekvenskategorier

1. Ufarlig:	Ingen person- eller miljøskader. Systemet settes midlertidig ut av drift.
2. En viss fare:	Få/små person- eller mindre/lokale miljøskader. Systemet settes midlertidig ut av drift.
3. Kritisk:	Kan føre til alvorlige personskader, omfattende regionale miljøskader. Driftsstans i flere døgn.
4. Farlig:	Alvorlige personskade/drept, alvorlige regionale miljøskader. Systemet settes ut av drift over lengre tid.
5. Katastrofalt:	En eller flere døde, svært alvorlige og langvarige/uopprettelige miljøskade. Hoved- og avhengige systemer settes permanent ut av drift.

Resultatene fra vurderingene sammenstilles i en risikomatrix. Det er benyttet en matrise som viser risikovurderingen for dagens arealbruk, og en matrise for planlagt utbygging.

Konsekvens: Sannsynlighet:	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig					

Figur 1: Risikomatrix til bruk i analysen

Fargekodene i cellene indikerer risikonivå/akseptkriterier og innebærer:

Tabell 3: Akseptkriterier

Rødt felt	Indikerer uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne ned til gul eller grønn.
Gult felt	Indikerer risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko.
Grønt felt	Indikerer akseptabel risiko.

I risikoevalueringen oppsummeres resultatene fra analysen, samt at det gis en vurdering av endring i risiko som følge av planlagt endring. Endring i risiko beskrives som enten redusert, uendret eller økt sammenlignet med dagens situasjon.

1.5 Forutsetninger og avgrensninger

Planområdet avgrensning er ikke endelig bestemt. ROS-analysen har arbeidet ut i fra en avgrensning med utgangspunkt i feltoppdeling i figur. 3 og illustrasjon over mulig utbygging figur. 4 i kapittel 2. ROS-analysen omfatter primært områdeinterne hendelser som kan påvirke liv og helse eller medføre konsekvenser for naturmiljø og samfunn. Det er i tillegg vurdert hendelser som er områdeeksterne, men på grunnlag av sin karakter kan påvirke planområdet indirekte eller direkte.

1.6 Usikkerhet i ROS-analyser

Denne ROS-analysen er gjennomført på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, gjennomførte utredninger og forslag til kommunedelplan for Gullaug. Dersom forutsetningene endres i et-terkant eller variabler som tidligere ikke var kjent, gjøres kjent, vil dette kunne påvirke den gjennomførte ROS-analysen og den bør da gjennomgå revisjon.

ROS-analysen er utført på kommunedelplan-nivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt. Bakgrunnen for dette er at ikke alle detaljer er kjent eller fastsatt i denne fasen av prosjektet.

Generelt vil all menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. Kvantifisering av sannsynlighet og konsekvens vil også medføre usikkerhet da det mangler informasjon og metoder for å påvise hendelser som gir eksakte beregninger av sannsynlighet.

1.7 Forkortelser og begreper

DSB	-	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
MDIR	-	Miljødirektoratet
NS	-	Norsk standard
NVDB	-	Nasjonal vegdatabase
NVE	-	Norges vassdrags- og energidirektorat
PBL	-	Plan- og bygningsloven
ROS	-	Risiko- og sårbarhetsanalyse
SHA	-	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
ÅDT	-	Årsdøgnstrafikk

2. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKTET

2.1 Dagens situasjon

Dagens arealbruk er på nordre deler av området jordbruk. Her er det også bygninger knyttet til gårdsdrift. Norsk Sprængstofindustri/ Dyno har lang historie på Gullaug. Det er særlige utfordringer knyttet til grunnforurensning og eksplosjonsfare grunnet tidligere tiders dumping av sprengstoff i våtområdene i nordvest. Utfordringer knyttet til grunnforhold har over lang tid blitt overvåket og man har god kontroll på nevnte forhold. Langs Drammensfjorden er det mye vegetasjon og området har en intern veistruktur. Rv. 23 går øst i planområdet.



Figur 2 - Ortofoto over Gullaug (Kilde: Lier kommune)

2.2 Risikovurderinger fra tidligere konsekvensutredning – Sykehuset Buskerud

Det ble gjennomført en grov risikovurdering av mulige uønskede hendelser i forbindelse med konsekvensutredningen for Sykehuset Buskerud i 2004. Her er det vurdert følgende aktuelle hendelser:

- Akutt forurensning
- Spredning av forurenset grunn
- Arbeidsulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring

De samme hendelsene er fortsatt aktuelle i forbindelse med utbygging av Gullaug til bolig- og næringsformål, men arbeidsulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring som vil kunne medføre personskader må vurderes i egen vurdering for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) i videre detaljplanlegging av prosjektet. Verken tomtens beskaffenhet eller anleggsarbeidets art tilsier at sannsynligheten for arbeidsulykker vil være større enn ved andre anleggsarbeider.

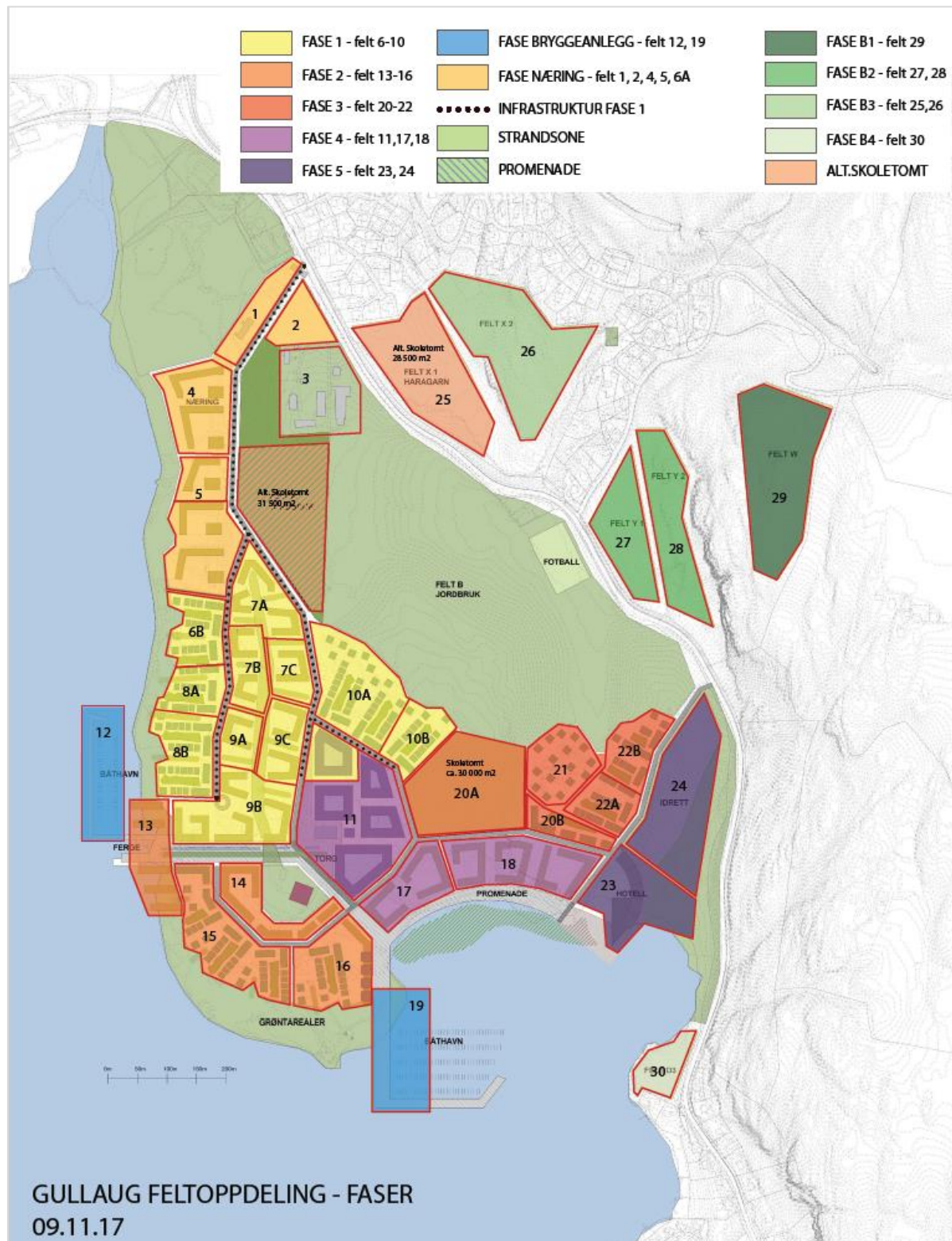
2.3 Planlagt utbygging og programmering

Området Gullaug i Lier kommune skal utvikles til et stort bolig- og næringsområde. Både omfang og byggesonene avklares gjennom prosessen man er inne i og er ikke bestemt. I denne overordnede ROS-analysen tas det utgangspunkt i de rammer som er gitt i faseplan og feltoppdelinger som vist i Figur 3.

I faseplan er det foreslått en trinnvis utbygging av planområdet. Totalt kan det utvikles i underkant av 4000 boliger, næring, skole, båthavn, hotell, idrettshall samt sentrums- og kulturformål. Feltinndeling, utnyttelse og formål fremgår av faseplan og illustrasjoner i fig 3 og 4. Utbyggingen er hovedsakelig lagt i et bredt belte langs Gullaugodden, men det er også utviklingsområder øst for rv. 23/ Røykenveien.

2.4 Utbyggingstrinn

Gullaug er stort og vil utvikles trinnvis og over lang tid. Byggestart- og slutt er ikke bestemt. Det er laget en faseplan som viser hvordan og i hvilken rekkefølge Gullaug kan utvikles. Denne viser at områder nordvest utvikles først, for siden å utvikle områder midt og sør på Gullaug. Til sist tenkes områdene ved Engersandbukta og Røykenveien utviklet.



Figur 3 - Foreløpig faseplan for Gullaug (Gullaug utvikling AS)



Figur 4 - Illustrasjon over mulig utnyttelse av planområdet (kilde: Arcasa)

3. IDENTIFIKASJON AV FARER/SÅRBARHETER I PLANOMRÅDET

DSB sin veileder "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging" redegjør for flere farekategorier som kan være aktuelt å kartlegge i forbindelse med gjennomføringen av ROS-analyser for arealplanlegging. Det er gjort en gjennomgang av disse, samt vurdert andre aktuelle forhold som kan medføre uønskede hendelser. I tillegg til hendelser som er identifisert ut ifra veilederen er det også vurdert uønskede hendelser tilknyttet risiko mot biologisk mangfold og kulturminner.

Følgende uønskede hendelser og risikoforhold er identifisert og vil bli analysert:

Tabell 4: Liste med uønskede hendelser som er analysert

Nr.	Risikoforhold/Uønsket hendelse
<i>Infrastruktur</i>	
1	Svikt i teknisk infrastruktur
2	Brann
<i>Naturfare</i>	
3	Flom og erosjon
4	Manglende eller ikke-tilstrekkelig overvannshåndtering
5	Stormflo og havnivåstigning
6	Geoteknisk ustabilitet -kvikkleireskred
7	Skred (Snø-, stein-, fjellskred)
8	Eksponering for helseskadelig radonkonsentrasjoner
9	Tap eller forringelse av biologisk mangfold
10	Skade på kulturminner
<i>Forurensning</i>	
11	Luftforurensning
12	Støyforurensning
13	Grunnforurensning
14	Vannforurensning
<i>Ulykker og tilsiktede handlinger</i>	
15	Terror, sabotasje og kriminalitet
16	Trafikksikkerhet og trafikkulykker

4. RISIKOANALYSE

4.1 Svikt i teknisk infrastruktur (ID 1)

Årsaker

Svikt på strømtilførsel pga. anleggsvirksomhet (overgraving av kabler eller annen skade på infrastruktur), ekstremvær (som fører til skade på infrastruktur) eller manglende kapasitet på forsyningsnett etter utbygging. Skader eller svikt i vann- og avløpssystem pga. anleggsvirksomhet, ekstremvær eller manglende kapasitet på forsyningsnett etter utbygging.

Dagens situasjon

Det går en høyspentledning i luftlinje fra Nordre Gullaug og videre østover mot Engersandbukta og Røyken i planområdet som vil kunne bli berørt ved utbygging. I forbindelse med veiprosjektet Linnes – Dagslett er det planlagt etablering av nye høyspentkabler mellom Lier og Røyken kommune.

Gullaug får vannforsyning fra Glitrevannverket. Vannet ledes til Gullaug via høydebasseng ved Klopptjern til høydebasseng på Gullaug. Vannforsyningen frem til Gullaug i dag vurderes å ha tilstrekkelig kapasitet, men fra Gullaug er det kun en privateid vannledning som ikke tilfredsstiller dagens krav til vannforsyning eller brannvann.

Linnes renseanlegg ligger rett ved Gullaug og håndterer spill- og avløpsvann. I Lier kommunes "Hovedplan for vann og avløp 2017 - 2041" er det vurdert at renseanleggene i kommunen vil ha tilstrekkelig kapasitet for avløpshåndtering de neste årene, men det jobbes med å utrede fremtidige langsiktige løsninger for håndtering av avløpsvann i kommunen.

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Tidligere drift ved Dyno Industrier sin virksomhet har vært relativt energikrevende, og dagens tilgjengelige kapasitet er høy. Med utbygging av nye høyspentkabler mellom Lier og Røyken vil forsyningskapasiteten også øke.

Estimering av kapasiteten til området må vurderes av netteier når det foreligger en konkret plan for effektbehovet til området. Videre planlegging må også hensynta 22 kV høyspentledning som går fra Nordre Gullaug og videre mot Engersand – både i planleggings og utbyggingsfasen. Ledningen ligger i konflikt med feltene 1 - 3 og 24-25. Ledningen har et byggeforbudsbelte på 6 m horisontalt ut fra ytterfasene på begge sider, og ved utbygging nærmere en 30 m vil man ha varslingsplikt mot netteier (Glitre Energi). Det bør opprettes dialog med netteier og vurderes aktuelle tiltak ved videre planlegging av disse feltene – der man kan vurdere aktuelle tiltak slik f.eks. nedgraving av kabel.

Utbyggingen av Gullaug er avhengig av vannforsyning, både til forbruk og brannvann. Glitre vannverket står for vannleveransen, mens VIVA IKS har ansvaret for distribusjonssystemet lokalt. Det må bygges ut et distribusjonsnett for vann og avløp på Gullaug med en hovedvannledning som legges som en ringledning på Gullaug. Ringledningen legges som en rundkjøring fra Nordre Gullaug, via Søndre Gullaug til Røykenveien øst for Gullaug. Man får dermed en tosidig og sikrere vannforsyning i tilfelle brudd på ledningen, og kan vann forsynes fra den andre veien. I tillegg til hovedledningen, som kan bygges ut stegvis, legges et ledningsnett med mindre dimensjoner i veinettet i henhold til Lier kommunes VA-norm, samt stikkledninger inn til boligene. Et tilstrekkelig antall brannkummer må anlegges i henhold til gjeldende rettledninger, veiledninger og brannrådgiver etc.

Dagens Linnes renseanlegg kan tilføres noe mer avløpsvann dersom det viser seg at separeringstiltakene på ledningsnettet fører til mindre tilrenning til anlegget enn det er pr i dag. Gullaug vil imidlertid måtte «konkurrere» om denne ledige kapasiteten med andre utbyggingsprosjekter i kommunen, samt med tilkobling av spredt bebyggelse. Det kan maksimalt tilføres totalt ca. 1600 boenheter til anlegget fra alle kilder. Dette er hva anlegget i beste fall kan ta imot før renseprosessens kapasitet nås og sekundærrensekravet inntreffer, og forutsetter at tilførte vannmengder reduseres vesentlig av utførte og planlagte tiltak.

Tidshorisonten for en ny kommunal renseløsning anslås av VIVA IKS å være på 10 år. Når ny kommunal renseløsning er slutført, vil denne ha kapasitet til å ta imot forventet avløpsmengde fra Gullaug. Dersom man ønsker en raskere utbygging må alternativer vurderes, slik som eksempelvis etablering av eget renseanlegg for Gullaug eller kildeseparering av avløpsvann.

Det vil trolig være behov for å etablere en eller flere lokale pumpestasjoner for spillvann. Pumpestasjonene vil ha ett visst magasin og normalt har de minst to pumper. Disse vil kunne være sårbare ved et eventuelt lengre strømbrudd. Overløp tillates vanligvis ikke ved nyanlegg og resultatet kan da bli en oppstuing i kum og røranlegg, før magasinet går fullt og rett og slett renner over. I forbindelse med detaljplanlegging og prosjektering må vurderes aktuelle løsninger som bidrar til å skape robuste løsninger for håndtering av spillvann (slik som ekstra pumper eller nødstrøm).

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	En viss fare	Grønn
Planlagt endring	Mindre sannsynlig	En viss fare	Grønn

4.2 Brann (ID 2)

Årsaker

Brann kan blant annet forårsakes av teknisk feil i elektriske komponenter, tilsiktede handlinger og menneskelig svikt.

Dagens situasjon

I dag er det hovedsakelig nærings- og jordbruksarealer på området. Brannvesenet har god tilkomst til bygningene og området for øvrig. I rushtiden kan det imidlertid være vanskelig å komme frem i tett trafikk. Konsekvensene vurderes ikke som alvorlig gitt et branttilløp, og det er moderat sannsynlighet for at en hendelse vil inntreffe.

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Det er planlagt en vesentlig økning i blant antall boliger og næringslokaler på området. Det er viktig at brannvesenet sikres god tilkomst til bygningene med stige bil. Den kommunale vannforsyningen til Gullaug vurderes i dag å ha tilstrekkelig kapasitet, og det foreligger også planer for utbedring av kapasiteten. Dersom utbyggingstakten for Gullaug vil skje raskere en planlagt oppgradering av det kommunale VA-nettet vil man måtte etablere egen løsninger for dette området.

På Gullaug går det i dag en privateid vannledning som ikke tilfredsstiller dagens krav – og som vil måtte utbedres. Det må trolig også etableres en rekke nye tilkoblingspunkter for brannvann (brannventiler). Det må undersøkes om det er tilstrekkelig med trykk og kapasitet på ledningsnettet. Det presiseres at denne risiko- og sårbarhetsanalysen vurderer brannsikkerheten generelt. Ved etablering av ny bebyggelsen må det utarbeides eget brannkonsept, som fastsetter prinsippene for brannsikring i den nye bebyggelsen i planområdet. Erfaringsmessig har brannvesenet behov for et beregnet vannforbruk på 2.500 l/min pr. mannskapsbil. Objektets (utbyggingen) størrelse må legges til grunn for beregningen av antall mannskapsbiler. Om ny bebyggelse skal klassifiseres som et særskilt brannobjekt iht. brann- og eksplosjonsvernloven, § 13. vurderes av ansvarlig myndighet. Hotell, idrettsarena, eller andre offentlige bygg der mange mennesker samles (skoler, bo- og behandlingssenter, kino, m.fl.) er typiske bygg som klassifiseres som særskilte brannobjekter.

Veisystemet og ny bebyggelse må utformes på en slik måte at brannvesenet får god tilgang for rednings- og slukkeinnsats ved en hendelse. Dette gjelder særlig utforming av vei i forhold til bredde. Det forutsettes at konkrete beregninger, og spesifisering av blant annet trykkbehov i strålerør, akseptabelt trykktap og evt. nødvendig vanntrykk på innvendige uttak til slokkevann spesifiseres nærmere av brannvesenet i kommunen. Dette håndteres i detalj i prosjekteringsfasen, og med Teknisk etat/brannvesenet.

Andre tiltak som for eksempel fullsprinkling må vurderes i etterfølgende brannkonsept og forutsettes ivaretatt i etterfølgende faser i utviklingen av området. Selv om området bygges ut, vurderes sannsynlighet og konsekvens som likt dagens situasjon, på grunn av krav til sprinkling av nye bygg og tilkomstmuligheter for brannvesen.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	En viss fare	Grønn
Planlagt endring	Mindre sannsynlig	En viss fare	Grønn

4.3 Flom og erosjon (ID 3)

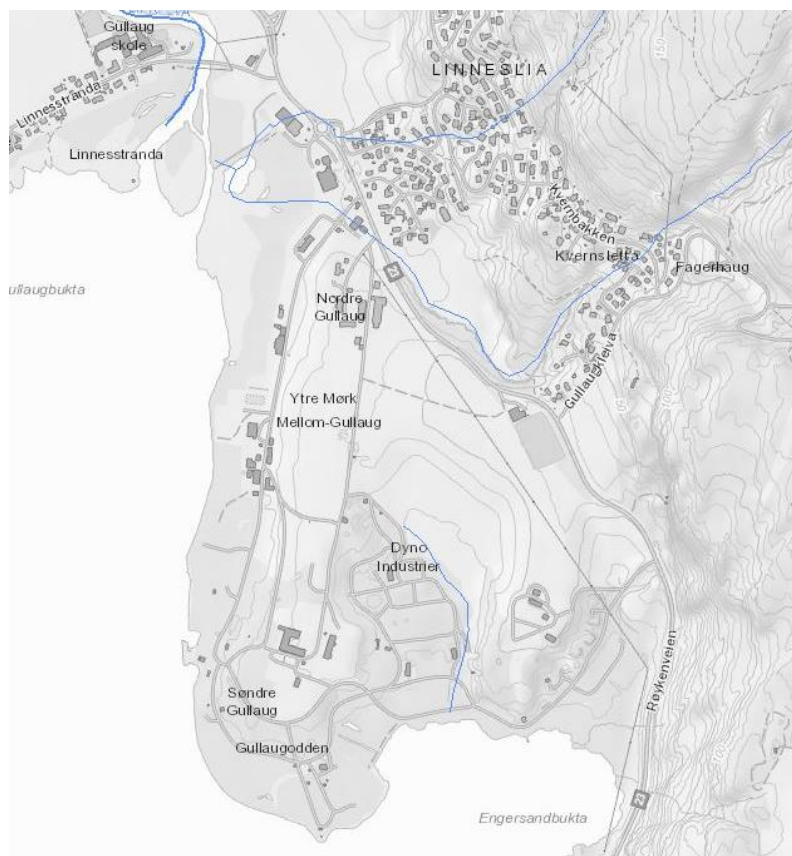
Årsaker

Årsaker til flom kan være for dårlig kapasitet i kulverter, tette stikkledninger i kombinasjon med høy vannføring i Lierelva og bekk ved Røykenveien.

Dagens situasjon

Planområdet ligger i utløpssonen til Lierelva og er omkranset av Drammensfjorden. Det går også en liten bekk midt i planområdet i nord-sørgående retning, samt at det er flere mindre dammer og dreneringsgrøfter i utkanten av Gullaugodden. Bekken er delvis lagt i rør. På tidspunkt for befaring (november 2016) hadde bekken meget lav vannføring, men ved snøsmelting og ved større nedbørsmengder kan vannføringen bli vesentlig større.

Det går også en bekk rett nord og langs med Røykenveien. Denne renner fra en dam nordøst for Kværnsletta. Bekken inngår ikke i flomsonekartlegging fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Det må i videre planarbeid vurderes om bekken kan utgjøre en potensiell fare for utbyggingsområder og infrastruktur på Gullaug. I kartet nedenfor fremgår Lierelva og bekker som renner i og rundt planområdet.



Figur 5 - Oversikt over bekker og elver i og rundt planområdet (Kilde: NVE/ elvenett)



Figur 6 - Foto av bekk og dam i planområdet (Foto: Rambøll)

NVE har i 2007 kartlagt flomsoneer for Lierelva og for høye vannstander langs ca. 6 km av Drammensfjorden. Grunnlaget for flomsonekartene er flomberegninger, vannlinjeberegninger og beregninger av stormflo. Flomsonekartene beregner 10, 50 og 200-års flom og viser hvilke områder som blir oversvømt i en flomsituasjon og med hvilken gjentakintervall.

Flomsonekartene dekker kun deler av planområdet, men kartene gir en god indikasjon på at arealer langs *hele* Gullaugodden er flomutsatte. NVE er tydelige på at ved overordnet planlegging er flomsonekartene egnet til å identifisere områder som ikke burde bebygges uten nærmere vurdering av faren og mulige tiltak. Ved videre detaljplanlegging må kotene på terrenget sjekkes nærmere mot beregnede flomvannstander i tverrprofilene. En sikkerhetsmargins skal alltid legges til.

Av flomsonekartene til NVE kommer det frem at mange områder ligger utsatt til allerede for en 10-års hendelse. En 200-års flom (figur 8) gir betydelige oversvømmelser langs sjøen og mange av dagens bygninger har fare for vann i kjelleren - disse er vist med gult. Skraverte områder

viser sone med fare for vann i kjelleren. Av Teknisk forskrift fremgår det at de fleste bygg skal være sikre mot en 200-års flom.

Det er sannsynlig at en uønsket hendelse vil inntreffe innen 10 år, mens det er moderat til lite sannsynlig at det vil inntreffe en hendelse som er av den størrelsen som får størst konsekvenser – altså en 200-års flom.

Konsekvensene av en hendelse vil kunne føre til mindre lokale skader på miljøet, og små/få skader på mennesker – altså en viss fare. Konsekvenser for infrastruktur og bygninger vil derimot antas å kunne være kritisk. Det vil si at system settes ut av drift over lengre tid og føre til alvorlig skade på eiendom.

Erosjon

NVE er ikke kjent med spesielle problemer med is eller isgang i Liervassdraget, med det er imidlertid store problemer med erosjon flere steder langs elva. Det må avklares med fagkyndig om dette gjelder for utløpsområdet til Lierelva og eventuelt i hvilken grad dette vil påvirke planområdet.



Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Planområdet er omkranset av Drammensfjorden og ligger i utløpsområdet til Lierelva. Det går dessuten flere bekker i og rundt planområdet. Vannføring og eventuell flomsone fra bekker i og rundt planområdet må kartlegges og vurderes i videre planarbeid. Det er viktig å ikke lukke bekker, men derimot sørge for at bebyggelse legges i tilstrekkelig avstand, slik at det er nok ubebygd tilstøtende areal til å håndtere en flomsituasjon.

Områder som fremgår av NVEs flomsonekart må i videre detaljplanlegging sjekkes nærmere mot beregnede flomvannstander i tverrprofilene. En sikkerhetsmargins skal alltid legges til.

Det vil ved en utbygging bli vesentlig flere harde flater enn i dag og avrenning vil kunne gi større vannmengder på overvannssystemet og avrenning til bekker. Det bør vurderes om arealer som er flomutsatte ikke skal bebygges. Det bør også vurderes om det skal tillates kjellere og kritisk infrastruktur i flomutsatte områder. Dette gjelder særlig arealer i utløpssonen til Lierelva, men også strandsonen for øvrig. Dette må sikres i kart og bestemmelser.

Det bør vurderes om man skal legge hensynssone og byggegrensen i henhold til områder som er sikre for en 200-års flom. Det bør legges inn hensynssone og byggegrense mot bekker og elv.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Sannsynlig	En viss fare	Gul
Planlagt endring	Sannsynlig	En viss fare	Gul

4.4 Overvann (ID 4)

Årsaker

Overvann som følge av styrtregn og snøsmelting i kombinasjon med flere og større tette flater.

Dagens situasjon

Overvann betegner overflateavrenning som følge av nedbør og snøsmelting før det når nærmeste vassdrag (DSB). I dag er store deler av Gullag ubebygd. Det vil si at det er store flater til å infiltrere og fordrøye store nedbørsmengder og snøsmelting. DSB skriver at som resultat av økt temperatur og økning i vanddampmengden i atmosfæren forventes flere lokale intense nedbørsepisoder også i fremtiden.

Det er vanskelig å forutse akkurat hvor, mengde og varighet på nedbøren. Samlet sett vurderer DSB risikoen knyttet til regnflom i Drammen å være moderat. De vil si at sannsynligheten vurderes til å være 40-60 % i løpet av 50 år. Det er primært reparasjons- og erstatningskostnader knyttet til konsekvensene av en hendelse. Kunnskapsgrunnlaget for styrtregn og regnflom er relativt godt, hvilket gjør at det er liten usikkerhet knyttet til prognosene.

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

En utbygging på Gullaug må ta høyde for å kunne håndtere overvann som følge av styrtregn og snøsmelting. I skisser som foreligger på det nåværende tidspunkt er det vist store grønne flater mellom bebyggelse. Det vil allikevel bli en vesentlig større andel tette flater enn ved dagens situasjon. Dette gjør at det vil bli en noe verre situasjon ved utbygging enn ved dagens situasjon. Det er særdeles viktig å etablere systemer som leder, forsinker og fordrøyer vann.

Det er ingen avbøtende tiltak mot styrtregn eller snøsmelting, men det er mange og effektive virkemidler for å håndtere flom som følge av dette. DSB har listet følgende avbøtende tiltak:

- Gjenåpne bekker som er lagt i rør
- Flomveier som samler og leder vannet bort

- Etablering av grøntområder som drener vann og kan oversvømmes. Eksempelvis lekeplasser og fotballbaner
- Frakopling av takrenner og nedløp
- Grønne tak og vegger på bygninger
- Infiltrasjonsgrøfter og regnbed (fordrøyningstiltak)

Forebygging med en mer tilrettelagt infrastruktur som tar høyde for kraftige regnbyger vil redusere konsekvensene av flom. Det meget kostbart å i ettertid skulle utbedre vann- og avløpsnett, veinett, strømforsyning og bygninger slik at de kan motstå regnflom. Det må lages en helhetlig plan for håndtering av overvann ved flom fra snøsmelting og styrtregn. VA-fagkyndig må i etterfølgende detaljreguleringer vurdere overnevnte punkter konkret.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	En viss fare	Grønn
Planlagt endring	Sannsynlig	En viss fare	Gul

4.5 Stormflo og havnivåstigning (ID 5)

Årsaker

Oversvømmelser som følge av havnivåstigning og stormflo som følge av lavt lufttrykk og kraftig vind som presser vann inn mot kysten.

Dagens situasjon

Kyst- og fjordkommuner må forberede seg på et høyere havnivå i fremtiden som følge av global oppvarming. Høyere havnivå skyldes i hovedsak havets varmeutvidelse og økt tilførsel av smeltevann fra breer og istapper.

Stormflo oppstår når værrets virkning på vannstanden er spesielt stor. Dette skyldes som regel lavt lufttrykk og kraftig vind som presser vann inn mot kysten. Stormflo forekommer relativt hyppig i dag, men vil på grunn av havnivåstigning medføre større oversvømmelser i fremtiden. Det betyr at områder som ligger lavt og nær havet blir liggende mer utsatt til. Landområdene innerst i Oslofjorden stiger fortsatt så mye at det utjevner noe av havnivåstigningen.

Sannsynligheten for stormflohendelser er i dag kjent på bakgrunn av vannstandsmålere som kontinuerlig registrerer vannstanden. Basert på disse målingene er det utført statistiske beregninger av hvor ofte vi kan oppleve ekstreme vannstands nivåer – kalt returnivå. Stormflonivå, som er relativt hyppig i dag har ofte liten konsekvens, men på grunn av havnivåstigning medfører større oversvømmelser i fremtiden.

Stormflo inngår i beregningsgrunnlaget til NVE sitt flomsonekart for deler av planområdet (fig 7). DSB har beregnet stormflotall og havnivåstigning, inkludert klimapåslag for Lier (fig. 8).

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Drammen	Drammen (Tangen)	Viker	142	170	189	52	3
Hurum	Sætre	Oscarsborg	142	167	183	51	3
Lier	Lierstranda	Viker	142	170	189	52	3
Røyken	Nærnes	Viker	142	170	189	52	3

Figur 8 - Tabell som oppgir stormflotall og havnivåstigning, inkludert anbefalt klimapåslag. Bølgepåvirkning er ikke inkludert i tallene. (DSB 2016)

DSB påpeker at man må gjøre lokale vurderinger der elv munner ut i hav. Slike områder kan være spesielt utsatt om man får en samtidig kombinasjon av flom i elv og stormflo, evt. også med bølger.

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Illustrasjoner over utbygging av Gullaugodden viser at plassering av bebyggelse er lagt relativt nære strandsonen. Det er potensiell fare for skader og ødeleggelser som følge av havnivåstigning, bølger og stormflo dersom bebyggelse plasseres for nære havet. DSB har beregnet stormflotall og havnivåstigning, inkludert klimapåslag for Lier. Dette bør kartfestet i en GIS-analyse for bedre å kunne fastslå hvilke arealer som er sårbare.

DSB har i sin temarapport om havnivåstigning og stormflo mange forslag til avbøtende tiltak. Disse går både på planmessige og byggetekniske/ kommunaltekniske tiltak. De planmessige er:

- Krav om heving av byggegrunn
- Krav om nedre byggehøyde (for bygg, vei, utomhusanlegg)
- Krav om dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet mot bølgepåvirkning av vanninntrenging
- Krav om utredning av stormflore, inkludert fremtidig havnivåstigning
- Arealdisponering: omregulering av områder slik at bysentrum på sikt kan flyttes fra flomutsatt fylling

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Sannsynlig	En viss fare	Gul
Planlagt endring	Sannsynlig	En viss fare	Gul

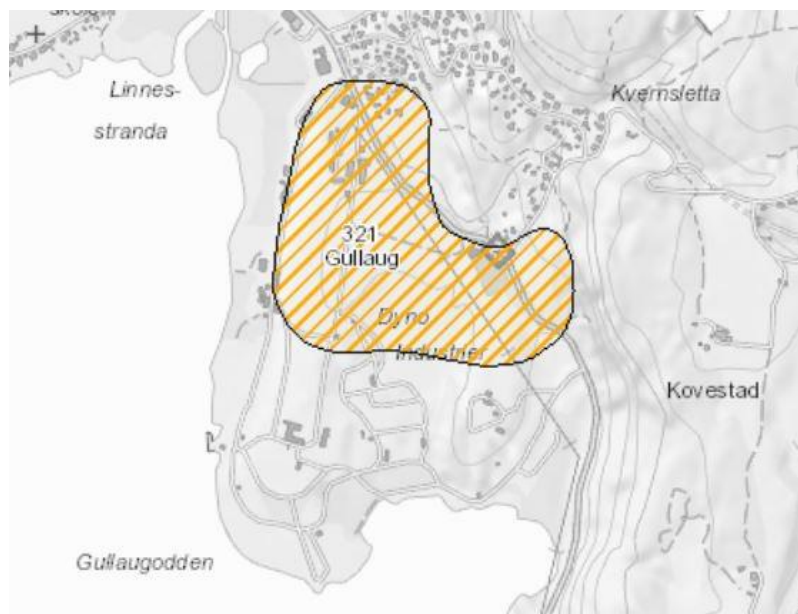
4.6 Geoteknisk ustabilitet (kvikkleire) (ID 6)

Årsaker

Kvikkleireskred søm følge av utbygging eller kraftig nedbør

Dagens situasjon

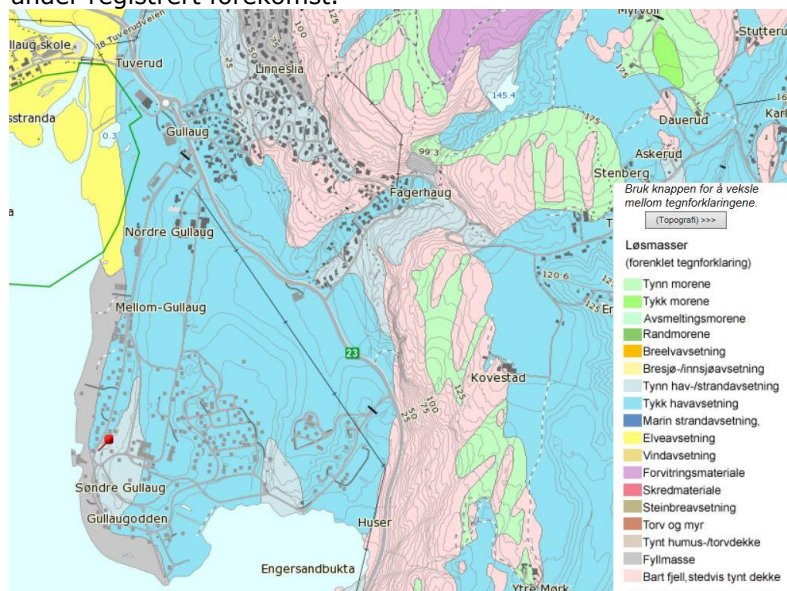
Det er registrert en større faresone for kvikkleire i planområdet. Faresonekart viser reell, kvantifisert fare. Norges geoteknisk institutt (NGI) har foretatt en evaluering av kvikkleireskred i Lier kommune. Kvikkleireskred er delt inn i risikoklasser som er en kombinasjon av faregrad og konsekvens. Risiko er inndelt i fem klasser hvorav 5 er høyeste risiko. Gullaug har risikoklasse 4. NGI anbefaler at det gjøres supplerende undersøkelser, og det kan ikke utelukkes at det er geoteknisk ustabilitet også andre steder i planområdet. I tidligfase geotekniske vurderinger utført av Rambøll høsten 2017 er det også kartlagt kvikkleire utenfor denne faresonen bl.a. ved og i skråningen til feltene 6B/7AB.



Figur 9 - Faresonekart over kvikkleire (Kilde: nve.atlas.no)

Kvikkleire finnes i områder som tidligere har vært havbunn (under marin grense). Kvikkleireskred oppstår når saltpartikler vaskes ut og leiren plutselig går over fra fast til flytende konsistens. Dette kan også skje ved anleggsarbeid. Kvikkleireskred kan føre til store ødeleggelser.

Planområdet ligger under marin grense og registrerte grunnforhold (figur 10) i planområdet er i hovedsak tykk havavsetning (blå), men det er også tynn hav/strandavsetning (lys blå), elveavsetning (gul), bart fjell (rosa) og fyllmasser (grå). Det kan forekomme andre løsmasser under registrert forekomst.



Figur 10 - Løsmassekart (kilde: geo.ngu.no)

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Det er i hovedsak vist bebyggelse utenfor fareområde for kvikkleire, men den storstilte utbyggingen på Gullag med bla. terrenginngrep og endring i massebalansen vil sannsynligvis påvirke hele Gullaugodden. I geoteknisk notat for tidligfase vurderinger er det redegjort for aktuelle sikringstiltak og behov videre utredninger for de ulike feltene. Det forutsettes at disse tiltakene og utredningene gjøres før en eventuell utbygging i henhold til krav i lovverk og forskrifter- og planlagt endring vil da medføre at sannsynligheten for kvikkleireskred vil reduseres fra dagens situasjon. Ved utbygging av feltene vil man få et betydelig større personopphold enn i dagens situasjon, slik at konsekvensene dersom skred inntreffer vurderes

som større (Både i dagens situasjon og ved planlagt endring vurderes kvikkleireskred å kunne medføre alvorlige personskader og dødsfall).

Det må i videre planarbeid gjøres gode geotekniske undersøkelser slik at det kan vurderes hva som er i grunnen, hvor stabil den er og hvilke tiltak som må gjøres. Grunnforholdene må undersøkes ved prøveboringer og avklares av fagkyndig geolog.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	Farlig	Farlig
Planlagt endring	Lite sannsynlig	Farlig	Farlig

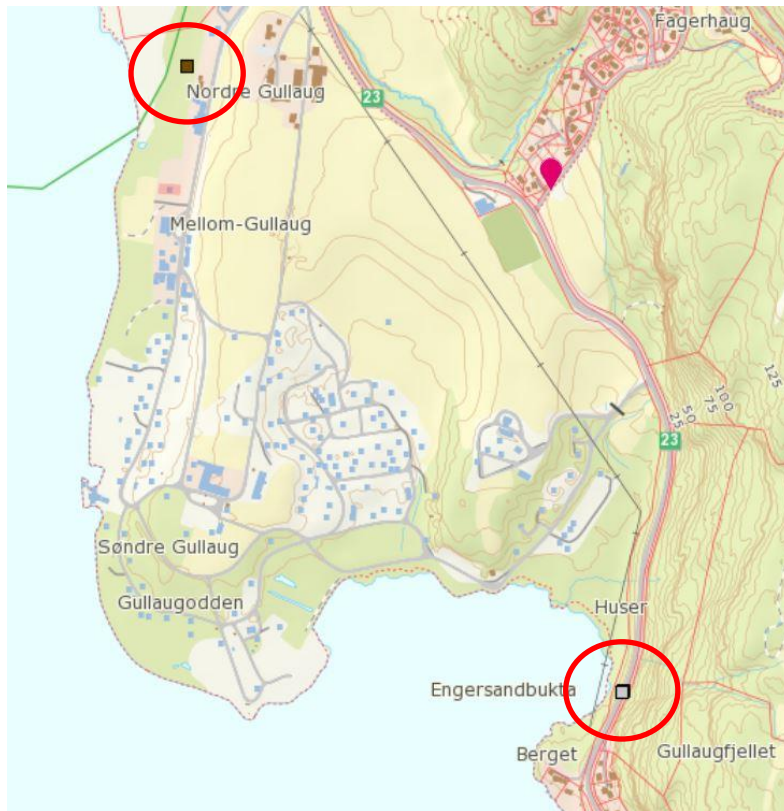
4.7 Skred (ID 7)

Årsaker

Steinskred og snøskred

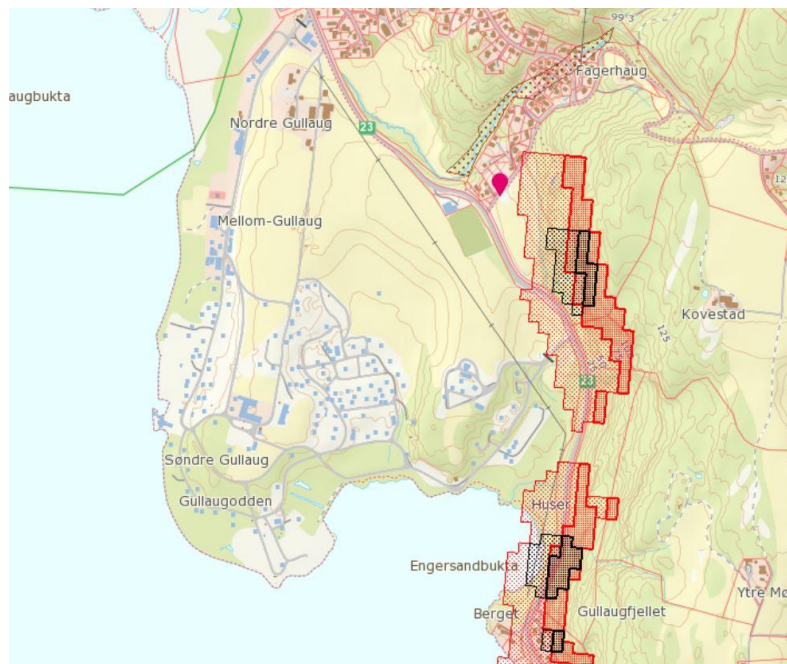
Dagens situasjon

Det er registrert skredhendelser i planområdet. I nord er det et uspesifisert løsmasseskred, og i sør to steinskred. Det ingen utfyllende data om hendelsene.



Figur 11 - Registrerte skredhendelser (Kilde: skrednett.no)

NVE har utarbeidet aktsomhetskart for skred. Disse viser områder som potensielt kan bli rammet av en skredhendelse. Figur 12 viser utløsnings- og utløpsområder for snø- og steinskred i området. Snøskred er markert med rød skravur og steinskred er markert med svart skravur i fig. 12. Kartene viser ikke reell fare, men peker på hvor forholdet må utredes nærmere. Kartene kan ikke brukes til planlegging av bebyggelse.



Figur 12 - Aktsomhetskart for snøskred - røde områder, og steinsprang - svarte områder. (Kilde: miljøstatus.no)

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Områdene øst for Røykenveien er bratte og skredutsatte, både for stein- og snøskred. Skal områder i aktsomhetssonene bebygges må det gjøres nærmere undersøkelser og nødvendige sikringstiltak i fjellsiden øst for Rv 23. Områder må merkes i plankart med hensynssone sikringszone 310_.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	Kritisk	Gul
Planlagt endring	Mindre sannsynlig	Kritisk	Gul

4.8 Radon (ID 8)

Årsaker

Radon finnes naturlig i jordluft mange steder i Norge. Den utgjør et problem når det blir høye konsentrasjoner i inneluften på grunn av lekkasjer fra grunnen.

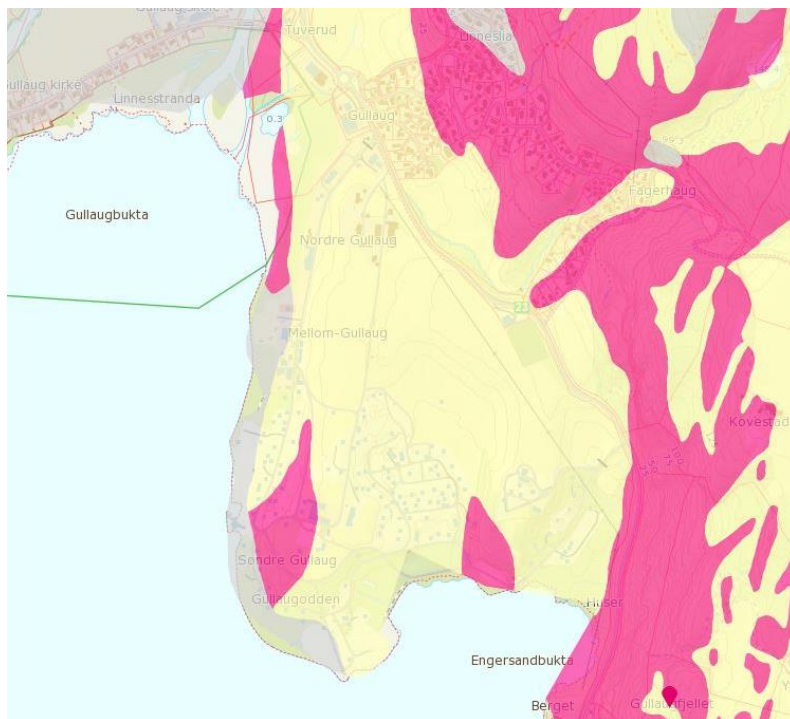
Dagens situasjon

Radongass er en radioaktiv gass som dannes ved nedbryting av radium (fra uran som finnes i berggrunnen). Radongass kan fremkalle lungekreft, og utgjør en helsetrussel. Radongass konsentreres innendørs og mengden varierer ut ifra berggrunn, løsmasser og bygninger.

Statens strålevern anbefaler tiltaksgrense på radongasskonsentrasjon på 100 Bq/m³ og maksimumsgrenseverdi på 200 Bq/m³. Det nasjonale aktsomhetskartet for radon viser hvilke områder i Norge som kan være mer radonutsatt enn andre. I områder markert med «høy aktsomhet», er det beregnet at minst 20 % av boligene har radonkonsentrasjoner over øvre anbefalte grenseverdi på 200 Bq/m³ i første etasje.

Aktsomhetskartet er basert på inneluftmålinger av radon og på kunnskap om geologiske forhold. Kartene har fire klasser: «særlig høy aktsomhet» (lilla farge), «høy aktsomhet» (rød farge), «moderat til lav aktsomhet» (gul farge) og «usikker aktsomhet» (grå farge).

Store deler av planområdet har *moderat til lav aktsomhet*, men det er også innslag av områder med *høy* og *usikker* forekomst. I områder med høy eller særlig høy aktsomhet bør kommunen undersøke om det er behov for å følge opp radonproblematikken i henhold til Plan og bygningsloven og Folkehelseloven med forskrifter.



Figur 13 - Aktsomhetskart over radon (Kilde: miljøstatus.no)

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Ved utbygging av planområdet vil gjeldende regelverk (Teknisk forskrift) sikre at det må gjennomføres avbøtende tiltak som del av utbyggingsprosjektet i form av radonsperre eller liknende tiltak.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	Ufarlig	Grønn
Planlagt endring	Mindre sannsynlig	En viss fare	Grønn

4.9 Tap/forringelse av biologisk mangfold (ID 9)

Årsaker

Utbygging på Gullaug fører til tap eller forringelse av arter eller naturtyper

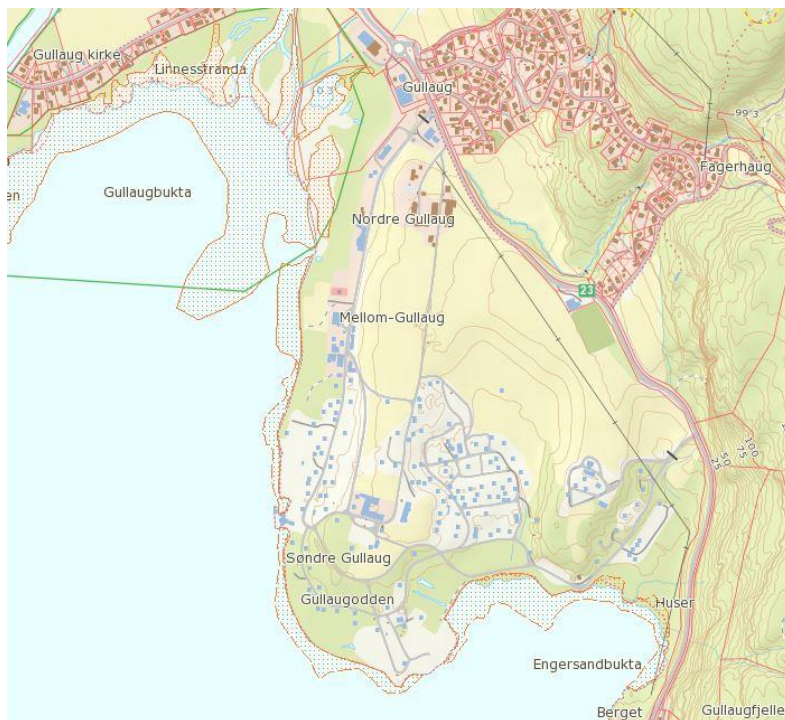
Dagens situasjon

Til tross for at Gullaugodden er sterkt påvirket av menneskelig aktivitet er det et rikt område med tanke på biologisk mangfold. Det har mange arter av nasjonal forvaltningsinteresse og svært viktige marine naturtyper.

Bløtbunnsområder i strandsonen

Det er store bløtbunnsområder i strandsonen av Gullaugoden. Områder med heltrukken linje er klassifisert som *viktig*, mens områder med stiplet linje er klassifisert som *lokalt viktig*. Bløtbunn består av mudder og/eller fin, leirholdig eller grovere sand som ofte tørrlegges ved lavvann. Et stort antall arter er å finne i bløtbunnsområder i strandsonen og produksjonen i vannmassene kan være høy. Bløtbunnsområder finnes over hele landet, men større bløtbunnsområder er

sjeldne. Store bløtbunnsområder gir robuste og stabile (motstandsdyktige) økosystemer og utgjør viktige beiteområder for fugl og fisk (miljødirektoratet).



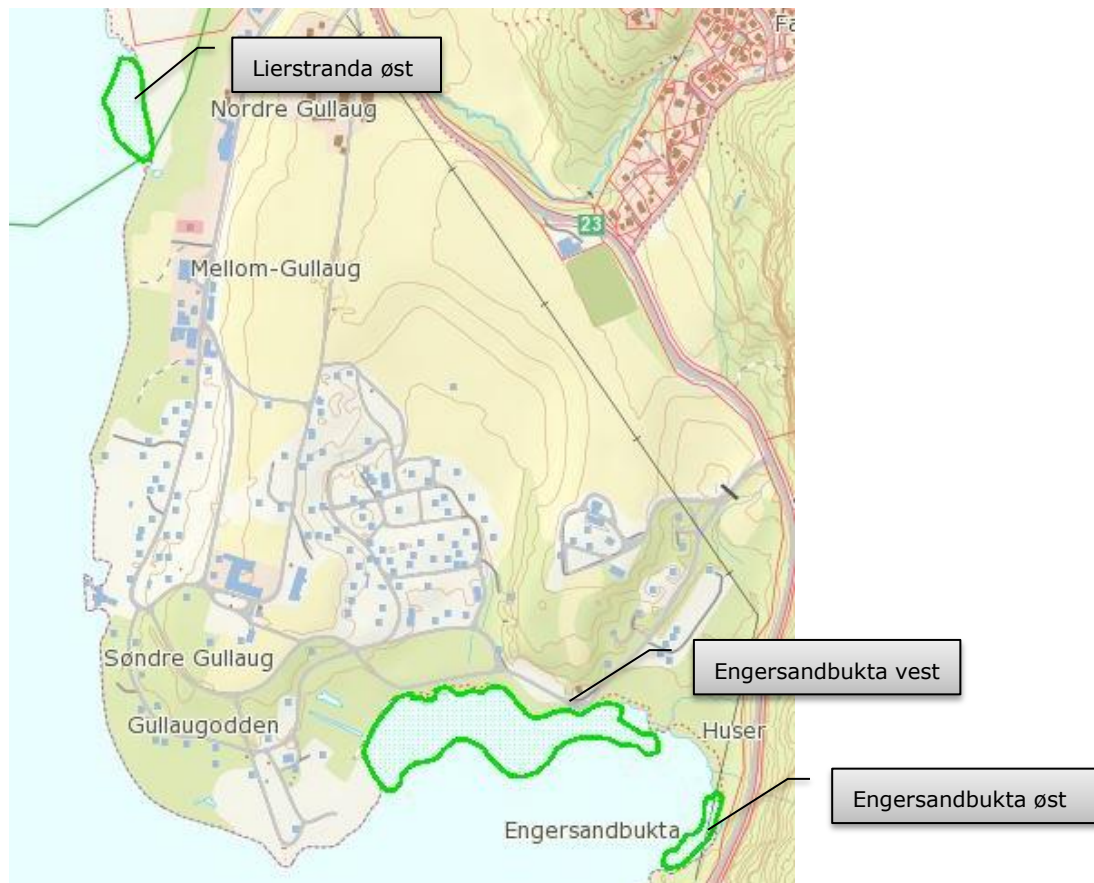
Figur 14 – Registrerte bløtbunnsområder i strandsonen (Kilde: naturbase.no)

Ålegressamfunn

Ålegressengene er på retur i store deler av verden. Trusselbildet er trolig sammensatt, hvor både overgjødsling av kystvannet, høyere havtemperatur, tilslamming (nedsatt sikt/lystilgang), overfiske og direkte inngrep påvirker i negativ retning. Ålegressengenes evne til å etablere seg på nytt når de har blitt borte er dårlig. Derfor er de svært sårbare. Det er flere Ålegressenger i Indre Drammensfjorden. Den største ligger ved Gilhusodden i Lier og er nasjonalt viktig. Ålegressenger er viktige for livet i sjøen. I engene bor det mange ulike arter og de er viktige oppvekstområder for dyr i sjøen, blant annet kysttorsken (Fylkesmannen i Buskerud).

I planområdet er det tre Ålegressenger:

- Engersandbukta vest: verdi *svært viktig*. Forekomsten har verdi A pga. pusleengens status som sterkt/kritisk tuet, samt registreringen av seks rødlista arter som er sterkt truet eller sårbare.
- Engersandbukta øst: verdi *svært viktig*. Middels stor pusleeng med spredt vegetasjon. Forekomsten har verdi A pga. pusleengens status som sterkt/kritisk truet.
- Lindestranda øst: verdi *svært viktig*. Middels stor pusleeng men med spredt vegetasjon. To rødlistede brakkvannsplanter er registrert. Verdi A pga. pusleengens status som sterkt/kritisk truet, samt registrering av to rødlista arter.



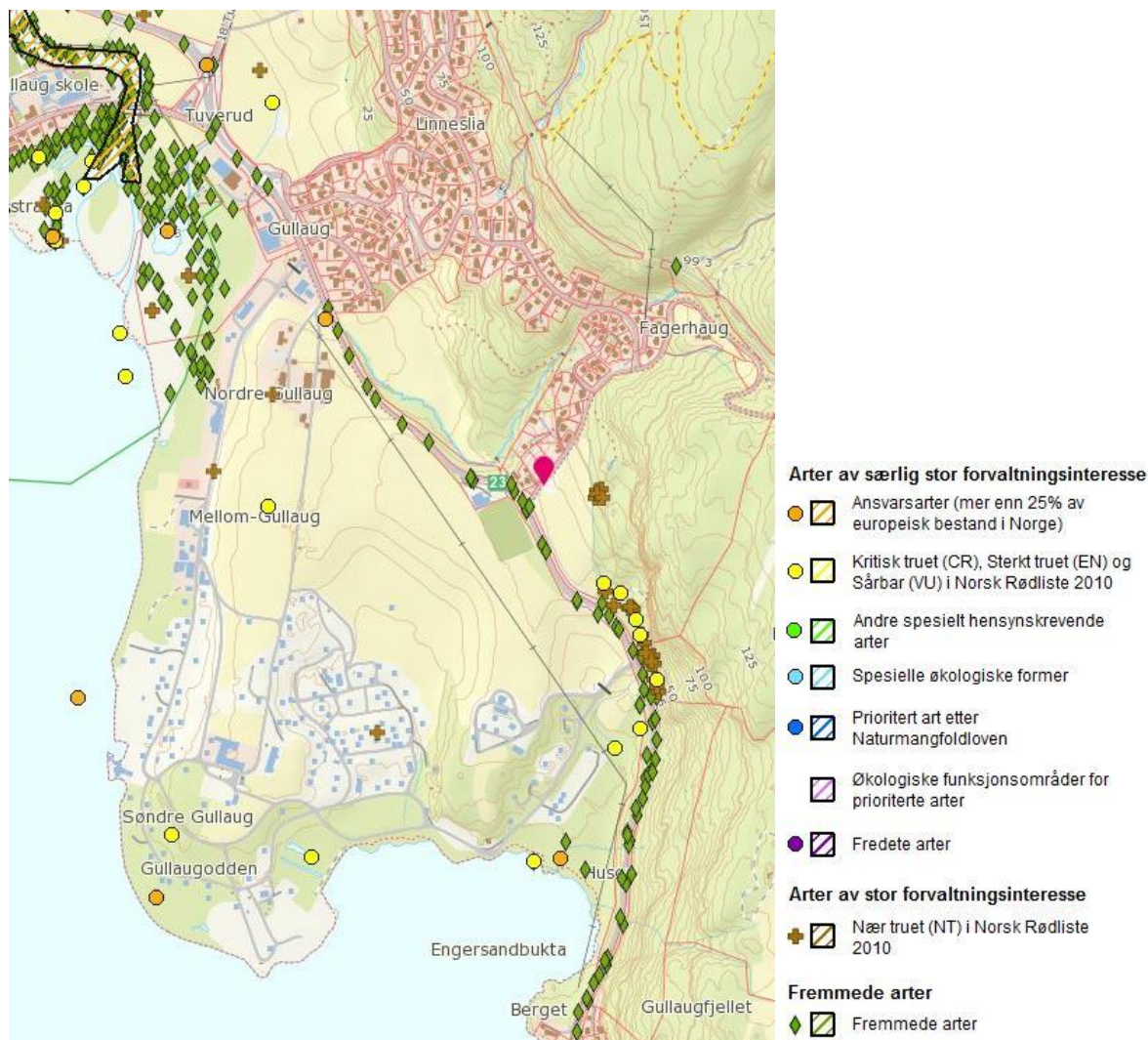
Figur 15 - Forekomst av ålegrassamfunn i Engersandbukta øst og vest. (Kilde: naturbase.no)

Rødlistede arter

Nasjonal rødliste er en oversikt over arter som er vurdert å ha en risiko for å dø ut i Norge. Det er mange rødlistede arter i og rundt planområdet (gule markeringer og brune kors på fig. 16). I planområdet er registreringene særlig knyttet til fugl, men bla. snegler, alger og fisk er også representert. Det er særlig sopp som er registrert øst for Rv 23.

Svartelistede arter

Det er et stort antall registrerte svartlistede arter langs Rv 23 og ved utløpet av Lierelva (grønne markeringer på fig. 16).



Figur 16 - Oversikt over Rød- og svartelistede arter i området (Kilde: miljøstatus.no)

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Det planlegges for bebyggelse i strandsonen som delvis strekker seg ut i vannet, samt to småbåthavner og bryggeanlegg. Det er også avsatt flere felter som berører en større del av strandsonen. En utbygging som omfatter inngrep i havbunnen og strandsonen, sammen med påvirkning av forurensing fra båter og annen menneskelig aktivitet vil kunne påvirke de marine naturtypene og det biologiske mangfoldet. Bryggeanlegget i felt 19 er lagt ytterst på Gullaugodden for å skåne ålegrasengene inne i bukta mest mulig. Den nordlige havnen (felt 12) vurderes å i hovedsak være utsatt for negativ påvirkning under anleggsfasen, og ligger også i en viss avstand til sårbare områder. I skissegrunnet som viser faseplan og feltoppdeling ligger feltene 17, 18, 19 og 23 nært ålegrassengene. Eventuelle utbyggingstiltak skal ikke plasseres eller utformes slik at de vil kunne påvirke disse områdene negativt. Forutsatt at dette følges opp videre vurderes risikonivået som likt etter planlagt endring.

Dersom videre planarbeider viser at det vil være behov for inngrep i eller nært disse områdene bør det utredes nærmere konsekvensen av inngrep i havbunnen og påvirkning fra menneskelig aktivitet. Det bør vurderes å avsette de marine naturtypelokalitetene for ålegras som *naturområde i sjø og vassdrag*. Lokaliteten har nasjonal verdi og er meget sårbar. Alle inngrep som kan skade lokaliteten bør forhindres. Det må også vurderes om deler av registrerte forekomster av bløtbunnsområder i strandsonen skal skjermes mot inngrep og reguleres med tilsvarende formål.

Det må i videre planarbeid kartlegges omfanget av rødlistede arter og undersøke nærmere konsekvensen for disse. Avbøtende tiltak må utredes nærmere av fagkyndig.

De svartelistede artene må fjernes på en forsvarlig måte. Det må utvises særlig aktsomhet ved massehåndtering i området da ytterligere spredning av artene må forhindres. Eventuelle tilkjørte masser må være fri for frø og andre spredningsdyktige deler fra svartelistede arter.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	Kritisk	Gul
Planlagt endring	Mindre sannsynlig	Kritisk	Gul

4.10 Skade på kulturminner (ID 10)

Årsaker

Tap eller skade på fredede kulturminner eller SEFRAK-bygg som følge av bygge- og anleggsvirksomhet. Dette gjelder også eventuelle uoppdagede kulturminner som ligger i bakken.

Dagens situasjon

Det er mange registrerte arkeologiske kulturminner og SEFRAK-bygninger på Gullaugodden og i områdene øst for rv. 23.

I forbindelse med konsekvensutredningen for nytt sykehus på Gullaug (KU Sykehuset Buskerud) ble det gjennomført en kulturminneregistrering av utviklingsavdelingen Buskerud Fylkeskommune. Det ble observert/registrert bl.a. en kokegrop og noen lokaliteter med ukjent funksjon tilknyttet en gravhaug på området. I databasen kulturminnesøk er de arkeologiske kulturminnene beskrevet. De er fra før-reformatisk tid og automatisk fredet. Minnene er dyrkningsflater, kokegroper, bosetningsområder, dyrkingsspor og gravminner.

SEFRAK er et register av bygninger bygd før 1900. Bygningene i SEFRAK-registeret er i utgangspunktet ikke tillagt spesielle restriksjoner, men registreringen fungerer som et varsko om at kommunen bør ta en vurdering av verneverdien før det eventuelt blir gitt tillatelse til å endre, flytte eller rive bygningen (riksantikvaren.no).

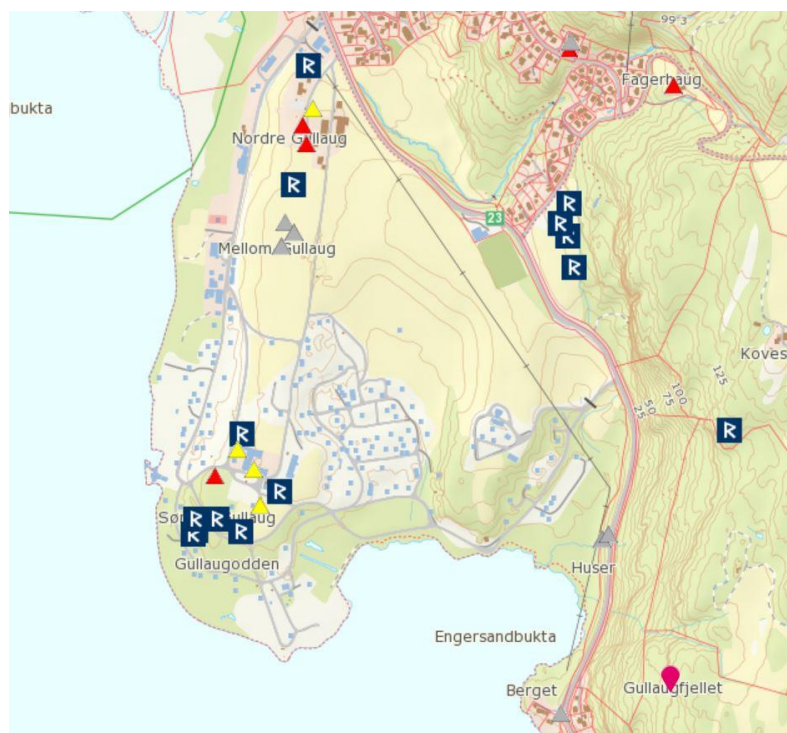
Området har tidligere blitt benyttet til sprengstoffproduksjon og det er flere nyere tids kulturminner fra denne tiden på området. Utbyggingen av det tidligere anlegget på Gullaug har foregått over flere tidsepoker. De eldste byggene fra denne virksomheten ble bygget i 1916 – 1917. Kulturminneavdeling ved Buskerud Fylkeskommune foretok en befaring på området i forbindelse med konsekvensutredningen for nytt sykehus på Gullaug (KU Sykehuset Buskerud) i 2004.

Det ble gjennomført en vurdering av verneverdi for objekter som ble kartlagt under befaringen. Den eldste delen av fabrikanlegget er anset for å være det viktigste bygningsmiljøet i vernesammenheng. Følgende vurderinger ble gjort i forbindelse med tidligere KU og denne befaringen - Ut fra det som er anført i det foregående anbefaler Fylkeskommunen at følgende bygninger blir bevart:

Tabell 5: Fylkeskommunens anbefaling til bevaring av bygg fra 2004 (KU – Sykehuset Buskerud).

Verneverdi	Objekter	Gitt rivetil- latelse	Vurdering
Høy verneverdi	Fyrhus med pipe	X	Er revet
	Denitreringshus med mølle og svovelsyre- konsentrasjon		Kan trolig beva- res
	Portnerboliger med portvakt		Kan trolig beva- res
Verneverdi	Sandlager		
	Ballistittfabrikken – 3 produksjonsbygninger	x	

Verneverdi	Objekter	Gitt rivetil- latelse	Vurdering
	Kontorbygning ved østre portnerbolig		
	Verkstedbygninger ved indre port, bestående av snekkerverksted, smie- og sveiseverksted og mekanisk verksted		
	Fabrikkkontoret – især søndre fløy		
	Lagerhus for råvarer til patroner.		
Lav verneverdi	Mølla øst for fabrikkkontor		



Figur 17 - Oversikt over arkeologiske kulturminner og SEFRAC-registrerte bygninger (Kilde: miljøstatus.no)

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Enhver utbygging medfører grave- og anleggsvirksomhet. Det er tidligere gjort arkeologiske utgravninger på Gullaug og det er mange funn i området. Det må avklares om utgravningene som er gjort anses som tilstrekkelige, eller om det er behov for ytterligere undersøkelser.

Dersom det avdekkes automatisk fredete kulturminner i forbindelse med gjennomføring av tiltaket må arbeidet stoppes inntil en avklaring om kulturminnene er på plass (jf. kulturminneloven § 3, andre ledd).

Det må knyttes bestemmelser og hensynssoner for kulturminner som eventuelt ikke er frigitt. Det må avgjøres om det skal knyttes formelt vern til SEFRAC-registrerte bygninger og eventuelle verneverdige bygg må sikres med hensynssone bevaring i plankartet.

Flere av bygningene har et behov for omfattende restaurering og fremtidig vedlikehold. Dersom de skal kunne tas forsvarlig vare på, er det nødvendig å utarbeide en restaureringsplan for hver enkelt bygning.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	En viss fare	Grønn
Planlagt endring	Sannsynlig	En viss fare	Gul

4.11 Luftforurensning (ID 11)**Årsaker**

Biltrafikk, industriutslipp og vedfyring er de viktigste kildene til luftforurensning. Forurensningene er nitrogenoksider (særlig NO₂) som kommer fra forbrenningsmotorer, samt svevestøv fra vegslitasje, piggdekkbruk og vedfyring.

Massetransport og utgraving i anleggsperioden kan også bidra til lokal luftforurensning i form av støv.

Dagens situasjon

I dag er området primært benyttet til jordbruk og industriformål og det antas at luftforurensningen er relativt lavt i forhold til nærliggende byområder. Svevestøv og forurensning fra tyngre kjøretøy og gjennomgangstrafikk vurderes å bli mindre når ny rv. 4 mellom Dagslett og Lønnes er ferdig utbygd. Området ligger for øvrig nær sjøen med naturlig god utluftning.

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Utbygging av bolig- og næringsvirksomhet vil kunne medføre biltrafikk og utslipp fra bygningsmasser. Type og standard på bolig- og næringsvirksomhetsbygg er ikke endelig fastsatt, og vil kunne påvirke omfanget av luftforurensning. Det samme vil også andelen biltrafikk til- og fra området. En transformasjon fra jordbruksland og tidligere område for næringsvirksomhet, til et tettbebygd boligområde og næringsvirksomhet, vil kunne medføre en økning i luftforurensning. Dersom det legges opp til gode kollektive transportløsninger og det benyttes løsninger for reduksjon av utslipp for bygningsmasse, vil dette være viktige avbøtende tiltak for å redusere luftforurensning i området. Ved utarbeidelse av videre utbyggingsplaner for området bør det redegjøres for hvordan utbyggingstiltak reduserer luftforurensning. Videre bør det i anleggsfasen gjennomføres tiltak som reduserer støvutslipp mot nærliggende boliger.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	En viss fare	Grønn
Planlagt endring	Sannsynlig	En viss fare	Gul

4.12 Støyforurensning (ID 12)**Årsaker**

Støy er et miljøproblem som rammer svært mange mennesker. Støy bidrar til redusert velvære og mistrivsel, og kan påvirke helsetilstanden til mennesker. Støy fra veitrafikk, næringsvirksomhet og anleggsarbeider vil kunne være en indirekte og direkte årsak til helseplager i kommunen.

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016) gir anbefalte utendørs støygrenser ved etablering av nye boliger og annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål. Gjennom å synliggjøre områder med spesielle problemer vil utbyggere og arealplanleggere bevisstgjøres på at spesielle hensyn til støy kan være nødvendig.

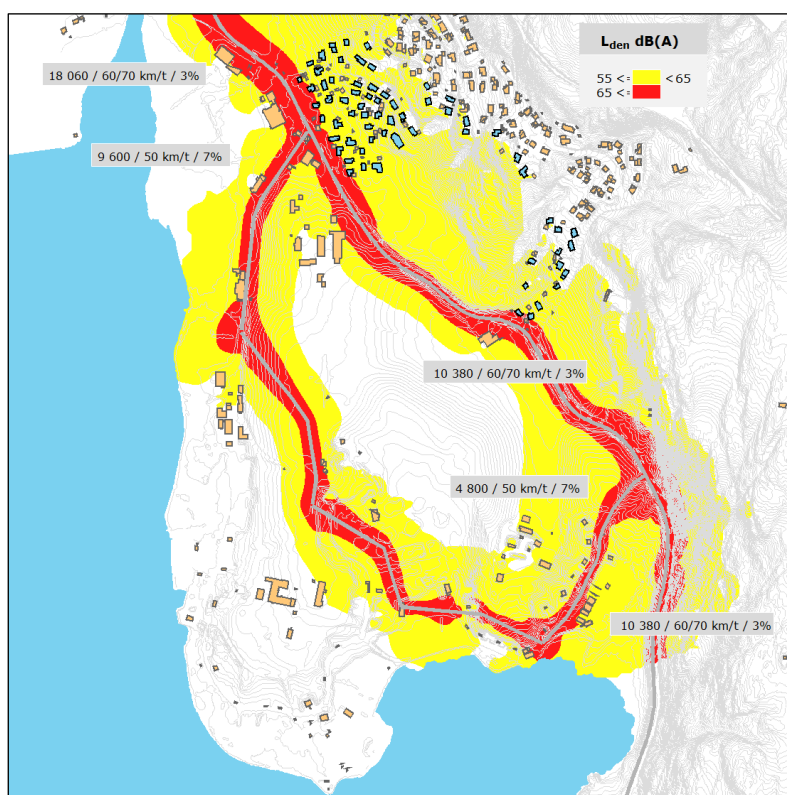
Dagens situasjon

I dag er området primært benyttet til jordbruk og industriformål, og det er antatt at støynivået er relativt lavt i forhold til et tettbebygd område, med unntak av de områder som ligger helt i nærheten av rv. 23 som er en sterkt trafikkert vegstrekning.

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Gullaug skal bygges ut med næring, boliger, andre typer bygninger og med tilhørende infrastruktur. Støy i området i dag kommer i hovedsak fra rv. 23, som er planlagt utbedret og flyttet til ny vegtrase i tunnel mellom Linnes og Dagslett (Kovestadtunnelen). En planlagt utbygging på Gullaug vil, avhengig av endelig antall boliger kunne føre til at trafikken på strekningen vil være det tilnærmet det samme nord for Gullaug og noe lavere sydøstover forbi Gullaug som i dagens situasjon.

Rambøll har utarbeidet trafikkanalyse til konsekvensutredningen, og disse tallene er benyttet til støyberegninger. I kartet under vises utstrekning av rød og gul støysone iht. T-1442.



Figur 18: Foreløpige støyberegninger for Gullaug etter utbygging.

På grunn av usikkerhet av utforming av bygninger er det foreløpig ikke inkludert med fremtidige bygninger i utregningen. Men figuren over viser støyutbredelse i området. Andre interne veger vil også kunne bidra til støybildet på Gullaug. For ny utbygging på Gullaug er det avhengig av støykilder og utforming av bebyggelse før man kan si noe mer konkret om omfanget. Mest sannsynlig vil det være bygninger i nærheten av nye veger og i nærheten av eksisterende rv. 23 som vil være i rød/gul sone.

Utbyggingen på Gullaug vil føre til økt trafikk på rv. 23 slik at eksisterende bygninger i nærheten av veien vil oppleve økt støynivå. For eksisterende bebyggelse vil tiltaket være negativt med hensyn til støy. Men det antas at fremtidige støykilder på Gullaug ikke vil overskride grenseverdier for støy for eksisterende bebyggelse utenfor Gullaug.

Adkomstløsninger og kryssløsninger til og fra området mot eksisterende vei er foreløpig ikke avklart. Foreløpige støyberegninger viser at dette vil være aktuelt for boligene plassert nordøst for avkjørsel nord fra Gullaug med en vurdering av lokale støyskjermende tiltak på boliger. For nye bygninger internt på området må det i en videre prosess utføres mer nøyaktige støyberegninger i forhold til seneste utgave av T-1442 når vegnett, støykilder, bygninger og mer

nøyaktige trafikk tall er utarbeidet. Det må også utføres støyberegninger for bygg og anleggsperioden.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Sannsynlig	En viss fare	Gul
Planlagt endring	Sannsynlig	En viss fare	Gul

4.13 Forurensset grunn (ID 13)

Årsaker

Spredning fra og eksponering for forurensede masser kan medføre skader for miljø og helse.

Dagens situasjon

Tidligere bruk av området innebar industriell produksjon av eksplosiver og tilhørende komponenter ved Norsk Sprængstofindustri/Dyno Nobel sin virksomhet.

Miljødirektoratet (MDIR) har utarbeidet veilederen "Helsebasert tilstandsklasser for forurensset grunn (TA 2553/2009)". Veilederen redegjør for krav til tilstandsklasser for forurensset grunn og planlagt arealbruk. Tilstandsklassene gir et uttrykk for helsefaren ved jordas innhold av miljøgifter, og kan benyttes til å fastsette grenser for hvilke nivåer av miljøgifter i jorda som kan aksepteres til ulike arealbruk.

Innenfor planområdet på Gullaug ble det i perioden 2002-2014 gjennomført omfattende miljøtekniske grunnundersøkelser og sanering av forurensede masser. Området ble ryddet opp til arealbruk industri, dvs. at øvre grense tilstandsklasse 3 ble benyttet som saneringskriterium. Forurensede masser som overskred tilstandsklasse 3 ble gravd ut og levert til godkjent deponi. Det overordnede resultatet etter saneringen var at alle gjenværende masser tilfredsstiller kravet til arealbruk industri. Ettersom det ikke er noen prøver som overskrider tilstandsklasse 3, tilfredsstiller også området kriteriene for arealbruk sentrumsområder, kontor og forretning.

Prøveresultater dokumentert i sluttrapport for forurensset grunn, utarbeidet av Rambøll (*M-rap-1050557-2014-137-Sluttrapport for forurensset grunn og vannovervåking-Gullaug fabrikker*), viser at store deler av området i dag allerede tilfredsstiller krav til boligområder (tilstandsklasse 2 eller lavere i toppjord (0-1 m) og tilstandsklasse 3 eller tilstandsklasse 4 med risikovurdering i dypereliggende masser (>1 m)).

Det kan være områder der det har blitt dumpet sprengstoff eller produksjonsrester på området fra tidligere perioder som ikke har blitt kartlagt, eller registrert. Dette kan bl.a. omfatte nitrocellulose eller nitroglyserin. Det er under kartlegging risiko for at det finnes deponert nitrocellulose i myrområder eller nitroglyserin i sjøen. Det skal være kjent at nitroglyserin tidligere har blitt pakket i sekker og deponert 40-50 m ut i havet. Nitrocellulose (skytebomull) er ufarlig i fuktige omgivelser, men vil lett antennes/selvantenne ved tørke. Nitroglyserin er lettantennelig ved friksjon/støt.

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Tidligere undersøkelser viser at hele området tilfredsstiller kriteriene for næringsvirksomhet. For arealbruk bolig, vil noen områder ha konsentrasjoner i toppmassene (0-1 m) som overskrider gitte kriterier. Det vil derfor være behov for enten å grave ut masser med konsentrasjoner som overskrider tilstandsklasse 2, eller dekke til disse områdene med rene masser for at arealene skal kunne brukes til boligformål.

Fordeling mellom bolig og næring i planområdet vil ha betydning for hvor mye masser som må fjernes eller tildekkes.

Det må vurderes om tidligere undersøkelser har tilstrekkelig prøvedekning for arealbruk bolig i henhold til veileder (TA-2553/2009). I tillegg må det prøvetas på områder nordøst for rv. 23 som ikke er undersøkt tidligere.

Ved etablering av bolig og grøntområde på Gullaug vil deler av området ha konsentrasjoner av miljøgifter i jord som overskrider tilstandsklasse 2 i toppjord (0-1 m), og dermed ikke tilfredsstiller aktuell arealbruk. I disse områdene må masser enten dekkes til med minimum 1 meter med rene masser eller overskuddsmasse fra tiltaksområdet som tilfredsstiller tilstandsklasse 2.

Dersom masser i tilstandsklasse 3 skal graves ut, må det utføres en avgrensende undersøkelse for å begrense mengde masse som må leveres til godkjent mottak for forurensede masser.

Det vil også bli vurdert alternative tiltak for håndtering av forurenset masse. Dette kan gjøres som en del av utforming av landskapsarealet på området med grønne løsninger knyttet til bioremediering (bruk av bakterier) eller phytoremediering (bruk av planter) for å fjerne forurensning fra massene. Dette kan kombineres med håndtering av overvann (blågrønne løsninger). Disse alternative tiltakene kan prosjekteres og gjennomføres i samarbeid med landskapsarkitekter og VA.

Terrenginngrep som berører forurenset grunn utløser krav om tiltaksplan for forurenset grunn. Det vil være behov for å utarbeide en eller flere tiltaksplaner for planområdet. Målet for tiltaksplanen er på best mulig måte løse de utfordringene forurensningen skaper for helse og miljø.

Bruk av anleggsmaskiner i terrengbearbeiding av området kan medføre lekkasjer ved påfylling av drivstoff og lekkasjer fra kjøretøy. Entreprenør skal i henhold til lovkrav ha rutiner som minimerer risiko for spill og håndterer eventuelle spill som måtte oppstå i anleggsperioden.

Det må kartlegges omfang og risiko ved forekomster av nitrocellulose og nitroglyserin deponering. Nitrocellulose er selvantennelig ved tørke, og dersom dette kan utgjøre risiko mot bebyggelse må dette fjernes – eller det må etableres eget overvåkingsprogram for dette. Det er usikkerhet tilknyttet omfang av dette, og det må utredes nærmere. Etablering av bygninger og infrastruktur kan medføre uttørking av myrområder som har blitt benyttet til deponering.

Nitroglyserin deponert til sjøs kan medføre risiko i forbindelse med etablering av brygger o.l. til sjøs dersom det utsettes for friksjon eller støt eksempelvis fra boring og anleggsaktivitet. Det må kartlegges og utredes aktuelle tiltak for dette.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Sannsynlig	En viss fare	Gul
Planlagt endring	Sannsynlig	Kritisk	Rød

4.14 Vannforurensning (ID 14)

Årsaker

Tidligere bruk av området i forbindelse med sprengstoffproduksjon medfører at forurensning i grunnen kan spres via grunnvann eller via avrenning fra overflaten til vassdrag. Anleggsarbeid ved etablering av nye boligområdet kan medføre risiko for akutt forurensning.

Dagens situasjon

Området har tidligere blitt benyttet til sprengstoffproduksjon, men grunn og masser har senere blitt ryddet til å tilfredsstille arealbruk industri dvs. øvre grense av tilstandsklasse fra Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009.

Det er gjennomført grunnvannsovervåking på Gullaug i perioden 2005 – 2013. Grunnvannsovervåkingen har påvist stedvis forhøyede verdier av nitroaromater, PAH-

forbindelser, PCB, tungmetaller og nitrogenforbindelser. Det er gjennomført omfattende tiltak for å fjerne kildene til disse forurensningene, og det forventes en nedgang i konsentrasjoner av forurensede stoffer i grunnvannet i de kommende årene. Forholdene i dag er vurdert som vesentlig bedre med hensyn på spredning til grunnvann og resipient en hva som var tilfelle da man startet arbeidet med sanering og overvåking av grunnvannet.

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Det planlagte utbyggingstiltaket vil innebære at ytterligere noe forurensset grunn blir fjernet under prosjektets gang. Overflatevann ledes ut til sjø og reduserer infiltrasjonen til grunn og grunnvann. Dette vil føre til redusert spredning av miljøgifter til grunnvann og resipient.

Med hensyn på spredning av forurensning via grunnvann antas det at spredningen i grunnen ikke endres vesentlig ved utbyggingen. I dette legges at vannbalansen i områder vil være tilsvarende som dag i en fremtidig situasjon. Den største endringen vil være at overflatevann ledes via eget system til resipient.

Utbyggingen vil omfatte flere trinn over lang tid og anleggsvirksomhet vil kunne medføre økt risiko for akutt forurensning. Videre planlegging må vurdere aktuelle tiltak for å redusere risiko for uønskede utslipp og hendelser i forbindelse med anleggsgjennomføring.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Mindre sannsynlig	En viss fare	Grønn
Planlagt endring	Sannsynlig	En viss fare	Gul

4.15 Terror- sabotasje og kriminalitet (ID 15)

Årsaker

Handlinger som bryter norsk lovverk kan bidra til å skape en følelse av utrygghet for samfunnet. Ekstreme- eller kriminelle miljøer som oppfordrer til- eller begår lovbrudd. Bygg og objekter som kan være særlig utsatt for sabotasje, terror eller kriminalitet. Årsaksbildet for tilsiktede handlinger er gjerne komplekst, og avhenger av flere faktorer. Økonomiske og sosiale forhold er faktorer som bidrar til å påvirke hvordan kriminalitetsbildet utvikles. Dårlige sosiale forhold, rusmisbruk og økonomiske utfordringer er kjente årsaker til kriminalitet.

Dagens situasjon

Terror og sabotasje

I Norge er det Politiets sikkerhetstjeneste som arbeider med å forebygge terrorhandlinger. Trusselvurderingen for 2017 redegjør for risiko tilknyttet terrorisme og politisk motivert vold. Selv om vurderingen vurderer tilsiktede hendelser tilknyttet terror og sabotasje som mulig fra enkelte typer miljøer generelt for landet, vurderes det som lite aktuelt i forbindelse med planområdet. Tilsiktede hendelser som omfatter terrorisme eller sabotasje vil gjerne søke å ramme områder som enten har en høy symbolverdi, er et knutepunkt for større samlinger av mennesker eller omfatter kritisk og viktig infrastruktur for samfunnet. En vurdering av risiko for tilsiktede hendelser kan ikke ta utgangspunkt i vurdering av sannsynlighet og konsekvens alene, men bør gjøres ut ifra en vurdering av aktuelle trusler, verdi og sårbarhet. Planområdet vurderes å ha liten verdi for denne typen hendelser.

Kriminalitet

Lier kommune er en del av Sør-Øst politidistrikt (frem til 1. Januar 2016 - Søndre Buskerud politidistrikt). Kriminalitetsstatistikk for Søndre Buskerud politidistrikt har vist en nedgang i antall anmeldte lovbrudd de siste fem årene. Fra 2014 til 2015 ble det registrert en nedgang på 9,2 % færre registrerte vinningslovbrudd. Lier kommune vurderes som et trygt sted, på det jevne med

øvrige norske tettsteder generelt. Det er ingen kjente særlige utfordringer tilknyttet kriminalitet for planområdet eller tilstøtende nærområder.

Uønskede hendelser som omfatter tilsiktede handlinger tilknyttet terrorisme, sabotasje eller kriminalitet vurderes for planområdet som lite sannsynlig i dagens situasjon. Konsekvensene av slike hendelser er vurdert til mindre skader/ en viss fare.

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

I planforslaget legges det opp til at ny bebyggelse vil ha et variert funksjonsinnhold hvor det skal tilrettelegges for både bolig og næringsvirksomhet. Det vil ofte være en sammenheng mellom befolkningstetthet og kriminalitet, men økonomiske og sosiale forhold vil også påvirke dette.

Plan- og bygningsloven stiller krav til at planer skal bidra til å forebygge kriminalitet (Plan- og bygningsloven § 3-1). Samordning av lokale kriminalitetsforebyggende tiltak (SLT) og Det kriminalitetsforebyggende råd (KRÅD) har utarbeidet håndboken "Tryggere nærmiljøer – En håndbok i kriminalitetsforebygging og fysiske omgivelser" (KRÅD, Tryggere nærmiljøer, 2012). Håndboken redegjør for hvordan man kan hensynta kriminalitetsforebygging i kommunale planprosesser gjennom involvering av aktuelle virksomheter og organisasjoner, samt gjennom valg av løsninger og utforminger i planen. Utformingen av fysiske omgivelser i videre planlegging bør legge opp til:

- tydelige skiller mellom offentlige og private rom
- begrensede adkomstveier til området
- sentrale og åpne fellesarealer (belyste områder, unngå felles arealer med begrenset innsyn)
- unngå å utforme områder til ensidig bruk (unngå folketomme områder på kveldstid)

Planlagt endring vurderes å ikke medføre noen endringer i risikobildet for tilsiktede hendelser, men det anbefales at vurderinger av kriminalitetsforebyggende hensyn i tråd med veilederen gjøres i videre planlegging og utforming, samt at man involverer aktuelle organisasjoner og virksomheter – eksempelvis politiet.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Lite sannsynlig	En viss fare	Grønn
Planlagt endring	Lite sannsynlig	En viss fare	Grønn

4.16 Trafikkulykker- og trafikksikkerhet (ID 16)

Årsaker

Trafikkulykker kan skje som følge av forskjellige årsaker og omfatte ulike typer hendelser. Typiske hendelser kan omfatte ulykker med kjøretøy (møteulykker, sidekollisjoner, påkjørsler bakfra eller utforkjøring) eller kollisjoner mellom kjøretøy og myke trafikanter (gående og syklende). Trafikale forhold som dårlig sikt, endret trafikkmønster eller høy fart er ofte medvirkende årsaker til ulykker i trafikken. Blanding av motorisert trafikk og myke trafikanter, dårlig utformede kryssløsninger og uoppmerksomhet kan bidra til økt risiko for konflikter mellom kjørende og myke trafikanter.

Dagens situasjon

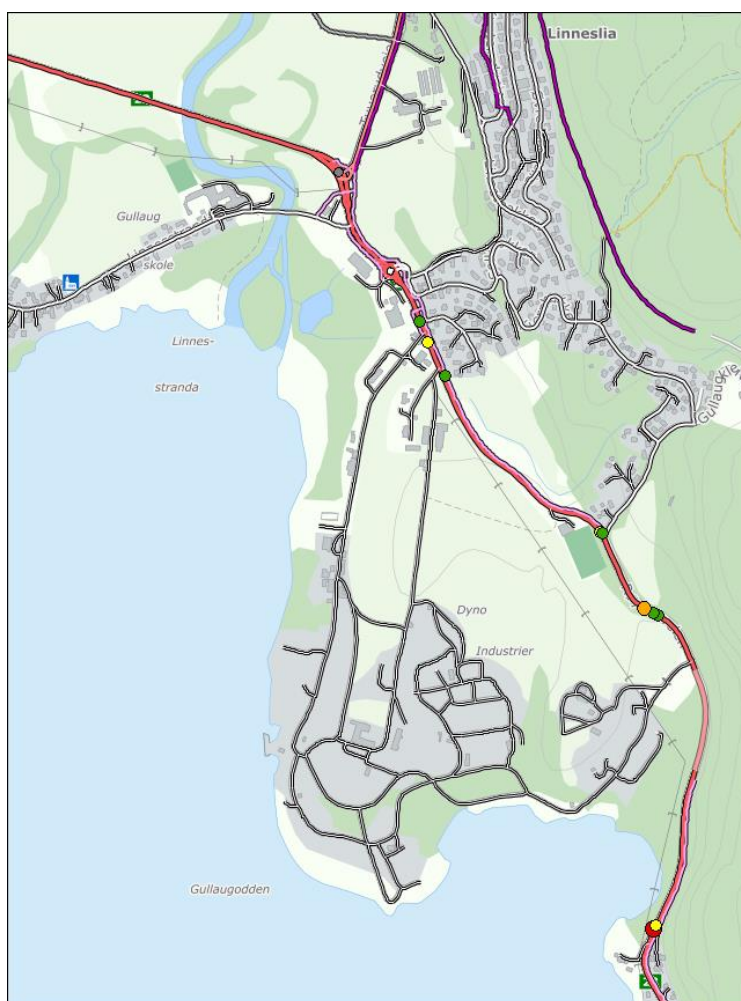
Trafikksituasjonen for området i dag er i ferd med å nå sitt metningspunkt, først og fremst vestover mot Drammen. På rv. 23 forbi Gullaug passerer det ca. 18.300 biler i døgnet (øker til

20.000 nærmere Drammen). Øvrig veinett rundt Gullaug omfatter lokale veier med mindre trafikk:

- Linnesstranda (ÅDT ca. 1000)
- Tuverudveien (ÅDT ca. 3.500)
- Gullaugkleiva (ÅDT ikke registrert, under 1000 biler i døgnet)
- Kvernbakken (ÅDT ikke registrert, under 1000 biler i døgnet)

Det er skjedd 11 politirapporterte trafikkulykker med personskader i perioden 2007 – 2014 (figur 20) i tilknytning til planområdet. Alle disse har skjedd langs rv. 23. Av 11 ulykker var det 1 dødsulykke, 1 ulykke med meget alvorlig personskade, 3 ulykker med alvorlig skadegrad og 7 med lettere personskader.

- Dødsulykken var en sykkelulykke (påkjøring bakfra)
- Ulykken med meget alvorlig personskade gjaldt en motorsyklist (møtekollisjon med bil)
- To av ulykkene med alvorlig personskade var utforkjøringsulykker, den tredje var en møteulykke med to biler.
- Av de 6 ulykkene med lettere personskade var 4 møteulykker i kurve (hvorav 1 involverte MC) og tre ulykker i kryss.
- Kun 1 av de 11 ulykkene involverte gående- eller syklende (dødsulykken).



Figur 19: Kartutsnitt som viser registrerte trafikkulykker i perioden 2007 – 2014 (Fargene på prikkene referer til alvorlighetsgrad for ulykken, grønn – lettere personskade, gul – alvorlig skader, oransje – meget alvorlige skader og rød – dødsfall) (Kilde: NVDB.no).

Langs rv. 23 er det et sammenhengende gang- og sykkelvegtilbud fra Lahell til Gullaug. Fra Gullaug fortsetter gang- og sykkelvegen langs fv. 18 Tuverudveien mot Lier stasjon. Syklende i retning Amtmannsvingen og Drammen henvises til Linnesstranda, som har fortau og begrenset

biltrafikk for øvrig. Langs dagens rv. 23 er det vurdert at trafikkuhell mellom kjøretøy og myke trafikanter er den viktigste bidragsyteren til risiko for trafikk i området. Uønskede hendelser tilknyttet trafikk er vurdert som sannsynlig. Konsekvensen av en denne typen hendelser er vurdert som farlig (alvorlig personskade/drept).

Planlagt endring og forslag til avbøtende tiltak

Statens vegvesen har startet arbeidene ny rv. 23 mellom Dagslett i Røyken kommune, og Linnes i Lier kommune. Arbeidene innebærer at ny rv. 23 vil gå tunnel og bru mellom Linnes og Dagslett, og at gjennomgangstrafikken mellom Drammen og Oslofjordforbindelsen ikke lenger vil gå forbi innkjøringen til Gullaug. Ny veg er planlagt åpnet i 2021. Eksisterende veg omklassifiseres til fylkesveg. Den nye veien vil ha to tunnellop, slik at ved en eventuelt stengt tunnel vil man ha to trafikkreguleringsprinsipper – tovegstrafikk i et tunnellop eller omkjøring via gammel rv. 23. Fjerningen av gjennomgangstrafikken er ment å bidra til å redusere sannsynligheten for trafikkulykker på strekningen betydelig. Utbyggingen av inntil 4000 boenheter vil allikevel bety at trafikkallene vil kunne være tilnærmet likt dagens nivå.

Til tross for at utbyggingen sannsynligvis vil kunne gi økning i trafikk som tilsvarer dagens trafikkmengde vil trafikken karakteristika være en annen. Større mengder lokaltrafikk og nye, moderne krysstyper vil sammen med en mulig hastighetsreduksjon gi trafiksikkerhetsmessige gevinster. Den største risikoen for økt antall ulykker vil være som følge av økning i antall vegkilometer internt i området. Her vil hastighetene være lave og risiko for personskadeulykker vil være mindre enn ute på overordnet vegnett, spesielt for biltrafikken.

Det lokale veisystemet er ennå ikke fastsatt i planforslaget, men man har lagt føringer om en gjennomgående vei gjennom planområdet. Denne vil ha adkomst mot fylkesveien både i nord og i sør. Samlet trafikk til/fra Gullaug etter full utbygging er beregnet over til å være ca. 14.400 biler. Vurdering av aktuelle løsninger som best mulig tilrettelegger for kollektivtrafikk, gang- og sykkelveier, bilparkering og vareleveranser til området vil være viktige tiltak for trafikantsikkerhet. Det må gjøres egne vurderinger av aktuelle trafiksikkerhetstiltak ved reguleringsplaner både for drift og ferdigstilling av utbygging, samt i forbindelse med anleggsgjennomføringen. God planlegging vil redusere ulykkesrisiko ytterligere. Det må spesielt sees på separering av gående/syklende fra biltrafikk, samt vektlegge gode krysningspunkter.

Risikoanalyse

	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikonivå
Dagens situasjon	Sannsynlig	Farlig	Rød
Planlagt endring	Mindre sannsynlig	Kritisk	Gul

5. RISIKOBILDE MED DAGENS SITUASJON OG PLANLAGT ENDRING

I risikomatriksen nedenfor er de identifiserte uønskede hendelser plottet inn med sannsynlighet og konsekvens. Tallene i cellene henviser til Tabell 4: Liste med uønskede hendelser som er analysert», hvor hver hendelse er gitt et ID-nummer (1-16).

Tabell 6: Risikomatrikse dagens situasjon

Konsekvens: Sannsynlighet:	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig					
Sannsynlig		3, 5, 12, 13		16	
Mindre sannsynlig	8	1, 2, 4, 10, 11, 14	7, 9	6	
Lite sannsynlig		15			

Tabell 7: Risikomatrikse for planlagt endring – før foreslåtte risikoreducerende tiltak.

Konsekvens: Sannsynlighet:	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig					
Sannsynlig		3, 4, 5, 10, 11, 12, 14	13		
Mindre sannsynlig		1, 2, 8	7, 9, 16		
Lite sannsynlig		15		6	

6. EVALUERING

6.1 Risikoevaluering

Tabellen nedenfor viser de identifiserte uønskede hendelsene med risikonivå for dagens situasjon, etter endt utbygging, samt antatt endring i risikonivå som følge av planforslaget. Det er videre identifisert forslag til risikoreduserende tiltak med antatt effekt på risikonivået, sammenlignet med risikonivå for planlagt endring. Tiltakene som presenteres i tabellen nedenfor er identifisert for å sikre at identifisert farer/trusler ikke medfører uakseptabel risiko. Alle identifiserte tiltak er antatt å ha en risikoreduserende effekt, selv om effekten ikke er betydelig nok til å endre risikonivå.

Nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå dagens situasjon	Risikonivå etter planlagt endring	Endring i risikonivå, sammenlignet med dagens situasjon	Forslag til risikoreduserende tiltak	Forventet risikonivå etter gjennomførte tiltak (<u>etter planlagt endring</u>)
1	Bortfall kritisk infrastruktur			Uendret	Vann- og avløpssystem må planlegges i samarbeid med eiere av kommunal infrastruktur. Utbyggingstemp og eventuelle rekkefølgebestemmelser for utbygging må avklares med kommune og eiere av kommunal infrastruktur for å sikre tilgjengelig kapasitet. - Dersom man ønsker en raskere utbygging må alternativer vurderes, slik som eksempelvis etablering av eget renseanlegg for Gullaug eller kildeseparering av avløpsvann. Ved utbygging og arbeid nært høyspentledninger eller ved omlegging må dette gjøres i samarbeid med eiere av infrastruktur (Glitre Energi). Tiltakene vurderes å redusere sannsynligheten for uønskede hendelser til lite sannsynlig.	Redusert

Nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå dagens situasjon	Risikonivå etter planlagt endring	Endring i risikonivå, sammenlignet med dagens situasjon	Forslag til risikoreduserende tiltak	Forventet risikonivå etter gjennomførte tiltak (<u>etter planlagt endring</u>)
2	Brannsikkerhet			Uendret	Veisystemet og ny bebyggelse må utformes på en slik måte at brannvesenet får god tilgang. Dette gjelder særlig utforming av vei i forhold til bredde. Det forutsettes at konkrete beregninger, og spesifisering av blant annet trykkbehov i strålerør, akseptabelt trykktap og evt. nødvendig vanntrykk på innvendige uttak til slokkevann spesifiseres nærmere av brannvesenet i kommunen. Andre tiltak som for eksempel fullsprinkling må vurderes i etterfølgende brannkonsept.	Uendret
3	Flom og erosjon			Uendret	Vannføring og eventuell flomsone fra bekker i planområdet må kartlegges og vurderes. Ikke lukke bekker. Det bør i kart og bestemmelser legges inn i hensynssone og byggegrense mot bekker og elv. Områder som fremgår av NVEs flomsonekart må i videre detaljplanlegging sjekkes nærmere mot beregnede flomvannstander i tverrprofilene. En sikkerhetsmargins skal alltid legges til. Det bør vurderes om arealer som er flomutsatte ikke skal bebygges. Det bør også vurderes om det skal tillates kjellere og kritisk infrastruktur i flomutsatte områder. Dette gjelder særlig arealer i utløpssonen til Lierelva, men også strandsonen for øvrig. Dette må sikres i kart og bestemmelser. Det bør vurderes om man skal legge byggegrensen i henhold til områder som er sikre for en 200-års flom og vise flomutsatte område med hensynssone i plankart. Tiltakene vurderes å redusere konsekvensene ved eventuell flom/høy vannføring.	Redusert

Nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå dagens situasjon	Risikonivå etter planlagt endring	Endring i risikonivå, sammenlignet med dagens situasjon	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risikonivå etter gjennomførte tiltak (<u>etter planlagt endring</u>)
4	Overvann			Noe dårligere	- Gjenåpne bekker som er lagt i rør - Flomveier som samler og leder vannet bort - Etablering av grøntområder som drener vann og kan oversvømmes. Eksempelvis lekeplasser og fotballbaner - Frakopling av takrenner og nedløp - Grønne tak og vegger på bygninger - Infiltrasjonsgrøfter og regnbed (fordrøyningstiltak) Tiltakene vurderes å redusere sannsynligheten for problemer knyttet til manglende overvannshåndtering til mindre sannsynlig.	Redusert
5	Stormflo, havnivåstigning			Uendret	- Krav om heving av byggegrunn - Krav om nedre byggehøyde (for bygg, vei, utomhusanlegg) - Krav om dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet mot bølgepåvirkning av vanninntrenging - Krav om utredning av stormflore, inkludert fremtidig havnivåstigning - Arealdisponering: omregulering av områder slik at bysentrum på sikt kan flyttes fra flomutsatt fylling Tiltakene vurderes å redusere konsekvensene ved eventuell flom/høy vannføring.	Redusert
6	Geoteknisk ustabilitet			Uendret	Grunnforholdene må undersøkes ved prøveboringer og avklares av fagkyndig geolog/geotekniker. Avbøtende tiltak må utarbeides i samråd med disse. Dette vil også avklare det faktiske risikonivået nærmere.	Redusert

Nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå dagens situasjon	Risikonivå etter planlagt endring	Endring i risikonivå, sammenlignet med dagens situasjon	Forslag til risikoreduserende tiltak	Forventet risikonivå etter gjennomførte tiltak (<u>etter planlagt endring</u>)
7	Skred			Uendret	Skal områder i aktsomhetssonene bebygges må det gjøres nærmere undersøkelser og nødvendige sikringstiltak i fjellsiden øst for rv. 23. Områder må merkes i plankart med hensynssone sikringssone 310._	Uendret
8	Radon			Bedre	Ved utbygging av planområdet vil gjeldende regelverk (Teknisk forskrift) sikre at det må gjennomføres avbøtende tiltak som del av utbyggingsprosjektet i form av radonsperre eller liknende tiltak.	Uendret
9	Sårbar flora og fauna			Uendret	Det må i videre planarbeid utredes nærmere konsekvensen av inngrep i havbunnen og påvirkning fra menneskelig aktivitet, dersom det vil bli aktuelt med utbyggingstiltak i eller nært sårbare områder. Det bør vurderes å avsette de marine naturtypelokalitetene for ålegras som <i>naturområde i sjø og vassdrag</i>. Bryggeanlegg bør legges med noe avstand til naturtypelokaliteten. Alle inngrep som kan skade lokaliteten bør forhindres. Det må også vurderes om deler av registrerte forekomster av bløtbunnsområder i strandsonen skal skjermes mot inngrep og reguleres med tilsvarende formål. Det må i videre planarbeid kartlegges omfanget av rødlistede arter og undersøke nærmere konsekvensen for disse. Avbøtende tiltak må utredes nærmere av fagkyndig. De svartelistede artene må fjernes på en forsvarlig måte. Det må utvises særlig aktsomhet ved massehåndtering i området da ytterligere spredning av artene må forhindres. Eventuelle tilkjørte masser må være fri for frø og andre spredningsdyktige deler fra svartelistede arter.	Redusert

Nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå dagens situasjon	Risikonivå etter planlagt endring	Endring i risikonivå, sammenlignet med dagens situasjon	Forslag til risikoreducerende tiltak	Forventet risikonivå etter gjennomførte tiltak (<u>etter</u> <u>planlagt</u> <u>endring</u>)
10	Skade på kulturminner			Dårligere	Det må avklares om utgravningene som er gjort anses som tilstrekkelige, eller om det er behov for ytterligere undersøkelser. Dersom det avdekkes automatisk fredete kulturminner i forbindelse med gjennomføring av tiltaket må arbeidet stoppes inntil en avklaring om kulturminnene er på plass (jf. kulturminneloven § 3, andre ledd). Det må knyttes bestemmelser og hensynssoner for kulturminner som eventuelt ikke er frigitt. Det må avgjøres om det skal knyttes formelt vern til SEFRÅK-registrerte bygninger og eventuelle verneverdige bygg må sikres med hensynssone bevaring i plankartet. Tiltakene vil bidra til å redusere konsekvensene for skader på kulturminner.	Redusert
11	Luft			Noe dårligere	Ved utarbeidelse av videre utbyggingsplaner for området bør det redegjøres for hvordan utbyggingstiltak reduserer luftforurensning. Videre bør det i anleggsfasen gjennomføres tiltak som reduserer støvutslipp mot nærliggende boliger. Dette vil også avklare det faktiske risikonivået nærmere.	Uendret
12	Støy			Noe dårligere	Lokale støyskjermende tiltak Utarbeidelse av støyberegninger for byggeperiode. Tiltakene vil bidra til å redusere konsekvensene for støy.	Redusert
13	Grunn			Noe dårligere	Det må vurderes om tidligere undersøkelser har tilstrekkelig prøvedekning for arealbruk bolig. I tillegg må det prøvetas på områder nordøst for rv. 23 som ikke er undersøkt tidligere.	Redusert

Nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå dagens situasjon	Risikonivå etter planlagt endring	Endring i risikonivå, sammenlignet med dagens situasjon	Forslag til risikoreduserende tiltak	Forventet risikonivå etter gjennomførte tiltak (<u>etter</u> <u>planlagt</u> <u>endring</u>)
					Terrenginngrep som berører forurenset grunn utløser krav om tiltaksplan for forurenset grunn. Det vil være behov for å utarbeide en eller flere tiltaksplaner for planområdet. Målet for tiltaksplanen er på best mulig måte løse de utfordringene forurensningen skaper for helse og miljø. Bruk av anleggsmaskiner i utarbeidelse av området kan medføre lekkasjer ved påfylling av drivstoff og lekkasjer fra kjøretøy. Entreprenør skal i henhold til lovkrav ha rutiner på plass som minimerer risiko for spill og håndterer eventuelle spill som måtte oppstå i anleggsperioden. Foreslåtte tiltak vil bidra til å redusere konsekvensene ved eventuelle akutt utslipp. Det må kartlegges omfang og risiko ved forekomster av nitrocellulose og nitroglyserin deponering. Nitrocellulose er selvantennelig ved tørke, og dersom dette kan utgjøre risiko mot bebyggelse må dette fjernes – eller det må etableres eget overvåkingsprogram for dette. Det er usikkerhet tilknyttet omfang av dette, og det må utredes nærmere. Nitroglyserin deponert til sjøs kan medføre risiko i forbindelse med etablering av brygger o.l. til sjøs dersom det utsettes for friksjon eller støt eksempelvis fra boring og anleggsaktivitet. Det må kartlegges og utredes aktuelle tiltak for dette.	
14	Vann			Noe dårligere	Videre planlegging må vurdere aktuelle tiltak for å redusere risiko for uønskede utslipp og hendelser i forbindelse med anleggsgjennomføring.	Uendret
15	Terror- sabotasje og kriminalitet			Uendret	Utformingen av fysiske omgivelser i videre planlegging bør legge opp til:	Redusert

Nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå dagens situasjon	Risikonivå etter planlagt endring	Endring i risikonivå, sammenlignet med dagens situasjon	Forslag til risikoreduserende tiltak	Forventet risikonivå etter gjennomførte tiltak (<u>etter</u> <u>planlagt</u> <u>endring</u>)
					- tydelige skiller mellom offentlige og private rom - begrensede adkomstveier til området - sentrale og åpne fellesarealer (belyste områder, unngå felles arealer med begrenset innsyn) - unngå å utforme områder til ensidig bruk (unngå folketomme områder på kveldstid) Foreslåtte tiltak vil bidra til å redusere sannsynligheten for uønskede tilsiktede hendelser.	
16	Trafikkulykker- og sikkerhet			Bedre	Vurdere aktuelle løsninger som best mulig tilrettelegger for kollektivtrafikk, gang- og sykkelveier, bilparkering og vareleveranser til området vil være viktige tiltak for trafikantsikkerhet. Det må gjøres egne vurderinger av aktuelle trafiksikkerhetstiltak ved reguleringsplaner både for drift og ferdigstilling av utbygging, samt i forbindelse med anleggsgjennomføringen. Det må spesielt sees på separering av gående/syklende fra biltrafikk, samt vektlegge gode krysningspunkter. Tiltakene vil bidra til å redusere sannsynligheten for, og konsekvensene av trafikkulykker på planområdet.	Uendret

6.2 Forslag til risikoreducerende tiltak og evaluering

Tiltakene som foreslås for de uakseptable risikoene i kapittel 6.1 antas å redusere risikoene til et tolerabelt/akseptabelt nivå.

6.3 Forslag til reguleringsbestemmelser

For videre oppfølging og på bakgrunn av det identifiserte risikobildet er det behov for å implementere tiltak gjennom reguleringsbestemmelser og på følgende områder:

- Bestemmelser om lokal overvannshåndtering
- Bestemmelser om støyreducerende tiltak
- Bestemmelser om avbøtende tiltak for setninger i grunn/geoteknisk ustabilitet
- Bestemmelser om skredsikring
- Bestemmelser om avbøtende flomtiltak
- Bestemmelser om videre undersøkelser av forurenset grunn
- Bestemmelser om forsvarlig massehåndtering
- Bestemmelser om ivaretagelse av biologisk mangfold
- Bestemmelser om kulturminner

6.4 Forslag til hensynssoner

På bakgrunn av det identifiserte risikobildet foreslås det følgende hensynssoner:

- Hensynssone for høyspent (H370)
- Hensynssone for flom (H320)
- Hensynssone for naturmangfold (H560)
- Hensynssone for ras- og skredfare (H310)
- Hensynssone for kulturminner (H570)

7. KONKLUSJON

Risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 16 aktuelle hendelser og faremomenter som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet i tilknytning til planområdet og den foreslåtte utbyggingen. Hendelsene er som følger (tall i parentes referer til nummer i tabellen, kapittel 5):

- Svikt i teknisk infrastruktur (1)
- Brann (2)
- Flom og erosjon (3)
- Manglende eller ikke-tilstrekkelig overvannshåndtering (4)
- Stormflo og havnivåstigning (5)
- Geoteknisk ustabilitet –kvikkleireskred (6)
- Skred (Snø-, stein-, fjellskred) (7)
- Eksponering for helseskadelig radonkonsentrasjoner (8)
- Tap eller forringelse av biologisk mangfold (9)
- Skade på kulturminner (10)
- Luftforurensning (11)
- Støyforurensning (12)
- Grunnforurensning (13)
- Vannforurensning (14)
- Terror, sabotasje og kriminalitet (15)
- Trafikksikkerhet og trafikkulykker (16)

Det er 3 hendelser som er vurdert som uakseptabel risiko for dagens situasjon (rødt område), og 6 som er vurdert som tolerabel (gult område). Resterende 7 uønskede hendelser og risikoforhold er vurdert å ha et akseptabelt risikonivå (grønt område). I dagens situasjon er det hendelser tilknyttet trafikkulykker, tap av biologisk mangfold og kvikkleire som er vurdert å utgjøre høyest risiko.

For planlagt utbygging er 3 hendelser vurdert som uakseptabel dersom ikke risikoreducerende tiltak implementeres ved planlagt utbygging (rødt område), og 8 som er vurdert som tolerabel (gult område). Resterende 5 uønskede hendelser og risikoforhold er vurdert å ha et akseptabelt risikonivå (grønt område). Ved planlagt utbygging vil fortsatt hendelser tilknyttet tap av biologisk mangfold, kvikkleire og forurenset grunn (sprengstoffrester/nitrocellulose eller nitroglyserin) utgjøre et høyt risikonivå. I tillegg vil utbyggingen kunne medføre et høyt risikonivå i forbindelse med skader på kulturminner.

Totalt vil 8 hendelser bidra til økt risikonivå dersom ikke reducerende tiltak implementeres (gult eller rødt), mens 7 forblir uendret og 1 vil bidra til redusert risikonivå, sammenlignet med dagens situasjon. Det er vurdert aktuelle avbøtende tiltak for oppfølging i videre planarbeid og i forbindelse med utbygging. Gjennomføringen av avbøtende tiltak vil bidra til at man får et akseptabelt risikonivå. Det må gjennomføres tiltak på følgende identifiserte hendelser for at planforslaget ikke skal medføre økt risiko og hendelser i rødt område:

- Geoteknisk ustabilitet/kvikkleire
- Tap/forringelse av biologisk mangfold
- Forurenset grunn (sprengstoffrester/nitrocellulose eller nitroglyserin)

Det er spesielt i forhold til disse tre hendelsene at risikonivået vil øke grunnet planlagt utbygging, men gjennomføringen av avbøtende tiltak vil bidra til å redusere risikoen.

Utbyggingen av Gullaug medfører en urbanisering og oppgradering av området som tidligere har vært benyttet til industriell produksjon av eksplosiver og jordbruk. Tettheten i området øker, infrastruktur skal etableres og legges om. Ved gjennomføring av en slik urbanisering vil risikonivået på generelt grunnlag øke på grunn av den økte konsentrasjonen av mennesker og endringen av arealformålene. Store deler av området er dessuten jomfruelig mark. Samtidig må også prosjektet sees i forhold til behov for etablering av nye bolig- og næringsarealer i Drammensregionen og Lier kommune

8. KILDER

Lovverk

Kommunal- og moderniseringsdepartementet – Lov om planlegging og byggesaksbehandling. *Plan- og bygningsloven* (2008).

Veiledere

Norsk Standard – NS 5814 Krav til risikovurderinger (Standard Norge 2008).

DSB, 2011 – Temaveileder 11, *Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen – Kartlegging av risiko og sårbarhet*

Plan- og temadatautvalget i Oslo og Akershus (2013) - *ROS-analyser i arealplanlegging*

Statens forurensningstilsyn, *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn* (TA 2553/2009).

Miljødirektoratet (2014), *Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* (T-1442/2016)

Klima- og Miljødepartementet, *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520)

Det kriminalitetsforebyggende råd (KRÅD) – Tryggere nærmiljøer. En håndbok om kriminalitetsforebygging og fysiske omgivelser (2012).

Overordnede planer og analyser

Plankart Lier kommune

Gullaug feltoppdeling/ kommuneplan (Arcasa), 2016-06-07

Faseplan

Rapporter

Risikoanalyse av regnflom i by (DSB 2016)

Havnivåstigning og stormflo (DSB 2016)

Program for økt sikkerhet mot leirskred (NVE 2004)

Nytt sykehus på Gullaug – konsekvensutredning etter plan- og bygningslovens kapittel VII-a (Asplan Viak/Sykehuset Buskerud 2004)

Konsekvensutredning Gullaug – Temanotat grunnforurensning (Rambøll Norge AS 2017)

Sluttrapport for forurenset grunn og vannovervåking- Gullaug fabrikker (Rambøll Norge AS 2014)

Nettsider:

Radon:

<http://www.miljostatus.no/kart/>

Kulturminner:

<http://www.askeladden.no>

http://faktaark.miljodirektoratet.no/gul_liste

<http://www.riksantikvaren.no/Veiledning/SEFRAK>

Trafikk og ulykkesstatistikk:

<https://www.vegvesen.no/vegkart/>

Grunnforhold, flom og ras:

<http://atlas.nve.no/>

<http://www.skrednett.no/>

<http://ngu.no>

<http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>

Naturforhold:

<http://naturbase.no>

<http://artskart.artsdatabanken.no/FaneArtSok.aspx>

Utslipp:

<http://www.norskeutslipp.no>

Annet:

<https://www.lier.kommune.no/>

<http://lovdata.no>

<http://miljøstatus.no/kart>

<https://www.google.no/maps/>

www.gulesider.no

www.finn.no

www.maps.google.com

www.norgeskart.no

<https://prosjekt.fylkesmannen.no/rendrammensfjord/Nyheter/Den-internasjonale-biomangfolddagen/>

<http://www.vegvesen.no/fag/teknologi/Nasjonalt+vegdatatank>

Vedlegg 1: Oversiktskart over kartlagte risikoforhold

