

Lier kommune og Drammen kommune

## ► **Sårbarhetsanalyse**

Kommunedelplan samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt  
Fjordbyen, Lierstranda

Oppdragsnr.: **5196092** Dokumentnr.: **ROS-01** Versjon: **J06** Dato: **2023-02-07**



## Sårbarhetsanalyse

Kommunedelplan samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt Fjordbyen, Lierstranda  
Oppdragsnr.: 5196092 Dokumentnr.: ROS-01 Versjon: J06



**Oppdragsgiver:** Lier kommune og Drammen kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Anne Kristin Mehren  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten  
**Oppdragsleder:** Kevin Medby  
**Fagansvarlig:** Tore Andre Hermansen  
**Andre nøkkelpersoner:** Julie Syversen, Martine Håland

J06	2023-02-07	Endelig utgave - etter justering av noen formalia	KHMe	ToAHe	KHMe
J05	2023-01-23	Endelig utgave - oppdatert etter kommunens innspill på høringsutkast, tilpasset oppdatert metodikk mm.	KHMe	ToAHe	KHMe
A04	2023-01-15	Endelig utgave for fagkontroll	KHMe		
B03	2020-01-21	Foreløpig utgave 80 %	JulSyv/KHMe	ToAHe	KHMe
B02	2019-09-25	Foreløpig kommentarutgave	JulSyv/KHMe	ToAHe	KHMe
A01	2019-09-25	For intern gjennomgang	JulSyv/KHMe		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

## ► Sammendrag

I forbindelse med kommunedelplan samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt Fjordbyen, Lierstranda, er det gjennomført en sårbarhetsanalyse. Den skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved alle planer for utbygging innenfor et planområde (jf. §4-3). Analysen er tilpasset plannivået, som er kommunedelplan.

Alternativene for ny samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt fremstår generelt, etter denne overordnede sårbarhetsvurderingen på kommunedelplannivå, som **moderat sårbare**. Dette gjelder spesielt i forhold til naturfarer. Den transformasjon som skal gjøres i området knyttet til eksisterende industri bidrar til redusert sårbarhet for hendelser knyttet til denne type virksomheter. Dette betyr imidlertid ikke at områdene ikke kan utvikles videre, men at det må gjennomføres mer detaljerte ROS-analyse og fremme risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak i forbindelse med de kommende detaljreguleringsplanene når valg av alternativ er foretatt, og detaljeringsnivået på tiltakets tekniske løsninger øker.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Alle relevante faretemaene er aktuelle for alle alternativene. Farene som fremsto som relevante for de ulike alternativene er listet her:

- Ustabil grunn
- Flom
- Havnivåstigning og bølgepåvirkning
- Ekstremnedbør
- Brann/ eksplosjon industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- Elektromagnetiske felt
- Dambrudd
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy

Basert på gjennomført sårbarhetsvurdering er det ikke identifisert forskjeller i sårbarhet mellom de ulike alternativene, men, det er gjort en rangering av dem der det er funnet mindre ulikheter innenfor samme sårbarhetskategori. Det gjør at alternativ 4 «utvikling av eksisterende Brakerøya stasjon» fremstår som det beste alternativet å videreutvikle gjennom egne detaljreguleringsplaner og videre planlegging, ut fra et samfunnsikkerhetsperspektiv.

For alle tema som er identifisert som relevante tilrådes det at disse vurderes nærmere i kommende arbeider med videreutvikling av området og utarbeidelse av detaljreguleringsplaner. Når det gjelder det eksisterende LNG anlegget på Lierstranda bør det i kommunedelplanen legges inn en hensynssone i tråd med anleggets risikoanalyse i plankartet.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	7
<b>2</b>	<b>Om analyseobjektet</b>	<b>10</b>
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	10
2.2	Planlagt tiltak	11
2.2.1	<i>Alternativ 1, stasjon ved dagens Lierterminal</i>	12
2.2.2	<i>Alternativ 2, stasjon vest for Jensvollveien</i>	14
2.2.3	<i>Alternativ 3, byen tilbake til vannet. Stasjon mellom sykehustomta og Lierterminalen</i>	15
2.2.4	<i>Alternativ 4/0 Brakerøya og Lier stasjon</i>	16
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>18</b>
3.1	Innledning	18
3.2	Fareidentifikasjon	18
3.3	Sårbarhetsvurdering	18
3.4	Krav i byggeteknisk forskrift	19
<b>4</b>	<b>Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering</b>	<b>20</b>
4.1	Innledning	20
4.2	Fareidentifikasjon	20
4.3	Vurdering av usikkerhet	23
4.4	Sårbarhetsvurdering	24
4.4.1	<i>Sårbarhetsvurdering ustabil grunn</i>	24
4.4.2	<i>Sårbarhetsvurdering flom</i>	27
4.4.3	<i>Sårbarhetsvurdering havnivåstigning og bølgepåvirkning</i>	30
4.4.4	<i>Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør</i>	30
4.4.5	<i>Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon industrianlegg</i>	31
4.4.6	<i>Sårbarhetsvurdering kjemikalieutslipp og akutt forurensning</i>	32
4.4.7	<i>Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods</i>	32
4.4.8	<i>Sårbarhetsvurdering elektromagnetiske felt</i>	32
4.4.9	<i>Sårbarhetsvurdering dambrudd</i>	32
4.4.10	<i>Sårbarhetsvurdering trafikkforhold</i>	33
4.4.11	<i>Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy</i>	33
<b>5</b>	<b>Konklusjon og oppsummering av tiltak</b>	<b>34</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Ved planlegging av veier gjelder sikkerhetskrav i Statens vegvesens N200 Vegbygging (fra 2021) – legg inn denne i grunnlagsdokumentene. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

## 1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold som har betydning utover anleggsområdet avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

## 1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1.3 Oversikt over begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak

Uttrykk	Beskrivelse
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

## 1.4 Styrende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Tabell 1.4 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og distriktsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og distriktsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.11	Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og distriktsdepartementet
1.4.12	Håndbok N200 Vegbygging	2021	Statens vegvesen

## 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt Fjordbyen Kommunedelplan med konsekvensutredning PLANID 503-901 Planprogram	12.02.19	Lier kommune Drammen kommune
1.5.2	Kommunedelplan for samferdselsinfrastruktur og kollektivknute-punkt Fjordbyen – Oppsummering av innkomne høringsuttalelser med kommentarer til planprogram	September 2019	Lier kommune Drammen kommune
1.5.3	Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Lier kommune	6.8.2019	Lier kommune
1.5.4	Kommunedelplan for samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt - Fjordbyen Konsekvensutredning flom, stormflo, overvann og havnivåstigning	Juni 2020	Asplan Viak på oppdrag for Lier kommune
1.5.5	Fjordbyen Lier Kommunedelplan for samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt Geoteknisk vurdering (versjon 01)	08.03.19	Norconsult på oppdrag for Lier kommune
1.5.6	Risiko- og sårbarhetsanalyse til detaljreguleringsplan for Nytt sykehus i Drammen – med Drammen Helsepark	01.03.19	Multiconsult på oppdrag for Helse Sør-Øst
1.5.7	Energiutredning Fjordbyen, Lierstranda (utgave: 2)	21.12.15	Asplan Viak på oppdrag for Lier kommune
1.5.8	Risikovurdering LNG anlegg plassert på Lierstranda Terminalen 4, 3414 Lier kommune.	13.02.20	Air Liquide Skagerak AS
1.5.9	LNG anlegg Lier Informasjon til allmenheten	-	Air Liquide Skagerak AS
1.5.10	NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.11	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.12	NVE veileder Nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.13	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.14	Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og distriktsdepartementet
1.5.15	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.16	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.17	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.18	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.19	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.20	Klimahjelpen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.21	Klimaprofil Buskerud	04.2022	Norsk Klimaservicesenter
1.5.22	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.23	Trusselvurdering	2022	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.24	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2022	Etterretningstjenesten
1.5.25	Temaveiledning: Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer. Kriterier for akseptabel risiko	2013	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.26	Veiledning til forskrift 8. juni 2009 om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (forskrift om håndtering av farlig stoff)	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.27	Temaveiledning om innhenting av samtykke (forskrift om håndtering av farlig stoff § 17)	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.28	Brannredningsarealer og tilrettelegging for brannvesenets innsats	30.01.2019	Drammensregionens brannvesen
1.5.29	Veileder - Nasjonale jernbaneinteresser i Arealplanlegging etter plan- og bygningsloven. Revidert 01.03.2020	2020	Bane NOR
1.5.30	NVE flomutredning Flomsonekart Delprosjekt Drammen, 2 - 2005.	04.2005	NVE
1.5.31	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Lier kommune kartportal Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomikkerhet,

## Sårbarhetsanalyse

Kommunedelplan samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt Fjordbyen, Lierstranda  
Oppdragsnr.: 5196092 Dokumentnr.: ROS-01 Versjon: J06

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
			Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

## 2 Om analyseobjektet

### 2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger mellom E18 og Drammensfjorden i Lier kommune, og strekker seg fra rundkjøringa på Brakerøya i Drammen kommune i vest, til Vikerholmen der Lierelva krysser E18 i øst. Jernbanen går tvers gjennom planområdet fra vest til øst. Nord for jernbanen, er det en kombinasjon av overordnet vegsystem, lokalveger, jordbruksarealer og bebyggelse, både boliger, næring og offentlige formålsbygg. Sør for jernbanen er det en kombinasjon av jordbruksarealer, spredt bebyggelse og næringsområder.

Lierstranda er i dag næringsområde med mye lager-, logistikk- og produksjonsvirksomhet. Brakerøya er en del av byområdet i Drammen. Nytt sykehus og helsepark er under bygging. Sykehuset og første del av helseparken skal tas i bruk i 2025. Det er dette området som i hovedsak utgjør planområdet for Fjordbyutviklingen på Lierstranda.



Figur 2-1 - Planområdet for kommunedelplan samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt – Fjordbyen. Rød merking viser området gjeldende for Fjordbyutviklingen på Lierstranda.

## 2.2 Planlagt tiltak

Hovedhensikten med kommunedelplanen er å legge til rette for samferdselsinfrastruktur med fremtidig stasjonsområde som et velfungerende kollektivknutepunkt. Det innebærer også å fastlegge trasé for hovedgate med kollektivtrasé fra sykehustomta på Brakerøya og videre gjennom området.

Planarbeidet skal avklare hovedtrekkene i samferdselsinfrastrukturen innenfor planområdet, samt tilknytning til overordnet veinett, inklusiv gang- og sykkelveinett utenfor planområdet. Kollektivtrasé, samt prinsippavklaring for plassering av ny jernbanestasjon med kollektivknutepunkt og innfartsparkering inngår. Kollektivreisende, syklende og gående skal prioriteres i transporthierarkiet. Planleggingen skal sikre

transportløsninger for hele området, med tilkoblinger til øvrig bystruktur og transportnett. Det skal fastsettes krav til videre planlegging av de enkelte delområdene.

Kollektivknutepunktet skal være et fremtidsrettet og effektivt knutepunkt for buss, tog og taxi som støtter opp under miljøvennlig transport og de høye klimamålene for utvikling av Fjordbyen.

Stasjon/kollektivknutepunkt skal betjene det nye sykehuset, Liers nåværende befolkning og nye innbyggere og næringsområder i Fjordbyen, og på Lierstranda og Brakerøya for øvrig.

For nytt kollektivknutepunkt er det fire ulike alternativer som er aktuelle og som er vurdert i denne analysen. De fire lokasjonene som det er sett nærmere på i denne analysen fremgår av de etterfølgende kapitlene. Dette er i tillegg til 0-alternativet som er en videreføring av dagens situasjon. Det alternativet inkluderes ikke i denne analysen.

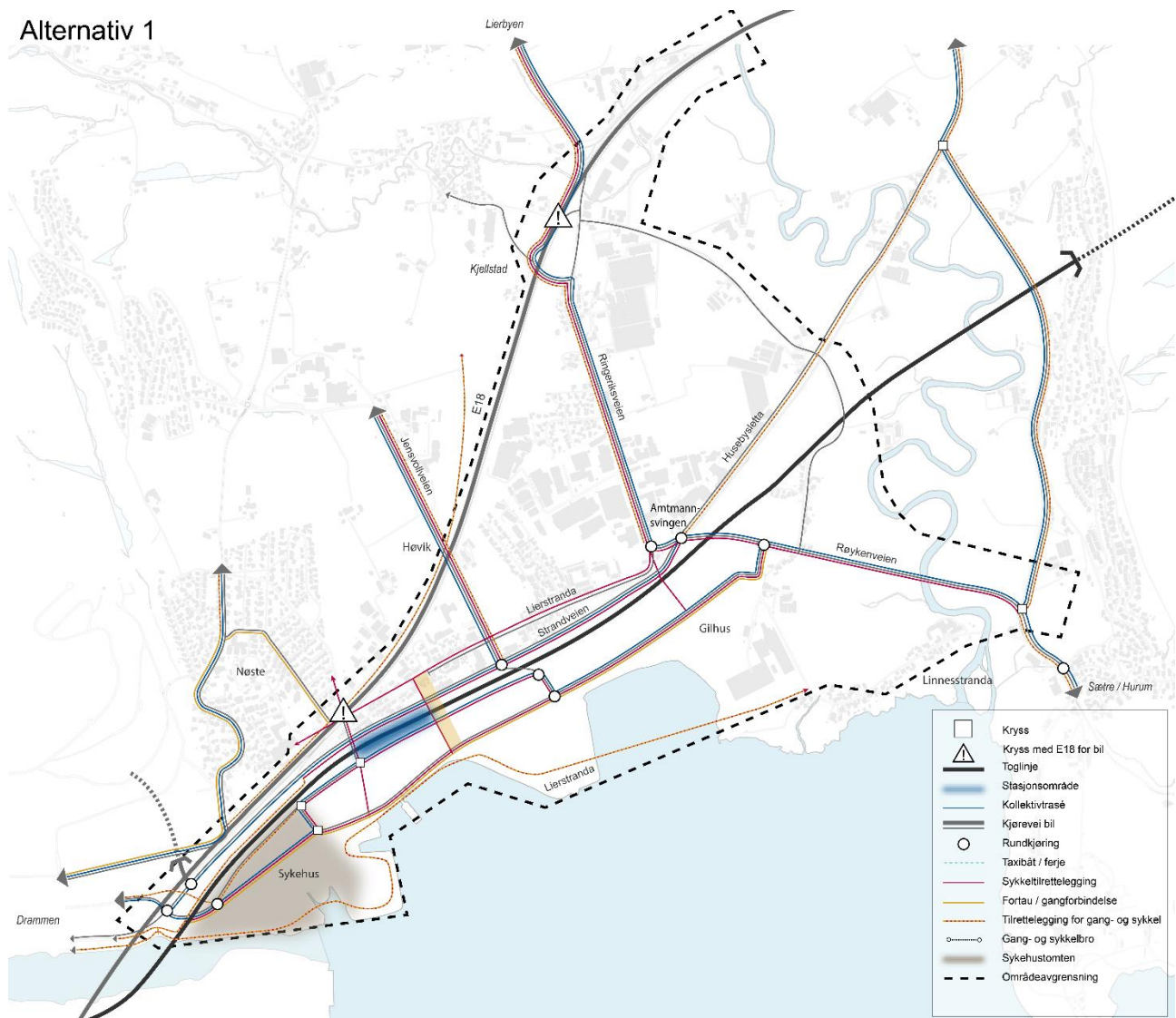
KDP har utredet togstasjon/knutepunkt ved Amtmannsvingen. Bygges når 4 spor er etablert.

### **2.2.1      *Alternativ 1, stasjon ved dagens Lierterminal***

I dette alternative foreslås det å plassere jernbanestasjonen ved dagens Lierterminal med en plattformadkomst i hver ende. Den vestre adkomsten vises som en bru med forbindelse ned til plattformene, mens den østre adkomsten vises som en undergang med forbindelse opp til plattformene. Knutepunktet foreslås i tilknytning til den østre plattformadkomsten (på samme sted som i alternativ 2 sitt forslag).

Forslaget viser to parallelle hovedgater - en kollektivgate og en gate for øvrig trafikk – på strekningen mellom sykehuset og Tømmerterminalen. Kollektivgata går langs jernbanen og skal betjene lokalbusser / bybane og region- og ekspressbusser, den andre gata går langs fjorden. Ved sykehuset og på område i dag kalt Tømmerterminalen kobles de to hovedgatene sammen og fortsetter i en trasé mot henholdsvis Drammen sentrum og Lilles. Bybebyggelsen i fjordbyen betjenes via adkomstveier.

Alternativ 1



Figur 2-2 - Kartutsnitt over alternativ 1

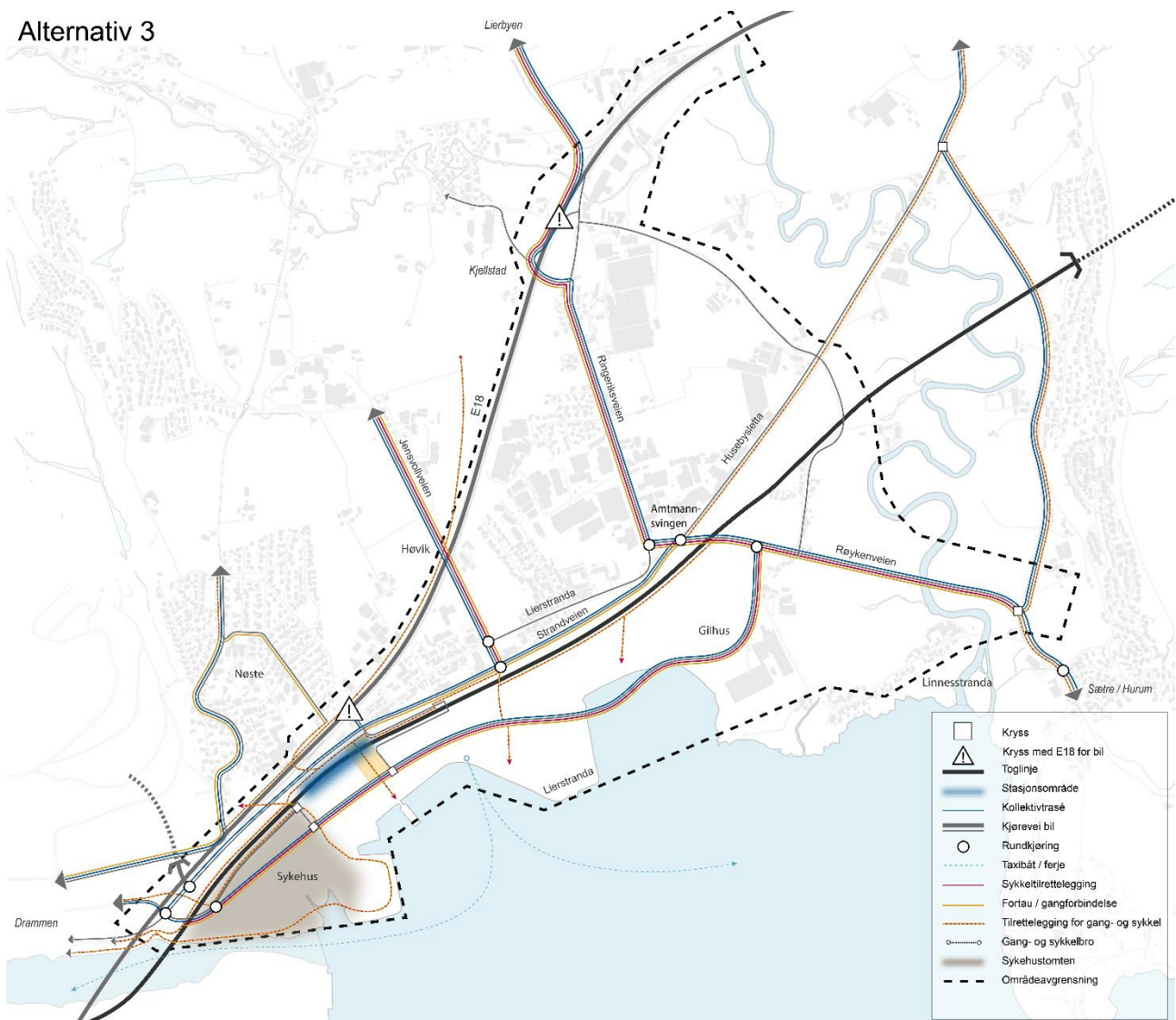


### 2.2.3 Alternativ 3, byen tilbake til vannet. Stasjon mellom sykehustomta og Lierterminalen

I alternativ 3 er det foreslått å plassere jernbanestasjonen mellom sykehustomta og Lierterminalen, med den vestre enden av plattformene helt inntil sykehustomten. De foreslår en plattformadkomst i østre ende. Denne adkomsten vises som undergang / senket byrom med forbindelse opp til plattformene.

Alternativet har en hovedgate med midtstilt kollektivfelt for lokalbuss / bybane gjennom hele fjordbyen. Hovedgata kobles til sykehuset og Drammen sentrum i vest. Hovedgata føres over to nye øyer i Gilhusbukta. Det er fordelingsgater på begge sider av hovedgata og fordelingsgatene har koblinger til lokalgater som betjener byggeområdene.

#### Alternativ 3



Figur 2-4 - Kartutsnitt over alternativ 3

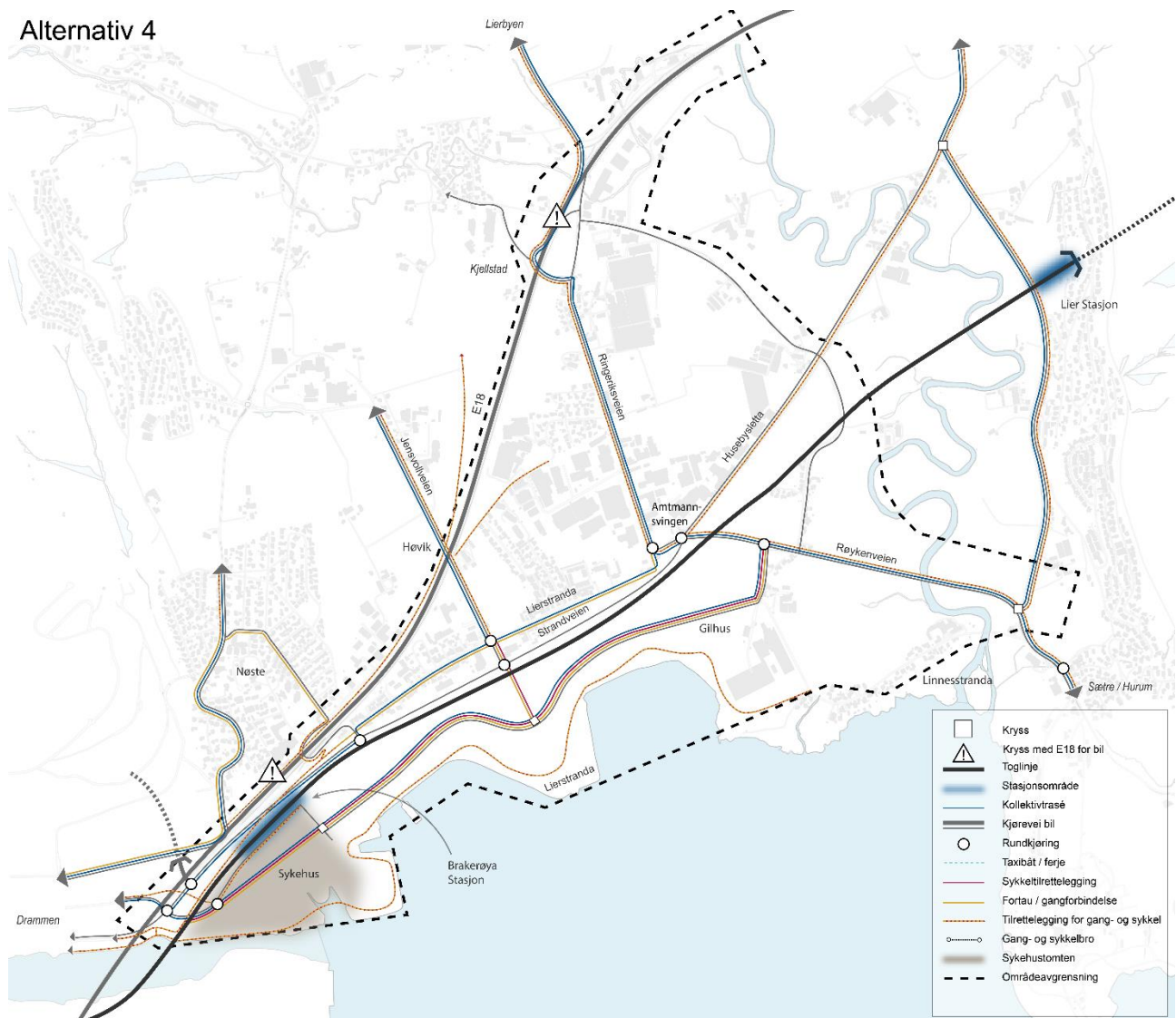
#### **2.2.4 Alternativ 4/0 Brakerøya og Lier stasjon**

Alternativ 4 er en oppgradering av Brakerøya stasjon til et fullverdig kollektivknutepunkt. Det skal tilrettelegges for gode overganger til buss og taxi, dekke behov for sykkel-, HC- og pendlerparkering, kiseride og andre nødvendige funksjoner. En vesentlig del av vurderingen i dette alternativet vil være utvikling av dagens Lier stasjon som et viktig kollektivknutepunkt i Ytre Lier dersom Brakerøya stasjon ikke flyttes. Det må vurderes hvordan plasseringen av togstasjon og kollektivknutepunkt på Brakerøya påvirker den planlagte utviklingen av Fjordbyen.

Utbyggingspotensialet rundt knutepunktet Brakerøya stasjon kan vurderes i tråd med vedtatt områderegeringsplan og vedtatt detaljreguleringsplan for nytt sykehus på Brakerøya.

Det etableres en ny hovedgate i Fjordbyen, som skal ha hovedprioritering for kollektivtrafikk, gående og syklende. Den nye kollektivgaten skal fungere som hovedatkomst for fjordbyen sør for jernbanelinjen. Kollektivgatens atkomst fra vest blir via sykehustomta på Brakerøya. Kollektivgaten skal forlenges gjennom hele området og kobles til overordnet veinett (fv. 282, rv. 23) ved Gilhus i øst. I alternativ 2 og 3 er denne vist med ulik plassering, hhv. langs jernbanen og mer midt i området. I den vedtatte planen for Nytt sykehus i Drammen og Lier er den trafikale funksjonen delt, hvor det er gaten midt i området som er definert som sykkel- og kollektivgate, mens gaten langs jernbanen fungerer som en mer ren biladkomst. Alternativet i seg selv lar seg imidlertid kombinere med begge varianter.

Alternativ 4



Figur 2-5 - Kartutsnitt over alternativ 4

## 3 Metode

### 3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i forbindelse med det ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Analysen er gjennomført som en oversikts- og tiltaksanalyse på kommunedelplannivå. Den har på dette overordnede nivået fokus på sårbarhet og er utarbeidet med en forutsetning om at det på senere plannivå skal utarbeides en reguleringsplan med tilhørende detaljert hendelsesbasert ROS-analyse når valg av alternativ er gjort. Denne tilnærmingen er i overensstemmelse med dialogen Norconsult har hatt med DSB og flere statsforvaltere om at de ulike plannivåene krever ulik detaljering på analysene. Kunnskapsgrunnlaget og detaljeringsnivået på de tekniske løsningene er høyere i neste planfase (reguleringsplan) og dette gir grunnlag for risikovurderinger (kvalitativ vurdering av sannsynlighet og konsekvens) med langt mindre usikkerhet, og dermed høyere kvalitet, enn det som er mulig på et overordnet nivå.

Det gjennomføres en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Alle relevante farer og hendelser som vurderes å gi forhøyet sårbarhet (moderat sårbart og svært sårbart) for de ulike alternativene vil bli videreført til den detaljerte ROS-analysen som skal utarbeides for det valgte alternativet i neste planfase. Dermed sikres at alle relevante farer som er avdekket i denne oversiktsanalysen som et minimum videreføres til den detaljerte ROS-analysen hvor det også skal gjennomføres en risikovurdering.

### 3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, trafikkulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

### 3.3 Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet defineres ofte som analyseobjektets manglende evne til å opprettholde og/eller gjenoppta sin funksjon når det utsettes for en uønsket hendelse eller varig påkjenning. Robusthet er det motsatte, - fravær av sårbarhet.

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Tabell 3.3 Sårbarhets kategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår

Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart.

### 3.4 Krav i byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred.

#### **TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo**

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Tabell 3.6-1 Sikkerhetsklasse for flom

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

#### **TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred**

(1) Bygninger som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering skal ikke plasseres i skredfarlig område, dersom konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av et skred, vil føre til at beredskapen svekkes.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Tabell 3.6-2 Sikkerhetsklasse for skred

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

## 4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

### 4.1 Innledning

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for de fire ulike alternativene. Alternativene er ikke plassert i stor geografisk avstand derfor vil det nok være svært mange sammenfallende hendelser for de ulike alternativene. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging (ref. 1.4.8) Risiko- og sårbarhetsanalyse Buskerud (ref. 1.5.9) og Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Lier kommune (ref. 1.5.3) i tillegg til andre relevante veiledninger fra øvrige myndigheter og forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for analyseobjektet.

Det bemerkes at det i dette prosjektet er utført andre faglige utredninger som også vil være grunnlag for denne analysen. Der hvor det er aktuelt vil det derfor henvises til relevante fagrapporter. Se også oversikt over grunnlagsdokumenter i kapittel 1.5.

Denne analysen, som er utført på kommunedelplannivå, vil være overordnet og grov for dette plannivået. Flere av faretemaene som identifiseres vil derfor beskrives tilnærmet likt for alle alternativene.

Fareidentifikasjonen tar for seg de fire alternativene:

- 1 - Lierstranda
- 2 - Vest for Jensvollveien
- 3 - Mellom nytt sykehus og Lierterminalen
- 4 - Brakerøya og Lier stasjon

Uønskede hendelser som fremstår som relevante i fareidentifikasjonen av de fire alternativene, ved at det er satt kryss for ett eller flere alternativer i kolonnen til høyre i tabellen nedenfor, tas deretter gjennom en sårbarhetsvurdering som gjennomføres for hvert alternativ eller samlet for alle alternativene dersom de fremstår som like for det aktuelle temaet.

### 4.2 Fareidentifikasjon

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering	Alternativ			
		1	2	3	4
<b>NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser</b>					
Skredfare bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Det er i henhold til kartinnsynsløsningen til NVE (NVE atlas) ikke registrert aktsomhetsområder for skred innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet. <i>Ikke aktuelt tema.</i>	-	-	-	-
Ustabil grunn (grunnforhold/	Store deler av kommunen ligger under marin grense.	X	X	X	X

Fare	Vurdering	Alternativ			
		1	2	3	4
områdestabilitet)	Deler av området er fylt ut (Gilhusbukta) og har derfor ikke noe naturlig grunnvannstand. Andre steder er det store leireavsetninger inntil berg. På utfylt område vil terreng kunne synke over tid, større utbygninger vil også kunne påføre setningsskader på bygg og infrastruktur i området.  <b>Temaet vurderes.</b>				
Flom i vassdrag	Det er registrert aktsomhetsområde for flom innenfor planområdet (NVE Atlas). <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger i nærhet til sjø. <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X
Vind/ekstremnedbør	Klimaet er i endring og det må tas høyde for oftere og mer intense nedbørsperioder. Herunder urbanflommer. Planområdet vurderes å være utsatt for nedbør og i mindre grad for sterk vind. <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X
Skog- / lyngbrann	Alternative tiltak er ikke plassert i direkte nærhet til større skog-/lyngområder. <b>Temaet vurderes ikke videre.</b>	-	-	-	-
Radon	Hovedgrepet i denne delen av kommuneplanen er etablering av ny kollektivterminal. Dette er ikke steder hvor folk oppholder seg permanent. Som en del av utviklingen av området vil det også etableres boliger og næringsarealer, Fjordbyen. For disse forutsettes det at gjeldende krav i TEK 17 § 13-5, ivaretas slik at nødvendig sikkerhet mot radonstråling oppnås. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	-	-	-	-
<b>VIRKSOMHETSBASERT FARE</b>					
Brann/ eksplosjon ved industrianlegg	Som en del av utvikling av Fjordbyen skal eksisterende industriområde transformeres slik at dette området reduseres. Utbyggingen vil skje trinnvis slik at det vil kunne være perioder hvor det etableres samferdselsfunksjoner/ nye bygninger i området, mens det fortsatt er industrivirksomhet. Skagerak naturgass/ LNG Drammen eksisterer i området i dag, det samme gjør Drammen fjernvarme og Teigen gjenvinningsstasjon bl.a. <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Akutt forurensning i anleggsfasen kan forekomme fra maskiner, kjøretøy og i forbindelse med drift av disse. Videre kan det forekomme utslipp fra BAMA kjølemedium og knyttet til vaskeri og sykehuset. Som en del av utvikling av Fjordbyen skal eksisterende industriområde transformeres slik at denne type virksomheter i området reduseres. <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X
Transport av farlig gods	Alle alternativer innebærer transport av farlig gods på jernbane og alternativene er også tett knyttet opp til veinett hvor transport av farlig gods i alle klasser. Temaet vurderes videre. <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X

Fare	Vurdering	Alternativ			
		1	2	3	4
Elektromagnetiske felt	Hovedgrepet i denne delen av planen er etablering av kollektivknutepunkt. Dette er ikke et sted eller bygning for varig personopphold. Det skal gjennom planen også legges til rette for etablering av boliger og næring. Det er ikke lokalisert høyspennings luftspenn i dette området. Evt. elektromagnetisk stråling vil komme fra jernbanens kjøreledning. <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X
Dambrudd	Det er lokalisert dammer i Hallingdal som har utløp i Drammenselva og som kan påvirke planområdet. <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X
<b>INFRASTRUKTUR</b>					
Trafikkforhold	Alternativene har forskjellige funksjoner og løsninger for trafikkavvikling. Når det gjelder trafikksikkerhet forutsettes det at disse etableres i henhold til gjeldende standarder og veinormaler. Derimot vurderes spesielt anleggsfasen å kunne være utfordrende. <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X
VA-anlegg/-ledningsnett	I området er det lokalisert Glitreledning, hovedtrase for avløp og flere store bekkelukninger/ kulverter. VA-infrastruktur forutsettes hensyntatt videre i prosjektet og gjennom mer detaljerte ROS-analyser for kommende planfaser med større detaljeringsgrunnlag. <b>Temaet vurderes</b>	X	X	X	X
Eksisterende kraftforsyning	Høyspentlinjer går utenfor alle alternativer. Kapasitet i forsyningen til området forutsettes hensyntatt videre i prosjektet og gjennom mer detaljerte ROS-analyser for kommende planfase med større detaljgrunnlag. Videre forutsettes det at eksisterende fjernvarmeanlegg hensyntas i utbygging av området. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	-	-	-	-
Drikkevannskilder og vannressurser	Det er ingen registrerte grunnvannsborehull (Granada)i planområdet. Det er heller ikke registrert overflatekilder her. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	-	-	-	-
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Teamet er relevant da alle alternativer har nærhet til sykehuset og en av de alternative adkomstene for utrykningskjøretøy vil bli påvirket gjennom planen. <b>Temaet vurderes.</b>	X	X	X	X
Slokkevann for brannvesenet	Dette vil være et aktuelt tema i forhold til kapasitet i eksisterende VA-nett i området. Den transformeringen som skal gjennomføres i området vil kreve omfattende oppgradering av eksisterende VA-nett. I forhold til etablering av nytt kollektivknutepunkt vurderes ikke dette å medføre en utfordring. Det forutsettes at krav stilt gjennom TEK17, § 11-17 tilfredsstilles, i tillegg må det i de kommende arealplanene legges til grunn Drammensregionens Brannvesen sine retningslinjer. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>	-	-	-	-
Togulykker	Gjennom planen skal det legges til rette for kollektivknutepunkt herunder togstasjon. Ulykker ved togfremføring vil følgelig kunne oppstå. Men det er ikke funnet spesielle forhold som må påpekes i	-	-	-	-

Fare	Vurdering	Alternativ			
		1	2	3	4
	kommunedelplanen. Risikovurdering av valgt løsning knyttet til togfremføring vil bli nøye vurdert i senere RAMS-analyseprosesser initiert av BaneNOR. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere i denne planfasen.</i>				
Ulykker ambulansehelikopter	Nytt sykehus under etablering i området vil ha inn- og utflygning av helikopter. Disse operasjonen vurderes som relativt sikre og planområdet som vurderes i denne analysen vurderes ikke spesielt utsatt. Det må gjøres operative risikovurderinger av operatør av ambulansehelikopter. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>	-	-	-	-
<b>SÅRBARE OBJEKTER</b>					
Sårbare bygg*	Det skal bygges et sykehus i umiddelbar nærhet til de ulike alternativene. Grepene det legges til rette for gjennom denne planen vurderes i liten grad å påvirke sykehusets funksjon. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>	-	-	-	-
<b>TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger</b>					
Tilsiktede handlinger	Et slikt kollektivknutepunkt vil alltid kunne være utsatt for tilsiktede handlinger basert på gjeldende nasjonalt og lokalt trusselbilde. Det er ikke identifisert særskilte forhold ved eller ulikheter mellom de ulike alternativene som gjør det aktuelt å vurdere temaet på dette overordnede nivået. Det forutsettes at det gjøres analyser og vurderes aktuelle sikringstiltak i senere planfaser for området. Åpne kollektivknutepunkt vil kunne være mål for alvorlige hendelser. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>	-	-	-	-

\*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

### 4.3 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

Det er også en stor usikkerhet knyttet til detaljnivået til planen på dette tidspunktet. Det er også derfor analysen er utført på et overordnet nivå. Endringer i detaljnivå, det vil si mer kunnskap og større presisjonsnivå på fremtidig løsning vil kunne medføre at tema som ikke er vurdert som relevante i denne analysen likevel vil kunne være det.

## 4.4 Sårbarhetsvurdering

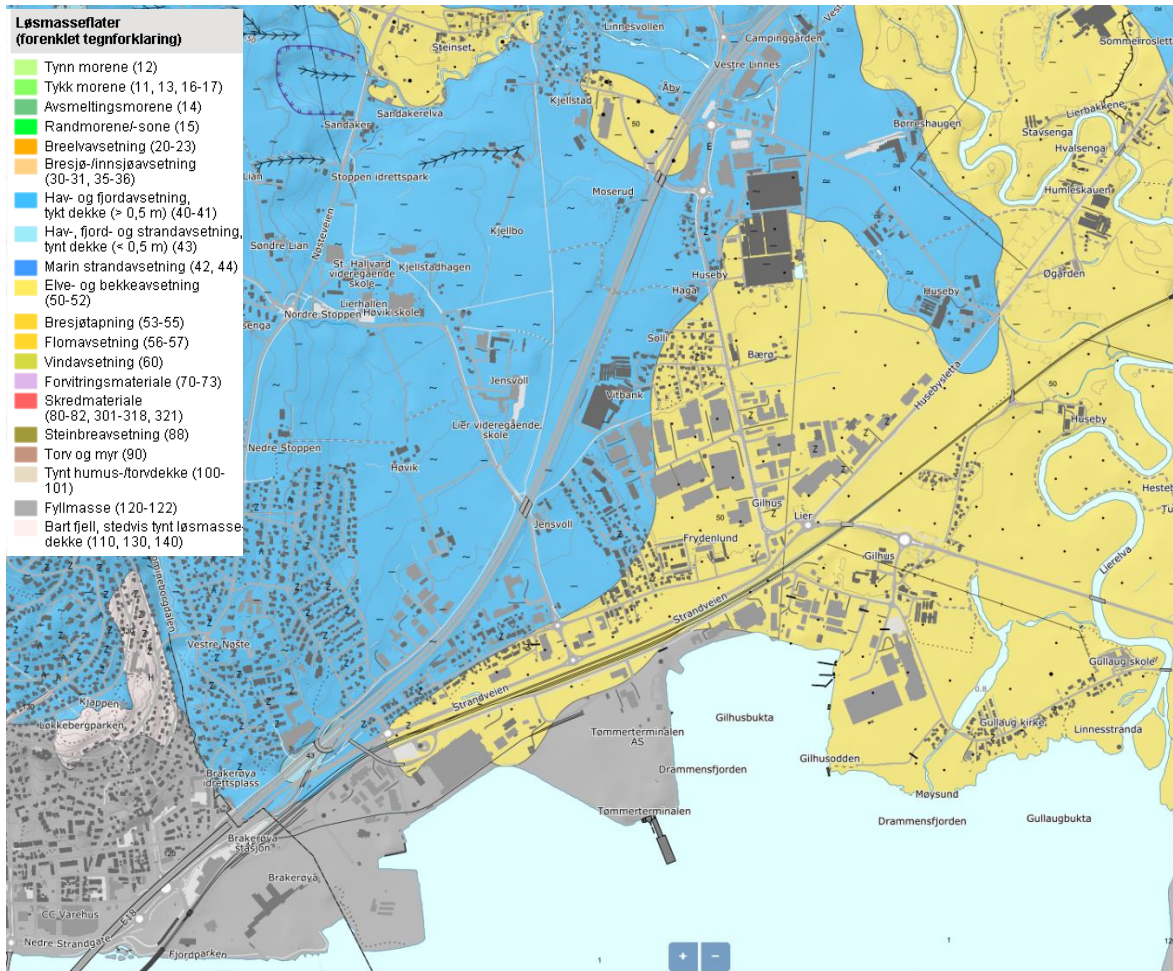
Følgende uønskede hendelser fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Ustabil grunn (alle alternativ)
- Flom (alle alternativ)
- Havnivåstigning og bølgepåvirkning (alle alternativ)
- Ekstremnedbør (alle alternativ)
- Brann/ eksplosjon industrianlegg (alle alternativ)
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning (alle alternativ)
- Transport av farlig gods (alle alternativ)
- Elektromagnetiske felt (alle alternativ)
- Dambrudd (alle alternativ)
- Trafikkforhold (alle alternativ)
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy (alle alternativ)

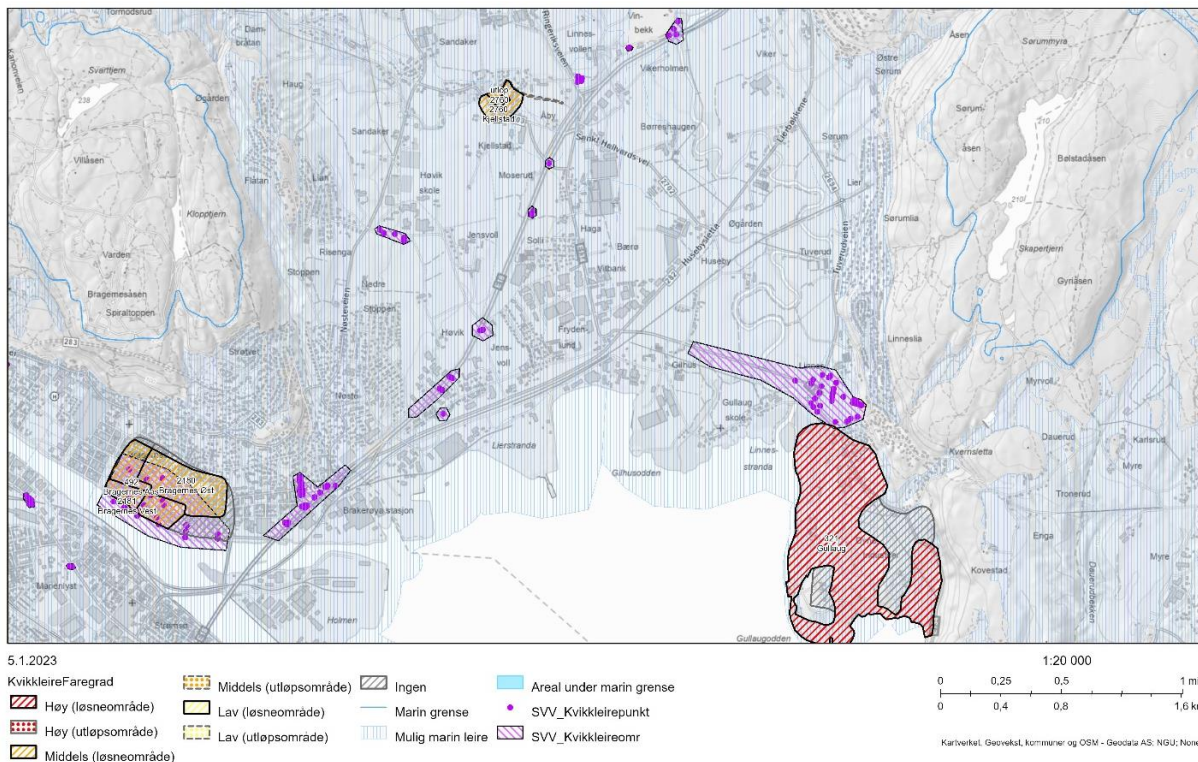
### 4.4.1 Sårbarhetsvurdering ustabil grunn

I disse områdene er det mye marine avsetninger, og også kvikkleire. NVEs faresonekart viser at det er flere slike forekomster i kommunen. NGIs rapport fra 2004, *Program for økt sikkerhet mot leirskred - Evaluering av risiko for kvikkleireskred, Lier kommune*, viser at det er et relativt høyt antall soner med høy faregradklasse. (Helhetlig ROS, Lier).

Kvartærgeologisk kart fra NGU viser at det er kartlagt tykk havavsetning, fyllmasser og elveavsetning i planområdet. Hele planområdet ligger under marin grense.



Figur 4-1 - Løsmassekart hentet fra ngu.no



Figur 4-2 - NVE kvikkleiresoner. Kilde: [temakart.nve.no/tema/kvikkleire](http://temakart.nve.no/tema/kvikkleire)

Det er kartlagt kvikkleiresoner øst, vest og sør for planområdet på NVEs faresonekart. Det er også registrert kvikkleire i flere punkt innenfor og like utenfor planområdet. Det er ikke registrert skredaktivitet i området.

Norconsult har gjennomført en vurdering av grunnforholdene i planområdet (ref. 1.5.5), videre er det gjennomført grunnundersøkelser for nytt sykehus (Multiconsult (ref. 1.5.6)). Disse vurderingene kan i hovedsak oppsummeres med følgende:

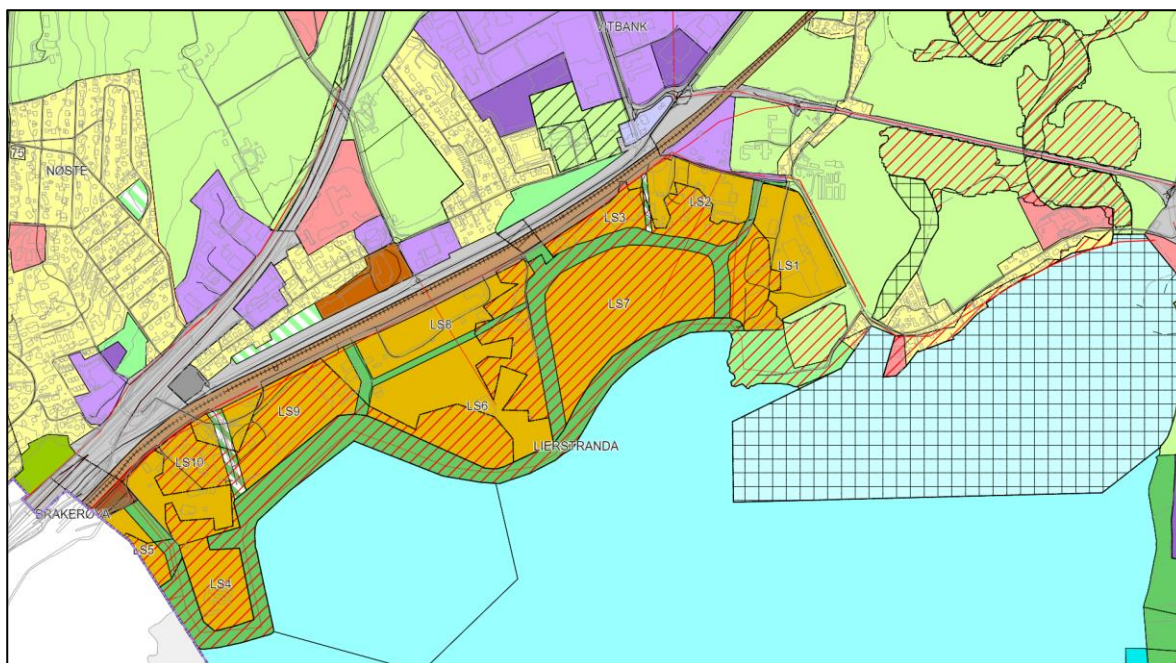
- Planområdet er relativt stort, og grunnforholdene varierer. I vestre del er det utført meget omfattende grunnundersøkelser ifm. Vestre Viken sykehus og Brakerøya stasjon. Resterende deler av planområdet er stort sett dekket av grunnundersøkelser, men det er tynt med grunnundersøkelser helt øst.
- Tidligere utførte grunnundersøkelser viser i hovedsak løsmasser av leire, dels kvikk, og variable dybder til berg (30-80 m).
- Leiren har sprøbruddegenskaper i deler av planområdet
- Det er utført områdestabilitetsvurderinger av Multiconsult og NGI som henholdsvis viser tilstrekkelig sikkerhet for Vestre Viken sykehus og deler av Lierstranda.
- Jernbanestasjonen må antageligvis pelefunderes, og det er behov for supplerende grunnundersøkelser ifm. innledende vurderinger.
- imidlertid vil det være behov for mer omfattende grunnundersøkelser i senere faser av prosjektet.
- Grunnundersøkelsene gir en generell oversikt i planområdet, og vurderes som tilstrekkelig for denne planfasen. Basert på vurderinger og grunnundersøkelser i mottatt grunnlag, forventes ikke områdestabilitet å være en problemstilling, men det må dokumenteres i neste fase. Det vil bli behov for supplerende grunnundersøkelser i senere faser.

- Ny jernbanestasjon og setningsømfintlige konstruksjoner må antagelig pelefunderes til berg.

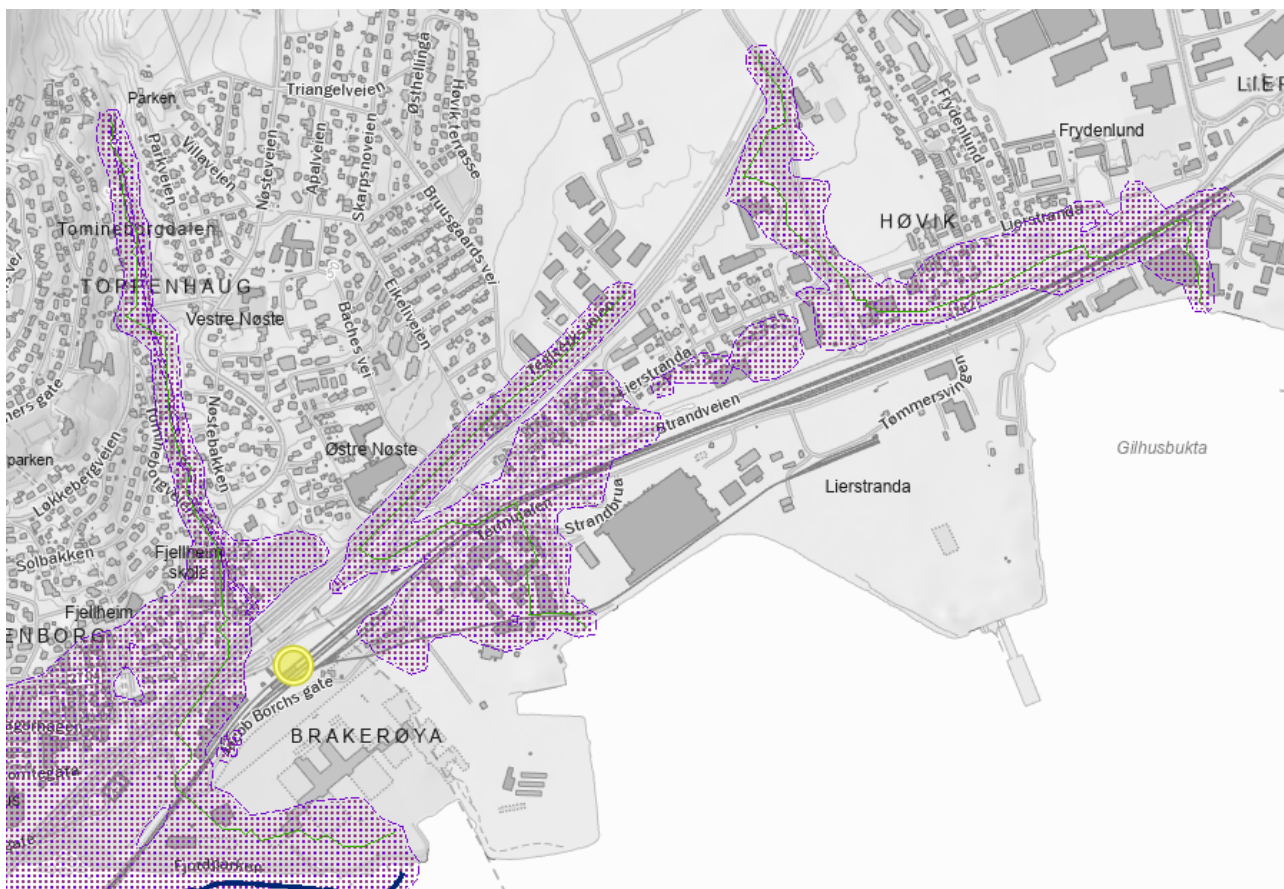
Planområdet vurderes som moderat til svært sårbart overfor temaet, og dette må følges opp i det videre arbeidet med utvikling av planen. Det er derimot ikke identifisert forhold som gjør at området ikke vil kunne utvikles som planlagt, forutsatt nødvendige tiltak. Det er heller ikke funnet informasjon som skiller mellom de 4 ulike alternativene på dette området.

#### 4.4.2 Sårbarhetsvurdering flom

Deler av planområdet ligger innenfor faresone for flom i kommuneplanens arealdel, illustrert med rød skravur på figuren under. Dette gjelder store deler av Lierstranda, samt areal rundt Lierelva. NVEs aktsomhetskart er gjengitt i figuren på neste side.



Figur 4-3 - Faresone flom vist med rød skravur i kommuneplanens arealdel Lier



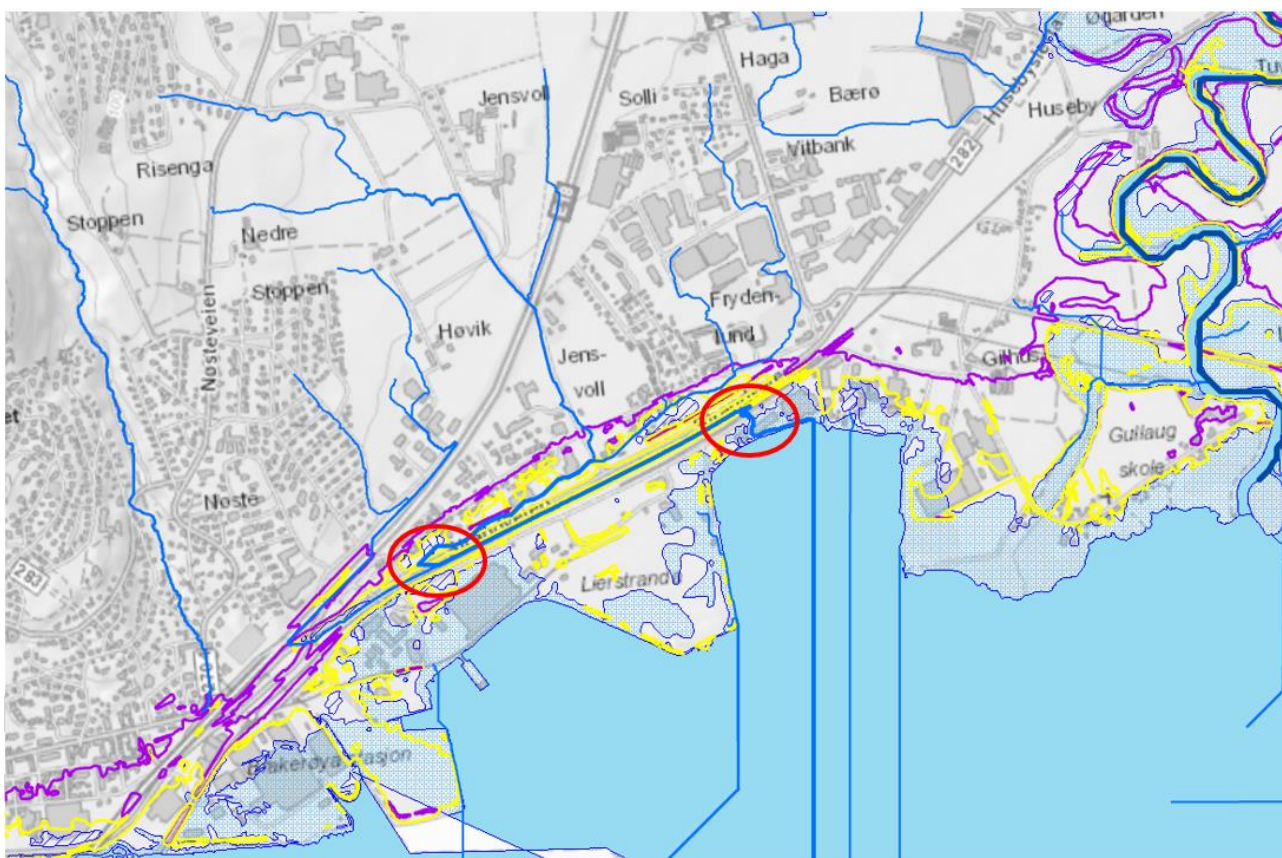
Figur 4-4 - Aktsomhetskart flom - NVE kartdatabase - atlas.nve.no

Sårbarhetsvurderingen av temaet flom baserer seg på rapport fra AsplanViak - *kommunedelplan for samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt - fjordbyen konsekvensutredning flom, stormflo, overvann og havnivåstigning* (ref. 1.5.4). Utredningen kan oppsummeres i følgende punkter:

- Tiltaket i seg selv bør i henhold til krav i TEK17 tilfredsstillende krav om flom med 200-års returintervall.
- Veg gjennom planområdet er også adkomstveg for ambulanser. Sykehuset er definert som sykehus med regional funksjon. Det er i ROS-analyse for sykehuset (ref. 1.5.6) definert er flomsikkert nivå til å være høyere enn 1000-års flom. Hovedveg som er adkomst for ambulanser må tilfredsstilles samme nivå. Atkomsten fra Lier via Strandbrua vil ligge over kote 3,4 hele veien og vil være flomsikker. Atkomsten fra Drammen, Sykehusveien, tar av fra Strandveien i et nivå som er rundt kote 2,2 i krysset. Denne veien er altså ikke flomsikker ved ekstreme hendelser. I henhold til veinormalene skal denne veien dimensjoneres for/sikres mot 200-årsflom/stormflo (kote 2,2), og det er lagt til grunn for sykehusprosjektet. Ved stormflo over kote 2,2 må all atkomst skje via Strandbrua i Lier.
- Det er beregnet flomsone i Lierelva for gjentaksintervall tom. 500-årsflom uten klimafaktor. Nærmest fjorden er høyde for 500-årsflom beregnet til +2.1 moh. (NN 2000). Oppstrøms jernbanen er høyde for 500-årsflom beregnet til +5.6 moh. (NN 2000).
- Det er beregnet flomsone tom. 200-årsflom i år 2100 for Drammenselva (NVE), inkludert utløpet i Drammensfjorden. Det er ikke gjort beregning med 1000-års klimajustert stormflo som nedstrøms grensebetingelse. Høyeste beregnede vannstand for Drammensfjorden i rapporten blir dermed 200-

årsflom i år 2100 (+2.19 moh). I Drammensfjorden er det uansett stormflonivået som er bestemmende.

- For planområdets del går avrenningen hovedsakelig rett til sjøen eller til Lierelva. Veiene innenfor/gjennom planområdet danner lokale vannskillere. Dette gjelder E134 Ringeriksveien/Røykenveien, E18 og Fv282 Strandveien. Foruten Nøstebekken går det en hovedvannstrøm/flomvei fra Risenga ned langs Jensvollveien. Trolig bekkelukking. Flomveien krysser under jernbanen ved Jensvoll, fortsetter så østover og krysser over Fv282 i lavpunktet ved Strandveien 37.



Figur 4-5 - Hovedflomveier/vannveier i planområdet, samt 200-årsflomsoner (uten klimapåslag) beregnet av NVE. Røde ringe markerer lavpunkt på vei og jernbanentrasé der vannstrømmen kan tenkes å krysse på overflaten. Kote +3,4 er markert med lilla og kote +2,2 er markert med gult.

Planområdet vurderes som moderat til svært sårbart overfor temaet flom. Temaet må følges opp i de videre arbeidene med utvikling av området. Herunder må det identifiseres tilstrekkelige sikringstiltak for områdene som skal utvikles slik at krav i TEK17 oppfylles. De ulike plasseringene for kollektivknutepunkt ligger nært hverandre, likevel ser en ut fra aktsomhetskartet til NVE at alternativene nært Lierterminalen er lokalisert i aktsomhetsområdet. Dagens Brakerøystasjon (alternativ 4) ligger utenfor aktsomhetsområdet. Alternativ 3 vurderes også bedre enn alternativ 1 og 2. Det bemerkes likevel i denne sammenheng at det vil være mulig å gjøre sikringstiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot flom uansett hvilket alternativ som velges.

#### 4.4.3 Sårbarhetsvurdering havnivåstigning og bølgepåvirkning

Planområdet ligger ut mot Drammensfjorden og vil være utsatt i forhold til forventede endringer i havnivå, stormflonivå og bølgepåvirkning. Statens kartverk har gjort beregninger og framskrivninger for fremtidig havnivå korrigert for landheving<sup>1</sup> for de ulike sikkerhetsklassene i TEK17. Vurderingene er basert på rapporten "Sea Level Change for Norway- Past and Present Observations and Projections to 2100". For Drammen gjelder følgende kotehøyder:

Sikkerhetsklasse 1 (TEK10/17) med klimapåslag	<b>190 cm</b> over NN2000	Sikkerhetsklasse 2 (TEK10/17) med klimapåslag	<b>217 cm</b> over NN2000	Sikkerhetsklasse 3 (TEK10/17) med klimapåslag	<b>235 cm</b> over NN2000
---	---------------------------------	---	---------------------------------	---	---------------------------------

Vurdering baserer seg på rapport fra AsplanViak - *kommunedelplan for samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt - fjordbyen konsekvensutredning flom, stormflo, overvann og havnivåstigning* (ref. 1.5.4).

- Klimaprofilen til Buskerud beskriver «Klimaendringene vil i Buskerud særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann; havnivåstigning og stormflo; endringer i flomforhold og flomstørrelser; og skred. (...)»
- Havnivåstigning må ta utgangspunkt i tall utarbeidet av Multiconsult for sykehuset. Asplan Viak har ikke gjort ytterligere beregninger eller beregninger av bølgeoppskylling.
- Tiltak som kommuneplanen legger til rette for skal i henhold til krav i TEK17 tilfredsstillende sikkerhetsklasse F2.

Gitt planområdets beliggenhet vurderes det som moderat sårbart overfor temaet. Temaet må følges opp i videre utvikling og reguleringsplaner i området. Det er vurdert at alternativ 4 ligger best beskyttet mot stormflo og bølgepåvirkning etterfulgt av alternativ 3. Videre vurderes alternativ 1 å komme dårligst ut. Det bemerkes likevel i denne sammenheng at det vil være mulig å gjøre sikringstiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot stormflo og bølgepåvirkning.

#### 4.4.4 Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør

Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstremnedbør. I Klimaprofil for Buskerud<sup>2</sup> (ref. 1.5.21) er det gjort vurderinger av forventede klimaendringer.

Årsnedbøren i Buskerud er beregnet å øke med ca. 15 %. Det er tidligere anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør på regnskyll som varer under 3 timer. Denne tilrådingen kan fremdeles benyttes. Dersom en ønsker en mer nyansert tilnærming for ulike varigheter og gjentaksintervall, kan det benyttes et klimapåslag på dimensjonerende nedbør som vist i tabellen nedenfor.

<sup>1</sup> Statens kartverks beregninger er basert på rapporten "Sea Level Change for Norway- Past and Present Observations and Projections to 2100". Tallene oppdateres ved ny kunnskap og oppdatert grunnlag.

<sup>2</sup> Klimaprofilene ble utgitt i 2015–2017 (oppdatert i 2022) og følger stort sett fylkesinndelingen som gjaldt frem til 2020

	Dimensjonerende gjentaksintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentaksintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

AsplanViak har i sin rapport *kommunedelplan for samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt - fjordbyen konsekvensutredning flom, stormflo, overvann og havnivåstigning* (ref. 1.5.4) konkludert med at det skal utarbeides en plan for overvannshåndtering for (område)reguleringsplaner. Overvannshåndtering skal løses lokalt. Naturlige flomveier skal i størst mulig grad bevares. Bekker tillates ikke lukket (Lier kommune). Eksisterende bekkelukkinger bør vurderes gjenåpnet. For håndtering vil det trolig være viktigere å prioritere rask avledning av overvann framfor å prioritere infiltrasjon/fordrøyning etc. Eksisterende hovedflomveier går hovedsakelig rett mot fjorden eller Lierelva, men avskjæres av eksisterende veier og jernbane. Kapasitet på stikkrenner/drenering i disse kryssingspunktene er ukjent. Kapasitet på disse skal utredes og krav til underliggende planer må fastsettes. Lier kommunene er særlig utsatt for såkalt regnflom, det vil si flomhendelser som følge av intens nedbør i form av regn. hendelser som ekstremværet "Frida" i 2012, som i vårt nærrområde særlig rammet Nedre Eiker, viser at farlige hendelser kan oppstå som følge av lokalt store nedbørmengder (Helhetlig ROS, Lier, ref. 1.5.3).

Planområdet vurderes som moderat sårbart overfor temaet ekstremnedbør og det må følges opp gjennom videre arbeid og utvikling av området. Det er ikke funnet spesielle forhold som skiller de fire ulike alternativene.

#### 4.4.5 Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon industrianlegg

Som en del av utvikling av Fjordbyen skal eksisterende industriområde transformeres slik at dagens industri i området vil reduseres. Utbyggingen vil skje trinnvis slik at det vil kunne være perioder hvor det etableres samferdselsfunksjoner/ nye bygninger i området, mens det fortsatt er industrivirksomhet. Skagerak naturgass/ LNG Drammen eksisterer i området i dag (storulykke), det samme gjør Drammen fjernvarme og Teigen gjenvinningsstasjon bl.a. Når det gjelder Air Liquide Skageraks LNG anlegg så skal det også flyttes som en del av utviklingen av området. Det foreligger en egen risikovurdering (ref. 1.5.8) og informasjon til befolkningen (ref. 1.5.9). Ut over identifiserte sikkerhetssoner er det ikke informasjon i foreliggende risikovurdering som medfører særskilte utfordringer for områdets utvikling. Likefullt bør det etableres hensynssone rundt dette anlegget (30 meter) i kommunedelplanen slik at denne er mulig å identifisere. Videre må dette følges opp med bestemmelse som spesifiserer avstandene.

Gjennom denne kommunedelplanen legges det ikke til rette for etablering av ny industri som medfører denne type fare. Videre vurderes det at hendelser ved industri i området i dag i liten grad vil medføre konsekvens utover å evakuere boliger, kollektivterminal og stengt stasjon i perioden slokkearbeid pågår og området er utsatt for røyk. Stengte tilkomstveier vil også kunne være tilfelle. Avstand til eksisterende industri medføre ulik sårbarhet for alternativene. Alternativene som ligger lengst mot vest vurderes å ha lavest sårbarhet. Planområdet vurderes med bakgrunn i transformasjonen som skal skje i området som lite sårbart overfor temaet.

#### 4.4.6 Sårbarhetsvurdering kjemikalieutslipp og akutt forurensning

Akutt forurensning i anleggsfasen kan forekomme fra maskiner, kjøretøy og i forbindelse med drift av disse. Videre kan det forekomme utslipp av kjølemedium fra BAMA og i forhold til eksisterende vaskeri og det kommende sykehuset. I tillegg er det andre mindre virksomheter i området som også kan medføre mindre hendelser med akutt forurensning. Som en del av utvikling av Fjordbyen skal eksisterende industriområde transformeres slik at dagens industri i området vil reduseres. Utbyggingen vil skje trinnvis slik at det vil kunne være perioder hvor det etableres samferdselsfunksjoner/ nye bygninger i området, mens det fortsatt er industrivirksomhet. Gjennom denne kommunedelplanen legges det ikke til rette for etablering av ny industri som medfører denne type fare. Videre vurderes det at hendelser ved industri i området i dag i liten grad vil medføre konsekvens for kollektivknutepunktet. Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet, det er ikke funnet grunnlag for å skille de ulike alternativene.

#### 4.4.7 Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods

Gjennom denne planen legges det ikke til rette for at det etableres virksomheter som transporterer farlig gods. Videre vil alle alternativer ha et grensesnitt mot transport av farlig gods på jernbane og planområdet er lokalisert tett opp til veinett hvor transport av farlig gods. Men som for industrivirksomheter i området vil det også komme endringer på større veier i området som E18.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane og ferge, herunder lasting og lossing. Det settes ofte en evakueringsradius på ca. 3-500 meter ved slike tilfeller. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft, og med små konsekvenser for liv og helse. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav. Gitt tiltaket som det legges til rette for gjennom kommunedelplanen så vurderes området som lite til moderat sårbart overfor temaet.

#### 4.4.8 Sårbarhetsvurdering elektromagnetiske felt

Elektromagnetiske felt vil i dette området i hovedsak være knyttet til jernbanens kjøreledning da det ikke er luftspenn med høyspentledninger inn til og i området. Det magnetiske feltet i nærheten av jernbanens kontaktledningsfelt er lavt, og styrken avtar med avstand til jernbanen. I henhold til veiledning fra DSA datert 1.10.2007 (ref. 1.4.7), som følge av St. prp. nr 66 (2005-06), skal Bane NOR utføre vurderinger knyttet til magnetfelt og helse: "Langs det planlagte anlegget skal det beskrives hvor mange bygg som får en gjennomsnittlig belastning av magnetfelt over året på minst 0,4  $\mu$ T. Med bygg menes her primært boliger, skoler og barnehager. Dette forutsettes gjort i forbindelse med neste planfase når det er mer avklart type bygg som vil bli liggende inn mot eksisterende og kommende jernbanetrase. Området med planlagt tiltak som kommuneplanen legger til rette for vurderes som lite sårbart overfor temaet gitt at det er gode muligheter for å tilpasse både bygninger og bruken av bygningene til den faren elektromagnetiske felt evt. vil kunne utgjøre. Det er ikke identifisert forskjeller mellom de ulike alternativene.

#### 4.4.9 Sårbarhetsvurdering dambrudd

Det er lokalisert dammer i Hallingdal som har utløp i Drammenselva og som kan påvirke planområdet. ROS-analyse for sykehuset (ref. 1.5.6) konkluderer med følgende knyttet til Dambrudd: *Dambruddsberegninger*

viser at størst mulige dambrudd i Hallingdal gir en vannstandsøkning på 45 cm ved stormflo og 1,2 m ved normal vannstand. Altså vil dette kunne medføre en flom i området som vil påvirke både bygninger og infrastruktur. Vannstandsøkningen som vil komme av denne hendelsen vil være lavere enn identifiserte stormflonivåer jf. kap. 4.4.3 og de bergende flomvannstandene til NVE i området (ref. 1.5.30Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart og temaet bør i det videre vurderes sammen med flom.

#### **4.4.10 Sårbarhetsvurdering trafikkforhold**

Nye trafikkløsninger som vil bli etablert som følge av tiltak gjennom utviklingen som kommunedelplanen legger til rette for vurderes å være sikre og det forutsettes at de etableres etter gjeldende standarder og normaler. Det kan derimot bli noen utfordringer med trafikkavikling og fremkommelighet i forbindelse med anleggsfasen. Dette gjelder særskilt for utrykningskjøretøy men også øvrig trafikk. Drift på nytt sykehus samtidig med at det vil bli en anleggsfase i dette området vil kunne medføre enkelte utfordringer. På nåværende tidspunkt er ikke omfang av anleggsarbeid kjent og således er det vanskelig å si noe om omfang her. Temaet må derfor vurderes nøye i kommende detaljreguleringsplaner og ikke minst i forbindelse med planlegging av anleggsgjennomføring. Samlet sett vurderes sårbarheten som moderat.

Alternativene nærmest det nye sykehuset vurderes som mest sårbare. Det vil si at alternativ 1 og 2 vurderes som de beste for dette temaet mens alternativ 4 vurderes som mest sårbart.

#### **4.4.11 Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy**

Hovedveg gjennom planområdet er definert som alternativ atkomst for ambulanser til/ fra sykehuset. Atkomsten til sykehuset fra Lier vil i hovedsak være via Strandbrua. Atkomsten fra Drammen, Sykehusveien, tar av fra Strandveien. Det er identifisert at ved fremtidig stormflonivå over kote 2,2 må all atkomst til sykehuset skje via Strandbrua i Lier. Fra ROS-analyseanalyse for sykehuset (ref. 1.5.6): *Fra vest er planområdet knyttet til nytt kryss i Strandveien og videre gjennom en ny kulvert under jernbanen (Sykehusveien). Krysset med Strandveien anbefales bygget som rundkjøring, med planskilte kryssinger for gående og syklende. Fra nordøst er planområdet tilgjengelig via eksisterende bro over jernbanen (Strandbrua). Dette vil også fungere som forbindelse til fremtidige utbyggingsarealer langs Drammensfjorden (Fjordbyforbindelsen).*

Gjennom utvikling av dette planområdet må det sikres at utrykningskjøretøy oppnår tilstrekkelig fremkommelighet, herunder også i forhold til flom/ bølgeoppskylning, jf. kap 4.4.2. Det bør derfor i kommende reguleringsplanfaser gjøres vurderinger av kotehøyde på atkomstveg gjennom området som sikrer tilstrekkelig fremkommelighet. Utover flomproblematikken i området vurderes ikke planområdet som spesielt sårbart overfor dette temaet – lite sårbart.

## 5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

Alternativene for ny samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt fremstår generelt, etter denne overordnede sårbarhetsvurderingen på kommunedelplannivå, som **moderat sårbare**. Dette gjelder spesielt i forhold til naturfarer. Den transformasjon som skal gjøres i området knyttet til eksisterende industri bidrar til redusert sårbarhet for hendelser knyttet til denne type virksomheter. Dette betyr imidlertid ikke at områdene ikke kan utvikles videre, men at det må gjennomføres mer detaljerte ROS-analyse og fremme risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak i forbindelse med de kommende detaljreguleringsplanene når valg av alternativ er foretatt, og detaljeringsnivået på tiltakets tekniske løsninger øker.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Alle relevante faretemaene er aktuelle for alle alternativene.

Farene som fremsto som relevante for de ulike alternativene er listet nedenfor sammen med vurderingen av sårbarhet (jf. sårbarhetskategoriene i kapittel 3.3):

*Tabell 6.1 Alternativenes sårbarhet for relevante farer – det er gjengitt sårbarheten som er vurdert og rangering mellom alternativene det er benyttet skala 1-4. Dersom alternativene er vurdert likt får alle verdi 1.*

Fare/uønsket hendelse	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Ustabil grunn	Svært sårbart – 1	Svært sårbart – 1	Svært sårbart - 1	Svært sårbart - 1
Flom	Moderat til svært sårbart - 3	Moderat til svært sårbart - 3	Moderat til svært sårbart - 2	Moderat til svært sårbart - 1
Havnivåstigning og bølgepåvirkning	Moderat sårbart - 4	Moderat sårbart - 3	Moderat sårbart - 2	Moderat sårbart - 1
Ekstremnedbør	Moderat sårbart - 1	Moderat sårbart - 1	Moderat sårbart - 1	Moderat sårbart - 1
Brann/ eksplosjon industrianlegg	Lite sårbart – 4	Lite sårbart – 3	Lite sårbart – 2	Lite sårbart – 1
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Lite sårbart – 1	Lite sårbart – 1	Lite sårbart – 1	Lite sårbart – 1
Transport av farlig gods	Lite til moderat sårbart – 1	Lite til moderat sårbart – 1	Lite til moderat sårbart – 1	Lite til moderat sårbart – 1
Elektromagnetiske felt	Lite sårbart – 1	Lite sårbart – 1	Lite sårbart – 1	Lite sårbart – 1
Dambrudd	Lite til moderat sårbart – 1	Lite til moderat sårbart - 1	Lite til moderat sårbart - 3	Lite til moderat sårbart - 3
Trafikkforhold	Moderat sårbart – 1	Moderat sårbart - 2	Moderat sårbart - 3	Moderat sårbart – 4
Fremkommelighet utrykningskjøretøy	Lite sårbart – 1	Lite sårbart – 1	Lite sårbart – 1	Lite sårbart – 1

Basert på gjennomført sårbarhetsvurdering er det ikke identifisert forskjeller i sårbarhet mellom de ulike alternativene, men det er gjort en rangering av dem der det er funnet mindre ulikheter innenfor samme sårbarhetskategori. Det gjør at alternativ 4 «utvikling av eksisterende Brakerøya stasjon» fremstår som det beste alternativet å videreutvikle gjennom egne detaljreguleringsplaner, ut fra et samfunnsikkerhetsperspektiv.

For alle tema som er identifisert som relevante tilrådes det at disse vurderes nærmere i kommende arbeider med videreutvikling av området og utarbeidelse av detaljreguleringsplaner. Når det gjelder det eksisterende

## Sårbarhetsanalyse

Kommunedelplan samferdselsinfrastruktur og kollektivknutepunkt Fjordbyen, Lierstranda  
Oppdragsnr.: **5196092** Dokumentnr.: **ROS-01** Versjon: **J06**

LNG anlegget på Lierstranda bør det i kommunedelplanen legges inn en hensynssone i tråd med anleggets risikoanalyse i plankartet.