

RAPPORT

Risiko- og sårbarhetsanalyse for områderegulering av Fjordbyen Lierstranda

OPPDRAKSGIVER
Eidos Eiendom AS

EMNE
ROS-analyse

DATO / REVISJON: 11.11.2022
DOKUMENTKODE: 10208614-01-RIS-RAP-001



Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	10208614-01 Arkitekt og rådgivertjenester, Lierstranda	DOKUMENTKODE	10208614-01-RIS-RAP-001
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Eidos Eiendom AS	OPPDRAGSLEDER	Ellen Ingvild Flatøy
KONTAKTPERSON	Geir Hagehaugen	UTARBEIDET AV	Cecilie Fleming
		ANSVARLIG ENHET	Seksjon for HMS- og risikostyring, Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av områderegulering for Fjordbyen Lierstranda.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere mulige forslag til tiltak som kan redusere risikoen med utbyggingstiltaket, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

ROS-analysen peker på risikoreduserende tiltak og fremmer forslag om oppfølging av risiko- og sårbarhetsforhold i planprosessen og i videre prosjektering.

Denne ROS-analysen har identifisert 89 ulike hendelser innenfor 52 risiko- og sårbarhetsforhold. Av disse har tre risiko- og sårbarhetsforhold – overvann/urban flom, terrengsetninger og avløpstilkobling/kapasitet – blitt vurdert å utgjøre særskilt risiko og har derfor blitt analysert i mer detalj. Overvann/urban flom og terrengsetninger har blitt vurdert å utgjøre høy risiko, mens avløpstilkobling/kapasitet er vurdert å utgjøre lav risiko for prosjektet og planområdet. Forslag til videre oppfølging med tiltak for disse tre risikoene oppsummeres i tabellen under.

Anbefalte tiltak for særskilte risikoer

IDnr	Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak
Naturgitte forhold/naturhendelser		
3, 19, 20c, 20f	Overvann/urban flom/flom	<p>Lokale overvannsløsninger i planområdet må sees i sammenheng med avrenning og overvannshåndtering nord for planområdet, utvidelse og forbedring av ledningsnett og kommunens strategi for håndtering av klimarisiko og overvann.</p> <p>Det må settes tydelige krav til overvannshåndtering som hensyntar fremtidige nedbørmengder.</p> <p>Prinsippene for tretrinnsløsning for overvannshåndtering følges.</p> <p>Det planlegges med lokal overvannshåndtering gjennom permeable dekker, bedring av infiltrasjonsevnen, blågrønne tiltak og åpne overvannskanaler/bekker/vannføring i Fjordbyen</p> <p>Det anbefales å utføre en mer detaljert risikovurdering av overvann, urban flom, stormflo og ekstrem nedbør, samt fremtidig overvannshåndtering, inkludert håndtering av forurenset overvann. Dette bør utføres som en prosess hvor også kommunen og Bane NOR deltar- for å sikre at fremtidige løsninger er bærekraftige og planområdet ikke blir negativt påvirket/skadelidende pga. feil/mangler fra omkringliggende områder.</p> <p>Detaljerte anbefalinger om tiltak finnes i konsekvensutredningen [1] og konsept for overvann [2]. En helhetlig prosess for risikovurdering av overvann og urban flom vil kunne medvirke til flere og mer konkrete anbefalinger om tiltak.</p>

IDnr	Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak
8, 9, 15	Terrengsetninger	<p>Det anbefales at det gjennomføres en grundig helhetlig vurdering av mulige terrengsetninger og hvordan dette kan påvirke planområdet mtp eksisterende og ny bebyggelse og infrastruktur. Slike vurderinger vil kunne danne grunnlag for valg av løsninger, prosjektering, planlegging av anleggsgjennomføringen, samt gode rekkefølgebestemmelser og dermed redusere risiko for setningsskader og behov for utbedringer over tid.</p> <p>Det anbefales å utføre risikovurderinger samt utarbeide en plan for etappevis utbygging som vurderer mulige setninger og setningsskader.</p> <p>Det vil i detaljprosjektering være nødvendig å vurdere ulik fundamentering, avhengig av tomt og basert på tidligere forskning og erfaring (bl.a. fra Begrens Skade).</p> <p>Bygging av kulvert for kritisk infrastruktur vil kunne redusere farene for setningsskader på disse.</p> <p>Det må vurderes om det kan komme setningsskader på både eksisterende og ny infrastruktur, slik som jernbane og veger. Dette må ivaretas i prosjektering. Tett samhandling med Bane NOR knyttet til anleggsarbeid som vil kunne påvirke jernbanen vil være viktig.</p>
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
20b, 20g	Avløp	<p>Stille krav om at alle bygninger og næringslokaler i Fjordbyen skal ha separate gråvann- og svartvann-systemer. Svartvannsystemene skal baseres på lavt vannforbruk, mindre enn en liter per spyling.</p> <p>Utarbeide midlertidige løsninger for avløp for de første utbyggingsetappene/boligene i planområdet, samt påse mulig påkobling til nytt ressurscenter når denne er ferdig utbygd. I gjeldende Hovedplan Vann og Avløp og Saneringsplan Vann og Avløp er det identifisert flere tiltak for oppgradering av avløpspumpestasjoner med begrenset kapasitet og sanering av spillvannsledninger med betydelig innlekking og i dårlig tilstand. Det forutsettes at disse tiltakene følges opp av kommunen.</p> <p>Videre skal resterende ledningsanlegg av fellessystem (overvann og spillvann) bygges om til separatsystem. Dersom planlagte tiltak blir realisert vil dette medføre betydelig reduksjon av drift av overløp og innlekking i spillvannsledninger som vil resultere i forbedret vannkvalitet for Lierstranda.</p> <p>Planlagt nytt ressurscenter på Gullaug vil være kritisk for utbygging av og avløpstilkobling for Fjordbyen Lierstranda. Forsinkelser eller utsettelse av dette vil medføre store konsekvenser for videre utbygging av planområdet. Konsekvensene reduseres dersom godkjente lokale gråvannrenseanlegg utvikles i tide før utbyggingen starter og dersom all bebyggelse i Fjordbyen separerer gråvann og svartvann.</p>

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettslignende.

02	11.11.2022	Revisjon basert på endring i løsninger og KUer	Cecilie Fleming	Ellen Ingvild Flatøy	Geir Hagehaugen
01	01.10.2020	Revisjon basert på kommentarer fra Eidos Eiendom	Cecilie Fleming	Eline Reitan	Jan Willy Føreland
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Hensikten med ROS-analyser	5
1.2	Begrepsforklaring	5
2	Metode	6
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte	6
2.2	Prosess	7
2.3	Analyseoppsett	8
2.4	Avgrensning av analysen	9
2.5	Kilder	9
2.6	Analyseskjema	10
2.6.1	Sannsynlighet	12
2.6.2	Verdier og konsekvenser	12
2.7	Sammenstilling	12
3	Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	13
3.1	Dagens situasjon	14
3.1.1	Grunnforhold	15
3.1.2	Forurensning	16
3.1.3	Overvann, flom, stormflo, havnivåstigning og overskylling	17
3.1.4	Vann og avløp	17
3.1.5	Naturmangfold og naturmiljø	18
3.1.6	Kulturminner og kulturmiljø	19
3.1.7	Trafikkavvikling og mobilitet	20
3.1.8	Sosial og samfunnmessig infrastruktur og samfunnsfunksjoner	24
4	Identifisering av uønskede hendelser	25
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	44
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser	44
5.1.1	Overvann/urban flom	44
5.1.2	Terrengsetninger	45
5.2	Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	47
5.2.1	Avløp	47
5.3	Sammenstilt risikobilde	48
6	Oppsummering og konklusjon	49
6.1	Foreslåtte tiltak for særskilte risikoer	49
6.2	Behov for videre oppfølging	50
7	Referanser	54

1 Innledning

1.1 Hensikten med ROS-analyser

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

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

1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1: Begrepsforklaring

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

2 Metode

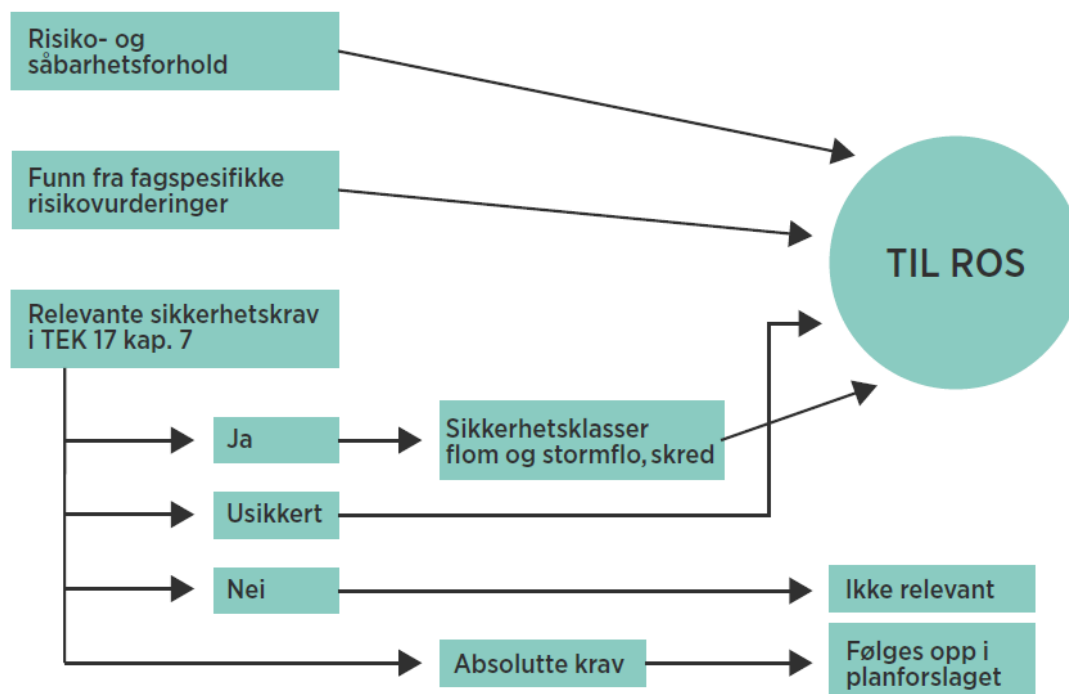
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

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

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnet er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

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

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser [3].

2.2 Prosess

Det er valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har vurdert grunnlaget i felleskap på et ROS-seminar. ROS-seminaret ble avholdt den 4. juni 2020 kl. 12.00-16.00 på Haugestad i Lierbyen. Personer som deltok på seminaret er ført opp med navn, tittel/funksjon og tilhørighet i tabellen under.

Tabell 2: Deltakere på ROS seminaret

Navn	Rolle/funksjon/kompetanse	Tilhørighet
Geir Hagehaugen	Prosjektleder/eier	Eidos Eiendom AS
Jan Willy Føreland	Prosjektleder	WSP
Hilde Herrebrøden	Regulering, fagansvarlig	Link Arkitektur
Annikе Refvem	Koordinator	Link Arkitektur
Cecilie Fleming	Risikorådgiver- ROS-seminar	Multiconsult
Merethe Falstad Løge	Risikorådgiver, referent	Multiconsult
Idar Bækken	Trafikk, fagansvarlig	Multiconsult
Tor Valla	Vann og avløp	Multiconsult
Stefan Karlsson	Teknisk infrastruktur VA	Multiconsult
Gunnar Brønstad	Miljøgeolog, fagansvarlig	Multiconsult
Anders Ulvestad	Geoteknikk	Multiconsult
Silje Røysland	Naturmiljø	Multiconsult
Eline Ravik Sørliе	Brannrådgiver	Multiconsult
Sigurd Sørås	Hydrolog (flom, havnivåstigning)	Multiconsult
Carl Kaas	Energi	Multiconsult
Kjersti Wilhelmsen	Areal og samfunnsplanlegger	Lier kommune
Jon Arvid Fossum	Areal og samfunnsplanlegger	Lier Kommune
Asbjørn Unhjem	Vei og VA	Lier VVA
Charlotte Sogn	Ass. kommuneoverlege	Lier kommune
Jonny Løe	Miljøkonsulent	Lier kommune
Gro Angeltveit	Miljørådgiver	Lier kommune
Ingebjørg Tofte	Rådgiver for miljø og samfunn	Lier kommune
Cecilia Thoren	Landskapsarkitekt	Link Arkitektur
Ellen Ingvild Flatøy	Overtar rollen som fagansvarlig regulering etter Hilde H.	Link Arkitektur
Rune A. Abrahamsen	Prosjektleder sykehuset	Vestre Viken HF
Marit Engseth	Prosjektkoordinator, utbygging og infrastruktur	Drammen kommune
Pål Sørensen	Politi	Sør-øst politidistrikt
Irene Romkes Horgen	Overingeniør brann	Drammensregionens brannvesen IKS

Tabell 3: Inviterte instanser som ikke hadde mulighet til å delta på ROS-seminaret

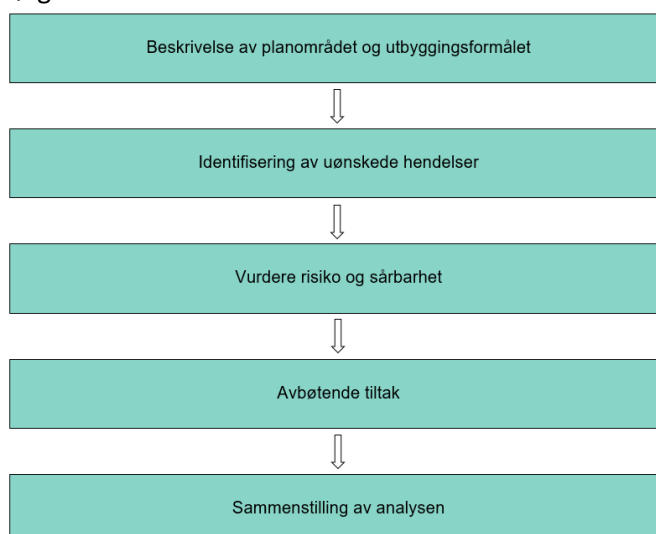
Virksomhet
Viken Fylkeskommune
Bane NOR
Statens Vegvesen

Tabell 4: Personer som har gitt faglige innspill til analysen (utenom ROS-seminaret)

Navn	Faglig innspill om	Tilhørighet
Cornelis Horn Evensen	Kulturminner og kulturmiljø	Multiconsult
Stefan Karlsson	Vann og avløp, overvann	Multiconsult
Idar Bækken	Trafikkulykker, belastning, vegger	Multiconsult
Jan Willy Føreland	Avklaringer og kvalitetssikring førsteutkast	WSP
Morten Egeberg	Storulykkevirksomheter i Lier	Lier kommune
Carl Kaas	Energi, strøm og varme	Multiconsult
Inger Venge	Storulykkerisiko, info om virksomhet	Carboline
Svein Morten Hanssen	Storulykkerisiko, info om virksomhet	Air Liquide
Stefan Karlsson	Vann og avløp, overvann (kvalitetssikring)	Multiconsult
Idar Bækken	Trafikk, mobilitet, vegnett (kvalitetssikring)	Multiconsult
Idun Holsdal	Områdestabilitet, setninger (kvalitetssikring)	Multiconsult
Silje Røysland	Naturmangfold og naturmiljø (kvalitetssikring)	Multiconsult
Gunnar Brønstad	Forurensning (kvalitetssikring)	Multiconsult
Anders Meinert	Energiløsninger og lagring av farlige gasser	Multiconsult
Johannes Øverland	Energiløsninger og lagring av farlige gasser	Multiconsult
Abushet Simanesew	Flom, stormflo, havnivåstigning	Multiconsult
Håkon Duus	Energiløsninger, solcelleanlegg	Multiconsult
Stephan Niderehe	Energiløsninger, solcelleanlegg	Multiconsult

2.3 Analyseoppsett

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



Figur 2: ROS-analysens hovedsteg [3].

2.4 Avgrensning av analysen

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

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

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

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

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

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

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

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger. Skriftlige kilder oppgis i referanselisten. Oversikt over fagpersoner som har gitt innspill under ROS-seminaret er oppgitt i Tabell 2. Andre personer som har gitt innspill til analysen i forkant eller i ettertid av ROS-seminaret er oppgitt i Tabell 4.

2.6 Analyteskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i Tabell 5. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreducerende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon.

I Tabell 5 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 5: ROS-analyseskjema

Nr.: IDnr på hendelsene	Navn uønsket hendelse:	(Navn)			
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?</i>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja / nei		F1/F2/F3 eller S1/S2/S3		Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	
Årsaker					
<i>Beskriv mulige årsaker</i>					
Eksisterende barrierer					
<ul style="list-style-type: none"> - Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet 					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
SANNSYNLIGHET	<i>Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år</i>	<i>1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%</i>	<i>Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%</i>	<i>Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.</i>	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	<i>Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende</i>	<i>Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser</i>	<i>Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.</i>		<i>Antall og varighet.</i>

	<i>tilgang til lege, sykehus etc.</i>				
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner	1 – 10 millioner	< 1 million		Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Høy, middels, lav			<ol style="list-style-type: none"> 1. Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder. 2. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy. 3. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy. 4. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen. <p>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</p>		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: <ul style="list-style-type: none"> - Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet - Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet? - Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen 			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: <ul style="list-style-type: none"> - Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. - Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget - Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget 		

Som vist i Tabell 5 vil bakgrunnen for vurderingen av hver uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

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

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

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

2.6.1 Sannsynlighet

Vurdering av sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe bygger på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og faglige vurderinger. Det benyttes DSBs veileder forslag til Plan-ROS sannsynlighet som oppgis i både prosent og frekvens innen en gitt tidsintervall.

Tabell 6: Sannsynlighetsskala

Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
SANNSYNLIGHET	<i>Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år</i>	<i>1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%</i>	<i>Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%</i>	<i>Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.</i>

2.6.2 Verdier og konsekvenser

Hendelsene som analyseres i analyseskjemaet vurderes i forhold til konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Tabell 7 under viser alvorlighetsgradene for hver enkelt konsekvenstype.

Tabell 7: Konsekvenstyper og alvorlighetsgrad

Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	<i>Død</i>	<i>Alvorlige personskader</i>	<i>Få og små person-skader</i>		<i>Antall skadde og alvorlighet.</i>
Stabilitet	<i>Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.</i>	<i>Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser</i>	<i>Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gate-belysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.</i>		<i>Antall og varighet.</i>
Materielle verdier, skadepotensial	<i>> 10 millioner</i>	<i>1 – 10 millioner</i>	<i>< 1 million</i>		<i>Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.</i>

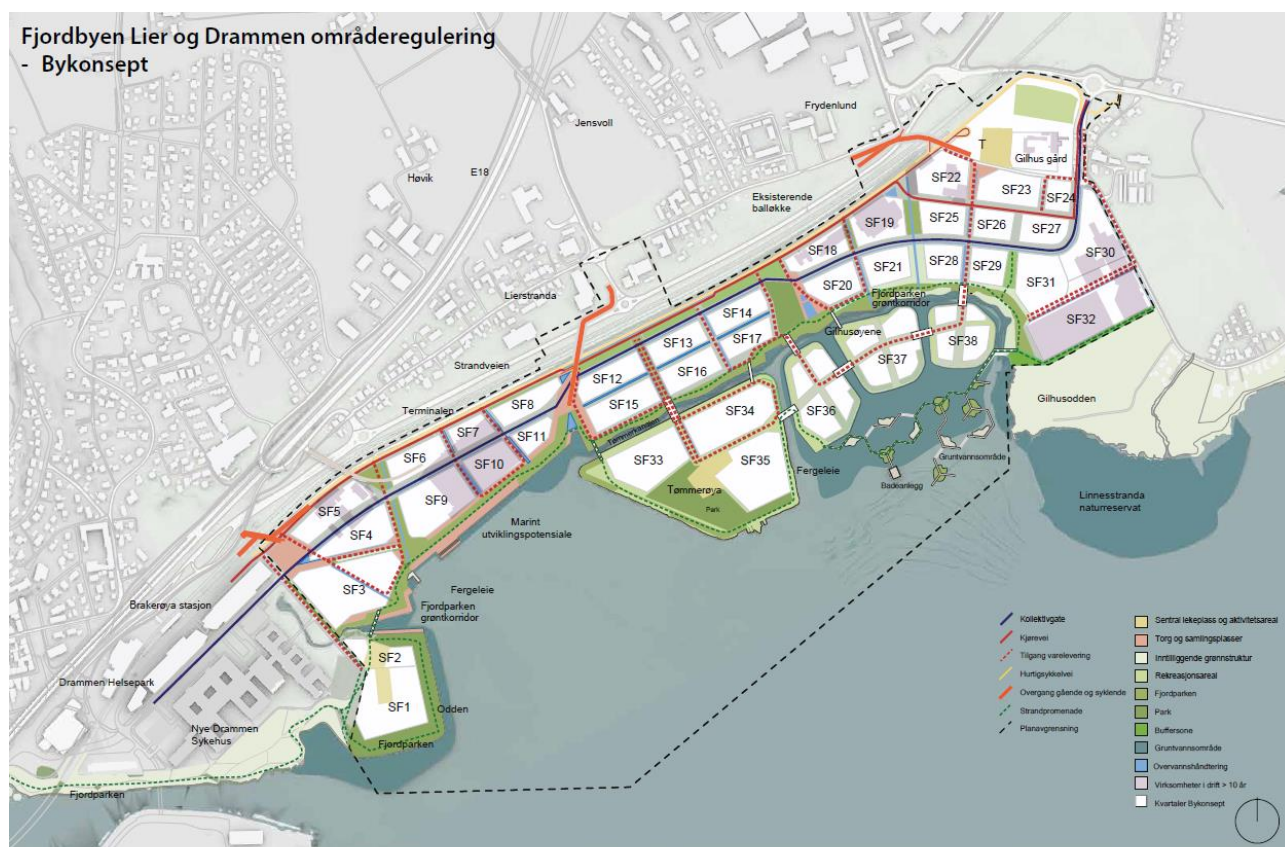
2.7 Sammenstilling

I kapittel 5 vises analyseskjema for mulige uønskede hendelser som vurderes å utgjøre særskilt risiko utfra vurderingen som er gjort av alle hendelsene identifisert i Tabell 8 i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6.

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Høsten 2010 inngikk Drammen og Lier kommuner avtale om plansamarbeid for felles utvikling av industri- og næringsområdet på Lierstranda og Brakerøya til en fjordby. Samarbeidet er basert på et felles ønske om utvikling av et attraktivt, urbant og bærekraftig byområde i overgangen mellom Drammensfjorden, kulturlandskapet i Lier og Drammen sentrum. Visjonen om en ny fjordby der folk, fjord og fremtid møtes skal forankres i en fremtidsrettet, robust og gjennomførbar områderegeringsplan. Arbeidet med planen gjøres i regi av Eidos Eiendomsutvikling for Lier kommune som planmyndighet, og ble igangsatt i begynnelsen av 2019. Prosjekteringsteamet består av fagpersoner fra LINK Arkitektur, WSP og Multiconsult. Fjordbyen Lierstranda blir Norges største byutviklingsprosjekt og vil omfatte både boliger og næring. Realisering av Fjordbyen vil pågå i mange tiår, og når fjordbyen er ferdig utbygd, vil bydelen kunne skille med opptil 8 000 arbeidsplasser (16 000 med det nye sykehuset i Drammen (NSD) og helseparken) og 18 000 beboere. Det nye sykehuset og Helseparken som etableres på Brakerøya i sørvest, planlagt ferdigstilt i 2025, vil fungere som en katalysator for transformasjon av området. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for fremtidig utbygging av Fjordbyen Lier-Drammen med boliger, næring og offentlige tjenestetilbud.

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med områderegeringsplan for Fjordbyen Lier-Drammen. Planområdet er totalt nesten 1000 dekar og spenner ca. 2,5 km langs Lierstranda i Drammensfjorden. Vest for planområdet ligger det nye sykehusområdet og bebyggelse/bystruktur som er en del av Drammen kommune, samt Drammen sentrum. Lierdalen og Lierbyen nord for planområdet består av lokal og overordnet infrastruktur, som veier og jernbane, noe jordbruksarealer og bebyggelse med en blanding av boliger, næring og offentlige formålsbygg. Øst for planområdet er det en kombinasjon av jordbruksarealer, spredt bebyggelse og noe næring, samt Linnerstranda naturreservat. I byutviklingsammenheng er Fjordbyen Lier-Drammen et meget stort område. Fjordbyen vil fungere som en utvidelse av bystrukturen i Drammen og bli et nytt og viktig tyngdepunkt i Lier kommune. Figur 3 nedenfor viser planområdet og nærliggende områder. Det nye sykehuset og helseparken er under oppføring. Sykehuset og første del av Helseparken skal tas i bruk i 2025.



Figur 3: Planområdet (ved varsel om oppstart) i stiplet linje, viser beliggenhet ift. omkringliggende områder, inkl. det planlagte sykehuset og helseparken [4].

3.1 Dagens situasjon

Planområdet ligger i Lier kommune, som i nord grenser til Modum og Hole, i øst til Bærum og Asker, og i sør og vest til Drammen. Planområdet ligger i et regionalt krysningspunkt mellom sentrale samferdselsårer til Oslo, Sørlandet, Vestlandet og Østlandet, samt mot ytre Oslofjord via sjøveien. Drammen og Lier utgjør et felles arbeidsmarked med de øvrige kommunene i søndre Buskerud, nordre Vestfold, Asker, Bærum, Oslo og i mindre grad kommunene nord og øst for Oslo. Plasseringen innerst i Drammensfjorden har betydning for naturgitte forhold, og har muliggjort utvikling av funksjoner i forbindelse med havneaktivitet og regional logistikk.

Drammen sentrum ligger i gangavstand fra vestlige deler av planområdet, med Bragernes torg (Drammen rådhus) ca. 1 km fra planområdets vestavgrensning målt langs Engene. Lierbyen (Lier rådhus) ligger 4,5 km nord for østenden av planområdet målt langs Ringeriksveien – Røykenveien – Gilhusveien. Området defineres av Drammensbanen og E18 i nordvest og Drammensfjorden i sørøst og ligger tett på Brakerøya togstasjon. Syd for stasjonen planlegges nytt sykehus og helsepark, som utviklingen av Fjordbyen ses i sammenheng med.

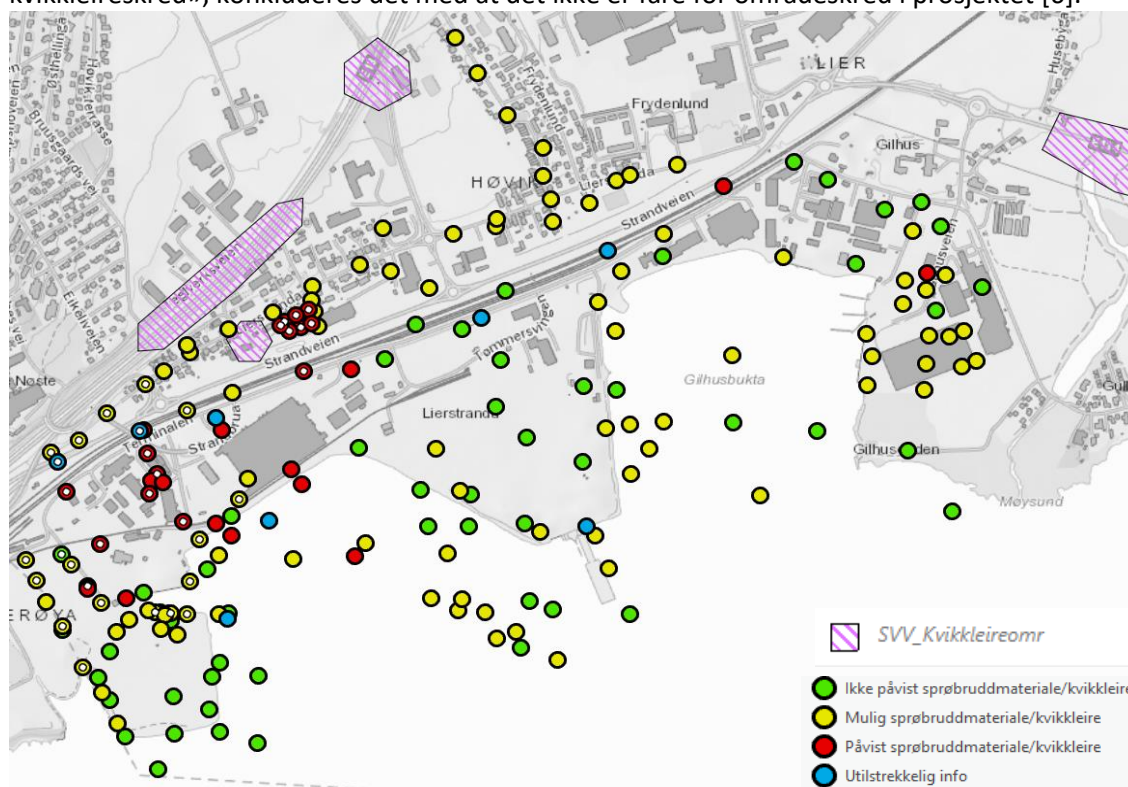
Planområdet grenser til Drammens urbane struktur i vest, eneboligområder i nord-vest og Liers sammensatte rurale struktur i nord. Rett nord for Strandveien ligger den historiske arbeiderbebyggelsen på Lierstranda, og videre nord for Amtmannsvingen et større nærings- og varehusområde. Jordbruksarealer og eldre gårder infiltreres med dette og fortsetter videre nordover inn i Lierdalen. Planområdet er i dag lite integrert med sine omgivelser, og benyttes hovedsakelig til næring og industri med mye lager, logistikk og produksjon. Mye av området ligger på utfylt land, og preges i dag av industri og havnevirksomhet. Utskiping

av tømmer og fragmenteringsverk, import av biler, og en stor terminal for Brings veibaserte trailertransport, er vesentlige aktiviteter. Per i dag utgjør trafikårene E18, Strandveien og jernbanen en fysisk barriere mellom Drammen by og fjorden, og mellom Lierdalen og planområdet. Adkomst til området er utfordrende med dagens infrastruktur og er ikke tilrettelagt for myke trafikanter. Dagens situasjon, fremtidige endringer og mulige problemområder diskuteres i videre detalj i underkapitlene 3.1.1 - 3.1.8 under.

3.1.1 Grunnforhold

Grunnforholdene på Lierstranda har blitt undersøkt i flere omganger de siste årene, og senest i 2019-2020 av Multiconsult for å etablere et bedre grunnlag for å vurdere områdestabilitet og beliggenhet av sprøbruddmateriale (sensitiv leire/kvikkleire). De siste 70 årene har det vært stor utvikling på Lierstranda med blant annet utfylling i sjø for dannelse av ny areal, og store deler av planområdet er utfyllt. Planområdet er dekket med ca. 1-4 m fyllmasser med pukk, sand, leire og grus over naturlige masser som siltig leire, bløt silt, og sand fra ca. kote 0 til kote -2 i dybden. Det er påvist kvikkleire/sensitive masser på deler av Lierstranda. Det er funnet sandavsetninger på Gilhus. Det er store dybder til berg (varierer fra 30 - over 70 m). Området har dermed høyt setningspotensiale og er følsomt for grunnvannssenkning [5].

I Lierterminalen er det et større sammenhengende område med leire som har sprøbruddegenskaper og er til dels kvikke. Det er også lokalt påvist sensitiv leire i andre deler av Fjordbyen, og det må påregnes at det kan være lokale forekomster av sensitiv leire i områder som hittil ikke er undersøkt [6]. Statens vegvesen har i tillegg registrert kvikkleireområder i nærheten av planområdet, slik vist ved lilla skravering i Figur 4. Med bakgrunn i områdestabilitetsvurdering utført i henhold til NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», konkluderes det med at det ikke er fare for områdeskred i prosjektet [6].



Figur 4: SVVs registrerte kvikkleireområder og Multiconsult klassifisering av borpunkt mtp bekreftelse og avkreftelse av sprøbruddmateriale

Stabilitetsberegninger viser at dagens skråningsstabilitet mot Terminalbukta er tilfredsstillende. Etablering av Fjordbyen medfører oppfylling av landområdene med minimum 1 m fylling. Tilleggsbelastning på land reduserer stabiliteten, og beregninger viser at det ikke kan innføres tilleggsbelastning nærmere enn 50 m

fra dagens strandkant for hele Lierterminalen dersom krav til område- og lokalstabiliteten skal opprettholdes. Det vises til rapport om områdestabilitet [6] for spesifikke anbefalinger om tiltak.

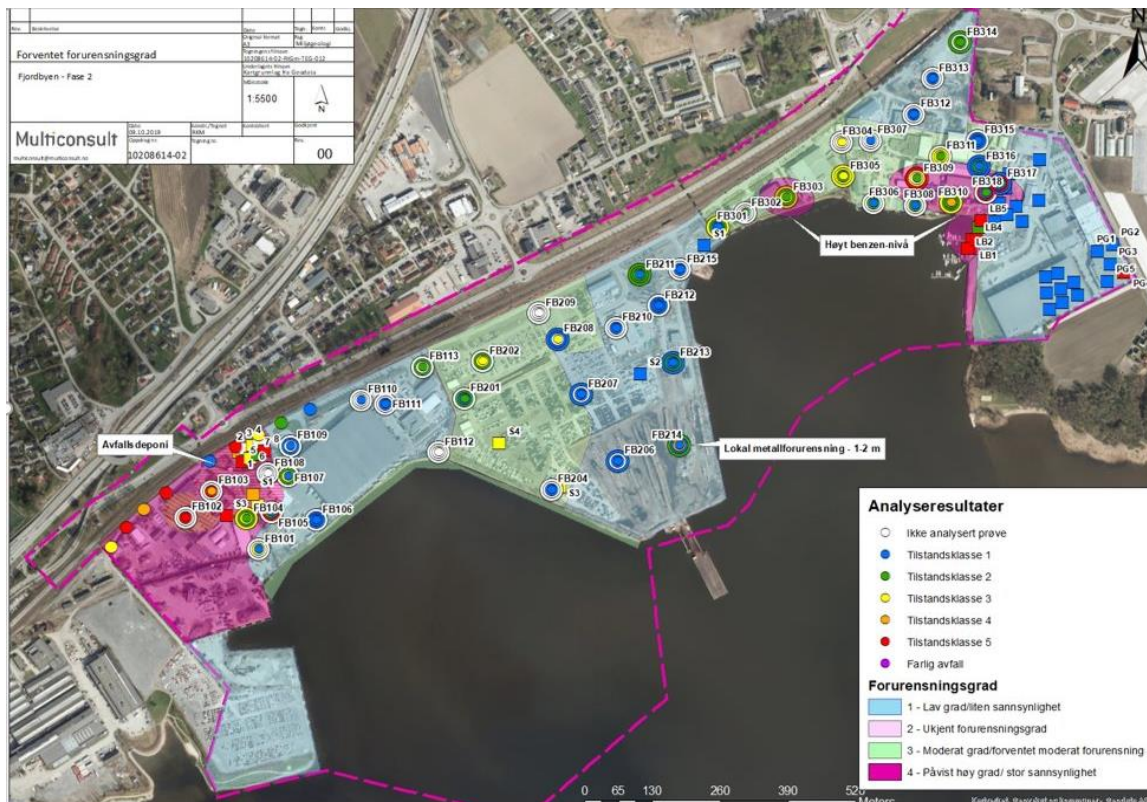
Lokalstabilitet mot sjø må ivaretas for hele tiltaksområdet gjennom prosjekteringen og utførelse.

På grunn av tidligere oppfylling og store mektigheter med kompressible masser er det pågående terrengsetninger i området. Videre utfyllinger og inngrep i forbindelse med anleggsarbeid kan medføre ytterligere setninger i planområdet, herunder differansesetninger (skjevsetninger) som vil kunne gi skade på eksisterende bygg og infrastruktur. Det bør gjennomføres en helhetlig vurdering av mulige terrengsetninger og hvordan dette kan påvirke ulike byggefaser på planområdet. Dette må gjøres både for eksisterende og for ny bebyggelse, og danne grunnlag for planlegging av anleggsgjennomføringen og etablering av tiltak for å redusere risiko for setningskader.

3.1.2 Forurensning

Det er utført flere undersøkelser av forurensning av bunnsedimenter i Drammensfjorden og av forurenset grunn i og ved planområdet. Tester tatt over tid viser at det er store variasjoner i graden av forurensning i og ved planområdet. I en 2003-rapport betegnes sedimenter utenfor Lierstranda som sterkt forurenset (av bl.a. PAH og PCB). Senere undersøkelser viser konsentrasjoner av PAH-forbindelser, kvikksølv og TBT opp til tilstandsklasse V (svært dårlig) og kobber i tilstandsklasse IV (dårlig) [7]. Før utfylling/utbygging utover i Terminalbukta vil det foretas en tildekking av de forurensete sedimentene.

På land er enkelte områder, slik som Lierstranda vest, betydelig forurenset pga. et gammelt avfallsdeponi. Forurensning her er opp til tilstandsklasse 5, som tilsvarer svært dårlig tilstand. Vi er ikke kjent med forurensningstilstanden på vestlig del av planområdet, Jerntomta og Teigentomta. Områder som er fylt ut i senere tid, i øst og ytre deler av Tømmerterminalen, inneholder rene eller lett forurensete masser (stort sett tilstandsklasse 1-2). Innerst i Gilhusbukta er det meget lokalt påvist forhøyede benzen-nivåer og i den nordligste delen forurensning over tilstandsklasse 2 [8]. Forurensningstilstanden er vist i Figur 5.



Figur 5: Fase 2 - Kartlagt og sannsynlig forurensning på land [9]

3.1.3 Overvann, flom, stormflo, havnivåstigning og overskylling

Med å ta utgangspunkt i år 2100 som referanseår for bebyggelses levetid, vil stormflonivået for Lier og Drammen være på kote +2,43 med bruk av 100-års gjentaksintervall. Overskyllingshøyden for bølger avhenger av vind, topografi og skråningsutformingen i strandsonen (helning, byggemateriale mm). Et innledende beregningsoverslag viser at det må planlegges og dimensjoneres for oppskyllingshøyde på 2,2 meter over stille vannstanden. Ut fra vurderinger av stormflonivå, er det valgt å sette dimensjonerende stormflonivå til 2,55 ved NN2000. Dette er basert på at byggene innenfor planområdet faller innunder sikkerhetsklasse F2 i TEK 17, dvs. at byggene som planlegges i planområdet ikke er av samfunnskritisk betydning [10]. For planlegging av boligbebyggelse i Fjordbyen anbefales det derfor å forholde seg til sikkerhetsklasse F2 som definert i TEK 17 som gir en dimensjonerende stille vannstand inkludert klimapåslag på 2.2 m rel NN2000. Med dagens terreng ville store deler av området ligge under vann. I tillegg til vannstands nivå også må ta hensyn til bølgeforhold som kan opptre samtidig med høy vannstand [11]. Signifikant bølgehøyde utenfor utfyllingsområdene og øyene er fastsatt til 1.2 m og 1.4 m med henholdsvis 20 og 200 års gjentaksintervall [11].

Lier kommune ønsker at «Temaplan for overvann» skal fungere som styrende dokument for planleggingen av Fjordbyens overvannsstrategi og det er gitt signaler om at overvann skal håndteres lokalt i Fjordbyen. Videre ønskes det at eksisterende utløpsledninger åpnes og at det etableres to åpne kanaler, men det er usikkert om dette tiltaket er teknisk mulig fordi store deler av ledningsstrekket blir liggende under havnivå.

Utbygger har ansvar for overvannshåndtering i planområdet. Det er et problem med overvann fra tilrenningsområder nord for Fjordbyen og håndteringen av dette er ennå uavklart [12].

Avrenning fra nedbør som faller på Lierstranda og Gilhus ledes til Drammensfjorden enten med avrenning på terrengoverflaten, i kommunale overvannsledninger som krysser næringsområdet eller i private utløpsledninger. Terrenget i Lierstranda sør for sporområdene ligger på kote + 1,8 til kote + 2,5 med fall fra sporområdet ned mot fjorden. Det finnes et nedbørsfelt på cirka 3 km² rett nord for Fjordbyen. Avrenning fra feltet ledes gjennom sporområdet i fem stikkrenner og samles videre i tre kommunale ledninger under planområdet. Ledningene har utløp til fjorden. I dag utgjør avrenningen to utfordringer. Den første er at jernbanen skaper en barriere mellom nedbørsfeltet og fjorden. Det har blitt etablert fem stikkrenner under jernbanen for å lede vannet til fjorden, men disse ligger så lavt at de ofte er dykket.

Det er veldig sannsynlig at disse ledningene ikke har tilstrekkelig hydraulisk kapasitet til bortledning av overvann ved ekstremnedbør eller tilstrekkelig kapasitet for forventet økt ekstremnedbør på grunn av klimaendringer. Det andre problemet er at overvannet er forurenset med avrenning fra motorveien E18, jordbruksarealer og parkeringsplasser, utslipp fra spillvann feilkoblinger og med overløp fra avløpspumpestasjoner. Forurensningen forringer den økologiske tilstanden i fjorden og badevannskvaliteten. Håndteringen av avrenning oppstrøms for planområdet må hovedsakelig gjøres utenfor Fjordbyen og hvordan dette skal gjøres er ennå uavklart

3.1.4 Vann og avløp

Lier kommune har to separate vannforsyningsanlegg, der nordre del av det kommunale nettet forsynes med vann fra Holsfjorden, mens den søndre delen av nettet er knyttet til Glitrevann. Lierstranda inngår i den søndre delen av vannforsyningsnettet med vannforsyning fra Glitrevannverket. Glitrevannverket IKS har ansvar for forsyning av drikkevann og reservevann til Lier kommune. Selskapet eier, drifter og vedlikeholder nødvendig infrastruktur for produksjon og transport av drikkevann fra vannkildene til det kommunale nettet i Lier [1].

Eksisterende avløpsanlegg for spillvann har utfordringer med innlekking i avløpsledninger og hyppig overløpsdrift ved overbelastning av pumpestasjoner med utslipp av spillvann til Drammensfjorden. Avløpsanlegget på Lierstranda og området mellom sporområdet og Lierstranda er av typen separatsystem der kun spillvann skal ledes til avløpsledning. Overvann og takvann skal ledes ut på terreng eller til overvannsledning. Lier kommune har utført beregning av kapasitet for ledningsnett som inkluderer bidrag fra nedbør med statistisk 2-års gjentaksintervall (Asker IVF kurve). Bidrag fra overvann fra nedbør er inkludert for å simulere innlekking av fremmedvann og feilkoblinger i beregning av belastning av avløpsledninger og avløpspumpestasjoner. Belastning vurdert opp mot teoretisk kapasitet for pumpestasjoner og ledningsanlegg har avdekket flere flaskehals i avløpsanlegget på Lierstranda der avløpspumpestasjon Brakerøya, Terminalen, Høvik og Scania har dårligst kapasitet i forhold til belastning. I tillegg til overvann og spillvann blir Terminalen Pumpestasjon tilført sjøvann som medfører overbelastning av avløpsanlegget. Sjøvannet påvirker i tillegg renseprosessen på Linnes avløpsrenseanlegg [1]. Tilstanden og fyllingsgraden på spillvannsledningen som fører avløp (og over vann) fra områder nordvest fra Fjordbyen til Linnes RA er ukjent og må kartlegges før detaljregulering i vest starter opp.

Befaring av utløpsledninger for overvann bekrefter at overvannsnettet på Lierstranda blir tilført spillvann ved at det ble avdekket oppløst toalettpapir og umiskjennelig kloakk-lukt ved flere av utløpene [13].

Det er en del usikkerheter knyttet til kommunens avløpskapasitet og Fjordbyens fremtidige tilknytning til renseanlegg. Linnes avløpsrenseanlegg er et mekanisk/kjemisk primærfellingsanlegg med utslipp på 20 meter dyp i Indre Drammensfjord. Eksisterende utslippstillatelse er ikke overholdt med hensyn til avløpsbelastning og Linnes renseanlegg overholder ikke krav ihht forurensningsloven til sekundærrens på 70% for organisk stoff. Udefinert industri-påslipp og tidvis ekstrem stor vannføring har ført til redusert rensegrad i perioder. Videre gir en betydelig andel sjøvann i avløpsanlegget utfordringer med drift av renseanlegget. Lier kommune har i september 2019 søkt om midlertidig økt utslipp av kommunalt avløpsvann fra Linnes renseanlegg til Indre Drammensfjord. Dette er en løsning som ikke er mulig, forsvarlig eller ønskelig ved utbyggingen av en ny fjordby på Lierstranda. Statsforvalter har i september 2022 gitt dispensasjon for en økning av påslipp på Linnes RA med 300 PE per år frem til 2028 da et nytt kommunalt eller regionalt renseanlegg skal være operativt. Dette betyr at eksisterende renseanlegg vil ha noe kapasitet for etablering av bygg i Fjordbyen Lierstranda.

Næringsvirksomhet i Lierbyen og Gilhus er i dag tilknyttet kommunalt vann- og avløpsanlegg. Utvikling av Fjordbyen over flere år vil medføre at eksisterende VA-anlegg må gradvis skiftes ut med oppgradert VA-anlegg med kapasitet til betydelig økt belastning i vannforbruk og produksjon av spillvann. Lier kommune planlegger nå utvidet rensekapasitet for avløp med bygging av renseanlegg enten på Gullaug eller et regionalt anlegg sammen med Drammen kommune på Nordbykollen. Nytt anlegg vil ikke bli ferdigstilt før etter at flere delområder i Fjordbyen er bygd ut. Etablering av nytt og oppgradert VA-anlegg må også tilpasses etappevis utbygging med antatt oppstart vest og øst for Fjordbyen og utvikles for sentrale deler.

Fjordbyen vil tilknyttes vannforsyningen fra Glitre vannverk med reservannforsyning fra Holsfjorden. Utbygging av Fjordbyen vil medføre behov for oppgradering av vann- og avløpsanlegg og avløpsrenseanlegg som også vil komme til nytte for øvrige deler av kommunen. Spesielt vil VA-anlegg i næring- og boligområdet nord for sporområdet og sør for E18 bli påvirket av utbyggingen.

3.1.5 Naturmangfold og naturmiljø

Drammensfjorden er et unikt fjordsystem, hvor topografien ved Svelvikterskelen og tilførsler av ferskvann via Drammenselva og Lierelva, gir et to-delt system, med overliggende ferskvann med en mektighet på

mellom 2 og 6 m, og underliggende saltvann. Det biologiske mangfoldet i fjorden er i stor grad knyttet til ferskvannslaget, og en rekke fiskearter bruker området til døgn- og sesongvandring for gyting eller jakt etter føde.

I øst grenser planområdet mot Gilhusodden og planområdet ligger ca. 800 meter unna Linnestranda naturreservat. Linnestranda naturreservat er et våtmarksområde ved Lierelvas utløp med store biologiske verdier og et rikt fugleliv. Området grenser mot flere kulturmiljøer som er viktige for den lokale stedsforståelsen. Spesielt gjelder dette området i nord, Lierstranda, hvor strandlinjen opprinnelig lå. Området er et særegent og verdifullt våtmarksområde og rommer viktige og til dels unike plantesamfunn og utgjør en viktig fuglebiotop. Utbyggingstiltaket på planområdet kan potensielt negativt påvirke plante-, fugle- og dyreliv i naturreservatet. Dette er et område som er viktig for fugl. Mye av livsgrunnlaget for forekomstene av fugl og fisk er strandarealene, bløtbunnsområdene og undervannsene som finnes her. Svært mange rødlistede arter og naturtyper er registrert her. Undervannsene i indre fjord er sannsynligvis blant de mest unike botaniske forekomstene i landet og huser mange rødlistearter.

Utbyggingstiltaket kan medføre både positive og negative konsekvenser for naturmangfold og naturmiljø i og i nærheten av planområdet. De positive virkningene ved utbyggingstiltaket for planområdet er fjerning og sanering av tidligere forurenset grunn og vann samt nedleggelse av industrier i området. I tillegg planlegges det med rehabilitering og reetablering av undervannsenger og funksjonelle leveområder og korridorer for dyreliv i vann og langs strandlinje.

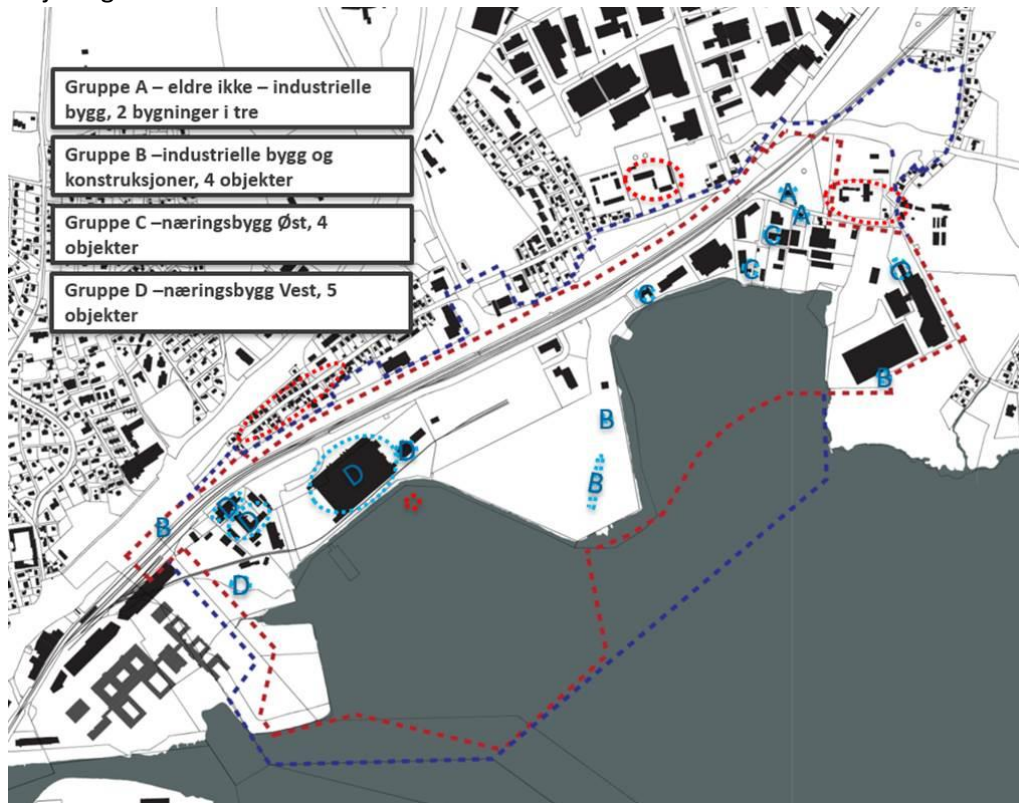
Negative konsekvenser eller påvirkninger, samt uønskede hendelser som kan inntreffe på grunn av utbyggingstiltaket er at det ikke lykkes å rehabilitere eller reetablere bløtbunnsområder og undervannsenger og at disse områdene tapes pga. utfylling og utbyggingstiltaket. Andre negative påvirkninger kan være at rødlistede arter svekkes eller trues ytterligere, at fuglearter slutter å bruke planområdet som hekkeplass, og at endringer i strømningsmønster i fjorden (pga. utfylling og utbygging) medfører endringer i naturmiljøet, inkludert endringer i marine naturtyper, fisk eller vandringsruter/korridorer for fisk. På lengre sikt, kan økt menneskelig aktivitet og tilstedeværelse i planområdet og fjorden (på land og på vann) gjøre området mindre attraktivt for fugle- og annet dyreliv, også for de artene som lever i naturreservatet ved Linnestranda.

3.1.6 Kulturminner og kulturmiljø

Det er både vernede kulturminner og kulturmiljø av interesse på og ved planområdet. Det er to steder innenfor planområdet med kulturmiljøer som er formelt vernet etter Kulturminneloven. Disse er områder tilknyttet Gilhus gård og to skipsvrak i sjøen som er eldre enn 100 år (markert i Figur 6 under med røde prikker i bukta). De vernede kulturminnene som ligger dels utenfor og dels innenfor planområdet vil i liten grad bli fysisk påvirket av utbyggingstiltaket. De vil kunne påvirkes noe indirekte (fjernvirkning) ved at kulturminnens historiske kontakt med sjøen brytes av utvikling på planområdet, men dette ansees ikke som en risiko som kan få konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier da kulturminnene ikke vil bli direkte skadet. Etablering av skole eller barnehage som en integrert del av Gilhus gård medfører ansvar for å ivareta det verneverdige kulturmiljøet på gården samtidig som Gilhus gård får en ny rolle i lokalsamfunnet.

Utenfor planområdet ligger det grupper av kulturminner som til sammen utgjør tre kulturminnemiljøer. Disse er trehusmiljøet Lierstranda, kulturmiljøene Gilhus og Frydenlund gårder, og gårdsmiljøet på Huseby med gravhaugen som kan inneholde levningene av Oslos skytshelgen, St. Hallvard. Lierstranda utgjør et eget kulturmiljø med stor tetthet av SEFRAK-registrerte bygninger. Disse er ikke fredet og mange av bygningene har blitt endret og ombygget over tid [14]. Det er planlagt en fornying og bevaring av eksisterende kulturminner tilknyttet Gilhus gård, slik at disse vil ha sosial og kulturell nytte- og bruksverdi

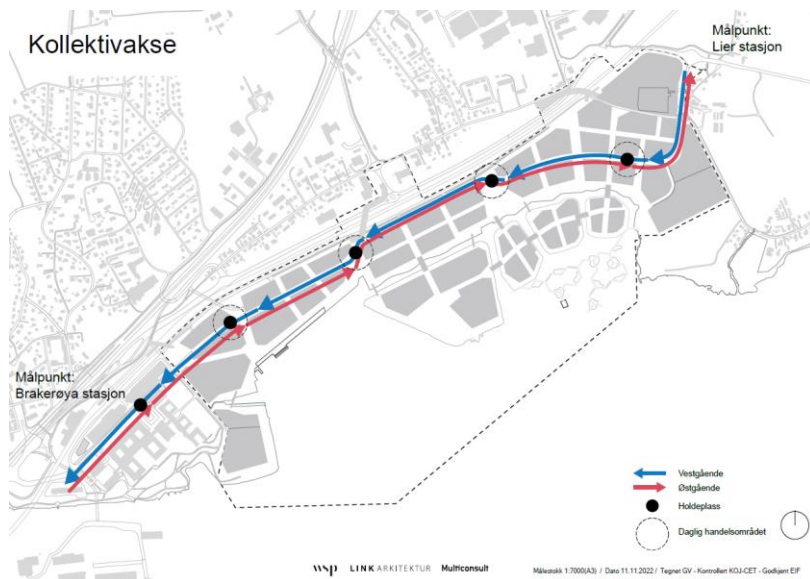
videre for det nye fjordsamfunnet. De kulturmiljøene som har høyt innhold av fredede og/eller verneverdige objekter og/eller SEFRAK-meldepliktige bygg er vist som rødstiplede områder i Figur 6 under. Det er i tillegg funnet femten objekter på planområdet som kan vurderes bevart pga. estetisk og/eller stedsidentitetsverdi. Disse kan potensielt bli kulturminner i fremtiden (markert med lyseblått i Figur 6 under), og kan eventuelt integreres i fremtidig utvikling av området. Planområdet er markert med mørkeblå stiplet linje i figuren.



Figur 6: Kulturmiljøer, kulturminner og potensielle fremtidige kulturminner/bevaringsverdige bygninger [14]

3.1.7 Trafikkavvikling og mobilitet

Gatestrukturen på planområdet er basert på to tofelts gater i øst-vest-retning: Jacob Borchs gate gjennom sykehusområdet, og Transformatorgata langs jernbanen. Disse gatene vil fungere som hovedårer for kollektiv, slik vist i Figur 7 under.

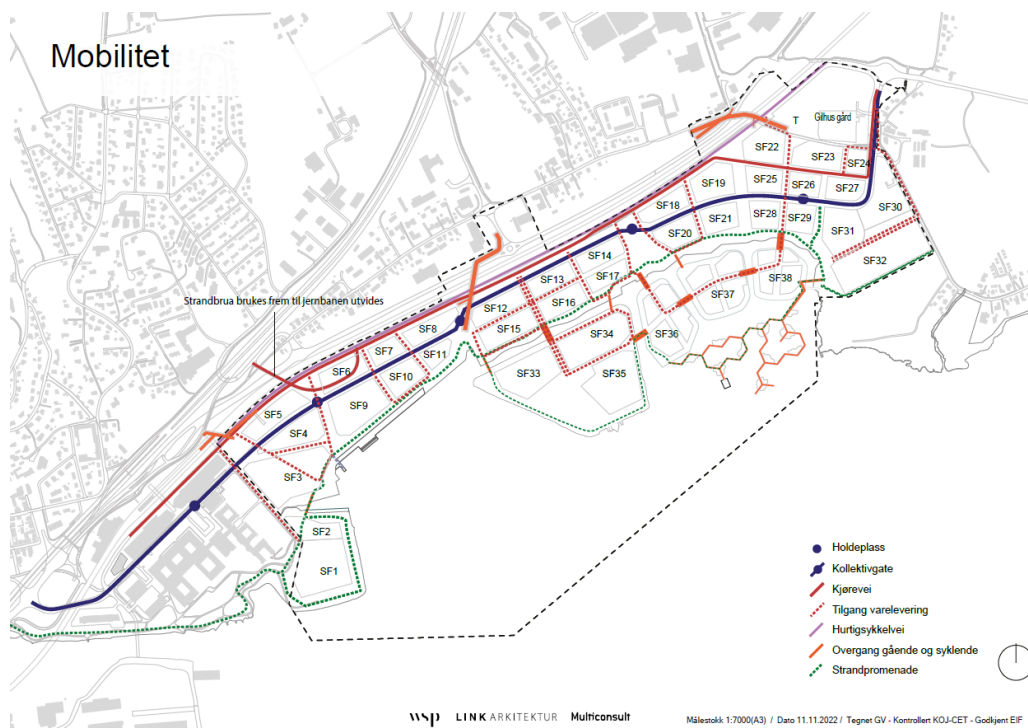


Figur 7: Kollektivakse [15]

Planområdet ligger ved store nasjonale transportårer som Drammensbanen, E18 og E134, som kobler sammen Drammen og Lier med Oslo, Sørlandet, Østlandet og Vestlandet. Området er en del av Drammen Havn og har derfor en del havnetransport. Brakerøya stasjon ligger like utenfor planområdet og vil bli kollektivtrafikkknutepunkt for nye Drammen sykehus og helsepark og Fjordbyen [4]. Dagens vegsystem i området er uoversiktlig, komplisert og unødig arealkrevende. Det er utfordringer ift trafikksikkerhet og trafikkavvikling. Planområdet avgrenses fra resten av Lier med riksveger og jernbane.

Det er mye trafikk inn til Brakerøyakrysset med avviklings-problemer i rush-tiden. Sykehusutbyggingen, og deretter sykehus- og helseparkdriften, vil kunne medføre enda mer trafikk her. Dette kan også medføre høyere sannsynlighet for trafikkulykker. Det er vedtatt i kommunedelplanen en plan for trafikkavvikling ifm utbygging av nytt sykehus som vil ta hensyn til endrede trafikkmønster til/fra området og som tar sikte på å utvikle et effektivt knutepunkt og trafikkavvikling.

Det er per i dag lite tilrettelagt for gående og syklende på planområdet. Det er en gang- og sykkelvei langs Terminalen fra Strandbrua til Gilhus [4]. Det planlegges med en Fjordby hvor bilbruk er redusert og med fokus på bruk av gang/syssel og andre mikromobilitetsløsninger, slik vist i Figur 8 under. Det vil likevel være etappevis anleggsgjennomføring på planområdet som kan medføre mye anleggstrafikk på og inn/ut av planområdet. Det kan oppstå konflikt mellom anleggstrafikk og myke trafikanter.



Figur 8: Mobilitet [15]

Det er begrenset kapasitet i vegnettet mot Drammen og det er dårlig tilknytning mellom E134 og E18. E134 går fra Lier via Røyken og Hurumlandet til Oslofjordforbindelsen. Årsdøgntrafikk (ÅDT) her er på ca. 20 000 kjøretøy på Strandveien. Vegen betjener både regional og lokal trafikk til Lier og Drammen [4]. Rv282 Strandvegen forbinder E134 til det lokale vegnettet i Drammen. E18 er den mest trafikkerte hovedvegen i nærheten av planområdet med en ÅDT på ca. 60 000. E18 er stamvegrute mellom Østlandet og Sørlandet, men betjener også noe lokaltrafikk i Lier og Drammen [4]. Det planlegges med ny E134 og nytt kryss som forbinder E134 og E18, og E134 med planområdet [16]. Kommunedelplan for ny E134 var til høring våren 2022, og kommer til politisk behandling i løpet av innværende år. Statens vegvesen anbefalte alternativet Vitbank i forkant av høringen, men aksepterer også alternativ Viker. Begge de berørte kommunene, Lier og Asker, har signalisert at alternativ Viker foretrekkes. I Asker er det nå gjort vedtak om dette alternativet, og i Lier er et slikt vedtak sannsynligvis nært forestående. Trolig vil dermed dette alternativet bli vedtatt. Vikeralternativet innebærer nytt kryss med E18 nordøst for Kjelstad.



Figur 9: Viser hovedveger, bane og stasjon ved/i planområdet [4]

Det er tre adkomstveger til planområdet. Adkomst fra Strandvegen over rundkjøringen på Brakerøya og under jernbanelinja vil endres ved utbyggingen av det nye sykehuset. Etter sykehusutbyggingen vil det være ny rundkjøring sør for eksisterende rundkjøring [4]. Adkomst til planområdet fra nord er via Strandvegen over rundkjøring og via Bruusgaards vei og Strandbrua. Her er det sterk trafikkbelastning og lang ventetid [4]. Fra øst kan man komme til planområdet fra Strandvegen via rundkjøring østover på Røykenveien (E134) og videre til Gilhusveien i planområdet. Denne veien er stengt for trafikk videre i planområdet [4].

En tospors jernbanetrasé går langs planområdets nordre ytterkant. Sporene betjener ca. halve Norges befolkning via høy frekvens av persontog i Intercity-trianglet og både i østlig retning mot Oslo og vestover mot Vestfold, Kongsberg, Sør- og Vestlandet. Det er også mye godstrafikk på denne jernbanestrekningen. De to nærmeste stasjonene er Lier stasjon og Brakerøya stasjon som betjener henholdsvis Lier og vestre del av Lier og østre del av Bragernes i Drammen. Disse stasjonene har hver ca. 8-9000 daglige reisende og det stopper kun to lokaltog i timen i hver retning [4]. Med utbygging av nytt sykehus og helsepark vil antallet reisende kunne øke betydelig. Fra åpning av nye Drammen sykehus i 2025 er det planlagt åtte bussavganger per time til sykehuset i rush. Utenfor rush er det forventet fire busser i timen. I tillegg økes togtilbudet til fire avganger per time fra Brakerøya og Lier stasjon, ved at tilbudet på linjen Eidsvoll – Kongsberg økes med en avgang per time. Brakerøya stasjon vil være trafikknutepunkt for Fjordbyen Lierstranda og sykehuset. Slik situasjonen er per i dag, er det hverken kapasitet eller avsatt arealer til god utnyttelse og trafikknutepunktavvikling her. Brakerøya som trafikknutepunkt vil vurderes i kommunedelplan.

Det vil ved utbyggingen av nytt sykehus og helsepark være endringer i trafikkavvikling i nærområdet. På nordsiden av jernbanen, ved dagens stasjonsadkomst, skjer det ingen endringer som følge av sykehusplanen, utover at gang- og sykkelforbindelsene mot Drammen vest for Brakerøyarundkjøringen får bedre standard innenfor planområdet til sykehusplanen. Blant annet blir det ny undergang under Strandveien vest for Brakerøyarundkjøringen, med tilknytning til Tomtegata. Sør for jernbanen skjer det store endringer. Her etableres to nye gateløp, med arbeidstitlene Transformorgata og Jacob Borchs gate. Jacob Borchs gate blir kollektivtrasé, og er planlagt å være starten på en gjennomgående kollektivtrasé for Fjordbyen. Nødvendig transport til og fra sykehuset er tillatt, men denne gata skal ikke være åpen for gjennomkjøring for ordinær trafikk. Bussholdeplass etableres ved adkomstplassen til sykehuset, rett øst for adkomstplassen i østgående retning og rett vest for adkomstplassen (langs Stasjonsplassen) i vestgående retning.

Transformorgata langs jernbanen gir adkomst til bebyggelsen i Drammen Helsepark for parkering og varelevering, og skal forbinde området med Fjordbyen i øst for ordinær trafikk. På kort sikt knyttes den til eksisterende veg ved Terminalen for å være sykehusområdets adkomst fra øst. Dette skal være en flomsikker adkomst, og Terminalen heves derfor til minimum kote 3,4 på strekningen øst til Strandbrua. Fra planområdet sikres ny gangadkomst til plattform gjennom en broforbindelse fra plattform over Transformorgata til Stasjonsplassen. Gangforbindelsen fortsetter i gangfelt over Jacob Borchs gate og fram til adkomstplassen for nytt sykehus i sør.

Hovedsykkelforbindelse legges langs nordsiden av Jacob Borchs gate, med 4 m bred sykkelvei. Denne er koblet til den regionale gang- og sykkelveien langs Strandveien (på nordsiden av jernbanen) gjennom undergang i dagens Jacob Borchs gate, som blir omdisponert til ren gang- og sykkelforbindelse under jernbanen. Forbindelsen langs Strandveien mot Drammen sentrum går i bro over Sykehusveien, og det etableres videre en ny undergang under Strandveien mot Tomtegata.

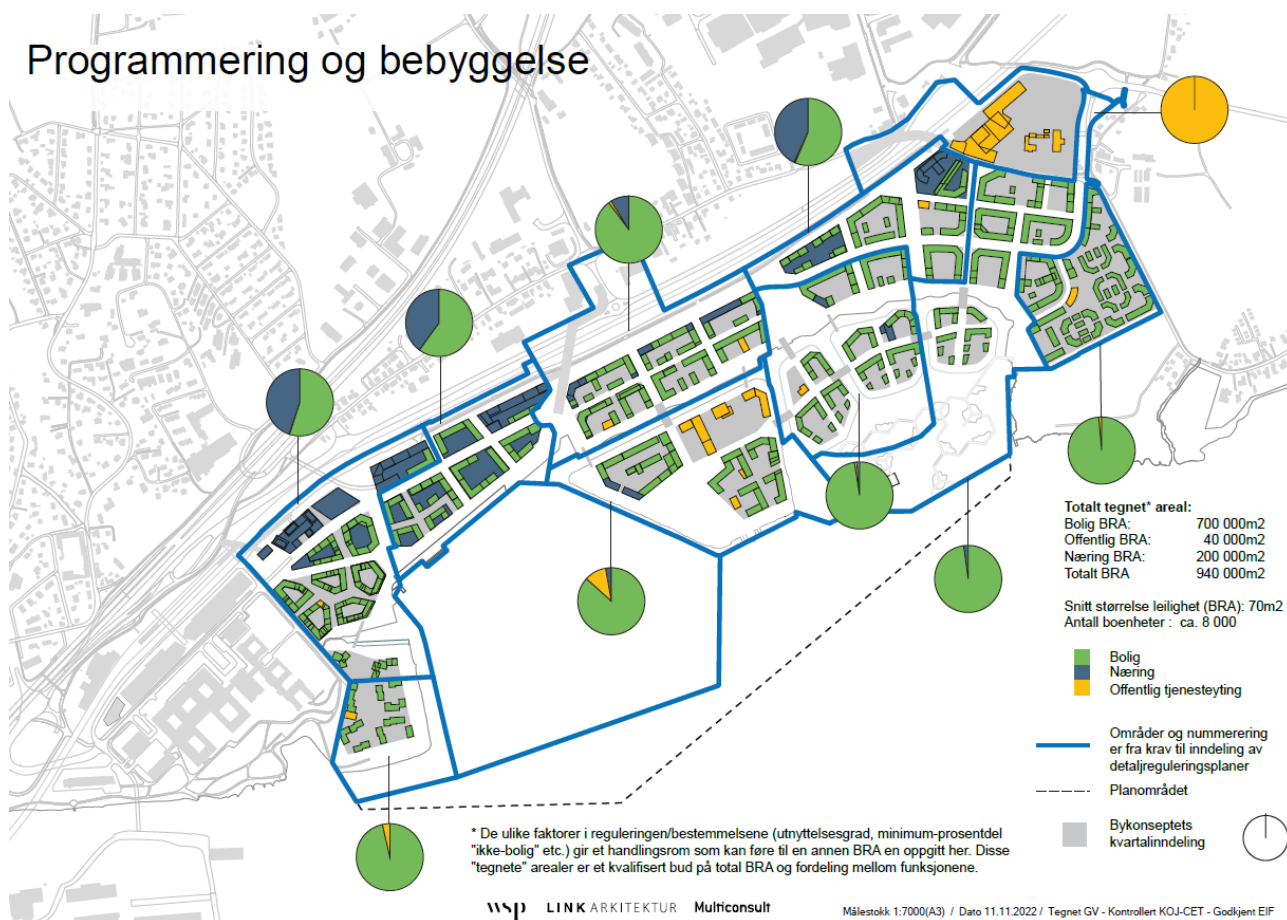
Langs Transformorgata er det kun fortau langs sørsiden, og ikke et eget tilbud til syklende. Bestemmelsene åpner imidlertid for at det kan opparbeides midlertidig gang- og sykkelforbindelse i sonen langs jernbanen, som er avsatt til framtidig sporutvidelse. En mulig framtidig utbygging av dobbeltspor på

jernbanen vil innebære fremtidig anleggsvirksomhet i ytterkantene av planområdet, samt flere og raskere tog som kjører forbi planområdet. Dagens spor ligger i et søkk og dette vil bli mer markant med utfylling og heving av grunnen i planområdet. Bane NOR har ikke kommet frem til hvilket kotehøyde de nye sporene skal ligge på [4]. Om de nye sporene legges i rett linje og de to gamle sporene heves til tilsvarende nivå, vil det både redusere siktbarrieren mellom Lierstranda og områdene nord for jernbanen og redusere risikoen for overvannsproblemer i jernbanesporene.

Det planlegges med sterkt redusert bilbruk i Fjordbyen Lierstranda, slik at ferdig utbygd planområde ikke vil belaste vegnettet i stor grad. Det antas høyere fremtidig kollektivsatsning- og belastning, samt en markant økning i myke trafikanter og alternative mobilitetsløsninger. Blant annet foreslås det å bygge en sykkeltrasé langs jernbanen, samt knytte gang- og sykkelveger fra Fjordparken til Fjordbyen slik at det blir mulig å gå/sykle fra planområdet via det nye sykehuset til Bragernes tog i Drammen.

3.1.8 Sosial og samfunnsmessig infrastruktur og samfunnsfunksjoner

Det er per dags dato lite/ingen sosial og samfunnsmessig infrastruktur og samfunnsfunksjoner på planområdet. Dette fordi dette stort sett er et industriområde uten boliger. Fremtidig utbygging av planområdet vil medføre behov for å etablere offentlige tjenester, slik som skoler, barnehager, helse- og omsorgstjenester, kultur- og fritidstilbud og tilbud til sårbare grupper.



Figur 10: Viser planlagte boliger, næring og offentlig tjenesteyting på planområdet [15]

Det er primært planlagt med boligutbygging i planområdet. Det planlegges med ca. 8150 boliger som vil utgjøre 71 % av arealutnyttelsen, ca. 9300 arbeidsplasser som vil utgjøre 18 % av arealutnyttelsen og ca. 11 % avsatt til tjenesteyting, inkludert 9 barnehager, 3 barneskoler, 1 ungdomsskole, 1 videregående skole og 1 sykehjem. Arealer for kultur og idrett er ikke fordelt, men antas å ligge i næringsarealene. Figur 10 over viser planlagte boliger, næring og offentlig tjenesteyting på planområdet. Figur 10: Viser planlagte boliger, næring og offentlig tjenesteyting på planområdet .

I tillegg til behov for sosial og samfunnmessig infrastruktur, er det behov for gode løsninger for kritisk infrastruktur. Det er igangsatt arbeid for å utrede strøm fra Glitre, og Fjordbyen-prosjektet har mottatt Enova-støtte for å utrede Fjordbyens miljø- og klimavennlige energitilkobling- og produksjon. Tekniske infrastrukturtiløsninger må utredes i videre prosjektering. Risikovurderinger knyttet til valgte løsninger må utføres på et senere tidspunkt.

4 Identifisering av uønskede hendelser

I Tabell 8 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for områderegulering for Fjordbyen Lierstranda. Hendelser som vurderes å utgjøre en særskilt risiko behandles i analyseskjema med mer detaljerte vurderinger i kapittel 5.

Tabell 8: identifiserte uønskede hendelser

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
<p><i>Naturgitte forhold/naturhendelser</i> <i>Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</i></p>				

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
1	Sterk vind (storm)	Sterk vind og storm medfører trevelt i 'Eplealléen' (hovedgaten), flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner, blant annet i kanalen/strandsonen (f.eks. båter, vannskutere og flytebrygger)	Nei	Området er ikke spesielt vindutsatt og vindstyrken er gjennomgående liten. Terrengtet gjør at det oftest blåser opp dalførene om sommeren, mens kald luft forårsaker dreneringsvind nedover dalene om vinteren [4]. Planområdet blir noe skjermet for vind fra Lierdalen pga. jernbane, mulig støyskjerming ved sykkelveg over teknisk kulvert (dette er ikke avgjort) og annen infrastruktur. Høye bygg kan føre til noe mer vind mellom byggene, men den planlagte kvartalsstrukturen har ikke helt rette linjer og vinden vil derfor brytes og distribueres. Det er gjort vindanalyser på nåværende bystruktur som viser at vind ikke vil være et problem. Klimaprofil for Buskerud viser at det ikke vil være økning i vind i området i fremtiden, men denne antagelsen er beheftet med noe usikkerhet [17]. Ved sterk vind og stormvarsel gjelder de vanlige forhåndsreglene med sikring av løse gjenstander på land og på vann. <i>Vurderes ikke videre.</i>
2a	Vannhendelser (flodbølge/høye bølger/stormflo/havnivåstigning /overvann/nedbør)	Det oppstår en flodbølge i Drammensfjorden som følge av undersjøiske ras eller skred i Drammensfjorden. Flodbølgen over Gilhusøyene og inn på land i Lierstranda medfører store materielle ødeleggelser.	Nei	Store bølger i Drammensfjorden som følge av undersjøiske skred har blitt vurdert tidligere ifm. ROS-analyse for nye Drammen sykehus [18]. Et av tiltakene er at planområdet fylles ut og heves for å avbøte fremtidig havnivåstigning og stormflo. Det er derfor lite sannsynlig at slike hendelser medfører store ødeleggelser. Undersjøiske ras i denne fjorden er også sjelden, da undervannsmassene er stabile og det ikke er store helninger i Drammensfjorden. Ved skred inn i fjorden vil det kunne oppstå en flodbølge. Beregninger vist til i tidligere ROS-analyse viser at et skred på 300 000 m ³ vil gi bølgehøyde på 30 cm [18]. Dette betyr at det vil være svært lav sannsynlighet for at bølger kan komme inn over planområdet. <i>Vurderes ikke videre.</i>
2b		Ekstremvær (langvarig nedbør, store mengder styrtregn og høy vind) medfører stormflo og høyt tidevann i Drammensfjorden. Dette medfører ødeleggelse av gjenstander/materielle skader (båter, brygger, bygninger etc.) og reduserer fremkommelighet til planområdet, særlig til øyene i Gilhusbukta og bygningene nærmest vannkanten.	Nei	Det vurderes at byggene innenfor planområdet omfatter sikkerhetsklasse F2 i TEK-17. Stormflonivå er undersøkt fra tre ulike kilder, der det er valgt å sette dimensjonerende stormflonivå inkludert havnivåstigning til 2,55 ved 200-års gjentaksintervall [10]. Planlagte tiltak for stormflo, høyt tidevann og havnivåstigning er å fylle ut og heve grunnen på planområdet. Det vil også vurderes flytende konstruksjoner for Gilhusøyene. Bølgebrytere i betong kan installeres på et senere tidspunkt om stormflo og høyt tidevann med store bølger viser seg å bli et problem. Overvann håndteres lokalt gjennom planlagte tiltak. <i>Vurderes ikke videre.</i>
2c		Havnivået stiger mer enn forventet de neste 50 årene, hvilket betyr at kombinasjonen havnivåstigning og stormflo medfører oversvømmelser jevnlig, særlig av området tett på vannkanten og på Gilhusøyene. Stormflo oversvømmer kanalene.	Nei	Havstigningen kan føre til at stormflo og bølger strekker seg lenger inn på land, enn hva som er tilfelle i dag. Dette kan føre til skader på bebyggelse, infrastruktur og ledningsanlegg på grunn av oversvømmelse i områder hvor en i dag ikke har registrert skader. I veilederen «Havnivåstigning og stormflo» er det gitt tall for ulike returnivåer for stormflo og havnivåstigning med klimapåslag for fire kystkommuner i Buskerud. I beregningene er det tatt hensyn til landheving. Basert på høye klimautslipp og beregninger for perioden 2081-2100, er det anbefalt å bruke et klimapåslag for havstigning på 51 cm i Hurum og 52 cm i Lier og Røyken [17]. Utsatte ledningsanlegg må derfor sikres mot havstigningen [2]. Planlagte tiltak for havnivåstigning er å fylle ut og heve grunnen på planområdet. Det vil også vurderes flytende

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				<p>konstruksjoner for Gilhusøyene. Om havnivået stiger mer enn eksisterende forskning og prognoser tilsier, vil det være mulig å iverksette tiltak på et senere tidspunkt, slik som bølgebrytere i betong.</p> <p>Området nord for jernbanen blir utsatt for flom hvis havnivået stiger mer enn forventet, men dette er en situasjon som finnes allerede i dag og som blir ikke påvirket av Fjordbyen. <i>Vurderes ikke videre.</i></p>
3	Store nedbørmengder, vanninntrenging, overvann og/eller urban flom	Store mengder overvann med avrenning fra nord medfører oppstuvning i overvannsledningene og flom i byarealene ved jernbanesporene. Dette medfører ødelagt bebyggelse, oversvømmelse av de første etasjene i bygningene på planområdet, fuktskader, strømstans/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, materielle skader på infrastruktur og bystrukturer (parker, lekeplasser etc)	Ja	<p>Det er sannsynlig at overvannsledningene inkludert kryssingene under jernbanen ikke har tilstrekkelig dimensjon til å håndtere fremtidig situasjon [2]. Overvann er et kjent problem i Drammensområdet. På grunn av at overvann og oversvømmelser forekommer jevnlig i nærområdet, planlegges det med lokal overvannshåndtering og tiltak slik som lokal overvannshåndtering gjennom åpne og robuste løsninger med avrenning ut i sjøen, samt grønne og permeable overflater.</p> <p>De planlagte åpne robuste overvannskanaler i Fjordbyen, samt oppgraderte overvannsløsninger nord for jernbaneområdet vil redusere risikoen for urban flom. Hendelsen vurderes likevel å utgjøre særskilt risiko og vurderes i eget skjema.</p> <p><i>Se ROS-skjema Overvann</i></p>
4	Flom i vassdrag	Samme som høye bølger, overskylling og overvann.	Nei	<p>Samme som hendelse med flodbølge/overskylling/høye bølger/stormflo. <i>Vurderes ikke videre.</i></p>
5	Snø/is	Snø og is medfører glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/bygninger, snødrift o.l.	Nei	<p>Det er stort sett lite snø på kysten av Drammensfjorden. Regn etterfulgt av kuldegrader og ising kan forekomme. Løses ved ordinære tiltak. <i>Vurderes ikke videre.</i></p>
6	Frost/tele/sprengkulde	Underkjølt regn kan føre til problemer med trafikk i planområdet.	Nei	<p>På grunn av nærhet til fjorden kan underkjølt regn bli en utfordring for området ifm trafikkavvikling. I og med at det er planlagt med lite biltrafikk, vil glatte vegger påvirke myke trafikanter i større grad. Det forutsettes at vanlige tiltak som strøing av vegger og fortau vil iverksettes ved slike hendelser/tilstander. Det vurderes også vannbåren varme/varmegjenvinningen under fortau og ved innganger til bygninger, avhengig av hvilke varme og overvanns/gråvannsløsninger som velges. <i>Vurderes ikke videre.</i></p>
7	Endret elveløp	Lierelva endrer elveløp slik at det medfører større risiko for overvann i Fjordbyen	Nei	<p>Endring av elveløp skjer gradvis over tid og det vil være mulig å implementere risikoreduserende tiltak ved eventuelle endringer. <i>Vurderes ikke videre.</i></p>
8	Terrengsetninger	Over tid vil utfylt terreng kunne synke og det vil oppstå setninger.	Ja	<p>Det vil være store lokalvariasjoner ift terrengsetninger på planområdet. Det bør gjennomføres en helhetlig vurdering av mulige terrengsetninger og hvordan dette kan påvirke ulike byggefaser på planområdet. Overordnede prinsipper for hvordan redusere fremtidige setninger bør utarbeides. Dette gjelder i særlig grad områder av planområdet med større inngrep, slik som utfylling, peling og andre inngrep ifm anleggsarbeid, f.eks etablering av infrastruktur. Terrengsetninger vurderes å utgjøre en særskilt risiko og vurderes derfor videre i analyseskjema.</p>

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				<i>Vurderes i ROS-skjema Terrengetninger</i>
9	Setningsskader på infrastruktur	Det oppstår setningsskader på bygg og infrastruktur i planområdet	Ja	Det vil kunne forekomme setningsskader på bygg og infrastruktur i planområdet, både som følge av terrengetninger, inngrep ifm. anleggsarbeid og lokale setninger under bygg/infrastruktur. Det vil derfor i detaljprosjektering være nødvendig å vurdere ulike fundamentering, avhengig av tomt. Bygging av kulvert for kritisk infrastruktur vil kunne redusere farene for setningsskader på disse. Det må vurderes om det kan komme setningsskader på både eksisterende og ny infrastruktur, slik som jernbane, og veier. Dette må ivaretas i prosjektering. Tett samhandling med Bane NOR knyttet til anleggsarbeid som vil kunne påvirke jernbanen vil være viktig. Vurderes i eget skjema. <i>Vurderes i ROS-skjema Terrengetninger</i>
10a	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, flomras, steinsprang,	Kvikkleireskred oppstår i Lierterminalen eller Lierstranda vest som medfører ødelagt bebyggelse, tap av liv og tap av materielle verdier	Nei	Det forekommer kvikkleire i og utenfor planområdet. Det vil være nødvendig å ivareta mulige kvikkleiregrunn i videre prosjektering, blant annet ifm peling. Beregninger viser at dagens stabilitet mot Terminalbukta er tilfredsstillende. Begrensninger knyttet til oppfyllings langs strandsonen i Lierterminalen/Lierstranda vest er foreslått som tiltak for ikke-forverring av stabiliteten. Det henvises til rapport for områdestabilitet og anbefalte tiltak der [6]. <i>Vurderes ikke videre.</i>
10b		Gjentakende utfyllinger i planområdet, kombinert med leira, silt og sand grunn, medfører fare for utglidning, og løsmasseskred.	Nei	Det planlegges med robuste løsninger mellom land og sjø for å redusere erosjon i vannkanten. Menneskeskapt skred og utglidninger må unngås gjennom lokale tiltak. Lokalstabilitet må ivaretas i alle faser gjennom prosjekteringen. Erfaringsdeling fra entreprenør til entreprenør over de neste tiårene for å unngå at viktig kunnskap og informasjon ikke går tapt må sikres. Det anbefales derfor å opprette et felles dokument og informasjonssystem som kan benyttes av alle parter involvert i utbyggingen av Fjordbyen Lierstranda over de neste tiårene. <i>Vurderes ikke videre.</i>
11	Jordskjelv	Jordskjelv som medfører bygningskollaps og ødelagt infrastruktur i planområdet	Nei	Jordskjelvanalyser vil måtte utføres i geoteknisk prosjektering og det vil kunne være krav til jordskjelvsikring for næringsbygg eller offentlige funksjonsbygg. Drammen sykehus ROS har vurdert sannsynligheten for jordskjelv som liten. Pga strenge krav til bygningsstabilitet, vil helseparken og sykehuset bli dimensjonert og sikret for jordskjelv ihht krav i TEK17 [18]. Beregninger utført ifm sykehuset kan videreføres for planområdet. Eldre bygninger på planområdet vil kunne kollapse ved jordskjelv. Dette hensynet må medtas i videre prosjektering ihht TEK17 og Eurokode. <i>Vurderes ikke videre.</i>
12a	Erosjon/utglidning/ synkehull	Det oppstår erosjon i planområdet (som følge av langvarig nedbør, høyere vannstand, inngrep som graving, fjerning av vegetasjon o.l.). Vann kan grave ut områder som medfører skred/utglidning av jord eller løsmasser.	Nei	Et tiltak er å legge infrastruktur, slik som vannledninger, som kan være utsatt for erosjon i områder hvor dette ikke kan forekomme. Landskapsarkitektene må videre i prosjektering finne frem til gode løsninger for å redusere erosjon i planområdet, særlig i grensen mellom land og vann. Det vil også legges opp til at vannet er en dynamisk del av Fjordbyen og at vannet skal kunne komme opp mot land uten at dette medfører erosjon, utglidning eller annen skade på land. God tverrfaglig prosjektering sikrer at faglige anbefalinger ift slike hendelser ivaretas.

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				<i>Vurderes ikke videre.</i>
12b		Fyllingskanten mellom land og sjø blir brattere enn planlagt. Motfyllingen holder ikke og medfører utgliding av masser og erosjon over tid.	Nei	NGI har tidligere vurdert utgliding av utfylte masser for Gilhusbukta. NGI har prosjektert og følger opp utfyllingen i Gilhusbukta. Føringer som ligger i dette materialet, må videreføres i senere faser og prosjektering. <i>Vurderes ikke videre.</i>
12c		Underjordiske vann-nett kan over tid grave ut arealer og skape synkehull.	Nei	Lekkasjer på vannledninger kan medføre erosjon og synkehull ved utvasking av grunnen. Hvis store vannledninger legges i kulvert, vil dette redusere sannsynligheten for at synkehull oppstår. Utfyllinger med steinmasse og annet drenerende materiale vil også bidra til å redusere sannsynligheten for synkehull. <i>Vurderes ikke videre.</i>
13	Skog- og lyngbrann	Skog/lyngbrann i nærområdet (Lierdalen) med fare for spredning til bebyggelse, materielle skader, og tap av buffersone, inkludert røykutvikling som driver ned via Fjordbyen Lierstranda og medfører dårlig luftkvalitet og røykskader.	Nei	Skog/lyngbrann ansees som lite relevante hendelser for planområdet og omkringliggende områder. Det er skog ca. en km i luftlinje fra planområdet. Om det oppstår skog/lyng eller gressbrann i omkringliggende områder, vil dette håndteres med brannvesenets beredskapsressurser. Det er svært lite sannsynlig at dette vil spres til planområdet og/eller påvirke planområdet. <i>Vurderes ikke videre.</i>
14	Radon	Høye forekomster av radon i fyllmasser medfører økt helsefare for beboere.	Nei	Såfremt krav i TEK17 om radonsperring ivaretas vil dette redusere forekomst av radon i bebyggelse. Det forutsettes at overholdelse av krav i TEK17 følges opp i senere prosjektering og utbygging, særlig for offentlig bygg slik som skoler og barnehager. Radonholdige overskuddsmasser må håndteres iht. forurensningsregelverk. <i>Vurderes ikke videre.</i>
15	Grunnvann	Grunnvannstanden endres pga utbyggingen slik at skader oppstår eller avrenning endres. Endring i grunnvannstand fører til setninger.	Ja	Deler av planområdet er utfylt og har derfor ikke noe naturlig grunnvannstand. Andre steder er det store leiravsetninger inntil berg. Her kan endring av grunnvannstanden få store påvirkninger for omkringliggende områder, slik som jernbanen. All inngrep i terrenget kan få innvirkning på grunnvannet og må derfor utredes i videre prosjektering. Peling må utføres iht gjeldende krav og standarder for å begrense skade på omkringliggende områder og infrastruktur. Endret grunnvannstand med påfølgende terrengsetninger behandles i eget skjema. <i>Vurderes i ROS-skjema Terrengsetninger</i>
16	Terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Beboere og besøkende dør i jevnlig drukkingsulykker i kanalen pga manglende sikring mellom land og vann/fall fra bryggekant	Nei	Dette er en bydel som skal bygges inntil vann og hvor møtet mellom land og vann er essensielt. Aktiviteter ved og på vannet blir en del av planrådets sjarm. Det legges opp til en landskapsutforming med myk og gradert overgang fra land til vann flere steder. Andre steder vil ha et mer markant skille mellom land og vann, men ikke med store høydeforskjeller fra bryggekant/land til vann. Holdningssskapende arbeid og beredskap etter at planområdet er ferdig vil være viktig for å redusere ulykker ved/i vann. <i>Vurderes ikke videre.</i>

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
17a	Naturmangfold	<p>Utbyggingen medfører tap av naturmangfold, ved at viktige leveområder i vann, som undervannsenger og strandsone, nedbygges.</p> <p>Utbyggingene gir fragmentering av dyr og planters leveområder på land og i vann, slik at man forhindrer fri passasje av ferskvannarter i ferskvannslaget som forbinder Lierelva og Drammenselven.</p> <p>Utbyggingen kan gi endring i strømforhold, slik at forholdene blir ugunstige for lokale dyr og planter, eller gi lokale algeoppblomstringer og oksygenfattig vann i bakevjer.</p> <p>Dybder kan endres, slik at vandringskorridor (ferskvann i fra vannoverflater til sjøbunn) for ferskvannarter brytes.</p> <p>Rødlistede arter svekkes eller trues ytterligere, f.eks vipser slutter å bruke planområdet som hekkeplass, endringer i strømningsmønster i fjorden (pga utfylling og utbygging) medfører endringer i naturmiljøet, inkludert endringer i marine naturtyper, fisk eller vandringsruter/korridorer for fisk.</p>	Nei	<p>Det er planlagt med tiltak for å både redusere tap av rødlistede arter og tilrettelegge for økt artsmangfold i og ved planområdet ved å etablere gode og varierte sammenhengende leveområder på land og i sjø. Visjonen er at planområdet skal bli et attraktivt sted å bo grunnet nærheten til naturmangfold, både på land og i vann. Miljøoppfølgingsplanen tar for seg risiko for miljø og naturmangfold og tiltak knyttet til dette.</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>
17b		<p>Prosjektet mislykkes med å rehabilitere eller reetablere bløtbunnsområder og undervannsenger og disse områdene tapes pga utfylling og utbyggingstiltaket.</p>	Nei	<p>På grunn av utfylling vil noen naturmangfoldsområder/verdier tapes, mens andre re-etableres. Miljøoppfølgingsplanen tar for seg risiko for miljø og naturmangfold og tiltak knyttet til dette.</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>
17c		<p>Økt menneskelig aktivitet og økt belastning med ferdsel og støy ved Gilhusodden og naturreservatet på Linnerstranda (på land og på vann) gjør området mindre attraktivt for fugle- og annet dyreliv og reduserer naturmangfoldet.</p>	Nei	<p>Det planlegges å etablere fysiske barrierer mellom planområdet og Gilhusodden, slik at mennesker ikke ferdes i sårbare hekkeområder for fugl. Det planlegges med at gående, syklende og padlende ikke ferdes inn på reservatet, for å redusere menneskelig påvirkning mest mulig. Miljøoppfølgingsplanen tar for seg risiko for miljø og naturmangfold og tiltak knyttet til dette.</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>
<p><i>Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer</i> <i>Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:</i></p>				
18	Samferdselsårer som vei, jernbane, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	<p>Økt trafikkbelastning og påkobling til hovedveier/motorveier medfører høy andel trafikkuulykker i og ved planområdet</p>	Nei	<p>I utskiftingen av industri for boligområder og annen næring, vil det bli mindre tungtransport inn/ut av planområdet og bare en liten økning i persontransport. Dette fordi det planlegges med 0,1 biler per boenhet og høyt brukt av kollektivløsninger. E134 vil utbygges og avlaste området rundt, hvilket betyr mindre trafikk på Strandvegen.</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
19	Jernbane	Jernbanen som går forbi planområdet er oftere utsatt for overvann pga hevingen/utfyllingen av planområdet	Ja	Hevingen av planområdet vil medføre en helning ned mot jernbanesporene slik at jernbanesporene ligger i en grop fra begge sider. Terminalen vil på det meste ligge 2,7 m høyere enn sporområdet, dvs. +4,5 m sammenlignet med 1,8 m for spor 3 [19]. Dette kan være uheldig for overvannsavrenning- og ansamling på jernbanesporene. Eksisterende overvannsledninger nord for planområdet er overbelastet og vil medføre oversvømmelser/overvann ved jernbanen. Dersom valget blir en teknisk kulvert for infrastruktur langs Terminalen blir den bygd slik at overvann i området mellom jernbanesporet og Terminalen kan føres under kulverten, slik at kulverten ikke vil fungere som en barriere for overvann. Overvann/urban flom behandles i eget skjema. <i>Vurderes i ROS-skjema Overvann</i>
20a	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering	Kapasiteten på eksisterende vannforsyning er dårlig og nødvendiggjør ekstra eller midlertidige løsninger.	Nei	Vann løses med tilkobling til vannforsyning fra Glitre vannverk hvor kapasiteten er tilstrekkelig til å betjene nye Fjordbyen. Det foreslås å legge ny/ekstra vannledning i teknisk kulvert i terminalen for å øke kapasiteten. Dette vil da være et tillegg til vannledning som går under bakken mellom Strandvegen og jernbanen. <i>Vurderes ikke videre.</i>
20b		Kapasiteten på eksisterende avløpsnett er dårlig og kan ikke håndtere påkobling fra Fjordbyen.	Ja	Avløpsnett og rensekapasitet for de første boligene (ferdigstilt 2024-2025) er det største problemet. Dette vedtaket er endret og det pågår nå utredninger om flere kommunale/regionale løsninger med planlagt oppstart i 2028. Det vil si etter første byggefase i Fjordbyen. Det er en viss risiko for ytterligere utsettelse med flere lokasjoner som utredes og med flere kommuner som er involvert. Det er per oktober 2022 uklart om Fjordbyens avløp skal sendes vestover eller østover etter at nytt renseanlegg er operativt. Frem til 2028 er det gitt dispensasjon fra Statsforvalter om å øke påslipp med 300 PE til Lillesand renseanlegg. Det er per oktober 2022 usikkert hvordan den økte kapasiteten skal benyttes og om Fjordbyens behov vil møtes frem til 2028. Fra 2025/2026 er Fjordbyens avløpsbehov vurdert til å være 300 PE hvert år (150 PE i vest og 150 PE i øst). Usikkerhet knyttet til avløps- og rensekapasitet ansees å utgjøre særskilt risiko og behandles derfor i eget skjema. <i>Vurderes i ROS-skjema Avløp</i>
20c		Det mangler kontroll med eksisterende overvannsledninger og avløpsledninger. Det er en utfordring at det ikke er ryddet opp i eldre ledningsnett. Det kan forekomme tilsig og forurensning inn på eksisterende overvanns- og avløpsledninger fra jordbruk.	Ja	Det planlegges med å bruke overvann som en ressurs i planområdet, men pga mulig tilsig vil det ikke være mulig å bruke overvannet med mindre overvannet renses. Det lekker inn avløpsvann i overvannsledningene, og avløpsvann vil da renne ut i Gilhusbukta. Dette medfører at bukta stenges for bading/fritidsaktiviteter i/ved vannet. Overvann/urban flom og manglende kapasitet på overvannsnettet behandles i eget skjema. <i>Vurderes i ROS-skjema Overvann</i>
20e		Fjordbyen mangler reservevannforsyning og er ikke påkoblet redundant nettverk.	Nei	Reservevannkilde for Lier kommune er Holsfjorden, med forsyning via Asker. En reserveledning på dimensjon 800 mm fra Asker skal kunne forsyne Nedre Eiker, Lier, Drammen, Røyken og Frøgn. Lier er dermed godt stilt når det gjelder reservevann (Saneringsplan). Det må tas høyde for system for distribusjon av reservevann i prosjekteringen. Eksisterende vannledningsnett på Lierstranda er tilknyttet kommunal vannledning fra Glitrevannverket med tosidig tilknytning som god sikkerhet for vannforsyning. Selv ved utfall av en tilknytningsledning vil vannforsyning opprettholdes i Lierbyen. Ved planlagt eller uønsket driftstans for Glitrevann vannbehandlingsanlegg har Glitrevannverket etablert reservevannforsyning med overføringsledning fra Asker kommune.

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				Gullaug høydebasseng med volum på 12.000 m ³ lokalisert øst for Lierstranda vil forsyne Lierstranda ved hendelser med brudd på overføring av vann fra tilknytning på Brakerøya [1]. Når ferdig utbygd, vil Lier kommune (ved Glitre vannverk) stå ansvarlig for nødvann til innbyggerne ved tap av vannforsyning. VIVA har eget utstyr til distribusjon av nødvann til GDV-kommunens innbyggere ved bortfall av ordinær vannforsyning i forbindelse med reparasjoner eller ved uhell og kriser. Utstyret består av container, sammenleggbare beholdere og transporttank, og lagres ved VIVA IKS sitt anlegg på Bilbo (Saneringsplan) [1]. <i>Vurderes ikke videre.</i>
20f		Manglende infrastruktur for å håndtere overvannet lokalt i Fjordbyen Lierstranda medfører jevnlig oversvømmelser ved styrtregn og langvarig nedbør.	Ja	Det planlegges med å bygge åpne, robuste kanaler i Fjordbyen som håndterer overvann på planområdet. Dette løses i videre prosjektering. Eksisterende overvannsledninger nord for planområdet er overbelastet og vil medføre oversvømmelser/overvann ved jernbanen. Overvann/urban flom behandles i eget skjema. <i>Vurderes i ROS-skjema Overvann</i>
20g		Bygging og etablering av nytt ressurscenter for avløp utsettes/forsinkes slik at den nye bydelen ikke får koblet seg på rensestasjonen.	Ja	Eksisterende kapasitetsproblemer har medført kommunale planer om å utbedre eksisterende renselanlegg og det er planlagt opprettet et ressurscenter for avløp opprinnelig innen 2026, nå 2028. Det er en viss risiko for ytterligere noen års forsinkelser. Avløpstilkobling og kapasitet behandles i eget skjema. <i>Vurderes i ROS-skjema Avløp</i>
20h		Planområdet opplever bortfall av eller kontaminert vannforsyning.	Nei	Bortfall av eller kontaminert drikkevann håndteres av Glitre ihht drikkevannsforskriften. Glitre er hovedvannkilde, mens Holsfjorden er reservevannkilde for Glitre vannverk. <i>Vurderes ikke videre.</i>
21a	Infrastruktur for forsyning energi/varme, gass og telekommunikasjon	Utbygging av energi/strøm og fjernvarmesystem blir en dyr løsning og mangler interesse fra private investorer/leverandører.	Nei	Det har blitt gjennomført en Enova-støttet konseptstudie for å utrede og lønnsomhetsvurdere miljøvennlige og effektive energiløsninger for Fjordbyen, samt aktuelle forretningsmodeller for å få private investorer og eierskap til dette. Private investorer har utvist stor interesse for prosjektet. Resultatene fra denne utredningen ligger til grunn for anbefalingen av energikonsept, og må følges opp videre. Å flytte grensesnitt for eierskap/drift inn til og med kundens anlegg vil kunne øke interessen for investorer ytterligere, og bør vurderes videre. Dette vil også øke attraktiviteten for kjøp av bolig og næringseiendom. <i>Vurderes ikke videre.</i>
21b		Langvarig strømbortfall (>48 timer) til planområdet medfører mangel på varme, vann og at teknologiske løsninger ikke fungerer	Nei	Planområdet vil kobles til eksternt strømmnett (Glitre), men det planlegges også for lokal strømproduksjon ved bruk av solceller. Ekstern strømløse blir planområdets alternative/redundante strømforsyning. Varmeproduksjon stopper opp ved strømbortfall. Ved vannbåren varme/fjernvarmenett og kjøling vil varmepumpesentraler som skal levere varme til bygningene (via nærvarmenett) og lokale varmepumper for å heve temperaturen til varmt tappevann være avhengige av strøm. Det er betydelig varmelagring i et slikt system, men det er ikke gjort en vurdering på hvor lenge man får varme av dette varmelageret ved langvarig strømbortfall. Bioenergi og tilkoping til Drammen fjernvarme planlegges benyttet som både reserve og spisslast for både varme og kjøling. Redundans kan også sikres gjennom at alle bygg lokalt eller kvartalsvis har reserveaggregat eller batteri slik at sirkulasjonspumper og automatikk fungerer. Hovedsirkulasjonspumpene til fjernvarmenettet bør styres med nødstrøm. For kritiske bygninger/tjenester vil det måtte vurderes egne lokale redundante løsninger, slik som oppladbare batteriløsninger for strøm. Lagring av lokal solstrømproduksjon kan også benyttes som reserve.

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				I detaljprosjektering vil det måtte utføres egne risikoanalyser for system- og teknisk sikkerhet i bygninger og infrastruktur for å fange opp eventuelle sårbarheter ved f.eks strømbortfall, samt analyse av infrastruktur kritikalitet og avhengigheter. I detaljprosjektering må det også utarbeides egne analyser for risikoer knyttet til valg av løsninger, oppstilling slik som bruk, lagring og transport av biogass/-olje til/i planområdet, samt risiko forbundet med kuldemedier i varmepumpesentralene. <i>Vurderes ikke videre.</i>
22a	Tjenester som skoler og barnehager	Planområdet har manglende barnehage- eller skoledekning som følge av økt boligutbygging i området og fordi barnehager og skoler ikke bygges i takt med ferdigstillelse av boliger i planområdet.	Nei	Det er planlagt med 3 barneskoler, 1 ungdomsskole, 1 videregående skole og ca. 9 barnehager i planområdet. Det er en stor usikkerhet i et prosjekt at sosial infrastruktur ikke er på plass, men kommunen har ansvar for at barne- og ungdomsskoler og barnehager bygges ut i faser og når behovene melder seg, samt ihht. krav om barnehagedekning og skoleplasser. <i>Vurderes ikke videre.</i>
22b		Barn må skysses til skoler og barnehager i andre deler av kommunen pga manglende dekning lokalt. Dette medfører økt trafikk og at Fjordbyen Lierstranda blir et mindre attraktivt bosted.	Nei	I prosjekteringen tas det høyde for best mulig trafikkavvikling inne på planområdet med enveiskjørte gater, busstopp og kollektivknutepunkt. Kommunen vil måtte legge til rette for eventuell skoleskyss om det ikke bygges skoler i takt med boligutviklingen i planområdet. I og med at skolene er presset på kapasitet i Lier, er det allerede planlagt med å bygge skole i/ved Gilhus. Det er foreløpig uavklart om kommunen planlegger å bygge barne- eller ungdomsskole. <i>Vurderes ikke videre.</i>
23a	Helseinstitusjoner	Utbyggingen i Lierstranda får negative konsekvenser for det nye sykehuset og helseparken mht støy, forurensing, drift og anleggstrafikk.	Nei	Det er per dags dato en del støyskapende industri på Lierstranda og nabotomtene til det nye sykehuset. Anleggsvirksomhet ifm utbyggingen på Lierstranda vil ikke skape signifikant mer støy enn nåværende industri. Det er viktig at anleggsvirksomheten har gode tilførselsveger til planområdet for å unngå anleggstrafikk ved sykehuset (på Jacob Borchs gate og Fjordgata). Tilførselsveiene må være fra Lier slik at sykehuset ikke påvirkes. Dette hensynet må medtas i videre prosjektering. <i>Vurderes ikke videre.</i>
23b		Det planlagte sykehjemmet i Fjordbyen Lierstranda blir ikke bygget- betyr manglende tilbud for syke og eldre i bydelen	Nei	Det er en forutsetning at Lier kommune legger til rette for at det etableres sykehjem/eldrehjem også på planområdet slik at eldre beboere har et tilbud. Det forutsettes at eldre også vil bo lengre hjemme og at dette hensynet ivaretas i utbyggingen av boliger (mtp bl.a. universell utforming og forebyggende brannsikkerhet). Kommunene vil også måtte legge til rette for andre helsetjenester, slik som at det etableres helsestasjon og fastleger i bydelen. Det vil være behov for kontinuerlig dialog mellom prosjektet og kommunen for å påse at offentlige tjenester ivaretas i utbyggingen av den nye bydelen. <i>Vurderes ikke videre.</i>
24	Nødetater (politi og ambulanse)	Politiet og/eller ambulansetjenesten er ikke dimensjonert for utbygging av ny bydel og økt antall innbyggere.	Nei	Det vil bli bygget 100-300 boliger i året (for ca. 200-600 innbyggere per år), så det vil være en gradvis befolkningsøkning i planområdet som gir nødetatene tid til å øke kapasiteten og ressurser. <i>Vurderes ikke videre.</i>
25a	Brannvannforsyning og brann- og redningstjenester	Brannvesenet er ikke dimensjonert for ny bydel: Det mangler røykdykker og spesialistkompetanse på sløkking av branner i høyhus. Bygninger og steder i planområdet (på Gilhusøyene) er utilgjengelig for brann-vesenet ifm slukke- og	Nei	Brannvesenet er godt dimensjonert for å håndtere dagens utrykninger. Det vil kunne hende at brannvesenet må øke med et vaktlag i fremtiden for å ivareta befolkningsøkning og økt antall utrykninger. Brannvesenet har utstyr til å slukke brann i høyhus opptil 14 etasjer. Om kommunen tillater bygging av flere etasjer enn hva brannvesenet har kapasitet og ressurser til, vil kommunen måtte oppgradere

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
		redningsarbeid, f.eks fordi småveier i Fjordbyen og på øyene er ikke dimensjonert for store/ tunge brannbiler og/eller med areal for å komme til med brannbil med brannstige.		brannvesenets beredskap. Alle vegene på planområdet, også de som går til Gilhusøyene, vil være dimensjonert iht krav i brannforskriften og for brannvesenets utrykningskjøretøy, inkludert stigebil. <i>Vurderes ikke videre.</i>
25b		Planområdet har utilstrekkelig slokkevann for brann.	Nei	Lierstranda har etablert en gjennomgående vannledning fra øst i Gilhus til vest i Brakerøya med dimensjon på 150 mm. Ved forsyning både fra kommunal tilknytning ved Brakerøya i vest og fra Glitrevannledning i Gilhus i øst er det sannsynlig at det er tilstrekkelig kapasitet for uttak av 50 l/s for brannvann. Ved kun ensidig forsyning er det høyst sannsynlig ikke tilstrekkelig kapasitet på 50 l/s som er et krav i Pbl til brannvannuttak for næringsarealet på Lierstranda og Gilhus. Dersom det ene uttaket fra Glitrevannverkets overføringsledning på Gilhus er stengt er det ikke tilstrekkelig slokkevann ved Kjellstad/Gilhus siden det er begrenset kapasitet på reduksjonsventilene og begrenset kapasitet på ledningsanlegget i Amtmannsvingen [1]. Det planlegges for dobbel vannforsyning med nok kapasitet både lokalt i vest og lokalt i øst før hele infrastrukturen blir ferdig bygget som kobler sammen hele Fjordbyen. I anleggsperioden vil det ikke være tilstrekkelig slokkevann. Dette kan løses ved at sjøvann brukes som slokkevann. Brannsikkerhet på anleggsområder og for ferdigstilte bygg, samt tilgang til slokkevann vil måtte ivaretas i videre prosjektering. <i>Vurderes ikke videre.</i>
26	Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Utrykningstiden for nødetatene overstiger tidskravet til planområdet ila rushtiden pga dårlig og saktegående trafikkavvikling	Nei	Ambulansetjenesten er lokalisert i Drammen og er derfor få minutter fra planområdet. Dagens trafikk i rushtiden kan være forsinkende for utrykningsbiler, men dette anses ikke som en stor risiko. <i>Vurderes ikke videre.</i>
27a	Kulturminner og kulturmiljø	Hensynet til bevaringsverdige eller fredede kulturminner/ kulturmiljøer medfører forsinkelser i planprosessen.	Nei	Det er gjennomført gode utredninger og anbefalinger som følges opp i videre prosess, blant annet tiltak som bevarer, fornyer og forbedrer kulturminnene og deres bruks/nytteverdi. <i>Vurderes ikke videre.</i>
27b		De vernede skipsvrakene destrueres/forringes under utbyggingen i planområdet.	Nei	Utbyggingen vil ikke påvirke skipsvrakene. Ved eventuell fremtidig utbygging eller tiltak nær skipsvrakene, vil det måtte utføres egne analyser og tiltak som ivaretar krav til vern av fredede kulturminner. <i>Vurderes ikke videre.</i>
27c		Kulturmiljøene på Frydenlund og Gilhus gårder forringes av utbyggingstiltakene i planområdet.	Nei	Det er planlagt å iverksette tiltak som ivaretar og forbedrer kulturmiljøene på Frydenlund og Gilhus, blant annet ved å finne nye bruksområder for disse (slik som å benytte de til fritids-, sosiale- og kulturelle tilbud). <i>Vurderes ikke videre.</i>
28	Forsvarsområde	Fjordbyen bygges for tett på eksisterende forsvarsområde.	Ikke relevant	Det er ikke forsvarsinstallasjoner- eller områder på eller i nærheten av planområdet. <i>Vurderes ikke videre.</i>
29	Ivaretakelse av sårbare grupper.	Sårbare grupper ivaretas ikke i planleggingen og utbyggingen av ny bydel: f.eks. ved at funksjonsnedsatte beboere og besøkende har ikke tilgang til nødvendige helsetjenester eller hjelpemidler lokalt; at det er	Nei	Det legges opp til mangfold av beboere i planområdet. Nye boliger med gunstige teknologiske løsninger og hjelpemidler, samt universell utforming av boliger og uteområder, vil bedre funksjonsnedsattes levekår. Det planlegges med naturlige møteplasser for inkludering flere steder i Fjordbyen, med grøntområder og lekeplasser i nærheten av knutepunkt og dagligvare, samt i hver enkelt

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
		mangel på tilbud (dagtilbud og omsorgsboliger) for funksjonsnedsatte; at det er manglende tilrettelegging for funksjonshemmede/funksjonsnedsatte ift transport/ bilparkering; og at den nye bydelen ser økning i sosial ekskludering og ensomhet i Fjordbyen blant sårbare grupper.		kvartalsstruktur. Infrastrukturen i Fjordbyen vil være gunstig for ivaretagelse av sårbare grupper, men det vil være kommunens ansvar å følge opp sårbare grupper ift tilbud og hjelpemidler. <i>Vurderes ikke videre.</i>
30	Dambrudd	Dambrudd gir vannstigning	Nei	Vannstandstigning grunnet dambrudd kan gi en økning i vannstand i fjorden på 1-1,2 m og ved stormflo 0,45 m. Planområdet vil bli hevet, slik at dette ikke vil gi stor innvirkning på Fjordbyen Lierstranda [18]. <i>Vurderes ikke videre.</i>
<i>Menneske- og virksomhetsbaserte færer Kan planen føre til:</i>				
31	Ulykke med farlig gods	Det oppstår en ulykke med farlig gods transport inn/ut av planområdet og/eller med farlig gods på jernbanen ved planområdet.	Nei	På grunn av at noe industri vil være igjen i planområdet i en overgangperiode, pluss bruk av trykksatt kuldemedium som ammoniakk, hydrokarboner og CO ₂ i varmepumper/kjøleanlegg og mulig lagring og bruk av biogass på planområdet, vil det kunne oppstå ulykke med farlig gods. I tillegg går både jernbane og andre hovedfartsårer (E18 og Strandvegen) i umiddelbar nærhet nord for planområdet. Her kan det også inntreffe ulykke med farlig gods som kan påvirke planområdet. Tiltak ifm å redusere risiko baserer seg på god beredskap, evakuering av beboere som kan påvirkes og at transport og lagring av farlig gods inn/ut av planområdet hensyntas i videre prosjektering. Det er også streng regulering av farlig gods transport og ulykker med farlig gods er lavfrekvente hendelser. Det må utføres risikovurderinger ved fremtidig bruk, transport og lagring av farlige gasser på planområdet. <i>Vurderes ikke videre.</i>
32a	Trafikkulykker	Økning i ulykker i av/påkjørsler til/fra planområdet	Nei	Det planlegges med lavt antall biler i planområdet og gode kollektivtilbud, samt tilrettelegging for alternative mobilitetsløsninger og myke trafikanter. Planlegging av kryss/på/avkjørsel til hovedveger vil ivareta trafiksikkerheten. Analyser av trafikkavvikling og ÅDT vil legge grunnlaget for fremtidig vegutbygging. <i>Vurderes ikke videre.</i>
32b		Stort volum av trailere fra Bring og annen industri/næring ut og inn av planområdet, stor økning av massetransport inn i Fjordbyen under anleggsfasen og økt trafikkbelastning generelt (av både motoriserte kjøretøy, mikromobilitet og myke trafikanter) medfører større kompleksiteten i trafikkbildet og dermed større sannsynlighet for trafikkulykker.	Nei	Det skal prosjekteres med gode løsninger for gående og syklende også ilar de ulike bygge-etappene, samt dedikerte anleggsveger for å hindre ulykker mellom anleggstrafikk og annen trafikk. Etappevis utbygging som sørger for å skille bylivet/beboere fra anleggsvirksomhet utredes. Det forutsettes at utbyggere utfører SHA-analyser og SHA-plan ihht Byggherreforskriften. <i>Vurderes ikke videre.</i>
32c		Dårlige forhold for gående/syklende medfører økt sannsynlighet og/eller økt forekomst av ulykker i planområdet.	Nei	Det tilrettelegges i betydelig grad for myke trafikanter i planområdet da det er et uttalt mål å redusere trafikk og øke bruk av miljøvennlige og myke mobilitetsløsninger. Det planlegges også med egen sykkeltrasé mellom jernbanen og næringsområdet/ kvartalsstrukturen.

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				<i>Vurderes ikke videre.</i>
33	Motorhavari i fjorden	Skip havarerer ved inn/utkjøring til Holmen, driver inn på land og grunnstøter i Fjordbyen	Nei	Med planene for Holmen legges det til rette for at alle større skip skal dokke der og ikke trafikk med større skip i Bragernesløpet [18]. En havarert båt som driver eller grunnstøter vil kunne medføre skader på f.eks. flytebrygger og andre konstruksjoner nært vann, men slike konstruksjoner vil primært være i Gilhusbukta og dette ligger relativt langt unna Holmen. En annen mulighet er motorhavari av tømmerbåt som kjører inn til Terminalen like ved Gilhusbukta. I og med at Teigen avslutter sin virksomhet før de første boligene bygges og Tømmerterminalen avslutter sin virksomhet innen 2030, vil denne type hendelse være lite sannsynlig og kun kunne inntreffe i en begrenset periode. Slike hendelser ivaretas gjennom ordinær kystberedskap. <i>Vurderes ikke videre.</i>
34	Togavsporing/togulykke	Økt togtrafikk og økt hastighet på tog medfører økt sannsynlighet for togavsporing/togulykke. Togavsporing/togulykke i Fjordbyen Lierstranda kan medføre mange dødsfall og store materielle ødeleggelser.	Nei	Store togulykker og togavsporinger er lavfrekvente hendelser. Planområdet vil også heves relativt til jernbanesporene og bygningene nærmest Brakerøya stasjon vil bestå av næring, samt mye næring i første etasjene av boligblokker lenger øst fra stasjonen. Dette betyr at en eventuell togavsporing eller togulykke vil kunne ha mindre konsekvenser for liv og helse i planområdet, hvis en slik hendelse skulle inntreffe. Hvis det etableres en teknisk kulvert, som plasseres mellom Fjordbyen og jernbanesporene med en avstand på 10 m fra nærmeste fremtidige spormid og en høyde ca 2 m over eksisterende jernbanespor, vil denne fungere som en effektiv barriere som hindrer/reducerer påvirkning fra en togavsporing inn mot Fjordbyen. Det er heller ikke planlagt noen vegetasjon i umiddelbar nærhet til sporområdet som forringer jernbanens drift av sporområdet [19]. Alle bygninger planlegges plassert minst 30 meter fra spormid på spor 3, og vil sikre avstand til sporene ihht tillatt fart på jernbanen [19]. Det forutsettes at Jernbaneloven og arealinteressene/behovene til jernbanevirksomhet hensyntas i videre prosjektering. <i>Vurderes ikke videre.</i>
35	Ulykke med helikopter	Luftambulansen til/fra Drammen sykehus krasjer i bygninger i planområdet ved inn/utflygning til Drammen sykehus.	Nei	Inn/utflygningen til sykehuset foregår i nord-sør retning. Ambulanshelikopter vil derfor ikke fly over planområdet. <i>Vurderes ikke videre.</i>
36	Trafikknutepunkt Brakerøya stasjon	Kapasiteten på Brakerøya stasjon overbelastes og det oppstår derfor trafikkork og økt risiko for ulykker med myke trafikanter.	Nei	En konsekvens av å redusere bilbruken og flytte over til grønn mobilitet er økt belastning på kollektivtilbudene, slik som tog og buss. Brakerøya stasjon betjener to avganger per time i hver retning. Dette er planlagt økt til 4 avganger per time i hver retning før nytt sykehus tas i bruk. I tillegg vil det måtte utføres oppgraderinger av stasjonen ift bygging av ny helsepark og sykehus. I KDP legges fram konkrete forslag til løsninger som kan bidra med å forbedre Brakerøya stasjon som kollektivnutepunkt for Fjordbyen og omegn. <i>Vurderes ikke videre.</i>
37a	Jernbanespor	Jernbanesporet utvides ikke til 4 spor innen 2040, slik planlagt/forventet.	Nei	Det er mulig å økte kapasiteten på jernbanen ved å øke antall avganger fra Brakerøya stasjon. Dette forutsettes at skjer ilt de neste årene og når sykehus og helsepark er ferdigstilt. Manglende utvidelse av jernbanesporet vil derfor ikke medføre stor konsekvens for planområdet. <i>Vurderes ikke videre.</i>

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
37b		De nye jernbanesporene beslaglegger mer tomt/land ved Fjordbyen enn forventet/forutsett og kommer derfor nærmere på bygningene.	Nei	Det planlegges med en buffersone mellom eksisterende jernbanespor og bygninger i planområdet, blant annet med sykkeltrasé. Det vil kunne inntreffe i anleggsperioden av nye spor at dette området vil benyttes for anleggstrafikk- og gjennomføring. Det vil da være en midlertidig situasjon. <i>Vurderes ikke videre.</i>
38a	Hovedveger (E134 og E18)	Nye løsninger for E134 samsvarer ikke med vegnett planlagt for Fjordbyen. Nye E134 blir betydelig utsatt eller midlertidig frosset slik at trafikkavlastning og utvikling til/ved planområdet ikke får god trafikkavvikling til riksveier.	Nei	Med ny E134 vil trafikken på E134 og Strandveien redusere betydelig. Dette gir rom for å utvikle Fordbytrafikken i øst uten større tiltak [16]. Ny E134 mellom Dagslett og E18 vil gi store reduksjoner i trafikk på Strandveien. Trafikken der vil reduseres mye fra dagens situasjon med alle alternativene for ny E135 [16]. En forsinkelse i ny E134 vil derfor forsinke trafikkreduksjonen på Strandveien. <i>Vurderes ikke videre.</i>
38b		Nytt kryss mellom E134 og E18 påvirker Fjordbyen Lierstranda og trafikkavvikling i området negativt.	Nei	Det foreslås ombygging av kryss mellom E134 og E18 ved Kjelstad. Dette gir bedre tilknytning til E18 og bidrar til å redusere trafikkmengden på Strandveien [16]. Planleggingen av det overordnede vegnettet i øst, E134, pågår i regi av Statens Vegvesen. Der vurderes ulike kryssløsninger mellom E134 og E18 og mellom E134 og det lokale vegnettet på Lierstranda (Strandvegen, dagens E134 mm.). Valgte løsning kan ha stor betydning for de trafikale konseptene, ikke minst vil kryss mellom E134 og E18 ha stor betydning for rutevalg for biltrafikk og for hvordan det øvrige vegnettet må utvikles og dimensjoneres [16]. Det foreslås derfor å utrede valgte løsninger når disse foreligger. <i>Vurderes ikke videre.</i>
39	Mobilitet nord-sør/land-vann akse	Manglende mobiltetsløsninger som knytter nord og sør/land og vann gjør at Fjordbyen forblir avskjermet fra aktivitet og tjenestetilbud lenger nord pga motorvei og jernbane.	Nei	Planområdet vil bli den største bydelen og sentrum i Lier kommune. De fleste tilbud vil være innenfor planområdet eller i kort avstand til f.eks Drammen sentrum. Det jobbes med å få gode mobiltetsløsninger og vegnett som knytter resten av Lier med Fjordbyen. <i>Vurderes ikke videre.</i>
40a	Trafikkbelastning	Lange rushtidskøer inn/ut av Fjordbyen Lierstranda reduserer bo-attraktiviteten	Nei	Det legges opp til at beboere i Fjordbyen i størst mulig grad skal bruke kollektivtilbud, gå/sykle eller bruke andre mikromobiltetsløsninger. Det antas også at de fleste beboerne jobber i nærområdet, i Drammen eller sentralt i Oslo, hvilket betyr at de reiser kollektivt eller går/sykler. Bilbruk vil derfor ikke være attraktiv reise måte for beboere i planområdet og det vil være relativt få beboere som vil måtte håndtere rushtrafikk inn/ut av planområdet. Med en bilandel på 10-20% i Fjordbyen vil det gi 5-10 000 bilturer ut av Fjordbyen. De tre eksisterende og/eller regulerte adkomstvegene (Transformatorgata, Strandbrua og Gilhusveien) har tilstrekkelig kapasitet, men det er begrenset kapasitet på vegnettet utenfor planområdet [16]. <i>Vurderes ikke videre.</i>
40b		Veier gjennom Fjordbyen blir brukt som omkjøringsvei for bilpendlere som vil unngå køer.	Nei	Det planlegges med enveiskjørte veger og en hoved/kollektiv-veg gjennom planområdet. Fjordbyen vil derfor ikke være en gunstig omkjøringsveg for andre trafikanter. <i>Vurderes ikke videre.</i>
41a	Ulykke i industri/næring i planområdet Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver,	Det oppstår stor brann og/eller eksplosjon i industri eller infrastruktur i planområdet og/eller i parkeringsanleggene.	Nei	Det planlegges for bruk av solcelleanlegg på boliger for produksjon av strøm. Solcelleinstallasjoner inneholder mange koblingspunkt, som kan være potensielle tennkilder, og en liten mengde brennbare materialer. Ved fremtidig

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
	olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)			<p>bruk av solceller i planområdet, vil dette kunne medføre økt fare for brann. Men et riktig prosjektert og utført solcelleanlegg utgjør ikke en større fare for brann enn annen elektrisk installasjon. Prosjektering av et solcelleanlegg etter gjeldende standarder innfrir brannkrav. Solceller må sikres og brann forebygges ihht gjeldende krav i videre prosjektering. Tiltak for brannsikring på tak, som f.eks. å bruke ikke-brennbar takteking samt gjennomgående ikke-brennbar isolasjon, må vurderes. Ekstra krav bør stilles til takflatene mtp. brannspredning til nærliggende bygg.</p> <p>Det kan oppstå brann i biler i parkeringsanlegg. Det vil være få parkeringsanlegg (mobilitetssentre) i Fjordbyen og disse vil bygges og sikres ihht. gjeldende standarder og krav. <i>Vurderes ikke videre.</i></p>
41b		Brann/eksplosjon i oksygentanker ved sykehuset	Nei	<p>Det vil være store oksygentanklager ved sykehuset og helseparken. Det vil først og fremst være bygninger i umiddelbar nærhet til oksygentankene som kan påvirkes av en slik hendelse. Det forutsettes at oppbevaring og bruk av brannfarlige væsker og gasser på/ved sykehuset og i Helseparken skjer iht. brann- og eksplosjonsvernloven og tilhørende forskrifter [18]. <i>Vurderes ikke videre.</i></p>
41c		Brann/eksplosjon i LPG Drammen (naturgass)	Nei	<p>Brann/eksplosjon ved LPG Drammen kan ha en innvirkning på sykehuset og helseparken. LPG Drammen er klassifisert som storulykkebedrift. Lier Kommune har bekreftet at sykehuset ligger utenfor kritisk hensynssone, noe som tilsier liten innvirkning på sykehuset og helseparken ved en uønsket hendelse [18]. Fjordbyen ligger lengre unna LPG Drammen enn sykehuset og helseparken og vil derfor påvirkes enda mindre av en eventuell brann/eksplosjon. <i>Vurderes ikke videre.</i></p>
41d		Brann på Carboline Norge AS nordøst for Gilhusbukta	Nei	<p>Carboline er en storulykkevirksomhet og industrivernpliktig bedrift mindre enn en km i luftlinje nordøst fra Gilhusbukta. Hendelsen brann på Carboline analyseres i Lier kommunes ROS-analyse hvor hendelsen utgjør middels risiko etter tiltak [20]. Virksomheten lagrer og produserer stoffer med brannfarlige og miljøskadelige egenskaper, inkl. lagring og påfylling av løsemidler og hydrokarboner. Carboline Norges vurdering av risiko knyttet til uønskede hendelser med potensiell dominoeffekt mot nærliggende områder vurderes som minimal på grunn av disse eiendommens anvendelse. For øvrig har Miljødirektoratet gitt Carboline tillatelse til å føre overflatevann fra bedriftens område til Lierelva. Overflatevannet kan være forurenset. Lierelva ligger 540 m unna. Dette følges nøye opp gjennom internkontroll, ved produktjonsrutiner og jevnlig kontroll. <i>Vurderes ikke videre.</i></p>
41e		Brann/eksplosjon/lekkasje i LNG-anlegget til Air Liquide Skagerak ved Bring Posten, Terminal 4	Nei	<p>LNG-anlegget som holder til ved Bring terminalen er en storulykkevirksomhet som lagrer ulike typer gasser. Virksomheten har leieavtale som utgår i 2029 og grunneier Eidos vil vurdere hvorvidt leieavtalen skal videreføres. Leieavtalen kan sies opp med 18 måneders varsel for søk etter relokalisering. Air Liquide Skagerak er en viktig leverandør til flere nærliggende virksomheter med lang driftshorison, inkludert Drammen Fjernvarme. Da LNG-anlegget ble bygget ble det brukt avstandstabell utgitt av DSB. Avstandene beregnes fra et punkt omtrent</p>

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				<p>midt i anlegget. Avstander fra dette punktet i anlegget skal være 30 m til bygninger, 30 m til offentlig vei, 23 m til nabogrense og minst 100 m til hovedrømningsvei på sykehus eller sykehjem [21]. / 2019 kom DSB med forslag til nye retningslinjer, men de har ikke tilbakevirkende kraft. Det kan likevel være fornuftig å ta hensyn til de nye forslagene til avstander/hensynssoner for storulykkevirkninger.</p> <p>Indre sone – radius 25 m fra senter av anlegget (virksomhetens eget område, LNF-område)</p> <p>Midtre sone – radius 70 m fra senter av anlegget (offentlig vei, jernbane, næring og industri- ikke overnatting eller beboere)</p> <p>Ytre sone – radius 85 m fra senter av anlegget (boligformål, mindre overnattingssteder og butikker)</p> <p>Utenfor ytre sone (skoler, barnehager, sykehjem, sykehus o.l., kjøpesenter, overnattingssteder og publikumsarenaer må plasseres utenfor ytre sone. Planområdet bør om mulig utformes slik at det ikke er behov for å etablere hensynssoner, jfr. § 12-6 Hensynssoner i PBL. Arealformålet i reguleringsplanen bør gjenspeile aktiviteten ved storulykaneanlegget, for eksempel industri, lager eller energianlegg. Som buffer mot bebyggelse rundt storulykkevirkninger vil det være mulig å benytte typiske arealformål som grønstruktur eller LNFR.</p> <p>Det vil måtte utføres egne ROS-analyser ift. PBL ifm detaljregulering. Det vil da være hensiktsmessig å analysere videre mulige risikoer ved utbygging i nærheten av LNG-anlegget før eventuell drift av LNG-anlegget avvikles i planområdet.</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>
41f		Brann i farlig avfall på Hellik Teigen gjenvinning	Nei	<p>Hellik Teigen gjenvinning ligger på tomten i Lierstranda vest, nært sykehus tomten. Ifølge ROS for nye Drammen sykehus vil hendelser her vil kunne ha innvirkning på sykehuset og Helseparken [18]. Hellik Teigen planlegger å flytte driften på Lierstranda til andre lokasjoner og har, som grunneier, ønske om å komme i gang med detaljregulering for boliger i første fase slik at disse er klar til innflytting når Drammen sykehus åpner. Hvis Teigen gjenvinning relokiseres før utbygging av planområdet vil dette ikke være en relevant hendelse for hverken sykehus tomten eller planområdet. Nye og mer detaljerte analyser kreves dersom Teigen gjenvinning fremdeles har virksomhet på planområdet ved ferdigstilling av de første boligene.</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>
41g		Eksplisjon i propantank hos Nor Tekstil på Gilhus	Nei	<p>Nor Tekstil på Gilhus har søkt om å anlegge gasstank (Propan) på sin eiendom. Størrelse (volum) på planlagt tank er ukjent. Verken Eidos eller Gilhusbukta sjøgrunn er nabovarslet da disse ikke er direkte naboer til Nor Tekstil. Eidos Eiendom har, på vegne av Fjordbyens interesser, gitt beskjed til Lier kommune at dette er i direkte konflikt med boliger og adkomstveier i første byggetrinn i øst. En eventuell plassering av propantank hos Nor Tekstil bør risikovurderes for mulige konsekvenser og negativ påvirkning på omkringliggende områder på grunn av at gassen er ekstremt brann- og eksplosjonsfarlig. Det er både verneverdig bebyggelse og planlagt skolebygg/drift i nærområdet på Gilhus. Det vil derfor være viktig å konsekvensmodellere influensområdet ved en eventuell eksplosjon. Dette bør helst utføres for en eventuell godkjenning av Lier kommune.</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
42	Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.	Industri eller annen virksomhet/aktivitet på land eller i vann medfører lekkasje/utslipp av farlige stoffer, kjemikalier, eller radioaktivt avfall, slik som utslipp fra skip.	Nei	Det er ikke kjente kilder til akutt forurensning fra planlagte tiltak i planområdet. Planområdet er ikke mer utsatt for dette enn andre tettsteder/områder i nærheten, slik som Drammen by. Det er opprettet både interkommunal og nasjonal beredskap for store forurensningshendelser. <i>Vurderes ikke videre.</i>
43a	Forurensning på land	Uoppdaget forurensning medfører helseskader for beboere.	Nei	Det er i de siste årene blitt utført en rekke kartlegginger av forurenset grunn innen planområdet, samt lokal rensning og sanering. Det forutsettes at dette vil fortsette i utbyggingsfasen iht. resultatet av risikovurderinger av grunnforurensning i forhold til utbyggings-/arealbruksplaner for de enkelte feltene. Dette gjelder bl.a. tomter i planområdet som ennå ikke har vært utredet eller sanert pga eksisterende industri/næring. <i>Vurderes ikke videre.</i>
43b		Lekkasje av kjemikalier, radioaktive stoffer fra sykehuset	Nei	Det kan inntreffe søl/utslipp/lekkasje av medisiner, kjemikalier, radioaktive stoffer, farlig avfall, biologisk materiale etc. til omgivelsene. Mengden av stoffer som vil kunne slippes ut vil være begrenset til sykehusets planområde og bli fortynnet slik at det ikke vil utgjøre fare for /Fjordbyen Lierstranda. Det forutsettes at brann- og eksplosjonsfarlige stoffer på sykehuset oppbevares beskyttet og iht. lover og forskrifter, og at dette da ikke medfører vesentlig risiko [18]. <i>Vurderes ikke videre.</i>
44a	Forurensning i vann	Forurensede sedimenter virvles opp og gjør vannet innerst i Drammensfjorden uegnet for friluftaktiviteter og dyreliv/planteliv. Forurensede sedimenter kan også medføre indirekte helseskader/plager gjennom inntak av sjømat fanget i Fjordbyen Lierstranda.	Nei	Ren Drammensfjord og lokale tiltak, slik som kontinuerlig prøvetaking av vannet i Drammensfjorden for å teste vannkvaliteten vil gi tidlige indikasjoner på forurenset vann pga utbygging eller annen aktivitet. Det vil derfor kunne implementeres tiltak lokalt for å ivareta vannkvaliteten og forhindre videre forurensning av vannet. Det vil bli gjennomført overvåkning av resipienten ved arbeider i sjø. <i>Vurderes ikke videre.</i>
44b		Forurenset grunn og/eller sedimenter i fjorden lekker/siver ut og medfører forurenset vann/dårlig vannkvalitet og/eller helseskade,	Nei	Ren Drammensfjord og lokale tiltak, slik som kontinuerlig prøvetaking av vannet i Drammensfjorden for å teste vannkvaliteten vil gi tidlige indikasjoner på forurenset vann pga utbygging eller annen aktivitet. Det vil derfor kunne implementeres tiltak lokalt for å ivareta vannkvaliteten og forhindre videre forurensning av vannet. Behov for overvåkning i sjøen ved håndtering av forurenset grunn på land vil bli vurdert i senere fase. <i>Vurderes ikke videre.</i>
44c		Den forurensede sjøbunnen (fra tidligere industri) virvles opp under anleggsfasen og/eller ved utfylling.	Nei	Det vil bli gjennomført overvåkning av resipienten ved arbeider i sjø. Det vil derfor kunne implementeres tiltak lokalt for å ivareta vannkvaliteten og forhindre videre forurensning av vannet. <i>Vurderes ikke videre.</i>
44d		Avløpsvann fra sykehuset (ved overløp) og overvann og avrenning fra veg, bane og industri i Drammensfjorden og Lierdalen medfører betydelig forurenset vann ved Fjordbyen.	Nei	Åpne overvannskanaler kan bli betydelig forurenset ved avrenning av forurenset overvann fra tiliggende områder. Det er risiko for forurenset overvann i alle ledningene grunnet avrenning fra E18 og avrenning fra jordbruksarealer. Utslipp fra avløpsnett via overløp eller renseanlegg påvirker vannmiljøet. Avløp fra Linnens rensedistrikt berører Indre Drammensfjorden og Lierelva. I

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				<p>tillegg til avløpsutslipp via kommunale overvannsledninger, har private næringseiendommer på Lierstranda og Gilhus etablert private overvannsanlegg for bortledning av overvann fra terreng og takarealer. Avrenning fra veg- og parkeringsareal for tungtransport på Lierstranda og Gilhus vil inneholde forurensning som påvirker vannkvalitet langs Lierstranda [1]. Størulykkevirkosomheter, slik som Carboline, fører overflatevann fra bedriftens område til Lierelva. Lierelva ligger 540 m unna.</p> <p>Utfordringen med forurenset overvann er manglende kapasitet, feilkoblinger og utdatert kommunalt ledningsnett. Alle utløpsledningene på Lierstranda mottar avløpsvann, der utløpsledning 1 og 2 mottar overløp fra pumpestasjoner, og utløpsledning 3 (lengst til øst) er preget av mange feilkoblinger.</p> <p>Forurenset overvann bør renses før det slippes ut i kanalene i fjordbyen. Rensing av forurenset overvann bør skje så nært kilden som mulig der vannet ikke er blandet med tilnærmet rent overvann. Dette vil innebære etablering av renseløsninger langs E18 og i jordbruksdreneringen. Alternativt kan det vurderes å gjøre tiltak i ledningsnettet som sikrer at vi får hevet overvannsledningen slik at arealer langs strandveien kan utnyttes til å etablere renseløsninger [2].</p> <p>Det anbefales å utrede mulige renseløsninger av overvann i forbindelse med planleggingen av overvannshåndtering for å unngå at forurenset overvann havner i fjorden.</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>
44e		I utbyggingen og gjennom aktiv bruk av kanalene og buktene, vil forurensete sedimenter spres til vannsøylen og potensielt medføre skader på vannlevende organismer.	Nei	<p>Det er i Gilhusbukta lagt på duk og fylt på masser over forurenset havbunn. Det vil også bli foretatt tildekking i Terminalbukta. Forurensete sedimenter vil derfor i liten grad spres til vannsøylen med vannbasert aktivitet i buktene.</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>
45a	Forurensning av luft	Benzen i massene graves og virvles opp under utbyggingen og kommer nærmere overflater hvor dette avgir gasser. Dette medfører helseskader, særlig for barn og gravide (blodsykdommer, høy forekomst av leukemi)	Nei	<p>Øst for Tømmerterminalen, innerst i Gilhusbukta, er det påvist forhøyede benzen-nivåer i dypereliggende masser [8]. Om det er en reell forurensning vil bli undersøkt nærmere. På grunn av utfylling og heving av grunn vil man stedvis måtte grave dypt for å komme til forurenset grunn. Det har blitt utført sanering av forurenset grunn/masser og det forutsettes at dette vil være fokus i videre utbygging, også på tomter som hittil ikke har vært utredet og/eller sanert pga. eksisterende drift (slik som Teigentomta).</p> <p><i>Vurderes ikke videre.</i></p>
45b		Nærgående hovedfartsårer (motorveier og jernbane) medfører betydelig støy og (sveve)støv for innbyggere og næring i Fjordbyen. I tillegg til dårlige helse hos beboerne (høy andel med astma og luftveisproblemer), medfører dårlig luftkvalitet til at Fjordbyen blir lite attraktivt og oppleves som forurenset.	Nei	<p>Beregninger viser at luftkvaliteten for planområdet i all hovedsak vil være tilfredsstillende iht. nasjonal retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 [22]. Det kan være utfordringer med støy og luftkvalitet for enkelte boliger i planen. Kilder til støy og luftforurensning i nærområdet er virksomhet på Holmen, jernbanen, E18 og E134, samt størrer lokalveier. Utvikling av Fjordbyen kan gi flere boliger og parker, torg og møteplasser i gul støysone som er negativt for folkehelsen [13]. Fasader og uteområder i planområdet som er vendt mot Strandveien vil ligge i, eller grense til, gul sone for NO₂ og PM₁₀. I nærheten av Brakerøykrysset vil fasader og</p>

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				uteområder som er vendt mot Strandveien og påkjøring til E18 ligger i, eller grense til, gul og rød sone for NO ₂ . For PM ₁₀ vil fasader og uteområder ligge i gul sone og grense til rød sone i dette området [22]. Ved detaljprosjektering av delområder må det i utformingen legges vekt på at bebyggelsen og utearealer skal skjermes for støy [13], i tråd med områdeplanens bestemmelser. Det planlegges med kvartalsstruktur med 'ryggen' til jernbanen og hovedfartsårene, og skjerming av utearealer inni kvartalene. Beplantning vil kunne ha noe støvdempende effekt. Hvis det bygges støyskjermer langs jernbanen, vil dette bidra til å redusere støy. På tomtene som blir utsatt for mest støy og luftforurensning, nærmest Brakerøya stasjon og jernbanen, er det planlagt næringsvirksomhet. <i>Vurderes ikke videre.</i>
46a	Pandemi/sykdomsutbrudd og smittespredning til planområdet	Nærhet til sykehuset og helseparken øker faren for at smitekilder spres til planområdet.	Nei	Nærhet til nye Drammen sykehus og helsepark vil kunne medføre økt risiko for spredning av sykdomssmitte til planområdet, i tillegg til at mange beboere i Fjordbyen antas å jobbe på sykehuset eller helseparken. Det forutsettes at sykehuset og helseparken har innarbeidet gode smittevernrutiner og behandling av smittefarlig avfall/stoffer iht lovkrav, slik at smitekilder ikke spres til omkringliggende områder. <i>Vurderes ikke videre.</i>
46b		Tett bebyggelse og mange mennesker på lite areal medfører stor smittespredning under en ny pandemi.	Nei	Tett bebyggelsen og høy befolkningstetthet medfører ofte høyere smitterate og raskere spredning av smittsomme sykdommer, slik som influensa. Erfaringen fra Covid-19 har resultert i bedre håndtering av pandemier og samfunnet forøvrig vil derfor være bedre forberedt på pandemier. Forhindring av smittespredning er viktig hensyn å ta i utviklingen av Fjordbyen. Her er tilstrekkelige utearealer, både størrelse og antall, utforming av offentlige byrom og møblering svært viktig. Tilrettelegging og avstand for gange- og sykkel er også svært viktig for å få flest mulig til å velge slike transportmidler som er positive med tanke på flere områder innen folkehelse [13]. Pandemiberedskap ivaretas av kommuneoverlege/ smittevernlage i kommunen og av nasjonale helsemyndigheter. <i>Vurderes ikke videre.</i>
47	Elektromagnetiske forhold	Elektromagnetiske forhold som påvirker planområdet	Nei	Sykehuset vil ha utstyr med elektromagnetisk stråling. Dette vil ikke påvirke planområdet. Ellers planlegges eller foreligger det ikke bygg med elektromagnetisk stråling i eller ved planområdet. Risiko bør vurderes dersom det planlegges lokalisering av bygg, basestasjoner o.l. der mennesker oppholder seg over lengre tid nær slike felt. Smart City effekter kan også gi elektromagnetisk stråling som kan skape helseproblemer for enkelt. Håndteres i videre prosjektering, hvis aktuelt. <i>Vurderes ikke videre.</i>
48	Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Terrorangrep mot mål i Fjordbyen, eventuelt sabotasje av kritisk infrastruktur	Nei	Fjordbyen Lierstranda, en fremtidsrettet og høyteknologisk bydel, og blir derfor sårbar for dataangrep mot kritiske systemer og infrastruktur. Ved ferdig utbygd løsning bør det utføres risiko- og sårbarhetsanalyse og sikringsrisikoanalyse med sårbarhetsvurdering av slik kritisk infrastruktur. Hverken planområdet eller utbyggingstiltakene antas å være et større mål for sabotasje eller terror enn andre gjennomsnittlige bydeler/byer på Østlandsområdet, men sårbarheten er

IDnr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERES VIDERE JA/NEI	RELEVANS OG KOMMENTAR
				større for dataangrep pga mer digitalisering og smarthus/smart by-løsninger. <i>Vurderes ikke videre.</i>
49	Kriminalitet	Det vokser frem gjenger som utfører kriminelle handlinger i Fjordbyen Lierstranda. Volds- og vinningskriminalitet inntreffer med jevne mellomrom, særlig i utkanten av planområdet hvor det grenser til jernbanesporene og ved kanalene hvor småbåter, utstyr og andre omsettelige verdier stjeles.	Nei	På grunn av at planområdet vil oppleve en høy økning i antall personer som vil bo og oppholde seg i planområdet (ift i dag), vil det kunne bli noe mer kriminalitet. Det vil ikke bli mer kriminalitet her enn i andre nye bydeler. Trender i kriminalitet viser også at det foregår mer nettbasert kriminalitet, hatkriminalitet, 'pop-up kriminalitet' og sosial kontroll og nettbaserte vold og trusler, mens fysisk vinnings- og voldskriminalitet synker [23]. Kriminalitetsforebyggende byrom, arkitektur og struktur bør vurderes i videre prosjektering. <i>Vurderes ikke videre.</i>
<i>Farer relatert til anleggsarbeid</i> <i>Kan anleggsvirksomhet få konsekvenser for planområdet:</i>				
50	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Møteulykke mellom personbil eller person og anleggsmaskiner.	Nei	Dette temaet er generelt dekket av rutiner for SHA-plan. Aktuelle temaer kan derfor kort beskrives som mulige farer, med forbehold om at det utarbeides SHA-plan som ivaretar sikkerheten på anlegg/riggplass som avbøtende tiltak. Det må sørges for hensiktsmessig og trygg atkomstforhold til anlegg-/riggplass, minimere anleggstrafikk i nærheten av boligområder/skoler/barnehager, og legge til rette for snumuligheter på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplassen etc.) <i>Vurderes ikke videre.</i>
51	Ulykker ved anleggsgjennomføring Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass / riggplass.	Høy anleggsaktivitet over mange år medfører økt risiko for ulykker for beboere ifm anleggsgjennomføring, blant annet dødsulykke med beboer/barn som har gått gjennom eller tatt seg inn på anleggsplass.	Nei	Utbyggere har et ansvar ihht Byggherreforskriften å sikre anleggsplass slik at uvedkommende ikke enkelt klarer å ta seg inn på byggeplass. Dette vil håndteres gjennom Byggherreforskriften, byggherrens SHA-plan og entreprenørens HMS-plan i byggeperioden. <i>Vurderes ikke videre.</i>
52	Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/ utbygging	Kranbil mister lass i/ved eplealléen/hovedgaten og påfører materielle skader på eksisterende nye bygninger (næring og boliger) og personskade for forbipasserende.	Nei	Det vil kunne inntreffe ulykker ifm anleggsgjennomføring og utbygging. Dette vil håndteres gjennom Byggherreforskriften, byggherrens SHA-plan og entreprenørens HMS-plan i byggeperioden. <i>Vurderes ikke videre.</i>

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 3 risiko- og sårbarhetsforhold som vurderes nærmere i egne analyseskjema.

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

I Tabell 8 er det vurdert 88 mulige uønskede hendelser/tilstander som faller innunder 52 risiko- og sårbarhetsforhold. Av disse er det funnet behov for å analysere tre risiko- og sårbarhetsforhold mer detaljert da disse medfører særskilt risiko som bør vurderes ifm områdereguleringen. De tre utvalgte risiko- og sårbarhetsforholdene er: overvann/urban flom/flo, terrengsetninger inkludert setningsskader og grunnvannssenkning, og avløpshåndtering, -kapasitet og -tilknytning.

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

5.1.1 Overvann/urban flom

IDnr. 3, 19, 20c, 20f	Navn uønsket hendelse:	Overvann/urban flom			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Urban flom og overvann er et kjent problem i Drammensregionen. Overvann med avrenning fra nord medfører flom i byarealene fra overvannskanaler ved jernbanesporene. Dette medfører ødelagt bebyggelse, oversvømmelse av de første etasjene i bygningene på planområdet, fuktskader, strømstans/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, materielle skader på infrastruktur og bystrukturer (parker, lekeplasser etc.).					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja		F2 (F3 for området hvor sykehjem bygges) Disse sikkerhetsklassene gjelder for flom, men benyttes her også for urban flom/overvann da det sier noe om alvorligheten av oversvømmelser.		Sikkerhetsklasse F2 gjelder tiltak der oversvømmelse har middels konsekvens. Dette omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. De økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket kan være stor, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill. Sikkerhetsklasse F3 gjelder tiltak der oversvømmelse har stor konsekvens. Dette omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene.	
Årsaker					
Langvarig nedbør, styrtregn, springflo, storm, flom, avrenning fra nord, dambrudd, vannlekkasjer, for lav kapasitet som gir oppstuvning eller tette eksisterende overvannsledninger					
Eksisterende barrierer					
Overvannsledninger, noen åpne flomveier/overvannskanaler					
Sårbarhetsvurdering					
Veg og bane vil påvirkes negativt og redusere fremkommelighet. Planområdet er sårbart ifm avrenning fra Lierdalen og dårlige eller for små kommunale overvannsledninger. Selv med gode lokale overvannsløsninger, vil ikke dette alltid være adekvat pga avrenning og oppstuvning i eksisterende OV. Åpne og robuste overvannsløsninger lokalt vil kunne bidra til hurtig normalisering.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
SANNSYNLIGHET	<i>Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år</i>			<i>Overvann og urban flom som medfører ødeleggelser og reduserer fremkommelighet vil i fremtiden kunne inntreffe oftere og med større intensitet. Sannsynligheten settes til høy (ofte enn 1 gang i 10 år) gitt at eksisterende overvannshåndtering ikke er adekvat.</i>	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			Få og små personskader		Oversvømmelse og overvann på planområdet antas å ikke medføre store konsekvenser for liv og helse

Stabilitet		<i>Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige tjenester</i>			Overvann og urban flom vil trolig medføre redusert fremkommelighet til/fra og på planområdet. Enkelte tjenester kan være utilgjengelige, men dette antas å være kortvarig.
Materielle verdier		<i>1 – 10 millioner</i>			Kostnader ved oversvømmelser antas å ligge på mellom 1-10 millioner
Samlet begrunnelse av konsekvens: Urban flom/overvann vurderes å samlet medføre opptil middels konsekvens for planområdet. Ved betydelig utbedring av overvannshåndteringen lokalt og nord for planområdet vil sannsynligheten for at overvann medfører store konsekvenser reduseres drastisk.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels-lav			Klimaprofilen for Buskerud tilsier fremtidig økte nedbørsmengder. Det er i midlertid usikkerhet om hvor ofte styrtregn/ekstrem nedbør vil inntreffe og det er usikkerhet hva konsekvensene vil kunne bli gitt at løsninger for overvannshåndtering ikke er ferdig prosjektert. Terrenget vil også heves, hvilket kan innebære at avrenning fra nord til planområdet stopper opp ved jernbanetraséen, som vil ligge lavere.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Prinsippene for tretrinnsløsning for overvannshåndtering følges Det planlegges med lokal overvannshåndtering gjennom permeable dekker, bedring av infiltrasjonsevnen, blågrønne tiltak, åpne overvannskanaler/bekker/vannføring i Fjordbyen Detaljerte anbefalinger om tiltak finnes i konsekvensutredningen [1] og konsept for overvann [2]. Det anbefales å utføre en mer detaljert risikovurdering av overvann, urban flom, stormflo og ekstrem nedbør, samt fremtidig overvannshåndtering, inkludert håndtering av forurenset overvann. Dette bør utføres som en prosess hvor også kommunen og Bane NOR deltar- for å sikre at fremtidige løsninger er bærekraftige og planområdet ikke blir negativt påvirket/skadelidende pga. feil/mangler fra omkringliggende områder.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Lokale overvannsløsninger i planområdet må sees i sammenheng med avrenning og overvannshåndtering nord for planområdet, utvidelse og forbedring av ledningsnettet og kommunens strategi for håndtering av klimarisiko og overvann. Det må settes tydelige krav til overvannshåndtering som hensyntar fremtidige nedbørsmengder.		

5.1.2 Terrengsetninger

IDnr. 8, 9, 15	Navn uønsket hendelse:	Terrengsetninger
Beskrivelse av uønsket hendelse: Terrengsetninger medfører strukturelle skader på bygg og lokal infrastruktur, inkludert veg og teknisk infrastruktur. Alt som ikke er pelet ned til fjellet vil kunne sette seg over tid. Hvis et område synker ti millimeter i året, mens et annet synker tre, vil terrenget bli ujevnt og gater, fortau kan bli ujevne og sprekke, det kan sprekkes opp mellom bygg og arealene rundt, som medfører at teknisk infrastruktur (rør o.l.) og eksisterende bygg kan synke og sprekke. Dette kan føre til at planområdet vil preges av konstant asfaltering og annen rehabilitering.		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred
IR		Forklaring
Årsaker		
Setninger som følge av utbygging, byggegrøper, grunn- og fundamentierungsarbeider, sammenpressing av løsmasser og leire/konsolideringssetninger, innsynking, endret vanntrykk i grunnen/endret grunnvannstand.		
Eksisterende barrierer		
Utfyllingen av området som skal bli Gilhusøyene startet tidlig slik at løsmassene kan sette seg før utbyggingen starter. For resten av planområdet er tidspunkt for oppfylling planlagt.		
Sårbarhetsvurdering		
I utbyggingsområder med stor variasjon samt store dybder til berg, kompressible masser og anleggsarbeider som forventes å strekke seg over en lang tidsperiode slik det er i Fjordbyen, må det, selv med innføring av tiltak, påregnes deformasjoner og skjevsetninger over tid.		

Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
SANNSYNLIGHET	<i>Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år</i>			Uten tiltak vil det være høy sannsynlighet (garantert) at terrengsetninger oppstår og skaper utfordringer. Terrengsetninger og setningsskader på bygg og infrastruktur vil kunne forekomme og utvikles over lengre tid (ikke som en engangshendelse), men det vil kunne ta lang tid før setninger utgjør skade på teknisk infrastruktur, vegger eller medfører kostnader ifm reparasjon og utbedring. Da vil det typisk kunne oppstå sprekker og ujevnheter på terreng, spesielt i overgangen til konstruksjoner som er fundamentert på peler til berg.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			Få og små personskader		Terrengsetninger som fører til strukturelle skader på bygninger og infrastruktur forventes ikke å få særlige konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet		Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser			Hvis teknisk infrastruktur rammes, vil dette kunne medføre skade på rørledninger, gassledninger/fjernvarme, strøm o.l. Dette vil kunne ramme enkeltbygg eller flere bygg, avhengig av hvor skaden oppstår. Det antas at slike skader vil repareres innen kort tid.
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner				Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom og infrastruktur kan bli store. Kostnader for utbedring blir høye, spesielt om det også må gjøre utbedringer på infrastruktur under bakken
Samlet begrunnelse av konsekvens: Samlet konsekvens settes til middels. Terrengsetninger på planområdet vil kunnemedføre store kostnader ifm rehabilitering og reparasjon over tid, men antas å ikke få konsekvenser for liv og helse. Hvis det oppstår skader på teknisk infrastruktur, vil enkeltbygg eller kvartaler kunne stå uten strøm, vann, fjernvarme o.l. i en periode.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Det vil kunne forekomme setningsskader på bygg og infrastruktur i planområdet, både som følge av terrengsetninger, inngrep ifm. anleggsarbeid og lokale setninger under bygg/infrastruktur. Det er derimot en del usikkerhet knyttet til omfanget av setningsskadene. Om hele planområdet synker samtidig/like mye, vil dette ikke nødvendigvis medføre skader. Ulik setning og graden på dette er det noe usikkerhet ved.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Det anbefales å utføre risikovurderinger samt utarbeide en plan for etappevis utbygging som vurderer mulige setninger og setningsskader. Det vil i detaljprosjektering være nødvendig å vurdere ulike fundamentering, avhengig av tomt. Bygging av kulvert for kritisk infrastruktur vil kunne redusere farene for setningsskader på disse. Det må vurderes om det kan komme setningsskader på både eksisterende og ny infrastruktur, slik som jernbane, og vegger. Dette må ivaretas i prosjektering. Tett samhandling med Bane NOR knyttet til anleggsarbeid som vil kunne påvirke jernbanen vil være viktig.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Det anbefales at det gjennomføres en grundig helhetlig vurdering av mulige terrengsetninger og hvordan dette kan påvirke planområdet mtp eksisterende og ny bebyggelse og infrastruktur. Slike vurderinger vil kunne danne grunnlag for valg av løsninger, prosjektering, planlegging av anleggsgjennomføringen, samt gode rekkefølgebestemmelser og dermed redusere risiko for setningsskader og behov for utbedringer over tid.		

5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur

5.2.1 Avløp

IDnr. 20b, 20g	Navn uønsket hendelse:	Avløpstilkobling/kapasitet			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Kapasiteten og kvaliteten på eksisterende avløpsnett er dårlig og kan ikke håndtere all påkobling fra Fjordbyen frem til nytt renseanlegg er operativt fra tidligst 2028. Byggingen av det nye renseanlegget forsinkes slik at flere boliger/kvartaler i Fjordbyen må koble seg på lokale løsninger for å unngå forsinkelser. Påkobling til eksisterende anlegg og anleggets utløp i fjorden med spillvann/avløp ved overløp medfører forurenset vann i Fjordbyen. Dette kan medføre helsefare for beboere og brukere av Fjordbyen, samt påvirke naturmangfoldet i og ved strandsonen.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
IR					
Årsaker					
Pumpestasjoner i eksisterende ledningsnett i Fjordbyen, som trenger rehabilitering/oppgradering Dårlig kapasitet på eksisterende renseanlegg Bygging av det nye renseanlegget/ressurscenteret utsettes eller forsinkes					
Eksisterende barrierer					
Flere renseanlegg Plan for bygging av nytt renseanlegg/ressurscenter Plan for oppgradering av eksisterende avløpspumpestasjoner og sanering av spill-ledninger					
Sårbarhetsvurdering					
I og med at kapasiteten på eksisterende renseanlegg er overbelastet, vil utbyggingen av Fjordbyen være avhengig av å få disponert all årlig frigjort restkapasitet på Linnens renseanlegg eller å finne midlertidige løsninger for desentralisert lokal rensing.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%		Utbyggingen av Fjordbyen Lierstranda forutsetter oppgradering av kapasitet på og bygging av avløpsnettet. Gitt at eksisterende avløpsnett har dårlig kapasitet og det nye ressurscenteret ikke vil stå ferdig før 2026, er hendelsen satt som middels sannsynlig.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			Få og små personskader		Dårlig avløpskapasitet og overløp av spillvann ut i fjorden kan bidra til helseplager og sykdom ved bruk av fjordmiljøet/strandsonen.
Stabilitet				X	Boliger vil ikke kunne tas i bruk eller godkjennes med mindre det er tilstrekkelig vann- og avløpspåkobling. Dette vil derfor ikke ha konsekvenser for stabilitet.
Materielle verdier		> 10 millioner			Kostnadene ved forsinkelse av ressurscenteret, og dermed også potensielt utbyggingen av Fjordbyen.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Det er først og fremst konsekvenser for materielle verdier og økonomi forbundet med inadekvat avløpstilkobling, slik som kostnader forbundet med en eventuell forsinkelse av det planlagte ressurscenteret- hvilket kan medføre forsinkelse i ferdigstillelsen av boligene i planområdet. Overløp og utslipp av spillvann i fjorden kan medføre noen helseplager, men antas å ikke utgjøre medføre alvorlige konsekvenser da det vil bli forbud mot bading og vannaktiviteter ved helsefarlige stoffer/forurensning av vannet. Det antas at hendelsen ikke er relevant for stabilitet. Samlet konsekvens for manglende eller inadekvat avløpstilkobling og kapasitet settes til små (til middels).					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Middels		Usikkerheten kan reduseres dersom alle bygninger og næringslokaler i Fjordbyen får krav om å installere separate gråvanns og svartvanns systemer. Da ligger det til rette for at gråvannet, som utgjør ca 95% av avløpet, kan renses og gjenbrukes lokalt. Ellers må det til store investeringer i størrelsesorden 400 millioner kr tidlig i utbyggingen. Med bruk av vakuumsug-toaletter vil svartvannet utgjøre et lite volum som kan sendes til Linnens renseanlegg i eksisterende ledningsnett i påvente av at ressurscenteret kommer i drift en gang etter 2028. Feil og risiko i den forbindelse representerer en usikkerhet.			

	<p>Oppfylling av terrenget og legging av ny infrastruktur vil foregå i utbyggingsetapper som medfører at ledningsnettet temporært over mange tiår må bestå av en kombinasjon av nye ledninger plassert ift endelig terrengnivå og eksisterende ledninger på et lavere terrengnivå.</p> <p>Usikkerhet gjelder også om de desentraliserte temporære renseløsningene for gråvann gir god nok rensing i en større skala enn tidligere har vært benyttet i Norge. Det er ønskelig at lokal gråvannsrensing med kapasitet på ca 1000 PE testes ut i første byggetrinn. Dette bør gjøres for å skaffe seg erfaring fra en ny generasjon gråvannsrenseanlegg. Testen kan gjennomføres uten risiko for forurensende utslipp i Fjordbyen gjennom at rensed gråvann sendes til rensenanlegget på Linnes gjennom eksisterende kommunal spillvannsledning. Når driften er stabil og det rensede gråvannet oppfyller Statsforvalters alle utslippskriterier kan gråvannsrenseanlegget frakobles fra kommunal spillvannsledning og det rensede gråvannet kan gjenbrukes i Fjordbyen. Overskuddet slippes ut i Drammensfjorden. Skulle det oppstå kortvarige driftsproblemer kan gråvannsrenseanlegget på nytt påkobles det kommunale spillvannsledningen frem til problemene er utbedret. Lokal gråvannsrensing vil frigjøre og redusere kapasitetsbehov på kommunens rensenanlegg.</p>
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
<p>Tiltak: Stille krav om at alle bygninger og næringslokaler i Fjordbyen skal ha separate gråvanns og svartvanns systemer. Svartvannsystemene skal baseres på lavt vannforbruk, mindre enn en liter per spyling.</p> <p>Teste ut en fullskala gråvannsrenseløsning i Fjordbyen.</p>	<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: I gjeldende Hovedplan Vann og Avløp og Saneringsplan Vann og Avløp er det identifisert flere tiltak for oppgradering av avløpspumpestasjoner med begrenset kapasitet og sanering av spillvannsledninger med betydelig innlekking og i dårlig tilstand. Videre anbefales det at resterende ledningsanlegg av fellessystem (overvann og spillvann) bygges om til separatsystem. Dersom planlagte tiltak blir realisert vil dette medføre betydelig reduksjon av drift av overløp og innlekking i spillvannsledninger som vil resulterer i forbedret vannkvalitet for Lierstranda.</p> <p>Planlagt nytt ressurscenter på Gullaug/Nordbykollen vil være kritisk for utbygging av og avløpstilkobling for Fjordbyen Lierstranda. Forsinkelser eller utsettelse av dette vil medføre store konsekvenser for videre utbygging av planområdet. Konsekvensene reduseres dersom godkjente lokale gråvannsrenseanlegg utvikles i og dersom all bebyggelse i Fjordbyen separerer gråvann og svartvann.</p>

5.3 Sammenstilt risikobilde

Tre risiko- og sårbarhetsforhold er vurdert å utgjøre en særskilt utfordring for prosjektet og planområdet: overvann/urban flom, terrengsetninger og avløpstilkobling/kapasitet. Gjennom mer detaljerte analyser er risikorådgiver og relevante fagpersoner kommet frem til at overvann/urban flom og terrengsetninger utgjør høy risiko, mens avløpstilkobling/kapasitet utgjør lav risiko. Sistnevnte forutsettes å ikke medføre konsekvenser for liv og helse eller stabilitet. Det fremmes likevel anbefalte risikoreduserende tiltak for alle tre risiko- og sårbarhetsforhold, slik at disse følges opp i videre prosjektering. Forslag til tiltak fremkommer i delkapittel 6.1.

		ANTATT SAMLET KONSEKVENS		
		Små	Middels	Store
SANSYNLIGHET	Høy > 10%		Overvann/urban flom Terrengsetninger/setningsskader	
	Middels	Avløpstilkobling/kapasitet		

	1-10%			
	Lav <1%			

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for planområdet for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen fremmer forslag til risikoreducerende tiltak, rekkefølgekrav og danner grunnlag for valgte løsninger, bestemmelser og avbøtende tiltak som inngår i områdereguleringsplanen.

I dette kapittelet vises hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med de risiko- og sårbarhetsforholdene som ble vurdert å utgjøre særskilt risiko. Disse er oppsummert i Tabell 9: Anbefalte tiltak for særskilte risikoer. I Tabell 8: identifiserte uønskede hendelser fremkommer også anbefalinger om videre oppfølging av enkelthendelser som ikke har blitt videre analysert i egne analyseskjemaer. Disse oppsummeres i Tabell 10 under.

6.1 Foreslåtte tiltak for særskilte risikoer

Det er tre risiko- og sårbarhetsforhold som vurderes å utgjøre særskilt risiko og som derfor har blitt analysert videre. I Tabell 9 under oppsummeres anbefalte tiltak for disse tre forholdene.

Tabell 9: Anbefalte tiltak for særskilte risikoer

IDnr	Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak for oppfølging
Naturgitte forhold/naturhendelser		
3, 19, 20c, 20f	Overvann/urban flom/flom	<p>Lokale overvannsløsninger i planområdet må sees i sammenheng med avrenning og overvannshåndtering nord for planområdet, utvidelse og forbedring av ledningsnett og kommunens strategi for håndtering av klimarisiko og overvann.</p> <p>Det må settes tydelige krav til overvannshåndtering som hensyntar fremtidige nedbørsmengder.</p> <p>Prinsippene for tretrinnsløsning for overvannshåndtering følges.</p> <p>Det planlegges med lokal overvannshåndtering gjennom permeable dekker, bedring av infiltrasjonsevnen, blågrønne tiltak, åpne overvannskanaler/bekker/vannføring i Fjordbyen</p> <p>Det anbefales å utføre en mer detaljert risikovurdering av overvann, urban flom, stormflo og ekstrem nedbør, samt fremtidig overvannshåndtering, inkludert håndtering av forurenset overvann. Dette bør utføres som en prosess hvor også kommunen og Bane NOR deltar- for å sikre at fremtidige løsninger er bærekraftige og planområdet ikke blir negativt påvirket/skadelidende pga. feil/mangler fra omkringliggende områder.</p> <p>Detaljerte anbefalinger om tiltak finnes i konsekvensutredningen [1] og konsept for overvann [2]. En helhetlig prosess for risikovurdering av overvann og urban flom vil kunne medvirke til flere og mer konkrete anbefalinger om tiltak.</p>
8, 9, 15	Terrengsetninger	Det anbefales at det gjennomføres en grundig helhetlig vurdering av mulige terrengsetninger og hvordan dette kan påvirke planområdet mtp eksisterende og ny bebyggelse og

IDnr	Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak for oppfølging
		<p>infrastruktur. Slike vurderinger vil kunne danne grunnlag for valg av løsninger, prosjektering, planlegging av anleggsgjennomføringen, samt gode rekkefølgebestemmelser og dermed redusere risiko for setningsskader og behov for utbedringer over tid.</p> <p>Det anbefales å utføre risikovurderinger samt utarbeide en plan for etappevis utbygging som vurderer mulige setninger og setningsskader.</p> <p>Det vil i detaljprosjektering være nødvendig å vurdere ulike fundamentering, avhengig av tomt og basert på tidligere forskning og erfaring (bl.a. fra Begrens Skade).</p> <p>Bygging av kulvert for kritisk infrastruktur vil kunne redusere farene for setningsskader på disse.</p> <p>Det må vurderes om det kan komme setningsskader på både eksisterende og ny infrastruktur, slik som jernbane og veier. Dette må ivaretas i prosjektering. Tett samhandling med Bane NOR knyttet til anleggsarbeid som vil kunne påvirke jernbanen vil være viktig.</p>
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
20b, 20g	Avløpstilkobling/kapasitet	<p>Stille krav om at alle bygninger og næringslokaler i Fjordbyen skal ha separate gråvann- og svartvann-systemer. Svartvannsystemene skal baseres på lavt vannforbruk, mindre enn en liter per spyling.</p> <p>Utarbeide midlertidige løsninger for avløp for de første utbyggingsetappene/boligene i planområdet, samt påse mulig påkobling til nytt ressurscenter når denne er ferdig utbygd.</p> <p>I gjeldende Hovedplan Vann og Avløp og Saneringsplan Vann og Avløp er det identifisert flere tiltak for oppgradering av avløpspumpestasjoner med begrenset kapasitet og sanering av spillvannsledninger med betydelig innlekking og i dårlig tilstand. Det forutsettes at disse tiltakene følges opp av kommunen.</p> <p>Videre skal resterende ledningsanlegg av fellessystem (overvann og spillvann) bygges om til separatsystem. Dersom planlagte tiltak blir realisert vil dette medføre betydelig reduksjon av drift av overløp og innlekking i spillvannsledninger som vil resultere i forbedret vannkvalitet for Lierstranda.</p> <p>Planlagt nytt ressurscenter på Gullaug vil være kritisk for utbygging av og avløpstilkobling for Fjordbyen Lierstranda. Forsinkelser eller utsettelse av dette vil medføre store konsekvenser for videre utbygging av planområdet. Konsekvensene reduseres dersom godkjente lokale gråvannrenseanlegg utvikles i tide før utbyggingen starter og dersom all bebyggelse i Fjordbyen separerer gråvann og svartvann.</p>

6.2 Behov for videre oppfølging

Det er identifisert en rekke uønskede hendelser innenfor ulike risiko- og sårbarhetsområder som også bør følges opp videre, enten i videre prosjektering eller ved at det legges inn som rekkefølgekrav i bestemmelsene til planen. Disse oppsummeres i tabellen under.

Tabell 10: Oppsummering av anbefalt oppfølging av andre mulige uønskede hendelser

IDnr	Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak for oppfølging
Naturgitte forhold/naturhendelser		
10a, 10b	Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, flomras, steinsprang,	Det vil være nødvendig å ivareta mulige kvikkleiregrunn i videre prosjektering, blant annet ifm peling.

		<p>Begrensninger knyttet til oppfyllings langs strandsonen i Lierterminalen/Lierstranda vest er foreslått som tiltak for ikke-forverring av stabiliteten. Det henvises til rapport for områdestabilitet og anbefalte tiltak der [6].</p> <p>Robuste løsninger mellom land og sjø kan redusere erosjon i vannkanten.</p> <p>Menneskeskapte skred og utglidninger må unngås gjennom lokale tiltak.</p> <p>Lokalstabilitet må ivaretas i alle faser gjennom prosjekteringen.</p> <p>Erfaringsdeling fra entreprenør til entreprenør over de neste tiårene for å unngå at viktig kunnskap og informasjon ikke går tapt må sikres. Det anbefales derfor å opprette et felles dokument og informasjonssystem som kan benyttes av alle parter involvert i utbyggingen av Fjordbyen Lierstranda over de neste tiårene.</p>
11	Jordskjelv	<p>Jordskjelvanalyser vil måtte utføres i geoteknisk prosjektering og det vil kunne være krav til jordskjelvsikring for næringsbygg eller offentlige funksjonsbygg.</p> <p>Avhengig av krav til bygningssikring, vil enkeltbygg måtte bli dimensjonert og sikret for jordskjelv iht krav i TEK17 [18] .</p> <p>Jordskjelvsikring vil måtte hensyntas i videre prosjektering iht TEK17 og Eurokode.</p>
12a, 12b, 12c	Erosjon/utglidning/ synkehull	<p>Legge infrastruktur, slik som vannledninger, som kan være utsatt for erosjon i områder hvor dette ikke kan forekomme.</p> <p>Landskapsarkitektene må videre i prosjektering finne frem til gode løsninger for å redusere erosjon i planområdet, særlig i grensen mellom land og vann. Vannet skal kunne komme opp mot land uten at dette medfører erosjon, utglidning eller annen skade på land.</p> <p>God tverrfaglig prosjektering sikrer at faglige anbefalinger ift slike hendelser ivaretas.</p> <p>NGI har tidligere vurdert utglidning av utfylte masser for Gilhusbukta. NGI har prosjektert og følger opp utfyllingen i Gilhusbukta. Føringer som ligger i dette materialet må videreføres i senere faser og prosjektering.</p> <p>Ved å legge store vannledninger i kulvert, vil dette redusere sannsynligheten for at synkehull oppstår.</p> <p>Utfyllinger med steinmasse og annen drenerende materiale vil også bidra til å redusere sannsynligheten for synkehull.</p>
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
21b	Infrastruktur for forsyning energi/varme, gass og telekommunikasjon	<p>Sikre redundante løsninger i strømforsyningen</p> <p>I bygg med elektrisk oppvarming, må redundans (pipe/ildsted) vurderes.</p> <p>Ved vannbåren varme/fjernvarmenett vil varmepumpesentraler som skal levere varme til bygningene (fjern-nett) og lokale varmepumper for å heve temperaturen til varmt tappevann sentralt (nærvarme) være avhengige av strøm. Varme fra et slikt system er avhengig av alternative strømløsninger/nødstrøm ved strømbortfall. Hovedsirkulasjonspumpene til fjernvarmenettet bør styres med nødstrøm.</p> <p>Redundans kan også sikres gjennom at alle bygg lokalt eller kvartalsvis har reserveaggregat eller batteri slik at sirkulasjonspumper og automatikk fungerer.</p> <p>For kritiske bygninger/tjenester vil det måtte vurderes egne lokale redundante løsninger, slik som oppladbare batteriløsninger for strøm. Lagring av lokal solstrømproduksjon kan også benyttes som back-up.</p> <p>I detaljprosjektering vil det måtte utføres egne risikoanalyser for system- og teknisk sikkerhet i bygninger og infrastruktur for å fange opp eventuelle sårbarheter ved f.eks strømbortfall, samt analyse av infrastruktur kritikalitet og avhengigheter.</p> <p>I detaljprosjektering må det også utarbeides egne analyser for risikoer knyttet til valg av løsninger, oppstilling slik som bruk, lagring og transport av biogass til/i planområdet, samt risiko forbundet med kuldemedier i varmepumpesentralene.</p>
23a	Helseinstitusjoner	<p>Det er viktig at anleggsvirksomheten har gode tilførselsveger til planområdet for å unngå anleggstrafikk ved sykehuset (på Jacob Borchs gate og Fjordgata). Tilførselsveiene må være fra Lier slik at sykehuset ikke påvirkes. Dette hensynet må medtas i videre prosjektering.</p>
25a, 25b	Brannvannforsyning og brann- og redningstjenester	<p>Om kommunen tillater bygging av flere etasjer enn hva brannvesenet har kapasitet og ressurser til (redningskapasitet opptil 14. etasje), vil kommunen måtte oppgradere brannvesenets beredskap.</p> <p>Alle vegene på planområdet, også de som går til Gilhusøyene, vil være dimensjonert iht krav i brannforskriften og for brannvesenets utrykningskjøretøy, inkludert stigebil.</p> <p>Tilstrekkelig kapasitet for uttak av 50 l/s for brannvann må sikres for planområdet gjennom dobbel vannforsyning for planområdet.</p>

		I anleggsperioden vil det ikke være tilstrekkelig slokkevann. Dette kan løses ved at sjøvann brukes som slokkevann. Brannsikkerhet på anleggsområder og for ferdigstilte bygg, samt tilgang til slokkevann vil måtte ivaretas i videre prosjektering.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
31	Ulykke med farlig gods	Tiltak ifm å redusere risiko baserer seg på god beredskap, evakuering av beboere som kan påvirkes og at transport og lagring av farlig gods inn/ut av planområdet hensyntas i videre prosjektering. Det må utføres risikovurderinger ved fremtidig bruk, transport og lagring av farlige gasser på planområdet.
34	Togavsporing/ togulykke	Planområdet vil heves relativt til jernbanesporene. Bygningene nærmest Brakerøya stasjon vil bestå av næring og første etasje i mange bygninger avsettes til næring. Hvis det etableres en teknisk kulvert, som plasseres mellom Fjordbyen og jernbanesporene med en avstand på 10 m fra nærmeste fremtidige spormid og en høyde ca 2 m over eksisterende jernbanespor, vil denne fungere som en effektiv barriere som hindrer/reducerer påvirkning fra en togavsporing inn mot Fjordbyen. Det er ikke planlagt vegetasjon i umiddelbar nærhet til sporområdet som forringer jernbanens drift av sporområdet [19]. Alle bygninger må planlegges plassert minst 30 meter fra spormid på spor 3, og vil sikre avstand til sporene ihht tillatt fart på jernbanen [19]. Det forutsettes at Jernbaneloven og arealinteressene/behovene til jernbanevirksomhet hensyntas i videre prosjektering.
38b	Hovedveger (E134 og E18)	Det foreslås ombygging av kryss mellom E134 og E18 ved Kjelstad. Dette gir bedre tilknytning til E18 og bidrar til å redusere trafikkmengden på Strandveien [16]. Planleggingen av det overordnede vegnettet i øst, E134, pågår i regi av Statens Vegvesen. Der vurderes ulike kryssløsninger mellom E134 og E18 og mellom E134 og det lokale vegnettet på Lierstranda (Strandvegen, dagens E134 mm.). Valgte løsning kan ha stor betydning for de trafikale konseptene, ikke minst vil kryss mellom E134 og E18 ha stor betydning for rutevalg for biltrafikk og for hvordan det øvrige vegnettet må utvikles og dimensjoneres [16]. Det foreslås derfor å utrede valgte løsninger når disse foreligger.
41a, 41e, 41f	Ulykke i industri/næring i planområdet. Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Ved fremtidig bruk av solceller i planområdet, vil dette kunne medføre økt fare for brann. Dette må sikres og forebygges ihht gjeldende krav i videre prosjektering. Det vil være få parkeringsanlegg i Fjordbyen og disse vil bygges og sikres ihht gjeldende standarder og krav. LNG-anlegget som holder til ved Bring terminalen er en storulykkevirksomhet som lagrer ulike typer gasser. Virksomheten har leieavtale som utgår i 2029 og grunneier Eidos vil vurdere hvorvidt leieavtalen skal videreføres. Da LNG-anlegget ble bygget ble det brukt avstandstabell utgitt av DSB. Avstandene beregnes fra et punkt omtrent midt i anlegget. Avstander fra dette punktet i anlegget skal være 30 m til bygninger, 30 m til offentlig vei, 23 m til nabogrense og minst 100 m til hoveddrømningsvei på sykehus eller sykehjem [21]. I 2019 kom DSB med forslag til nye retningslinjer, men de har ikke tilbakevirkende kraft. Det kan likevel være fornuftig å ta hensyn til de nye forslagene til avstander/hensynssoner for storulykkevirksomheter. Indre sone – radius 25 m fra senter av anlegget (virksomhetens eget område, LNF-område) Midtre sone – radius 70 m fra senter av anlegget (offentlig vei, jernbane, næring og industri- ikke overnatting eller beboere) Ytre sone – radius 85 m fra senter av anlegget (boligformål, mindre overnattingssteder, butikker) Utenfor ytre sone (skoler, barnehager, sykehjem, sykehus o.l., kjøpesenter, overnattingssteder og publikumsarenaer må plasseres utenfor ytre sone. Planområdet bør om mulig utformes slik at det ikke er behov for å etablere hensynssoner, jfr. § 12-6 Hensynssoner i PBL. Arealformålet i reguleringsplanen bør gjenspeile aktiviteten ved storulykkeanlegget, for eksempel industri, lager eller energianlegg. Som buffer mot bebyggelse rundt storulykkevirksomheter vil det være mulig å benytte typiske arealformål som grønstruktur eller LNFR. Det vil måtte utføres egne ROS-analyser ift. PBL ifm detaljregulering. Det vil da være hensiktsmessig å analysere videre mulige risikoer ved utbygging i nærheten av LNG-anlegget før eventuell drift av LNG-anlegget avvikles i planområdet. Teigen gjenvinning ligger på tomten i Lierstranda vest. Hvis Teigen gjenvinning relokaliseres før utbygging av planområdet vil dette ikke være en relevant hendelse for planområdet. Nye og mer detaljerte analyser kreves dersom Teigen gjenvinning fremdeles har virksomhet på planområdet ved ferdigstillelse av de første boligene.

43a	Forurensing på land	Det forutsettes at kartlegginger av forurenset grunn innen planområdet, samt lokalt rensning og sanering vil fortsette i utbyggingsfasen iht. resultatet av risikovurderinger av grunnforurensning i forhold til utbyggings-/arealbruksplaner for de enkelte feltene. Dette gjelder bl.a. tomter i planområdet som ennå ikke har vært utredet eller sanert pga eksisterende industri/næring.
44a, 44b, 44c, 44d, 44e	Forurensning i vann	<p>Ren Drammensfjord og lokale tiltak, slik som kontinuerlig prøvetaking av vannet i Drammensfjorden for å teste vannkvaliteten vil gi tidlige indikasjoner på forurenset vann pga utbygging eller annen aktivitet. Det vil derfor kunne implementeres tiltak lokalt for å ivareta vannkvaliteten og forhindre videre forurensning av vannet. Det forutsettes kontinuerlig gjennomføring og videreføring av overvåkning av resipienten ved arbeider i sjø. Behov for overvåkning i sjøen ved håndtering av forurenset grunn på land vil bli vurdert i senere fase.</p> <p>Forurenset overvann bør renses før det slippes ut i kanalene i fjordbyen. Rensning av forurenset overvann bør skje så nært kilden som mulig der vannet ikke er blandet med tilnærmet rent overvann. Dette vil innebære etablering av renseløsninger langs E18 og i jordbruksdreneringen. Alternativt kan det vurderes å gjøre tiltak i ledningsnettet som sikrer at vi får hevet overvannsledningen slik at arealer langs strandveien kan utnyttes til å etablere renseløsninger [2].</p> <p>Det anbefales å utrede mulige renseløsninger av overvann i forbindelse med planleggingen av overvannshåndtering for å unngå at forurenset overvann havner i fjorden.</p> <p>Det er i Gilhusbukta fjernet forurensede masser. Gjenstående forurensede masser er innenfor godkjente grenseverdier. Her er det lagt på duk og fylt på nye masser. Det anbefales at det også blir foretatt sanering og/eller tildekking i Terminalbukta.</p>
45a, 45b	Forurensing av luft	<p>Det har blitt utført sanering av forurenset grunn/masser og det forutsettes at dette vil være fokus i videre utbygging, også på tomter som hittil ikke har vært utredet og/eller sanert pga. eksisterende drift (slik som Teigentomta). Sanering av grunn forurenset med benzen er viktig for å forhindre at benzen avgir gasser til luften, som kan gi helseplager- og skader.</p> <p>Fasader og uteområder i planområdet som er vendt mot Strandveien vil ligge i, eller grense til, gul sone for NO₂ og PM₁₀. I nærheten av Brakerøyakrysset vil fasader og uteområder som er vendt mot Strandveien og påkjøring til E18 ligge i, eller grense til, gul og rød sone for NO₂. For PM₁₀ vil fasader og uteområder ligge i gul sone og grense til rød sone [22]. Ved detaljprosjektering av delområder må det i utformingen legges vekt på at bebyggelsen og utearealer skal skjermes for støy [13], i tråd med områdeplanens bestemmelser. Det planlegges med kvartalsstruktur med 'ryggen' til jernbanen og hovedfartsårene, og skjerming av utearealer inni kvartalene. Beplantning vil kunne ha noe støvdempende effekt. Hvis det bygges støyskjermer langs jernbanen, vil dette bidra til å redusere støy. På tomtene som blir utsatt for mest støy og luftforurensning, nærmest Brakerøya stasjon og jernbanen, er det planlagt næringsvirksomhet.</p>
47	Elektromagnetiske forhold	Risiko bør vurderes dersom det planlegges lokalisering av bygg, basestasjoner o.l. der mennesker oppholder seg over lengre tid nær slike felt. Smart City effekter kan også gi elektromagnetisk stråling som kan skape helseproblemer for enkelt. Håndteres i videre prosjektering, hvis aktuelt.
48	Fare for sabotasje/terrorhandlinger	Ved ferdig utbygd løsning bør det utføres risiko- og sårbarhetsanalyse og sikringsrisikoanalyse med sårbarhetsvurdering av slik kritisk infrastruktur.
49	Kriminalitet	Kriminalitetsforebyggende byrom, arkitektur og struktur bør vurderes i videre prosjektering.
Farer relatert til anleggsarbeid		
50	Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	<p>Det må sørges for hensiktsmessige og trygge atkomstforhold til anlegg-/riggplass, minimere anleggstrafikk i nærheten av boligområder/skoler/barnehager, og legge til rette for snumuligheter på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplassen etc.)</p> <p>Det forutsettes at krav i Byggherreforskriften etterleves og at det utarbeides SHA-plan som ivaretar sikkerheten på anlegg/riggplass som avbøtende tiltak.</p>

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

Det vil i videre prosjektering være behov for å utarbeide mer detaljerte risikovurderinger for enkelte hendelser, og/eller utarbeide planer for oppfølging. I Tabell 8 er det identifisert og vurdert 89 uønskede

hendelser fordelt på 52 risiko- og sårbarhetsforhold. Mange av hendelsene som ble vurdert i Tabell 8 er hendelser som må vurderes i videre prosjektering og som betinger evaluering av tiltak på et senere tidspunkt. Tre risiko- og sårbarhetsforhold ble ansett å utgjøre særskilt risiko og ble derfor videre analysert i analyseskjemaer. Disse tre – overvann/urban flom, terrengsetninger og avløpstilkobling/kapasitet – må i særskilt grad følges opp i videre prosjektering. Det vil være behov for mer detaljerte analyser og plan for oppfølging med risikoreduserende tiltak for å oppnå akseptabel risiko da det på dette overordnede nivået ikke er mulig å konkludere med i hvilken grad risikoen kan reduseres.

7 Referanser

- [1] WSP, LINK Arkitektur og Multiconsult, «Fagrapport konsekvensutredning: Vann, avløp og overvann,» 2022.
- [2] Multiconsult, «Overvannshåndtering nord for Strandveien, 10208614-01-RIVA-NOT-101,» 2022.
- [3] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» DSB, 2017.
- [4] WSP, LINK Arkitektur og Multiconsult, «Stedsanalyse,» 2019.
- [5] Multiconsult, *Grunnforhold geoteknikk, presentasjon KU-oppstart, 2020.*
- [6] Multiconsult, «Fjordbyen Lierstranda: Utredning av områdestabilitet, 10208614-01-RIG-RAP-002, rev. 02,» 2022.
- [7] Rambøll, «ROS-analyse Terminalbukta,» 2018.
- [8] Multiconsult, «Datarapport - Miljøtekniske grunnundersøkelser, doknr. 10208614-02-RIGm-RAP-001,» 2019.
- [9] WSP, LINK Arkitektur og Multiconsult, «Presentasjon KU oppstart,» 2020.
- [10] Multiconsult, «Stormfluvurdering, doknr. 10208614-RIVass-NOT-001,» 2020.
- [11] Multiconsult, «Vurdering av bølger og stormflo, 10208614-RIMT-NOT-001,» 2021.
- [12] Multiconsult, «Møtereferat: Avløp og overvann, doknr. 10208614-01-RIVA-NOT-01, rev. 2,» 2020.
- [13] WSP, LINK Arkitektur Multiconsult, «Fagrapport konsekvensutredning Folkehelse,» 2022.
- [14] Multiconsult, «Notat om kulturminner, doknr. 10208614-PLAN-NOT-0001,» 2022.
- [15] WSP, LINK Arkitektur, Multiconsult, «Illustrasjonshefte, Områderegulering Fjordbyen Lier-Drammen,» 2022.
- [16] Multiconsult, «Notat: Mulighetsstudie utvikling av transportnett Lierstranda, doknr. 10208614-04-TVF-NOT-003,» 2020.
- [17] Norsk Klimaservicesenter, «Klimaprofil Burskerud: Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning,» 2017.
- [18] Multiconsult, «Risiko- og sårbarhetsanalyse til detaljregulering for Nytt sykehus i Drammen - med Drammen Helsepark, doknr. 131078-PLAN-RAP-006,» 2019, rev. 3.
- [19] Lier kommune, «Notat om Områdereguleringsplan Fjordbyen – oppfølging etter møte med Bane NOR 18. mai,» 2020.
- [20] Lier kommune, «Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Lier kommune, offentlig utgave,» 2019 rev.
- [21] Air Liquide, «Risikovurdering LNG anlegg plassert på Lierstranda,» 2014.
- [22] Multiconsult, «Lokal luftkvalitet, 10208614-RILU-RAP-001, rev. 01,» 2022.
- [23] Politiet, «Trender i kriminalitet 2018 - 2021: Digitale og globale utfordringer,» 2018. [Internett].
- [24] Lovdata, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven),» 2008. [Internett].
- [25] Lovdata, «Forskrift om kommunal beredskapsplikt,» 2011. [Internett].
- [26] Multiconsult, «Presentasjon om Trafikk Lierstranda,» 2020.
- [27] Multiconsult, «Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser, doknr. 10208614-02-RIG-RAP-001,» 2020.
- [28] NGI, «Teknisk notat: Vurdering av fare for flom,» 2013.
- [29] Multiconsult, «Notat: Kommunedelplan samferdselsinfrastruktur –konseptutvikling Brakerøya knutepunkt, doknr. 10208614-04-TVF-NOT-002,» 2020.
- [30] WSP og LINK Arkitektur, *Fjordbyen Lierstranda - Plan for Planen.*

- [31] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), «Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen,» DSB, 2014.
- [32] Multiconsult, «Grunnforurensning - innledende vurdering, 10208614-01-RIGm-NOT-001,» 2019.
- [33] Multiconsult, «Støy ifm. konsekvensutredning av områdereguleringsplan, doknr. 10208614-RIA-RAP-001,» 2020.