
RAPPORT

Kommunedelplan for Skien sentrum

OPPDRAAGSGIVER

Skien kommune

EMNE

Risiko- og sårbarhetsanalyse

DATO / REVISJON: 25. juni 2024 / 02

DOKUMENTKODE: 10253974-01-PLAN-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

RAPPORT

OPPDRAG	Kommunedelplan for Skien sentrum	DOKUMENTKODE	10253974-01-PLAN-RAP-001
EMNE	Risiko- og sårbarhetsanalyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Skien kommune	OPPDRAGSLEDER	Korina Liseth
KONTAKTPERSON	Henrik Upsal	UTARBEIDET AV	Korina Liseth
GNR./BNR./SNR.	/ / / Skien	ANSVARLIG ENHET	Seksjon Arealplan

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse i forbindelse med utarbeidelse av ny kommunedelplan for Skien sentrum.

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 hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

Utsjekk av aktuelle tema for ROS-analysen er gjort ved hjelp av sjekklisten i kapittel 4. ROS-analysen finner at de fleste tema er tilstrekkelig behandlet i foreliggende planforslag. Følgende temaer har likevel blitt analysert:

1. Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom.
2. Urban flom/overvann, store nedbørsmengder.
3. Skred.
4. Brannvannsforsyning, brannfare.
5. Trafikkulykker.
6. Forurensning på land eller i sjø.
7. Støy og støv fra trafikk.

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

02	25.06.2024	Presiseringer etter tilbakemelding fra Skien kommune mottatt 17.06.24.	Korina Liseth	Kathrine Bratlie	Korina Liseth
01	17.04.2024	Suppleringer og rettelser etter tilbakemelding fra Skien kommune.	Korina Liseth	Kathrine Bratlie	Korina Liseth
00	20.03.2024	Risiko- og sårbarhetsanalyse.	Korina Liseth	Sebastian Belalcazar	Korina Liseth
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Sammendrag av foreslåtte tiltak

TILTAK		
Uønsket hendelse		Tiltak
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom	• Fastsettelse av byggegrense mot vassdrag. • Gjenåpning av bekker. • Videre utredning av flom fra Skiensvassdraget. • Hensynssone for flom som tar utgangspunkt i aktsomhetskart for flom fra vassdrag, kombinert med påvist reell fare i rapport nr. 10/2004. • Fastsettelse av sikkerhetsklasse for flom og vurdering av reell fare for flom.
2	Urban flom/overvann, store nedbørmengder	• Sikre gjennomføring av tiltak beskrevet i skybruddsplanen. • Synliggjøre flomveier innenfor planområdet. • Utredningskrav der forhold ikke er avklart i skybruddsplanen. • Fastsettelse av sikkerhetsklasse for flom og vurdering av reell fare for flom.
3	Skred	• Ved utbygging i planområdet må det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot naturfare iht. TEK17, og NVE sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Stille krav til gjennomføring av stabilitetsvurderinger og grunnundersøkelser. • Etablering av hensynssoner. • I områder markert med aktsomhet marin leire, skal eventuell forekomst av kvikkleire og fare for skred vurderes av fagperson med skredkompetanse, jf. kommuneplanens arealdel § 1.15.1 «Skredsikkerhet».
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
4	Brannvannsforsyning, brannfare	• Etablere og dokumentere et tilfredsstillende system for vurdering og håndtering av risiko for brann. • Sikkerhetsplan for forebyggende tiltak. • Sørge for tilstrekkelig brannvannstilførsel.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
5	Trafikkulykker	• Veganlegg utformes iht. gjeldende normer og håndbøker for å sikre tilfredsstillende trafiksikkerhet.
6	Forurensning på land eller i sjø	• Miljøgeologiske grunnundersøkelser i forbindelse med tiltak innenfor områder der det er mistanke/lite informasjon om forurensning eller deponering av avfall. • Miljødirektoratet anbefaler at områder med forurenset grunn merkes av i kommunedelplaner som hensynssone av typen «Sikrings-, støy- og faresone» etter pbl. § 11-8 punkt a. Det vises til veileder «Forurenset grunn i arealplaner» fra Miljødirektoratet [3.6]. Kommunen bør gi planbestemmelse for å hindre en arealbruk som medfører risiko for at miljøgifter eksponeres til omgivelsene, eller gir skader på mennesker eller miljø. Hvis det er aktuelt å bruke områdene til bygging eller friluftsmål, er det viktig at kommunen stiller krav til undersøkelser og opprydding i senere planfaser. • Krav til utarbeidelse av plan for bygge- og anleggsfasen jf. pbl. § 12-7 nr. 12. • Tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn i anleggsfasen iht. forurensningsforskriftens kap. 2.
7	Støy og støv fra trafikk	• Ifølge Miljødirektoratets veileder M-2061 [3.5] skal det i kommune(del)plan fastsettes konkrete og entydige bestemmelser slik at de legger tydelige føringer for reguleringsplan og byggesak. Det anbefales å legge grenseverdiene i T-1442/2021 til grunn for kommende planer og stille utredningskrav for støy som en del av planforslaget. • Anbefalingene i retningslinjen for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) [13.1] legges til grunn. Det er utarbeidet anbefalte luftforurensningsgrenser som skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER	3
Sammendrag av foreslåtte tiltak	4
1. Innledning	6
1.1. Bakgrunn.....	6
1.2. Hensikten med ROS-analyser.....	6
1.3. Begrepsforklaring.....	7
2. Metode	8
2.1. Bakgrunn og fremgangsmåte.....	8
2.2. Prosess	8
2.3. Analyseoppsett	9
2.4. Avgrensning av analysen.....	9
2.5. Kilder	10
2.6. Analyseskjema	10
Tabell 2-1: ROS-analyseskjema	11
2.7. Sammenstilling.....	12
3. Planområdet og utbyggingsformål	13
3.1. Beskrivelse av planområdet	13
4. Identifisering av uønskede hendelser	15
4.1. Risiko og sårbarhetsforhold for kommunedelplan for Skien sentrum	15
4.2. Opplisting av identifiserte uønskede hendelser	31
5. Risiko- og sårbarhetsvurdering	32
5.1. Naturgitte forhold/naturhendelser.....	32
1. Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom.....	32
2. Urban flom/overvann, store nedbørsmengder	34
3. Skred.....	36
5.2. Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	38
4. Brannvannsforsyning, brannfare	38
5.3. Menneske- og virksomhetsbasert farer	40
5. Trafikkulykker	40
6. Forurensning på land eller i sjø.....	42
7. Støy og støv fra trafikk.....	44
6. Oppsummering og konklusjon	46
6.1. Foreslåtte tiltak	46
7. Referanser	48
8. Grunnlagsdokumenter/andre kilder	49

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Multiconsult Norge AS er engasjert av Skien kommune for å utføre vurderinger av risiko og sårbarhet som en del av arbeidet med ny kommunedelplan for Skien sentrum. Denne rapporten vurderer risiko- og sårbarhetsforhold, identifiserer risiko og sårbarhet og foreslår eventuelle avbøtende tiltak.

I 2022 utarbeidet Skien kommune en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for hele kommunen [\[d\]](#). Analysen er et strategisk verktøy som gir et helhetlig bilde av kommunens ansvar og roller innen samfunnssikkerhet og beredskap. Kommuneplanens arealdel 2023 – 2035 ble vedtatt av bystyret i Skien kommune den 25. mai 2023. Kommuneplanen legger til grunn den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen, samtidig som at det er gjort risiko- og sårbarhetsvurderinger av hvert enkelt innspill der det er foreslått endring av arealformål.

Ny kommunedelplan for Skien sentrum vil gi få endringer i arealbruk sammenliknet med kommunedelplan for Skien sentrum fra 2011. Det er ingen nye utbyggingsområder i planforslaget. ROS-analysen er derfor gjennomført som en helhetlig vurdering av planområdet, og inneholder vurderinger knyttet til risiko- og sårbarhetsforhold, samt konsekvenser for samfunnet som følge av identifisert risiko. Denne rapporten er en oppdatering av ROS-analysen utarbeidet i 2010 for kommunedelplan for Skien sentrum [\[i\]](#). Denne rapporten er gjennomført i tråd med metodikken gitt i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (heretter omtalt som «DSB») sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» fra 2017 [\[1.1\]](#).

Det skal i forbindelse med planforslaget utarbeides en konsekvensutredning der hensikten er å klargjøre og belyse hva slags konsekvenser arealbruk, arealinngrep og utbygging kan ha for miljø og samfunn. Temaer som skal belyses i konsekvensutredningen er transport og mobilitet, klima, kulturminner og kulturmiljø, folkehelse, naturmangfold, landskap og bolig- og næringsutvikling.

ROS-analysen er utført med bakgrunn i tilgjengelige faglige vurderinger og offentlig tilgjengelige databaser som er listet opp i kapitlene 7 og 8.

1.2. Hensikten med ROS-analyser

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

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggings-tiltak 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.

1.3. Begrepsforklaring

Følgende tabell 1-1 gir oversikt over de mest brukte begrepene i forbindelse med ROS-analyser.

Tabell 1-1: 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	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingssystemer 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.
Stabilitet	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen. Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene er rettet mot de tre konsekvenstypene.

2. Metode

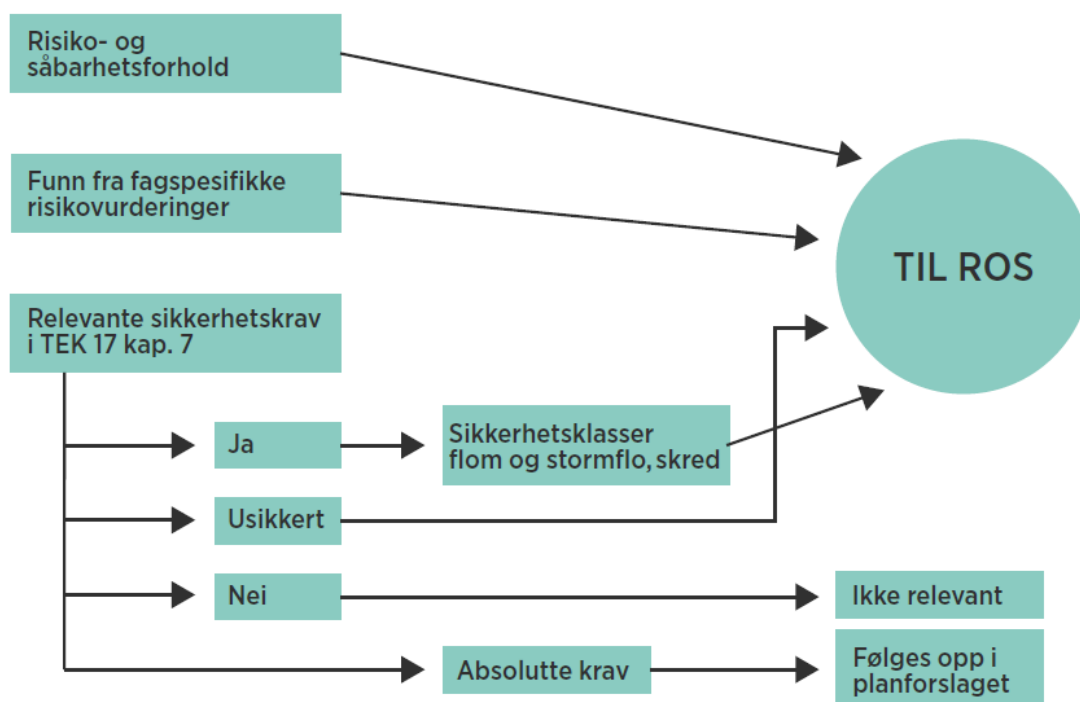
2.1. Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» fra 2017 [\[1.1\]](#). 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 kunnskapsgrunnlaget 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 under. 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, og
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7, er relevante.



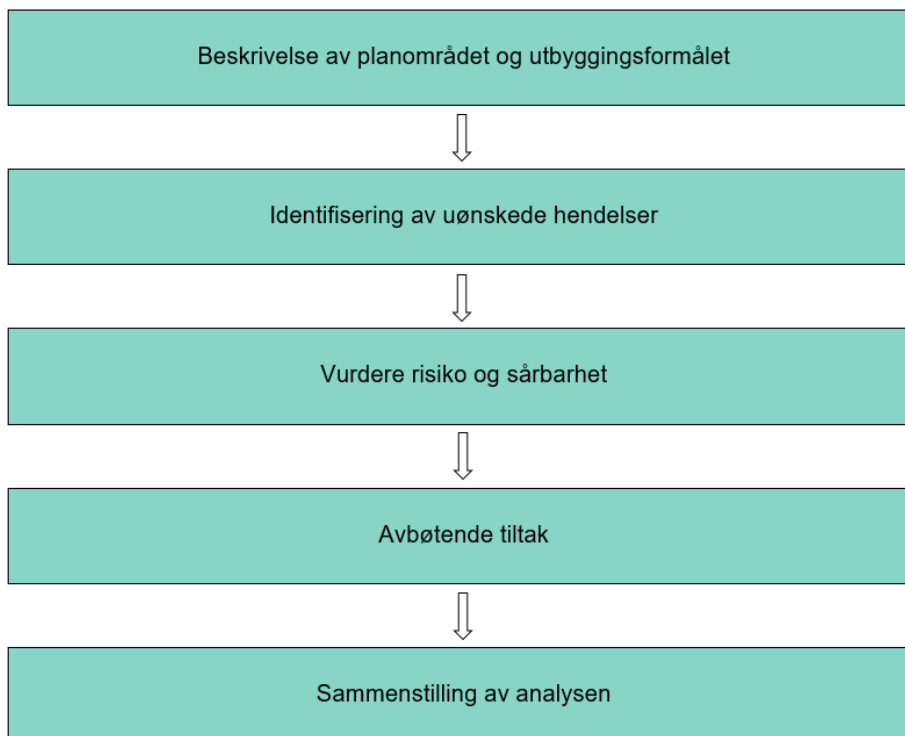
Figur 2-1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser.
Kilde: DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [\[1.1\]](#).

2.2. Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke påkrevd å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar.

2.3. Analyseoppsett

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



Figur 2-2: ROS-analysens hovedsteg.

Kilde: DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [\[1.1\]](#).

2.4. Avgrensning av analysen

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

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

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes ikke. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter.

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 kommunedelplan-nivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. 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 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 tilgjengelige faglige vurderinger og offentlig tilgjengelige databaser. Alle kildene som er blitt benyttet er opplistet i kapitlene 7 og 8.

2.6. Analyseskjema

Uønskede hendelser som vurderes aktuelle for planområder, analyseres i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i [tabell 2-1](#). I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet.

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

I [tabell 2-1](#) 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 2-1: ROS-analyseskjema

Nr. (x)	Navn uønsket hendelse:	(Navn)			
Beskrivelse av uønskede hendelser					
Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Ja eller nei	F1/F2/F3 eller S1/S2/S3	Liten konsekvens. Største nominell årlige sannsynlighet: F1: 1/20 eller S1: 1/100 Middels konsekvens. Største nominell årlige sannsynlighet: F2: 1/200 eller S2: 1/1000 Stor konsekvens. Største nominell årlige sannsynlighet: F3: 1/1000 eller S3: 1/5000			
Årsaker					
Beskrivelse av mulige årsaker.					
Eksisterende barrierer					
Barrierer kan redusere sannsynligheten for, eller konsekvenser av hendelsene.					
- Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppretelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Plan-ROS sannsynlighet	Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 %	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10 %	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1 %	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.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.		Antall og varighet.
Materielle verdier	> 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	- 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. - Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig, er usikkerheten høy. - Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet, er usikkerheten høy. - 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. 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.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:				
- 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 i planforslaget	- 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 2-1 vil bakgrunnen for vurderingen av hver aktuell 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 uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre regulering. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskede hendelsene.

2.7. Sammenstilling

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

3. Planområdet og utbyggingsformål

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse i forbindelse med utarbeidelsen av ny kommunedelplan for Skien sentrum.

Kommunedelplanen for sentrum er kommunens viktigste planverktøy for å utvikle bysentrum. Bystyret vedtok i planstrategien for 2019 – 2023 at kommunedelplanen for sentrum er en av planene som skal revideres. Gjeldende kommunedelplan er mer enn 10 år gammel og trenger en oppdatering på flere temaer [\[h\]](#).

Hensikten med planarbeidet er å revidere gjeldende kommunedelplan for Skien sentrum, og videreutvikle denne som et redskap i møte med utfordringene og mulighetene Skien sentrum nå står overfor.

Planforslaget vil gi få endringer i arealbruk sammenliknet med gjeldende kommunedelplan. Enkelte områder tas ut av planområdet. Disse er tatt inn i arealdelen, den gjelder ikke for sentrum.

3.1. Beskrivelse av planområdet

Planavgrensningen for kommunedelplanen er noe justert sammenlignet med gjeldende plan. Som en følge av at fylkesadministrasjonen har flyttet, er et område fra det tidligere fylkeshuset og ned til Schweigaards gate tatt ut. Planavgrensningen er den juridiske begrensningen for kommunedelplanen. Noen temaer, som f.eks. gatebruk, vil strekke seg utover denne grensen for å fange opp sammenhenger som er nødvendige for å komme frem til helhetlige løsninger [\[h\]](#).

Hjellevannet og Bryggevannet ligger sentralt i planområdet. Det historiske sentrum, nord og vest for vannspeilene, har rom for mindre fortettingsprosjekter og transformasjon av eksisterende bebyggelse. Langs vannfronten sørover er det rom for større utbygginger på Klosterøya og Jernbanebrygga [\[h\]](#).

Kommunedelplanen for Skien sentrum er utformet for å legge til rette for en betydelig økning i antall innbyggere og ansatte som kan gå til et nytt togstopp i sentrum. Planen fokuserer på kvalitetsfortetting, med vekt på grønne områder og attraktive gater. Nytt togstopp vurderes ikke i denne rapporten.



Figur 3-1: Planområdet strekker seg fra Schweigaards gate i nord, langs Lundedalen i vest og Brekkeparken i øst, til sørenden av Klosterøya.

Kilde: Planprogram – kommunedelplan for Skien sentrum 2023-2035 [\[h\]](#).

4. Identifisering av uønskede hendelser

4.1. Risiko og sårbarhetsforhold for kommunedelplan for Skien sentrum

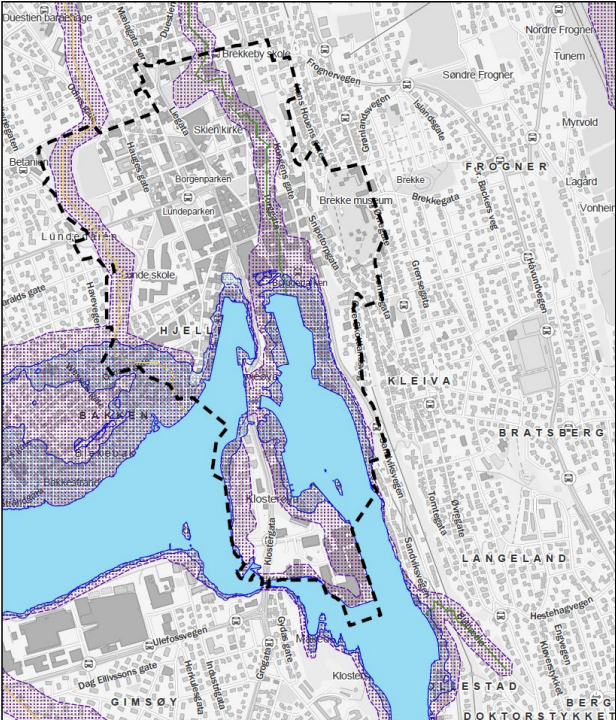
Følgende tabell 4-1 lister opp vurderte risiko- og sårbarhetsforhold for kommunedelplan for Skien sentrum. Spesifikk vurdering av hver identifisert uønsket hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 5.

Det legges til grunn at det er ingen nye utbyggingsområder i forslag til kommunedelplanen. ROS-analysen er derfor gjennomført som en helhetlig vurdering av planområdet, og inneholder vurderinger knyttet til risiko- og sårbarhetsforhold innenfor kommunedelplanen. Det forutsettes at det utarbeides ROS-analyser for kommende reguleringsplaner som i større grad konkretiserer risiko og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.

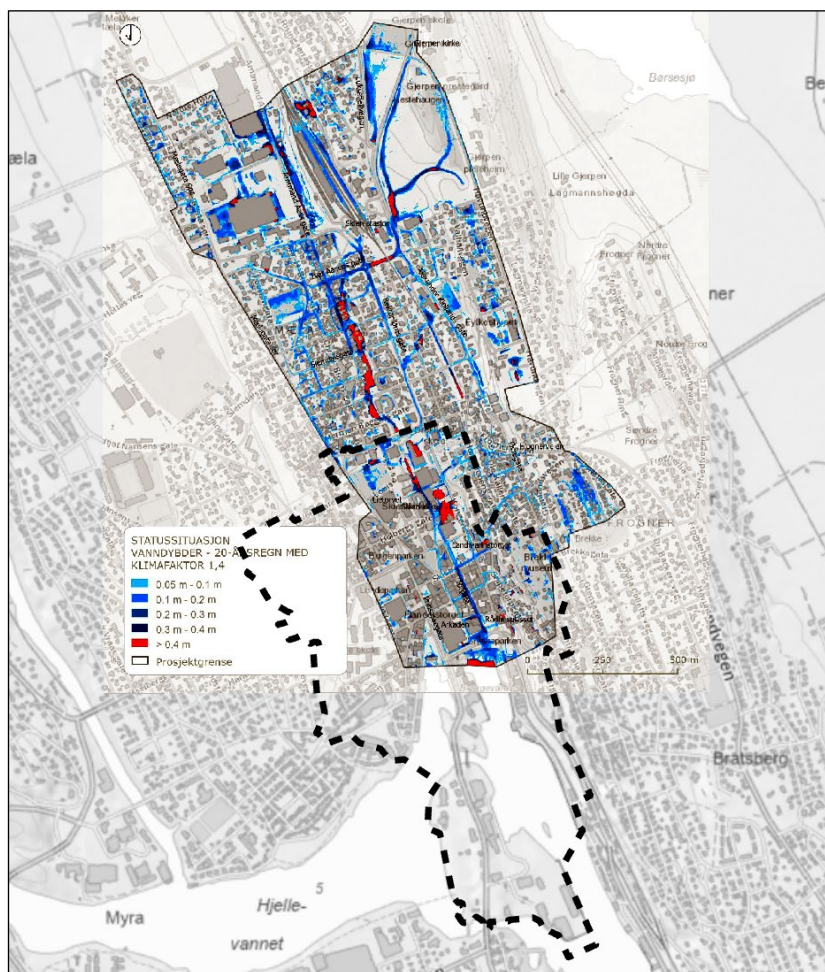
For alle innspill som er vurdert, er det aktuelt med tiltak og oppfølging i videre regulering. I en reguleringsplanprosess må mulige uønskede hendelser redegjøres for, ut ifra mer detaljerte kartlegginger av aktuelle temaer. Når mulige uønskede hendelser er analysert, må avbøtende tiltak sikres i bestemmelser og evt. hensynssoner i plankart.

Tabell 4-1 - Identifiserte uønskede hendelser

Risiko- og sårbarhetsforhold <i>Beskrivelse av uønskede hendelser</i>	Kommentarer
Naturgitte forhold/naturhendelser Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:	
Sterk vind (storm) <i>Trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner, innstilte rutebåter som reduserer fremkommelighet til planområdet etc.</i>	Høyeste middelvind/døgn registrert siste 10 år er 15 m/s ved målestasjon Skien-Geiteryggen, jf. Norsk klimaservicesenter «Observasjoner og værstatistikk» [6.2] . Høyeste vindkast er 27,2 m/s. Planområdet vurderes ikke som spesielt sårbart for skade som følge av sterk vind/storm. Temaet omtales derfor ikke nærmere.
Bølger/bølgehøyde <i>Redusert mulighet for opphold og fremkommelighet til planområdet, ødeleggelse av gjenstander/materielle skader (båter, brygger etc.)</i>	Dette temaet er ikke relevant, ettersom planområdet ikke ligger ved sjøen/havet.
Snø/is <i>Glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/bygninger, snødrift</i>	Ifølge «Klimaprofil for Telemark» fra Norsk klimaservicesenter [6.1] beregnes det en betydelig reduksjon i snømengdene og antall dager med snødekke i lavereliggende områder, med opptil 1-4 måneder kortere snøsesong, med størst reduksjon i midtre strøk. Det vil fortsatt være enkelte år med betydelig snøfall selv i lavlandsområder og det vil bli flere smelteepisoder om vinteren som følge av økning i temperaturen, noe som igjen kan føre til redusert fremkommelighet grunnet glatte vegger. Ettersom deponering av snø fra brøyting kan føre til ulovlig forurensning, er Statsforvalteren i Vestfold og Telemark svært restriktive med å gi tillatelse til dumping av snø i sjø og vassdrag [9] . I tråd med statsforvalterens oppfordring jobber Skien kommune med å opprette snødeponier som er plassert langt unna sjø og vassdrag. Det er ingen risiko og sårbarhet utover generell risiko forbundet med temaet. Temaet omtales derfor ikke nærmere.

Isgang	Jf. NVEs nettsider om «Isproblemer ved kraftverk» [5.4], kan isproblemer føre til full stans i kraftproduksjon samt store inntektstap for kraftprodusenten. Is som bryter opp kan også føre til blokkering i elveløpet, slik at det blir flom. Isgangen kan også skade kraftverkens infrastruktur. Det forutsettes at kraftverkene innenfor og i nærheten av planområdet har egne beredskapsplaner og rutiner som ivaretar alle naturfarer som kan påvirke deres infrastruktur og vanlig drift. For mer informasjon og ytterligere vurderinger rundt tema «Isgang» vises det til nedenstående temaer «Regulerte vannmagasiner» og «Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom».
Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom <i>Oversvømmelse, ødelagt bebyggelse (fuktskader, elektrisk anlegg etc.), materielle skader, stengte veier og redusert fremkommelighet, spesielt fare knyttet til dette ifm. utrykningskjøretøyer, ødelagte avlinger ifm. gårdsdrift etc.</i>	Ifølge «Klimaprofil for Telemark» fra Norsk klimaservicesenter [6.1] vil klimaendringene for Telemark særlig føre til behov for tilpasning til endringer i flomforhold og flomstørrelser. Anbefalt klimapåslag på flomvannføring er 0 % for store nedbørfelt dominert av snøsmelteflommer, og minst 20 % for mindre nedbørfelt, avhengig av flomsesong, regulering, feltstørrelse og avstand til kysten. <u>Flom i elv/vassdrag</u> Jf. NVEs «Atlas» [5.1] er planområdet lokalisert innenfor vassdragsområde Skiensvassdraget/Langesundsfjorden. Av den grunn, er store deler av planområdet innenfor aktsomhetsområder for flom i NVEs temakart «Aktsomhetskart for flom» [5.3]. Aktsomhetskartet viser potensiell fare for flom og det må gjøres ytterligere utredninger for å klargjøre reell fare for flom fra elv/vassdrag/sidevassdrag. Det er utarbeidet et flomsonekart for Skiensvassdraget jf. NVEs temakart «Flomsone» [5.3]. Skiensvassdraget er Telemarks største elv, og består av en vestlig gren (Vinje-Tokke-vassdraget) og en østlig gren (Tinn-vassdraget). Flomsonekartet viser reell fare for flom fra Skiensvassdraget i gjentakintervallene 10-,100-,200- og 500-år, men det er mye usikkerhet knyttet til dataene som følge av bl.a. beregningsmetode og dataene som er benyttet [b].  <i>Figur 4-1 – Områder med potensiell og reell fare for flom fra vassdrag. Planområdet vist i svart stiptet linje.</i> Kilde: NVEs temakart «Elvenett» [5.3].

	<u>Erosjon som følge av flom</u> Det er betydelige områder med kvikkleire innenfor planområdet. Jf. NVEs rapport nr. 10/2004 «Flomsonekart Delprosjekt Skien» vil flomvannet under flomepisoder presse ut saltvannskilen, og dette kan øke utgravingen i de erosjonshullene som allerede finnes». Det påpekes at «det er viktig å ferdigstille det sikringsarbeidet som pågår, for at elvekantene skal bli mest mulig stabile ved flom. Et kvikkleireskred langs Skienselva kan forårsake tap av menneskeliv [b]. Kvikkleireskred (på generelt grunnlag og i elvekanten) vurderes under nedenstående tema «Skred». Det står i rapport nr. 10/2004 at i tilfelle flomepisoder i Skien sentrum vil skadene under en flom være oversvømmelser som gir materielle skader, forutsatt at områdestabiliteten av elvekanten ifm. kvikkleire er ivaretatt. UØNSKEDE HENDELSER KNYTTET TIL FLOM I ELV/VASSDRAG, EROSJON SOM FØLGE AV FLOM VURDERES I KAPITTEL 5.
Erosjon	<u>Erosjon knyttet til lav vannføring</u> I forbindelse med erosjon, står det også i NVEs rapport nr. 10/2014 «Flomsonekart Delprosjekt Skien» [b] at: «Skiensvassdraget har svært lite fall, særlig på den nederste delen fra Bryggevannet i Skien til Herøya. Når vannføringen i Skienselva er lav, står det en kile av saltvann under det ferske overflatevannet som renner ned mot fjorden. Denne saltvannskilen står trolig helt opp til Bryggevannet. Ved flom presses kilen ut. Erosjonsgroper og «hull» i elvebunnen helt ned mot Porsgrunn sentrum, er tydelige tegn på at saltvannskilen presses helt ut under flom. Aktiv erosjon (graving) oppstår når det er vann i bevegelse helt ned mot elvebunnen.» Erosjon i elvebunnen er i dette tilfellet ikke knyttet til flom i elven, men heller til lav vannføring. Planen forventes ikke å påvirke eller bli påvirket av erosjon knyttet til lav vannføring. Temaet omtales derfor ikke nærmere.
Urban flom/overvann, store nedbørsmengder <i>Ødelagt bebyggelse, strømstans/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, materielle skader (biler etc.), oversvømmelse</i>	Ifølge «Klimaprofil for Telemark» fra Norsk klimaservicesenter [6.1] vil klimaendringene for Telemark særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med ca. 20%. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning. Jf. «Observasjoner og værstatistikk» fra Norsk klimaservicesenter [6.2] er gjennomsnittlig årsnedbør for de tre siste årene på 836,91 mm i området, basert på målestasjonene «Skien - Elstrøm», «Skien - Gimsøy» og «Skien - Stalsberg». Det er utarbeidet en skybruddsplan for Skien sentrum [k]. Skybruddsplanen foreslår konkrete fysiske tiltak inndelt etter tiltakstypene grønne veier, flomveier, lokal fordrøyning samt sentral fordrøyning, og tar utgangspunkt i et 20-årsregn som tiltaksnivå. Klimapåslag er medtatt i planene. Risikoanalysen gjennomført ifm. skybruddsplanen viser at risikoen blir redusert ved implementering av tiltakene. I denne planen er det også foreslått 22 konkrete implementeringstiltak for å støtte opp under det videre implementeringsarbeidet.



Figur 4-2 – Illustrasjon som viser avgrensning av skybruddsplanen [k] i tynn svart linje, og avgrensning av planforslag i tykk stiptet linje.

UØNSKEDE HENDELSER KNYTTET TIL URBAN FLOM/OVERVANN, STORE NEDBØRSMENGDER VURDERES I KAPITTEL 5.

Stormflo (høy vannstand)

Samme uønskede hendelser som ved flom i vassdrag – men temaet omhandles kun for planområder ved sjø/havet

I forbindelse med virkning av ekstremvannstander i sjø/innsjø, står det i NVEs rapport nr. 10/2004 «Flomsonekart Delprosjekt Skien» [b] at vannstanden i nedre del av Skienselva er påvirket av tidevann og stormflo i Frierfjorden. Ofte opptrer stormflo/høyvann samtidig med mye vann i elva.

I rapportens flomsonekart ved 200-årsflom vises det flere flomutsatte bygninger, bygninger med fare for vann kjelleren samt et skravert kjellerfri område for områder som ligger mindre enn 2,5 m høyere enn 200-årsflom (fare for vann i kjeller).

For ytterligere vurderinger av flom, vises det til overstående temaer «[Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom](#)» og «[Urban flom/overvann, store nedbørsmengder](#)».

Skred

Kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning

Tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier

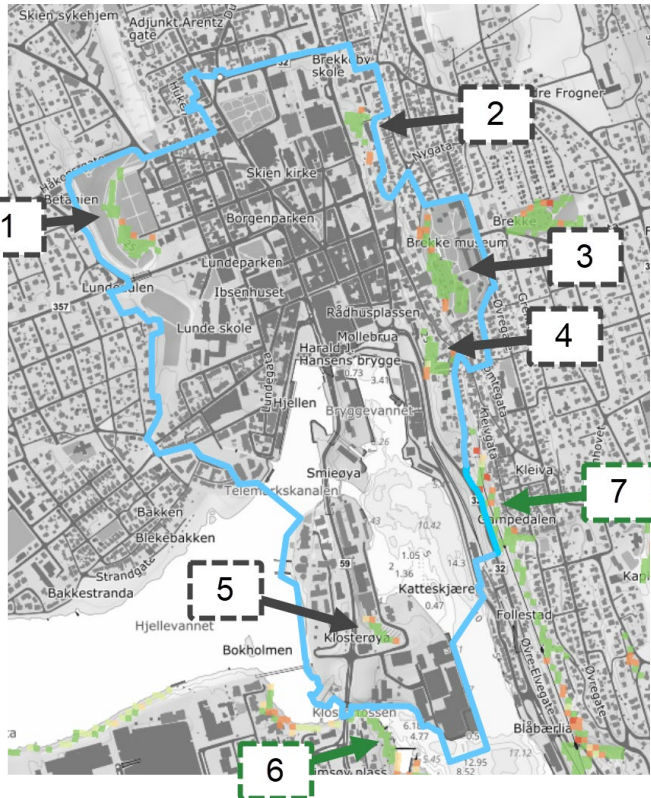
Planområdet ligger utenfor NVEs aktsomhetsområder for snøskred, steinsprang, jord- og flomskred, samt NVEs faresoner for skred i bratt terreng og fjellskred [5.3].

Skredhendelser

Jf. NVEs temakart «Skredhendelser» [5.3] er det registrert 3 steinskredhendelser innenfor planområdet, øst for Snipetorggata:

1. Steinsprang enkeltblokker. Rast steinblokk i Skienstunellen. Ras.
2. Steinsprang enkeltblokker. Stein ras.

	3. Stein. Ca. 10 kg. jf. NVEs «Atlas» [5.1] kom den 7. mars 2009 en utglidning midt i byen, mellom Ole Cudrios gate og Kongensgate. Utglidningen er beskrevet med følgende ordlyd: «Skredet hadde eit volum på ca. 800 m³ og kom i samband med byggjeaktivitet og sprengingsarbeid i området. Det gjekk fleire små jordskred inne i tunnelen i Bygarasjen. Utover dagen kom fleire skred og om kvelden forsvann eit uthus i ein hage i Ole Cudrios gt. 9. Eit ubebodd anneks sokk 7-8 meter ned då leirmasse i berggrunnen rasa ned i ei opning. Sju bustadhus vart evakuerte og to hus vart permanent ubeboelege.» <u>Marin grense og mulighet for marin leire</u> NGUs «Kart over marin grense og mulighet for marin leire» [4.1] indikerer at mesteparten av planområdet ligger innenfor et område der det ofte kan finnes marin leire (stor mulighet). Løsmassetypen er «fyllmasse» (antropogent materiale). Den vestre delen av planområdet, samt et mindre areal i øst, er innenfor et område der det svært ofte kan finnes marin leire (svært stor mulighet). Løsmassene her består av løsmassetype «hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet» [4.1]. <u>Kvikkleire</u> Jf. NVEs temakart «Kvikkleire» [5.3] er det innenfor planområdet innregistrert følgende kvikkleiresoner: • Kverndalen i nord, sone nr. 692, kvikkleire utløsningsområde med risikoklasse 1, vurderingsnivå «Mulig kvikkleire». • Langbrygga i øst, sone nr. 2616, kvikkleire utløsnings- og utløpsområde med risikoklasse 3, vurderingsnivå «Kvikkleire påvist», sikkerhetsfaktor < 1,4. • Lundedalen i vest – Sone nr. 90691, kvikkleire utløsningsområde med risikoklasse 0, vurderingsnivå «Ikke fare for områdeskred». – Sone nr. 691, kvikkleire utløsningsområde med risikoklasse 2, vurderingsnivå «Mulig kvikkleire». • Klosterøya i sør, sone nr. 2601, kvikkleire utløsningsområde med risikoklasse 3, vurderingsnivå «Kvikkleire påvist», sikkerhetsfaktor < 1,4. Det er også innregistrert følgende SVVs kvikkleireområder: • I øst: Jernbanebryggen og Jernbanetorget. • I vest: Lundedalen (stemmer overens med NVEs kartlagt kvikkleiresone med samme navn). UØNSKEDE HENDELSER KNYTTET TIL SKRED VURDERES I KAPITTEL 5.
Skog- og lyngbrann <i>Fare for spredning til bebyggelse, materielle skader, tap av buffersone</i>	Jf. kart over skogbrannpotensiale NIBIO i DSBs kartprogram [1.2] er det flere områder med skogbrannpotensiale innenfor planområdet. 1. I vest: øst for Lundedalen. 2. I nordøst: øst for Kverndalen helsestasjon. 3. I øst: ved Brekke museum. 4. I øst: skogsfelt mellom Nedre Skottlandsveg og Øvre Skottlandsveg. 5. I sørvest: på Klosterøya. I umiddelbar nærhet til planområdet: 6. I sørøst: skogsfelt øst for fv. 32. 7. Sør for Klosterfossen.

	 Figur 4-3 – Områder med skogbrannpotensiale innenfor og i umiddelbar nærhet til planområdet. Kilde: DSBs kartprogram [1.2]. Det er flere sårbare bygg innenfor planområdet jf. DSBs kartprogram [1.2]. Av disse er det et sykehus ved Sandviksvegen, samt Kverndalen helsestasjon og et sykehus ved Kongens gate, innenfor eller tett på områder med skogbrannpotensiale. Den helhetlige ROS-analysen for Skien kommune [d] gjør nærmere vurderinger av brannfaren i kommunen og foreslår sannsynlighets-reducerende tiltak. Det bør jobbes videre med skogbrannberedskap ifm. kommende reguleringsplaner i området. Tema omtales ikke nærmere.
Radon <i>Krav i TEK17 reduserer forekomst av radon i bebyggelse, fare for liv/helse</i>	NGUs temakart «Aktsohmetskart for radon» [4.1] viser at det er moderat til lav radonaktsohmetsgrad i planområdet. Prosjektering av bebyggelse iht. krav i TEK17 vil gi tilfredsstillende sikkerhet. Dersom grunnen inneholder radon over gitte grenseverdier, må massene behandles som forurensete. Dette ivaretas gjennom forurensningsregelverket. Temaet omtales derfor ikke nærmere.
Grunnvann <i>Kan tiltaket endre grunnvannstanden slik at skader oppstår eller avrenning endres?</i>	Et mindre areal av planområdet med en størrelse på ca. 1700 m² lokalisert i vest, ved krysset mellom Oscars gate og Søndre Falkumveg, er en del av et større område med antatt betydelig grunnvannspotensial jf. NGUs «Kart over grunnvannspotensial» [4.1]. Planen legger ikke til rette for nye tiltak i dette området. Av den grunn, vurderes det at planforslaget ikke vil påvirke eller bli påvirket av grunnvann. Temaet omtales derfor ikke nærmere.
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Den østre del av planområdet har markerte terrengformasjoner av geologisk opprinnelse. Samtidig er både Bryggevatnet og Hjellevatnet en del av planområdet.

	Planforslaget legger ikke opp til nye tiltak som endrer eksisterende forhold. Det kan være risikomomenter for mennesker og infrastruktur knyttet til disse temaene og som bør hensyntas i kommende reguleringsplaner. Temaet omtales derfor ikke nærmere.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:	
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt <i>Behov for stenging av veier, mulig nedetid for jernbane, havner eller flyplass, ekstra avkjørsel fra hovedvei, færre avkjørsler fra hovedvei, redusert fremkommelighet.</i>	I forbindelse med transport, står det i planprogrammet til KDP for Skien sentrum (2023) [h] som følger: «Skien sentrum har fire store innfartsårer, en på hver side av elva sørfra, en fra vest og en fra nord. Dette er sentrumsrettet trafikk som legger premisser for hvordan gatenettet kan brukes. Gatene i sentrum er smale, med mange funksjoner og til dels motstridende behov som skal løses i det samme tverrsnittet». Jf. kart over infrastruktur i DSBs kartprogram [1.2] er det 2 jernbanelinjer innenfor planområdet. Jernbanedirektoratet gjennomførte en mulighetsstudie i 2019 som tyder på at det er mulig å etablere et togstopp i fjellet ved Landmannstorget [7.2]. I rapporten «Togstopp Skien - Videreutvikling av konsept for et sentralt plassert togstopp i Skien» [n] konkluderes det at det vil være teknisk mulig å etablere et togstopp på eksisterende jernbanetrasé i fjellet, men at tidligere lansert konsept for Togstopp Skien (utredet av Sweco i 2019) ikke tilfredsstiller krav i teknisk regelverk og ikke ivaretar kapasitetsbehov knyttet til fremtidig økning i togtilbudet. Det anbefales at togstoppet plasseres noe lengre sør enn i tidligere konsept, og at det etableres lengre plattform for å ivareta fremtidig togsett i Intercity. Nytt togstopp skal vurderes i egen planprosess og er ikke tatt med videre i denne rapporten. Statnett SF har kommet med innspill til oppstart av planarbeid og høring av planprogram om ivaretagelse av den nasjonale transportveien for tungtransport av trafoer fra kaianlegg sør for Borgestadholmen og frem til Rød stasjon. Dagens transportvei er tilrettelagt for spesialkjøretøy på inntil 90 meter lengde og total vekt på inntil 400 tonn. Planforslaget er ikke vurdert til å endre dette forholdet. Gatebruksplanen må hensynta utformingskravene for den nasjonale transportveien for tungtransport av trafoer. Tema omtales ikke nærmere.
Havn, kaianlegg, farled	Jf. Kystverkets kartløsning «Kystinfo» [2] er et areal på ca. 3550 m² i den sørlige delen av planområdet innenfor farledsarealet knyttet til biled Porsgrunn-Skien. Selve bileden er utenfor planområdet i sørøst. Kommunedelplan for Skien sentrum fra 2010 [7.3] la opp til en ny bru over Bryggevanntet fra Klosterøya til Jernbanebrygga. Planlagt bru krysser farled i Bryggevanntet. Med rett høydedimensjonering, eller bru som kan åpnes, vil ikke bru påvirke farled i vesentlig grad. Bruer med åpning kan få teknisk svikt som hindrer ferdsel i farleden, men konsekvensen er mindre alvorlig. Bruen er allerede regulert i detaljregulering for Skien brygge, vedtatt i 2016. Ny kommunedelplan endrer ikke dette forholdet. Temaet omtales ikke nærmere.
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og	Det er etablert infrastruktur i området knyttet til eksisterende bebyggelse og anlegg. En utbygging av boligområder som dekker opp for planlagt befolkningsvekst vil gi utfordringer for en del teknisk infrastruktur som veg, vann og avløpsanlegg, jf. planbeskrivelse til kommuneplanens arealdel [7.1]. Det forutsettes at ifm. med kommende reguleringsplaner, tas det en konkret vurdering

tele-kommunikasjon <i>Brudd på ledningsnett, manglende vannforsyning til for eksempel brannvann, manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i planområdet, manglende strømforsyning og telekommunikasjon, høyspent/lavspent i/ved planområdet.</i>	av behov for infrastruktur som følge av planlagt utbygging. Videre bør etablering av infrastruktur sikres gjennomført i den enkelte reguleringsplanen, før ny bebyggelse som fører til en videre belastning av infrastrukturen etableres. <u>Energi/el</u> I sin uttalelse til oppstart av planarbeid [1] har Statnett påpekt at det innenfor planområdet må tas nødvendige hensyn til drift og utvikling deres anlegg. Selv om det foreslåtte planområdet ikke berører direkte Statnett sine anlegg, berører området transportvei for tungtransport av trafoer fra kaianlegg sør for Borgestadholmen og frem til Rød stasjon. ROS-analysen legger til grunn at transportveien ikke blir berørt som følge av kommunedelplanen. Eksisterende teknisk infrastruktur må tas hensyn til i anleggsperioden. Det kan være en økt risiko for uhell i anleggsfasen ved brudd på ledninger. Dette må vurderes videre og håndteres i prosjektet gjennom SHA-reglementet. Før anleggsarbeid starter, må forholdet til kritisk infrastruktur vurderes nærmere. Før gravearbeid må det bestilles kabelpåvisning. Dette må følges opp nærmere i byggeplan og anleggsgjennomføring og omtales ikke nærmere i denne ROS-analysen.
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester <i>Redusert framkommelighet for redningstjenester/utrykningskjøretøyer, manglende barnehage- eller skoledekning som følge av økt boligutbygging i området, konsekvenser for sykehus/ legekantor, brannstasjon, politistasjon, innsatstid nødetater etc. Innsatstid brannvesen: ved tre type risikoobjekter er det krav til særlig kort innsatstid (10 minutter); tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende spredning, sykehus, sykehjem etc., strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift ol.</i>	Det er ledig kapasitet på alle barnehager og barne- og ungdomsskoler i kommunen, jf. planbeskrivelse til kommuneplanens arealdel [7.1]. Kommunedelplan dekker et stort område hvor framkommelighet for redningstjenester vil variere, men det kan sies på generelt grunnlag at framkommeligheten for redningstjenester er god. Ifølge DSBs kartprogram [1.2] er nærmeste brannstasjon til planområdet stasjon Skien som bemannes av Grenland brann og redning. En økning i trafikk som følge av videre fortetting, vil sannsynligvis medføre redusert framkommelighet for redningstjenestene. Dette forutsettes løst i kommende reguleringsplaner og temaet vil derfor ikke vurderes nærmere i denne omgang.
Brannvannsforsyning, brannfare <i>Er det tilstrekkelig kapasitet i vannforsyning til brannslukking? Krever tiltaket tosidig forsyning? Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid.</i>	Ifølge tidligere ROS-analyse [1] uttrykte Brannvesenet deres bekymring for innvendig hjørnesmitte i kvartalsstrukturen i sentrum. Det ble foreslått å innarbeide krav om sprinkling i sentrum for nybygg. Området ved Snipetorp er i tillegg vanskelig tilgjengelig for brannvesenet. Her ligger det tett trehusbebyggelse som er utsatt for fare for områdebrann jf. DSBs rapport «Nasjonal kartlegging av brannsikkerhet i verneverdig tett trehusbebyggelse» [1.3]. Hovedmålsetningen med registreringen i rapporten er å hindre tap av uerstattelige nasjonale kulturverdier gjennom en økt bevisstgjøring i forhold til disse potensielle brannsmitteområdene. I tidligere ROS-analyse for kommunedelplan for Skien sentrum [1] har brannvesenet opplyst følgende forhold: • Det er risiko for innvendig hjørnesmitte i gårdsrommene i sentrum. • Snipetorp er vanskelig tilgjengelig for brannvesenet. Kommunalteknikk kan bekrefte at det i dag er svært god brannvannskapasitet på Klosterøya. Skien kommune jobber med en brannsikringsplan for Snipetorp, 1800-talls murbebyggelsen og noen områder med tett trehusbebyggelse. Krav knyttet til

	slokkevann for nye tiltak forutsettes ivaretatt iht. krav i TEK og at kommende reguleringsplaner inneholder rekkefølgebestemmelser som sikrer etablering av nødvendig kapasitet på slokkevann i tråd med kravene i teknisk forskrift. For å sikre mest mulig forutsigbarhet i kommende prosesser anbefales det å gjøre nærmere vurderinger av brannfaren som en del av planforslaget i den enkelte reguleringsplanen. UØNSKEDE HENDELSER KNYTTET TIL DETTE TEMAET VURDERES I KAPITTEL 5.
Bortfall av strøm <i>Intern drift, opprettholde sikkerhet, pumpestasjon avløp. Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid.</i>	Det er i permanent fase ingen vesentlig risiko eller sårbarhet for bortfall av strøm. Kortvarig bortfall av strøm, kan imidlertid oppstå ifm ekstremværsituasjoner med trefall etc. For anleggsfasen forutsettes strømbrudd å være kortvarig. Temaet omtales ikke nærmere.
Utrykningstid politi, ambulanse og brann <i>Bør være under 12 minutter i tettbygd strøk og uansett under 25 minutter der et større antall personer bor eller arbeider, ref. krav fra Helsedirektoratet.</i>	Ifølge DSBs kartprogram [1.2] er nærmeste brannstasjon til planområdet stasjon Skien, som bemannes av Grenland brann og redning. Den ligger ca. 4 minutter fra sentrum. Tiltaket vil ikke redusere fremkommeligheten for utrykningskjøretøy i permanent situasjon. Temaet omtales derfor ikke nærmere. For mer informasjon om dette forholdet, vises det til overstående punkt «Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester».
Forsvarsområde	Det er ingen kjente forsvarsområder i eller i umiddelbar nærhet av planområdet. Temaet omtales derfor ikke nærmere.
Ivaretagelse av sårbare grupper <i>Nedleggelse/forringelse av omsorgsbygg, sykehjem etc., manglende tilrettelegging for universell utforming.</i>	Planen vil i permanent situasjon ikke medføre risiko- eller sårbarhet for sårbare grupper. Temaet omtales derfor ikke nærmere.
Dambrudd <i>Dambrudd som kan føre til oversvømmelse og materielle skader.</i>	En dam er et byggverk som demmer opp vann i en innsjø eller elv. Dammens eksistens fører til at vann kan lagres i et magasin, jf. NVEs nettsider om damsikkerhet [5.6]. Når en demning brister, oppstår det en flombølge. Det gjelder strenge tekniske og administrative krav til dammer. Ifølge NVE er sjansen for at demninger i store dammer brister svært lav, og det foreslås derfor ikke restriksjoner for bygging i områder som helt eller delvis berøres av dambrudds bølgesone. Alle vassdragsanlegg er underlagt forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften), og skal klassifiseres i én av fem konsekvensklasser mellom 0 og 4. Klassifiseringen avgjør hvilke krav som stilles til både anlegget og eier av anlegget, jf. NVEs nettsider om damsikkerhet [5.6]. For alle klassifiserte vassdragsanlegg i klasse 4, 3 og 2 stilles det etter damsikkerhetsforskriften krav om å utarbeide beredskapsplaner mot vassdragsulykker. Dette gjelder Herrevassdraget, Skiensvassdraget, Luksefjell-vassdraget og Siljanvassdraget. Kommunedelplanen endrer ikke eksisterende forhold. Det anbefales imidlertid å ha dialog med NVE, dameier, fylkeskommunen og Statsforvalter angående risiko og sårbarhet knyttet til dambrudd som kan påvirke Skien. Temaet omtales ikke nærmere.

Menneske- og virksomhetsbaserte farer Kan planen føre til:	
Ulykke med farlig gods	<u>Transport farlig gods på vei</u> Den sørlige delen av planområdet omfatter en strekning av E6. Jf. DSBs kart om transport av farlig gods på vei [1.2] transporteres det farlig gods på E6. Det er imidlertid ingen registrerte ulykker med farlig gods på vei i området. Planforslaget vil ikke medføre økning i transport av farlig gods på vei. Temaet omtales derfor ikke nærmere.
Trafikkulykker <i>Ulykke i av/påkjørsler, møteulykker, generell trafikkulykke, ulykke med syklende/gående, andre ulykkespunkter</i>	Det er generelt høyt trafikkulykkerisiko i byer, spesielt i sentrum. Om parkering står det i planprogrammet at det er relativt god parkeringsdekning i Skien sentrum, men at det likevel er behov for å videreutvikle dette tilbudet. Skien kommune jobber med utarbeidelsen av en parkeringsstrategi som kan ha konsekvenser for trafikkbildet innenfor planområdet. Statens vegvesens vegkart [8.1] viser en oversikt over registrerte trafikkulykker i og rundt planområdet. Basert på eksisterende registreringer, er det høyest risiko for trafikkulykker i Skien sentrum langs Hesselbergs gate, Liegata, Prinsessegata og Klostergata. Temaet er vurdert i ROS-analysen på et generelt grunnlag, og tar utgangspunkt i økt trafikk som følge av videre foretting i sentrum og ytterligere tilrettelegging for parkering innenfor planområdet.  Figur 4-4 – Antall registrerte trafikkulykker innenfor og i nærhet til planområdet. Kilde: Statens vegvesens vegkart [8.1]. UØNSKEDE HENDELSER KNYTTET TIL DETTE TEMAET VURDERES I KAPITTEL 5.

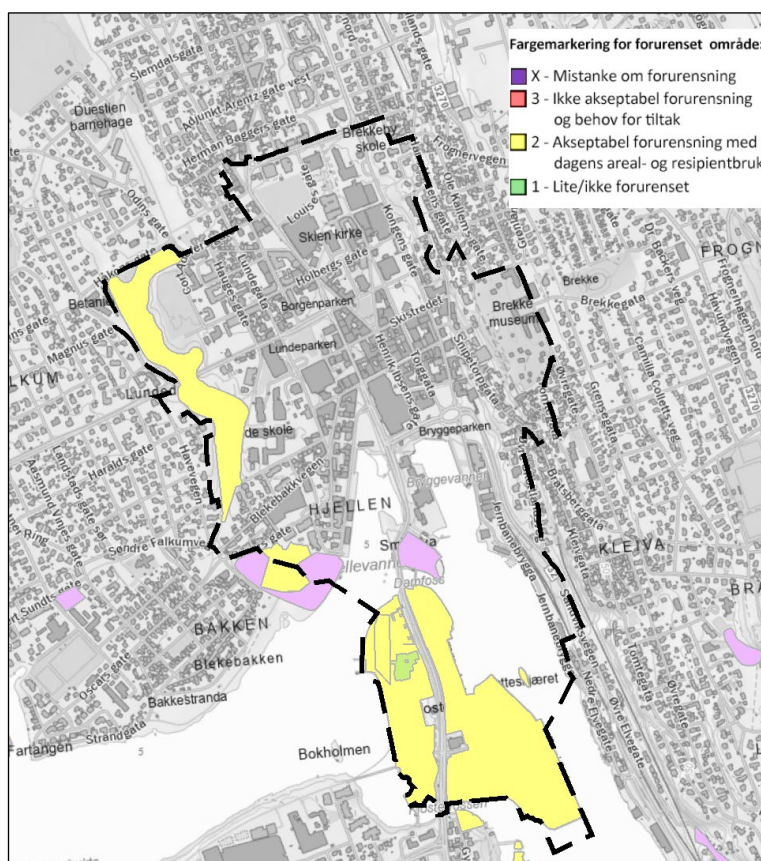
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykke-virksomheter)

Eksplosjon, forurensning, brann, gassutslipp. Medfører foreslått virksomhet fare for storulykker? Er det storulykkevirksomhet med influensområde som omfatter planområdet? Har kommunen kartlagt risiko for storulykker? Storulykker omfattes av egen forskrift: Storulykeforskriften.

Innenfor planområdet er det ingen virksomheter som er definert som storulykkebedrifter i henhold til storulykeforskriften, jf. «Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse Skien kommune 2022» [d]. Planforslaget omfatter heller ikke etablering av slike virksomheter. Temaet omtales derfor ikke nærmere. Nærmeste storulykkebedrift er Menstad Industri AS, lokalisert på Bøle/Borgestad.

Forurensning på land eller i sjø

Jf. Miljødirektoratets «Fagsystemet Grunnforurensning» [3.1] ligger det innenfor planområdet 4 kartlagte områder med forurensnet grunn. Se følgende figur 4-5.



Figur 4-5 – Forurensede områder innenfor planområdet.

Kilde: WMS grunnforurensning, fra Miljødirektoratets karttjenester [3.4].

Lokalitetene er:

1. Smiøya - tidligere Union Fabrikker.
Uavklart arealbruk. Mistanke/lite informasjon om forurensning eller deponering av avfall - oppfølging uavklart.
2. Norske Skog Union, Klosterøya.
Uavklart arealbruk. Mistanke/lite informasjon om forurensning eller deponering av avfall - oppfølging uavklart.
3. Vetlesentomta.
Arealbruk er boligbebyggelse.

	– 3014-G. Høyeste tilstandsklasse anses som farlig avfall. Har akseptabel tilstand med dagens bruk – 3014-E. Høyeste tilstandsklasse ikke satt. Mistanke/lite informasjon om forurensning eller deponering av avfall - oppfølging uavklart. 4. <u>Lundedalen.</u> Arealbruk er boligbebyggelse. Akseptabel tilstand med dagens arealbruk. Jf. informasjon mottatt av Skien kommune i forbindelse med utarbeidelse av denne ROS-analysen, ble i 2008 utført en stor masseutskifting i Klosterhavna i forbindelse med sanering av forurensede masser. Masseutskiftingen ble fulgt opp av miljørådgiver fra NGI. Det forutsettes at grunnforurensning på Klosterøya er ivarettatt gjennom byggesakene. Jf. rapport «Damfoss Miljøteknisk grunnundersøkelse og tiltaksplan» [r] utarbeidet i forbindelse med byggeplan for ny bru over Damfoss, ble det utført miljøteknisk grunnundersøkelse og utarbeidet tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn på Klosterøya og Smieøya ved Damfoss. Analyseresultatene viser at Smieøya har rene masser. Klosterøya består både av forurensende og rene masser. Det er anlagt en anleggsvei med påførte masser på Klosterøya. Det er i disse massene det er registrert forurensninger. De originale massene på Klosterøya har ingen påviste forurensninger. Planen tilrettelegger ikke for tiltak som medfører akutt forurensning. UØNSKEDE HENDELSER KNYTTET TIL FORURENSNING PÅ LAND ELLER I SJØ VURDERES I KAPITTEL 5.
Støy og støv fra trafikk	Helsekonsekvenser, eller sykdomsbyrde, som følge av støy, kan kvantifiseres som tap av friske leveår. Helsekonsekvenser som følge av støy har en samfunnsøkonomisk kostnad, jf. Miljødirektoratets «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging», M-2061 [3.5]. Store deler av planområdet er utsatt for støy og støv i forbindelse med veg. Jf. SVVs «Støysonekart for riks og fylkesveier» [8.2] er det støysoner gul (L_{den} 55-65 dB) og rød (L_{den} 65 dB og høyere) i planområdet. Kilden til støy er fv. 32, fv. 59 og fv. 357. Miljødirektoratets kartløsning «Miljøstatus» [3.2] viser at områdene langs overnevnte veier har et støynivå mellom L_{den} 70-75 dB. I sin uttalelse til oppstart av planarbeid [ii] har Miljørettet helsevern i Grenland minnet om at: «Som et av deltemaene under folkehelse må støy og luftkvalitet utredes i tråd med anbefalingene i retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021) og retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Miljørettet helsevern i Grenland i samråd med kommuneoverlegen i Skien anbefaler at stille områder i sentrum kartlegges og sikres i arealplanen i tråd med anbefalingene i kap. 2.3 i retningslinje T-1442/2021.» Ifølge Miljødirektoratets veileder M-2061 [3.5], skal det i kommune(del)plan fastsettes konkrete og entydige bestemmelser slik at de legger tydelige føringer for reguleringsplan og byggesak. Det anbefales å legge grenseverdiene i T-1442 til grunn for kommende planer og stille utredningskrav for støy som en del av planforslaget. For konsentrasjoner av PM_{10}, NO_2 og $PM_{2,5}$ i perioden 2018-2022 i Skien sentrum, vises det til følgende figurer fra Miljødirektoratets «Fagbrukertjeneste for luftkvalitet» [3.7].



Figur 4-6 - Kartet viser beregnet gjennomsnittlig konsentrasjon i løpet av et år (årsmiddelkonsentrasjon) av svevestøv (PM_{10}). Grenseverdien for årsmiddel av PM_{10} for årene 2016-2021 var $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Fra 1. januar 2022 ble grenseverdien endret til $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jf. forurensningsforskriften. Kilde: Miljødirektoratets «Fagbrukertjeneste for luftkvalitet» [\[3.7\]](#) (med data hentet fra Meteorologisk institutt).



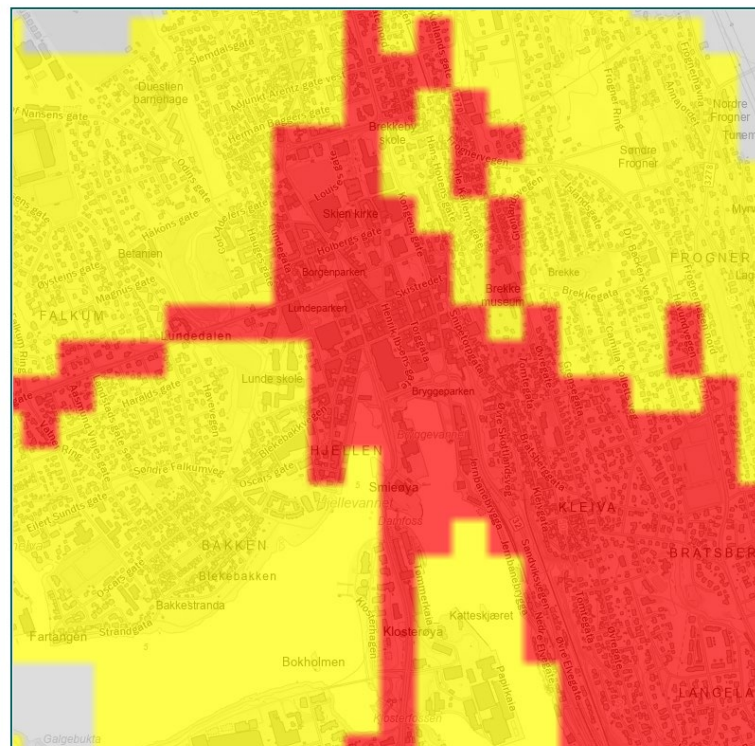
Figur 4-7 - Kartet viser beregnet gjennomsnittlig konsentrasjon i løpet av et år (årsmiddelkonsentrasjon) av nitrogendioksid (NO_2). Grenseverdien for årsmiddel av NO_2 er satt til 40 mikrogram per kubikkmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i forurensningsforskriften. Kilde: Miljødirektoratets «Fagbrukertjeneste for luftkvalitet» [\[3.7\]](#) (med data hentet fra Meteorologisk institutt / CC-BY-4).



Figur 4-8 - Kartet viser beregnet gjennomsnittlig konsentrasjon i løpet av et år (årsmiddelkonsentrasjon) av fint svevestøv (PM_{2.5}). Grenseverdien for årsmiddel av PM_{2.5} for årene 2016-2021 var 15 µg/m³. Fra 1. januar 2022 ble grenseverdien endret til 10 µg/m³, jf. forurensningsforskriften.

Kilde: Miljødirektoratets «Fagbrukertjeneste for luftkvalitet» [\[3.7\]](#) (med data hentet fra Meteorologisk institutt).

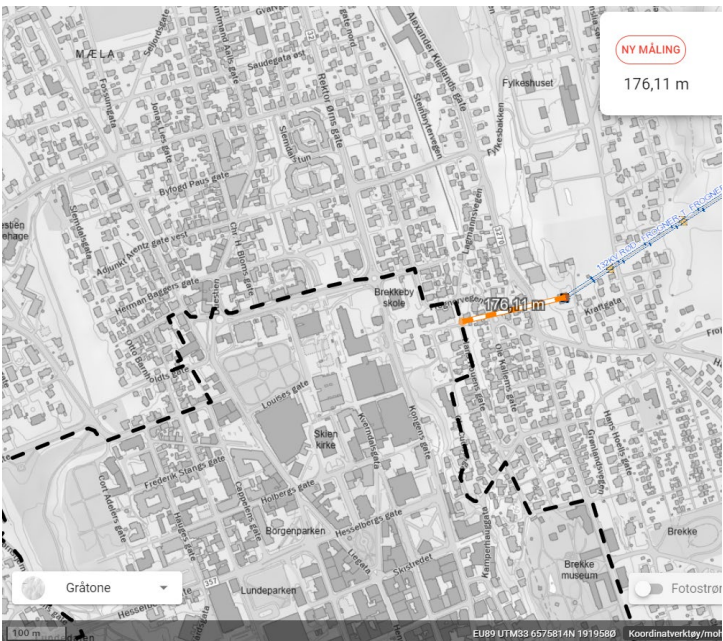
Luftsonekart basert på meteorologi i 2018-2022



Figur 4-9 - Kartet viser luftsonerkart basert på meteorologi i 2018-2022.

Kilde: Miljødirektoratets «Fagbrukertjeneste for luftkvalitet» [\[3.7\]](#) (med data hentet fra Meteorologisk institutt / CC-BY-4.0).

UØNSKETE HENDELSER KNYTTET TIL STØY OG STØV FRA TRAFIKK VURDERES I KAPITTEL 5.

Forurensning til vassdrag	På informasjonssiden om håndtering av overskuddssnø fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark [9] står det at feil håndtering av forurenset snø, for eksempel dumping av snø i sjø og vassdrag, kan få negative konsekvenser for miljøet ettersom snø fra brøyting kan inneholde helse- og miljøskadelige stoffer, mikroplast, sand, slam, grus, salt og annet avfall. Av den grunn oppfordrer Statsforvalteren til å opprette snødeponier som er plassert så langt unna sjø og vassdrag som mulig. Det er ikke planlagt å etablere snødeponier innenfor planområdet som kan påvirke Skiensvassdraget negativt. For mer informasjon om håndtering av overskuddssnø, vises det til overstående tema «Snø/is». Temaet omtales ikke nærmere.
Elektromagnetiske forhold <i>Risiko bør vurderes dersom det planlegges lokalisering av bygg der mennesker oppholder seg over lengre tid nær slike felt. Det finnes anbefalinger på tesla-verdi, som ikke samsvarer med krav til byggegrenser.</i>	Det er ikke høyspentledninger innenfor planområdet. Nærmeste høyspentledning til planområdet ligger ca. 170 m unna i luftlinje, jf. NVEs temakart «Nettanlegg» [5.3]. Planforslaget vil ikke endre disse forholdene. Temaet omtales derfor ikke nærmere.  <i>Figur 4-10 – Nærmeste høyspentledning til planområdet i øst. Avstand på ca. 170 meter i luftlinje. Kilde: NVEs temakart «Nettanlegg» [5.3].</i>
Fare for sabotasje/terrorhandlinger <i>Er tiltaket i seg selv et mål med forhøyet risiko?</i>	«Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse Skien kommune 2022» [d] viser til nasjonal trusselvurdering (2022) og FNs klimapanel (2021-2022). Jf. sistnevnte, bør det vies oppmerksomhet til menneskeskapte hendelser på grunn av terror og sabotasje. Konkret om terrorhandlinger og sabotasje, står det i den helhetlige ROS-analysen at: «Risiko- og sårbarhetsfaktorer endrer seg i takt med samfunnet. Globalt ser vi økende frekvenser av menneskeskapte handlinger. Det er sannsynlig at vårt land også vil kunne bli rammet av terrorhandlinger og sabotasje i tiden som kommer.» [d] Innenfor planområdet er det flere elementer som kan være særlig utsatt for terror/sabotasje: 1. <u>Dam/kraftanlegg</u> Det vises til vurdering av tema «Svikt eller stans i vannforsyningen» i helhetlig ROS-analysen. Sabotasje eller terrorhandlinger kan rettes mot vannverkets renseanlegg, vannhøydebasseng eller hovedvannledninger. Det er beskrevet ulike forebyggende og konsekvensreducerende tiltak i vannverket sin egen ROS-analyse. Av sikkerhetsmessige årsaker er denne unntatt offentligheten.

	2. <u>Pågående livstruende vold (PLIVO)</u> Det vises til vurdering av dette temaet i helhetlig ros. Scenarioer kan være skoleskyting, arrangementer i sentrum. Eksisterende forebyggende og konsekvensreducerende tiltak: – Større arrangement har krav til egen risikovurdering/arrangementsplaner i forkant av gjennomføring, hvor konsekvensreducerende tiltak vil fremgå. Planene utarbeides i samråd med politi/nødetater i forkant av arrangementet. – Skolene har utarbeidet beredskapsplaner i tråd med Politidirektoratet og Utdanningsdirektoratet sin veileder i beredskapsplanlegging- Alvorlige hendelser i barnehager og utdanninginstitusjoner. – Kommunal handlingsveileder om hvordan forebygge og håndtere hatkriminalitet og voldelig ekstremisme blant unge. Denne veilederen er ment å gi informasjon om hvordan vi kan forebygge radikaliserings og utvikling av ekstremisme hos unge personer. Målgruppen er ansatte i skole, barnevern, kultur og fritid som arbeider med ungdom. – Tverretattlig arbeid mot radikaliserings. Det forutsettes at fare for sabotasje/ terrorhandlinger er fullstendig vurdert i den helhetlige ROS-analysen og gjelder for planområdet. Temaet omtales derfor ikke nærmere.
Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	Jf. NVEs nettsider om «Isproblemer ved kraftverk» [5.4], kan isproblemer føre til full stans i kraftproduksjon samt store inntektstap for kraftprodusenten. Is som bryter opp kan også føre til blokkering i elveløpet, slik at det blir flom. Isgangen kan også skade kraftverkens infrastruktur. Dersom vannet tar et nytt løp utenfor elveløpet, kan dette også føre til store skader. Det forutsettes at kraftverkene innenfor og i umiddelbar nærhet til planområdet har egne rutiner og beredskapsplaner for å unngå/reducere risikomomenter knyttet til fare for usikker is, endringer i vannstand m.m. Ved nye utredninger knyttet til flom fra Skiensvassdraget bør det også gjøres vurderinger knyttet til isganger og isdammer, i tråd med NVEs veileder 3/2022. Det er imidlertid svært sjeldent at vannstandsstigning på grunn av tilstopping fra is overstiger vannstander høyere enn en 200-årsflom. Temaet omtales ikke nærmere.
Gruver, åpne sjakter, etc.	Det er ingen registrerte gruveåpninger innenfor eller i nærheten av planområdet, jf. Direktoratet for Mineralforvaltnings «Aktomhetskart for gruveåpninger» [10]. Temaet omtales derfor ikke nærmere.

4.2. Opplisting av identifiserte uønskede hendelser

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

Type hendelse	Uønsket hendelse
Naturgitte forhold/ naturhendelser	1. Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom. 2. Urban flom/overvann, store nedbørsmengder. 3. Skred.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	4. Brannvannsforsyning, brannfare.
Menneske- og virksomhetsbasert farer	5. Trafikkulykker. 6. Forurensning på land eller i sjø. 7. Støy og støv fra trafikk.

5. Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1. Naturgitte forhold/naturhendelser

1. Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom			
Beskrivelse av uønskede hendelser					
- Flom i områdene langs Skiensvassdraget, som skader bebyggelse og infrastruktur. - Flom fra bekker utenfor planområdet, men som vises som aktsomhetsområder for flom innenfor planområdet (Mortensbekk og bekk vest for denne). - Dambrudd. - Isgang som gjør skade (erosjon) på elvebredder, broer og andre byggverk. - Isdammer som kan få vannføringen i Skiensvassdraget til å flomme over sine bredder og medfører en fare for bebyggelse og annen infrastruktur. Isdammer kan også skape problemer ifm. drift av kraftverk.					
Om naturpåkjenninger		Sikkerhetsklasse flom		Forklaring	
Ja		F1, F2 og F3		Jf. TEK17 § 7-2 skal sikkerhetsklasse for flom og stormflo for byggverk i flomutsatt område fastsettes i forhold til største nominelle årlige sannsynlighet. Denne ROS-analysen er utarbeidet på et overordnet nivå. Av den grunn, er det ikke mulig å fastsette sikkerhetsklasse ettersom tiltaket som skal gjennomføres ikke er avklart. Sikkerhetsklasse og reell fare for flom må vurderes nærmere ifm. detaljreguleringsplan evt. annen planprosess. Ifm. byggeprosjekter innenfor gjeldende områderegulering for Skien Brygge, er det blitt gjort ytterligere vurderinger rundt flomfare i en 200-års flomhendelse. NVE anbefaler min. kote på + 3,3 innenfor områdereguleringen for tiltak i tiltakskategori F2. Klimaendringer er blitt vurdert til ikke å påvirke flomvannstand fra Skiensvassdraget jf. Klimaprofil for Telemark» fra Norsk klimaservicesenter [6.1].	
Årsaker					
- Klimaendringer. - Store nedbørmengder, styrtregn og nedbør over lengre tid. - Isgang/isdammer. - Lukkede vassdrag med lite kapasitet. - Samling av gjenstander (eksempel trær, grener) som blokkerer vassdrag. - Snøsmelting, evt. i kombinasjon med nedbør. - Flom kan også være konsekvens av blokkering av vassdrag på grunn av erosjon, isgang eller skred.					
Eksisterende barrierer					
- Regelverk (TEK17) og andre myndighetskrav. - Regulering av Skiensvassdraget kan redusere faren for oversvømmelse. - Terrengformasjoner, flomveger. - Ny bebyggelse over flomsikker kote.					
Sårbarhetsvurdering					
Flom i elv/vassdrag kan medføre stengte veger. Vann kan trenge inn i bebyggelse og forårsake skader på bygningsmasser, eiendeler og biler.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Sannsynlighet vil variere ut ifra sikkerhetsklasse jf. TEK17 § 7-2. Det fastsettes til middels. 1 gang i løpet av 200 år, 1/200.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Flom fra Skiensvassdraget er vurdert til å være saktevoksende flom som gir mulighet til evakuering/iverksetting av flomsikringstiltak.
Stabilitet	X				Overvannsflom/oversvømmelser kan medføre redusert fremkommelighet som følge av oppsamling av vann eller ødeleggelse av infrastruktur. Det vil bidra til manglende

					tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.
Materielle verdier	X				Flom kan forårsake store materielle skader, inkludert skader på infrastruktur. Over 10 millioner kroner.
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens</u>					
Flom fra Skiensvassdraget er vurdert til å være saktevoksende flom som gir mulighet til evakuering/iverksetting av flomsikringstiltak.					
Flom kan ha store konsekvenser for stabilitet, ettersom det kan bidra til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.					
Flom kan forårsake store materielle skader, inkludert skader på infrastruktur.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Høy	Vurderinger knyttet til flomfare fra vassdrag tar utgangspunkt i eksisterende kunnskap. NVEs aktsomhetskart for flom indikerer mulig fare for flom, men det er behov for nærmere utredninger knyttet dette temaet på kommende plannivåer. Rapport nr. 10/2004 har vurdert reell fare for flom fra Skiensvassdraget for følgende gjentakintervall: 10, 50, 100, 200, 500. Rapporten har begrenset nøyaktighet. Dersom det legges opp til byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene, innebærer dette sikkerhetsklasse for flom F3 (1000-årsflom).				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Fastsettelse av byggegrense mot vassdrag.		Pbl. § 1-8 i. åpner for fastsettelse av byggegrense i kommunedelplanen på inntil 100 meter langs vassdrag, av hensyn til bl.a. vassdragets kapasitet.			
Gjenåpning av bekker.		Historiske kart peker på at aktsomhetsområdene for flom hentet fra NVEs temakart, er tidligere bekkeløp som ender i Skiensvassdraget. Det foreslås bestemmelser i kommunedelplanen som stiller dokumentasjonskrav til videre regulering: «I påfølgende reguleringsplaner som berører allerede lukkede bekker eller sterkt påvirkede vassdrag skal muligheten for gjenåpning vurderes.»			
Videre utredning av flom fra Skiensvassdraget.		Kan stilles som dokumentasjonskrav til videre regulering, eller kan utredes som egen prosess.			
Hensynssone for flom som tar utgangspunkt i aktsomhetskart for flom fra vassdrag, kombinert med påvist reell fare i rapport nr. 10/2004.		Plankart til kommunedelplan.			
Fastsettelse av sikkerhetsklasse for flom og vurdering av reell fare for flom.		Må vurderes nærmere ifm. detaljregulering.			

2. Urban flom/overvann, store nedbørsmengder

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:	Urban flom/overvann, store nedbørsmengder			
Beskrivelse av uønskede hendelser					
- Store nedbørsmengder i løpet av kort tid kan medføre problemer med overvannshåndtering, som igjen kan føre til flom og oversvømmelse dersom natur og kommunalt nett ikke har kapasitet til å ta unna de store vannmengdene. - Oversvømmelse gir skader på bebyggelse, infrastruktur. - Oversvømmelse kan også medføre redusert fremkommelighet og tap av liv.					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom	Forklaring			
Ja	100-årsregn + klimafaktor jf. TEK17 20-årsregn + klimafaktor jf. Skybruddsplanen [k]	Jf. TEK17 § 15-8 skal løsninger for infiltrasjon, fordrøyning og avledning av overvann til sammen dimensjoneres for nedbør med klimajustert 100-års gjentakintervall, så langt ikke annet er bestemt i arealplan. Samme dimensjonerende grunnlag er anbefalt både av NVE og Miljødirektoratet i sine veiledninger. Skybruddsplanen til Skien sentrum [k] legger til grunn en 20-årsregn med klimafaktor på 1,4 i sine vurderinger. Bakgrunn for valg av dimensjonering er nytte-kostnadsanalyser gjort ifm. skybruddsplanen. Det gjøres oppmerksom på at avgrensning til Skybruddsplanen ikke samsvarer med avgrensning av planforslag. Det bør derfor gjøres ytterligere vurderinger av risikoaksept og valg av dimensjonering for overvannstiltak for hele planområdet. Dersom dimensjonerende nedbør ikke fastsettes i planforslaget, vil 100-årsregn med klimafaktor i TEK17 § 15-8 gjelde.			
Årsaker					
- Klimaendringer. - Store nedbørsmengder, styrtregn og nedbør over lengre tid. - Manglende overvannshåndtering, som følge av svikt og/eller manglende vedlikehold. - Dårlig grunnforhold med dårlig infiltrasjonsevne. - Menneskelig aktivitet i form av større andel tette flater og endring av naturlig kretsløp til vann.					
Eksisterende barrierer					
- Regelverk (TEK17) og andre myndighetskrav. - Flomveier. - Terrengformasjoner. - Vegetasjon og naturlig infiltrasjon. - Overvannsinfrastruktur.					
Sårbarhetsvurdering					
- Uhindret overvann ved kraftig regn vil kunne grave i nærliggende skråninger og veisystem. - Vann kan trenge inn i bebyggelsen og kan gi skade. - Høye DV-verdier som følge av ekstrem nedbør kan gi katastrofale konsekvenser.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Økende nedbør og nedbørintensitet kan øke sannsynlighet for at ekstremregn inntreffer. Underdimensjonerte overvannstiltak og ledningsnett kan føre til oversvømmelser. En 100-års hendelse innebærer et estimat om at én slik hendelse statistisk sett kan inntreffe i løpet av 100 år.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				NVEs veileder nr. 4/2022 inneholder anbefalinger knyttet til forebygging av fare for mennesker som følge av ekstrem nedbør. Vanndybder på over 0,5 meter, vannhastighet på over 3 m/s, eller samlet DV-verdi på 0,4 vil medføre fare for tap av liv. For små barn, syke, uføre og eldre vil risiko være til stede for DV-verdier under dette. Skybruddsplanen viser områder som kan oversvømmes med en dybde på over 0,4 meter.

Stabilitet	X				Overvannsflom/oversvømmelser kan medføre redusert fremkommelighet som følge av oppsamling av vann eller ødeleggelse av infrastruktur. Det vil bidra til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.
Materielle verdier	X				Overvannsflom/oversvømmelser kan medføre tap på materielle verdier og alvorlig skade på eiendom, infrastruktur og bygninger. Skadekostnader for statussituasjon i en 100-års hendelse er vurdert til å ligge rundt NOK 190.000.000, - for området innenfor skybruddsplanen. Dersom ingen tiltak for skybruddshåndtering gjennomføres, forventes det skader for gjennomsnittlig NOK 34.000.000, - per år frem til slutten av dette århundret [k] .
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens</u> Dersom en fremtidig 100-årsregn inntreffer planområdet, kan det bli store konsekvenser i alle konsekvenskategorier nevnt ovenfor.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Høy		Hydrologiske analyser for å gjøre beregninger knyttet til 100-årsregn kan ha varierende kvalitet på data. Det benyttes ofte IVF-modeller som bruker tidligere registreringer av nedbør for å estimere framtidig nedbør. Planområdet er ikke vurdert i Skybruddsplanen i sin helhet.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.	
Sikre gjennomføring av tiltak beskrevet i skybruddsplanen.				Rekkefølgekrav i kommunedelplanen knyttet til etablering av nødvendig infrastruktur og sikringstiltak.	
Synliggjøre flomveier innenfor planområdet.				Bruk av hensynssoner, evt. temakart.	
Utredningskrav der forhold ikke er avklart i skybruddsplanen.				Plankrav med nødvendige utredninger, evt. utarbeidelse av tilsvarende overvannsplan for hele kommunedelplanen.	
Fastsettelse av sikkerhetsklasse for flom og vurdering av reell fare for flom.				Må vurderes nærmere ifm. detaljregulering.	

3. Skred

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Skred			
Beskrivelse av uønskede hendelser					
- Kvikkleireskred som følge av utbygging eller kraftig nedbør. - Skred som forplanter seg bakover og sidevegs. - Kvikkleireskred kan utløses ved blant annet graving, erosjon og massedeposering. - Utglijning av bebyggelse eller veg. - Steinskred.					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse skred	Forklaring			
Ja	S1, S2 og S3	Jf. TEK17 § 7-3 skal sikkerhetsklasse for skred for byggverk i skredfareområde fastsettes i forhold til største nominelle årlige sannsynlighet. Denne ROS-analysen er utarbeidet på et overordnet nivå. Av den grunn, er det ikke mulig å fastsette sikkerhetsklasse ettersom tiltaket som skal gjennomføres ikke er avklart. Sikkerhetsklasse for skred må vurderes ifm. detaljreguleringsplan evt. annen planprosess.			
Årsaker					
- Ustabil grunnforhold. - Store nedbørsmengder, styrtregn og nedbør over lengre tid. - Vassdragsflom. - Utbygging av områder. - Terrenginngrep. - Fundamenteringsmetode. - Faste leira omdannes til kvikkleire som kan føre til løsmasseskred.					
Eksisterende barrierer					
Regelverk (TEK17) og andre myndighetskrav skal bidra til sikkerhet mot skredfare, både i anleggsfase og permanent situasjon.					
Sårbarhetsvurdering					
Området ligger innenfor marinleireområde og det er kartlagt kvikkleiresoner. Store deler av planområdet ligger innenfor hensynssone for skred i kommuneplanens arealdel vedtatt 18.04.2023. Det er innregistrert tidligere skredhendelser.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	X			Planområdet ligger innenfor et område der det ofte kan finnes marin leire (stor mulighet). Innenfor planområdet er det innregistrert 5 kvikkleiresoner. Det har forekommet tidligere skredhendelser innenfor planområdet.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Områdeskred kan potensielt få fatale konsekvenser.
Stabilitet	X				Områdeskred kan i verste fall bidra til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.
Materielle verdier	X				For materielle verdier vil konsekvensen også vurderes til å være meget stor, med risiko for svært store materielle skader og risiko for varige skader på eller tap av samfunnsverdier, >10 millioner kroner.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Dersom området skulle rammes av skred, vil det potensielt være meget store konsekvenser for liv og helse, da det i verste konsekvens kan føre til tap av menneskeliv. Hvor lang tid området vil bli påvirket av konsekvenser av et ev. skred, vil avhenge av skadeomfang. Dersom bygg av samfunnsmessig stor betydning eller boliger skulle få så store skader at de trenger omfattende reparasjoner eller gjenoppbygging, vil det måtte finnes midlertidige løsninger. Det vil f. eks. kunne bli behov for erstatningsboliger.					

Konsekvensen for stabiliteten i kommunen settes til stor på grunnlag av at det kan føre til svikt i flere samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakuering. For materielle verdier vil konsekvensen også vurderes til å være meget stor, med risiko for svært store materielle skader og risiko for varige skader på eller tap av samfunnsverdier.	
Usikkerhet	Begrunnelse
Høy	Det kan finnes kvikkleire utenfor de kartlagte kvikkeiresonene. Mangelfull informasjon om grunnforhold trekkes frem som en kilde til usikkerhet. Det er stor usikkerhet knyttet til risikovurderingen.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Ved utbygging i planområdet må det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot naturfare iht. TEK17, og NVE sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Stille krav til gjennomføring av stabilitetsvurderinger og grunnundersøkelser.	Må følges opp ifm. detaljreguleringsplan/annen planprosess. Må dokumenteres ifm. byggesøknad.
Etablering av hensynssoner.	Jf. kommuneplanens arealdel § 3.3.2 «Skredfare – kvikkleire» må det vurderes og dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot områdeskred ved utarbeiding av reguleringsplan og søknad om tiltak innenfor hensynssonen.
I områder markert med aktsomhet marin leire, skal eventuell forekomst av kvikkleire og fare for skred vurderes av fagperson med skredkompetanse, jf. kommuneplanens arealdel § 1.15.1 «Skredsikkerhet».	Vurdering skal følge planforslaget ved behandling. Eventuelle sikringstiltak må være gjennomført før bygging. Der skredsikkerhet ikke er tilstrekkelig dokumentert i reguleringsplan, skal dette gjøres av ansvarlige foretak ved byggesøknad.

5.2. Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur

4. Brannvannsforsyning, brannfare

Nr. 4	Navn uønsket hendelse:		Brannvannsforsyning, brannfare		
Beskrivelse av uønskede hendelser					
• Brann som skader bebyggelse og natur. • Spredning av brann.					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Nei	-	-			
Årsaker					
• Mangelfull eller dårlig kartlegging av risikoen for brann. • Mangelfull eller feil beskyttelse mot brann av sårbare bebyggelse.					
Eksisterende barrierer					
Regelverk (TEK17) og andre myndighetskrav.					
Sårbarhetsvurdering					
Snipetorp er vanskelig tilgjengelig for brannvesenet. Her ligger det tett trehusbebyggelse som er utsatt for fare for områdebrann.					
Dersom det ikke foreligger en sikkerhetsplan for forebyggende tiltak som legger til grunn risikoområder, særskilte brannobjekter og fyringsanlegg kan brann spre seg fra objektnivå (særskilte brannobjekter) til områdebrann.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Vurdering av sannsynlighet er basert på informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Sannsynligheten vurderes som middels, 1 gang i løpet av 10-100 år.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Brann i området, kombinert med begrenset brannvannsforsyning ville få store konsekvenser for liv og helse.
Stabilitet			X		Brann i området, kombinert med begrenset brannvannsforsyning ville få små konsekvenser for stabilitet i området. Det ville bidra til manglende følelse av trygghet i området.
Materielle verdier	X				Brann i området, kombinert med begrenset brannvannsforsyning ville få store konsekvenser for materielle verdier, > 10 millioner kroner.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Brann i området, kombinert med begrenset brannvannsforsyning ville få store konsekvenser for liv og helse og materielle verdier, og små konsekvenser for stabilitet.					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Lav	Forholdene er godt kjent. Det foreligger kunnskap om risikoområder og særskilte brannobjekter: bl.a. helhetlig kommunal ROS.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Etablere og dokumentere et tilfredsstillende system for vurdering og håndtering av risiko for brann.			Det er kommunens ansvar. Dette kan også gjøres som en parallell prosess til kommunedelplanen, f.eks. temakart. Temaveileder «Kapittel 4 i forskrift om brannforebygging» 1.4 som omhandler systematisk risikobasert brannforebyggende arbeid og gir en veiledning til hvordan kommunen kan oppfylle sine plikter i forskrift om brannforebygging, legges til grunn.		

Sikkerhetsplan for forebyggende tiltak.	Det er kommunens ansvar. Dette kan også gjøres som en parallell prosess til kommunedelplanen, f.eks. temakart. Temaveileder «Kapittel 4 i forskrift om brannforebygging» [1.4] som omhandler systematisk risikobasert brannforebyggende arbeid og gir en veiledning til hvordan kommunen kan oppfylle sine plikter i forskrift om brannforebygging, legges til grunn.
Sørge for tilstrekkelig brannvannstilførsel.	Det er kommunens ansvar å følge dette opp.

5.3. Menneske- og virksomhetsbasert farer

5. Trafikkulykker

Nr. 5	Navn uønsket hendelse:	Trafikkulykker			
Beskrivelse av uønskede hendelser					
• Ulykke i forbindelse med veikryss, fortau og adkomst til eiendommer. • Sammenstøt mellom kjøretøy og myk trafikanter. • Sammenstøt mellom syklist eller syklist og gående.					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Nei	-	-			
Årsaker					
• For høy hastighet. • Uoppmerksomhet. • Glatt føre. • Dårlig sikt, dårlig belysning. • Det er blandet trafikk i området, med myke trafikanter og kjøretøy. • Manglene vedlikehold. • Vegetasjon som hindrer sikt og framkommelighet.					
Eksisterende barrierer					
• Regelverk (TEK17) og andre myndighetskrav. • Veg- og gatenormal.					
Sårbarhetsvurdering					
Det vil være rask gjenoppretting av veianlegg etter en eventuell hendelse, gitt at det ikke foreligger følghendelser. Det er nærliggende å tro at det er større sannsynlighet for at en ulykke kan inntreffe ved blandet trafikk enn ved separate veisystemer. Myke trafikanter vil være mest sårbare ved trafikkulykke. Sjåfører av motoriserte kjøretøy vil være mindre sårbare ved sammenstøt i hastigheter som her er aktuelle.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	X			Det er generelt høyt trafikkulykkerisiko i byer, spesielt i sentrum.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Fart vil være lav ved et eventuelt sammenstøt. Dette vil bidra til redusert skadeomfang. Myk trafikanter vil være mer utsatt enn ev. involvert MC-fører/bilist eller sjåfør av større kjøretøy. Ulykke mellom kjøretøy og myk trafikanter vil potensielt kunne medføre død. Ulykke mellom syklist og fotgjenger vil sannsynligvis få mindre alvorlige konsekvenser.
Stabilitet			X		Ev. ulykke vil ha lite betydning for omverdenen. Sperring av avkjørsel eller omkringing av vei vil være av kort varighet, men vil kunne forårsake køer.
Materielle verdier			X		Skader på kjøretøy (bil, MC, sykkel, buss) vil være av begrenset omfang grunnet lav hastighet. Skadene vurderes derfor å bli begrenset, < 1 million.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Trafikkulykke vil først og fremst være alvorlig for myk trafikanter, med potensielt dødelig utfall. Dette vil særlig være alvorlig ved påkjørsel av MC, bil eller større kjøretøy. Ulykker forventes å føre til mindre alvorlige skader for bilister/MC-førere eller andre sjåfører på grunn av lav hastighet. Konsekvenser for ev. stenging av veg/atkomst vil ha kort varighet. Skader på materielle verdier vil være begrenset.					

Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	Det er relativt godt kunnskapsgrunnlag, bl.a. register av trafikkulykker i og rundt planområdet fra Statens vegvesens vegkart [8.1]. Skien kommune jobber med utarbeidelsen av en parkeringsstrategi som kan ha konsekvenser for trafikkbildet innenfor planområdet. Temaet er vurdert på et generelt grunnlag, og tar utgangspunkt i økt trafikk som følge av videre fortetting i sentrum og ytterligere tilrettelegging for parkering innenfor planområdet.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Veganlegg utformes iht. gjeldende normer og håndbøker for å sikre tilfredsstillende trafiksikkerhet.	Krav om tiltak som ivaretar trafiksikkerheten sikres i reguleringsbestemmelsene i forbindelse med detaljregulering.

6. Forurensning på land eller i sjø

Nr. 6	Navn uønsket hendelse:		Forurensning på land eller i sjø		
Beskrivelse av uønskede hendelser					
- Forurensning av vann og grunn. - I anleggsfasen: oljeutslipp fra kjøretøy eller anlegg, utslipp av anleggsvann, eksponering til helseskadelige masser, lekkasje av drivstoff ved trafikkulykke eller feil på kjøretøy.					
Om naturpåkjenninger	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Nei	-	-			
Årsaker					
- Manglede eller feil i kartlegging av forurensninger. - Dårlig massehåndtering av forurensede masser. - I anleggsfasen: anleggsvann kan være forurenset og medføre utslipp, lekkasjer fra anleggsmaskiner.					
Eksisterende barrierer					
- Regelverk (TEK17) og andre myndighetskrav. - Forurensningsforskriften. - Miljødirektoratets Veileder til forurensningsforskriften kapittel 2 (M-820). - I anleggsfasen: regelverk knyttet til anleggsgjennomføring.					
Sårbarhetsvurdering					
Det er påvist forurensning innenfor planområdet, som kan være helse- og/eller miljøskadelig.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	X			Det er høy sannsynlighet for spredning av forurensede masser, ettersom det er påvist forurensning innenfor planområdet.	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		X			Spredning av forurensete masser til omgivelser vurderes å medføre middels konsekvenser for liv og helse. Det kan også medføre skade på natur.
Stabilitet		X			Dårlig håndtering av forurensede masser vil ha middels konsekvenser for stabilitet av lokalmiljøet, uten livsviktige konsekvenser.
Materielle verdier		X			Dårlig håndtering av forurensede masser vurderes å ha middels konsekvenser på materielle verdier, mellom 1-10 millioner kroner.
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Spredning av forurensete masser til omgivelser vurderes å medføre middels konsekvenser for liv og helse. Det kan også medføre skade på natur. Dårlig håndtering av forurensede masser vil ha middels konsekvenser for stabilitet av lokalmiljøet. Dårlig håndtering av forurensede masser vurderes å ha middels konsekvenser på materielle verdier, mellom 1-10 millioner.					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Middels	Det er kartlagt forurensning innenfor planområdet. Det er likevel en viss usikkerhet ettersom det ikke er kjent om det er gjort kartlegginger, forebyggende tiltak og riktig massehåndtering i forbindelse med utbygging i områder med påvist forurensning.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Miljøgeologiske grunnundersøkelser i forbindelse med tiltak innenfor områder der det er mistanke/lite informasjon om forurensning eller deponering av avfall.			Krav om detaljregulering i forkant av utbygging. Krav om utarbeidelse av miljøgeologiske grunnundersøkelser i forbindelse med detaljregulering.		
Miljødirektoratet anbefaler at områder med forurenset grunn merkes av i kommunedelplaner som hensynssone av typen «Sikrings-, støy- og faresone» etter pbl. § 11-8 punkt a. Det vises til veileder «Forurenset grunn i arealplaner» fra Miljødirektoratet [3.6]. Kommunen bør gi planbestemmelse for å hindre en			Hensynssone «Sikrings-, støy- og faresone» i plankartet til kommunedelplanen. Som et alternativ til å bruke hensynssone, kan kommunen velge å regulere arealbruken gjennom å fastsette arealformål og bestemmelser som tar hensyn til miljørisiko [3.6]. Det er et lovkrav at områder med fare, risiko eller sårbarhet skal avmerkes som hensynssone. Det gjelder både i kommuneplanens		

arealbruk som medfører risiko for at miljøgifter eksponeres til omgivelsene, eller gir skader på mennesker eller miljø. Hvis det er aktuelt å bruke områdene til bygging eller friluftsmål, er det viktig at kommunen stiller krav til undersøkelser og opprydding i senere planfaser.	arealdel og i reguleringsplaner, ifølge plan- og bygningsloven § 4-3 . Kommunen har en plikt til å påse at fareområder blir ivaretatt i planen på en tilfredsstillende måte. Om kommunen gjør dette gjennom hensynssoner eller ved å bruke andre virkemidler i planen, er ikke avgjørende.
Krav til utarbeidelse av plan for bygge- og anleggsfasen jf. pbl. § 12-7 nr. 12.	I forbindelse med detaljregulering: Rekkefølgekrav i reguleringsbestemmelser om utarbeidelse av plan for bygge- og anleggsfasen jf. pbl. § 12-7 nr. 12.
Tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn i anleggsfasen iht. forurensningsforskriftens kap. 2.	Ettersom kravet til utarbeidelse av tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn i anleggsfasen er iht. forurensningsforskriftens kap. 2 og styres ikke av plan- og bygningsloven, settes det ikke dette kravet i forbindelse med detaljreguleringsbestemmelser. Tiltaksplanen forutsettes innarbeidet i plan for bygge- og anleggsfasen jf. pbl. § 12-7 nr. 12.

7. Støy og støv fra trafikk

Nr. 7	Navn uønsket hendelse:		Støy og støv fra trafikk		
Beskrivelse av uønskede hendelser					
• Støvutslipp til luft fra motorvogn. • Støy fra motorvogn.					
Om naturpåkjenninger		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Nei		-	-		
Årsaker					
Motorvogn, økt trafikk, nærhet til støykilder.					
Eksisterende barrierer					
• Regelverk (TEK17) og andre myndighetskrav. • Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021. • Veileder om behandling av støy i arealplanlegging, M-2061. • Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520. • Veiledning til luftkvalitet i arealplanlegging.					
Sårbarhetsvurdering					
Støy bidrar til redusert velvære og trivsel og påvirker helsen til mennesker. En stor andel av befolkningen opplever helseplager og andre negative helsekonsekvenser som følge av støy. Dagens luftforurensningsnivåer i en rekke større byer og tettsteder i Norge medfører økt risiko for sykkelighet og dødelighet. Barn, gravide, eldre og grupper med kroniske sykdommer (luftveissykdommer, hjerte-karsykdommer, kreft og diabetes) er spesielt sårbare for luftforurensning. Dette utgjør omtrent en tredjedel av befolkningen [13.1].					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	X			Det er høy sannsynlighet for støy og støv, oftere enn 1 gang i løpet av 10 år (>10 %).	
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Helsekonsekvenser, eller sykdomsbyrde, som følge av støy, kan kvantifiseres som tap av friske leveår. Helsekonsekvenser som følge av støy har en samfunnsøkonomisk kostnad, jf. Miljødirektoratets «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging», M-2061 [3.5]. Lokal luftforurensning gir negative helseeffekter i befolkningen ved dagens konsentrasjonsnivåer i byer og tettsteder, jf. retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Jf. Folkehelseinstituttet, kan støy føre til søvnforstyrrelser, redusert livskvalitet og redusert helse. Noen typer støy kan også føre til hørseltap. Støy fra vegtrafikk er den klart dominerende kilden til støy i samfunnet. Folkehelseinstituttets beregninger fra 2012 viser at mellom 3 og 6 prosent av befolkningen opplever sterk støyplage fra veitrafikk, og mellom 2 og 3 prosent opplever sterk grad av søvnforstyrrelser som følge av vegtrafikkstøy. Høye nivåer av støy og luftforurensning har hver for seg vist å øke risiko for hjerte- og karsykdom.
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Støy og støv vurderes å ha store negative helsekonsekvenser.					

Usikkerhet	Begrunnelse
Lav	Støy og støv fra trafikk er kjente forhold som er godt dokumentert.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Ifølge Miljødirektoratets veileder M-2061 [3.5] skal det i kommune(del)plan fastsettes konkrete og entydige bestemmelser slik at de legger tydelige føringer for reguleringsplan og byggesak. Det anbefales å legge grenseverdiene i T-1442/2021 til grunn for kommende planer og stille utredningskrav for støy som en del av planforslaget.	Sikres i bestemmelsene til kommunedelplanen.
Anbefalingene i retningslinjen for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) [13.1] legges til grunn. Det er utarbeidet anbefalte luftforurensningsgrenser som skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse.	Det anbefales at kommunene i samarbeid med anleggseiere kartlegger luftkvaliteten i henhold til disse grensene i en rød og gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at ny bebyggelse som er følsom for luftforurensing unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone der ny bebyggelse bør tilfredsstillе visse minimumskrav [13.1] .

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 området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl. a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

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

6.1. Foreslåtte tiltak

Tabell 6-1: Oversikt over foreslåtte tiltak som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger

TILTAK		
Uønsket hendelse		Tiltak
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Flom i elv/vassdrag, erosjon som følge av flom	- Fastsettelse av byggegrense mot vassdrag. - Gjenåpning av bekker. - Videre utredning av flom fra Skiensvassdraget. - Hensynssone for flom som tar utgangspunkt i aktsomhetskart for flom fra vassdrag, kombinert med påvist reell fare i rapport nr. 10/2004. - Fastsettelse av sikkerhetsklasse for flom og vurdering av reell fare for flom.
2	Urban flom/overvann, store nedbørsmengder	- Sikre gjennomføring av tiltak beskrevet i skybruddsplanen. - Synliggjøre flomveier innenfor planområdet. - Utredningskrav der forhold ikke er avklart i skybruddsplanen. - Fastsettelse av sikkerhetsklasse for flom og vurdering av reell fare for flom.
3	Skred	- Ved utbygging i planområdet må det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot naturfare iht. TEK17, og NVE sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Stille krav til gjennomføring av stabilitetsvurderinger og grunnundersøkelser. - Etablering av hensynssoner. - I områder markert med aktsomhet marin leire, skal eventuell forekomst av kvikkleire og fare for skred vurderes av fagperson med skredkompetanse, jf. kommuneplanens arealdel § 1.15.1 «Skredsikkerhet».
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
4	Brannvannsforsyning, brannfare	- Etablere og dokumentere et tilfredsstillende system for vurdering og håndtering av risiko for brann. - Sikkerhetsplan for forebyggende tiltak. - Sørge for tilstrekkelig brannvannstilførsel.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
5	Trafikkulykker	Veganlegg utformes iht. gjeldende normer og håndbøker for å sikre tilfredsstillende trafiksikkerhet.
6	Forurensning på land eller i sjø	- Miljøgeologiske grunnundersøkelser i forbindelse med tiltak innenfor områder der det er mistanke/lite informasjon om forurensning eller deponering av avfall. - Miljødirektoratet anbefaler at områder med forurenset grunn merkes av i kommunedelplaner som hensynssone av typen «Sikrings-, støy- og faresone» etter pbl. § 11-8 punkt a. Det vises til veileder «Forurenset grunn i arealplaner» fra Miljødirektoratet [3.6]. Kommunen bør gi planbestemmelse for å hindre en arealbruk som medfører risiko for at miljøgifter eksponeres til omgivelsene, eller gir skader på mennesker eller miljø. Hvis det er aktuelt å bruke områdene til bygging eller friluftsliv, er det viktig at kommunen stiller krav til undersøkelser og opprydding i senere planfaser.

		• Krav til utarbeidelse av plan for bygge- og anleggsfasen jf. pbl. § 12-7 nr. 12. • Tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn i anleggsfasen iht. forurensningsforskriftens kap. 2.
7	Støy og støv fra trafikk	• Ifølge Miljødirektoratets veileder M-2061 [3.5] skal det i kommune(del)plan fastsettes konkrete og entydige bestemmelser slik at de legger tydelige føringer for reguleringsplan og byggesak. Det anbefales å legge grenseverdiene i T-1442/2021 til grunn for kommende planer og stille utredningskrav for støy som en del av planforslaget. • Anbefalingene i retningslinjen for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) [13.1] legges til grunn. Det er utarbeidet anbefalte luftforurensningsgrenser som skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse.

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

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

7. Referanser

- [1] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)
 - [1.1] [Veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging»](#), 2017
 - [1.2] [Kartprogram](#)
 - [1.3] [Nasjonal kartlegging av brannssikkerhet i verneverdig tett trehusbebyggelse](#), desember 2005
 - [1.4] [Temaveileder – Kapittel 4 i forskrift om brannforebygging](#), 2016
- [2] Kystverket kartløsning [Kystinfo](#)
- [3] Miljødirektoratet
 - [3.1] Fagsystemet [Grunnforurensning](#)
 - [3.2] [Miljøstatus kart 3.0](#)
 - [3.3] Veileder [Håndtere snø fra brøyting](#)
 - [3.4] [Kartkatalog \(datasett, karttjenester\)](#)
 - [3.5] M-2061 – [Veileder om behandling av støy i arealplanlegging](#)
 - [3.6] Veileder [Forurensset grunn i arealplaner](#)
 - [3.7] [Fagbrukertjeneste for luftkvalitet](#)
- [4] Norges geologiske undersøkelse (NGU)
 - [4.1] [Geologiske kart](#)
 - [4.2] [Granada Nasjonal grunnvannsdatabase kartdatabase](#)
- [5] Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE)
 - [5.1] [Atlas](#)
 - [5.2] Naturfare – [Definisjoner og faktaark](#)
 - [5.3] [Temakart](#)
 - [5.4] [Isproblemer ved kraftverk](#)
 - [5.5] [Veileder for håndtering av overvann i arealplaner, Nr. 4/2022](#)
 - [5.6] [Damsikkerhet – Dammer og vassdragsanlegg - definisjoner](#) – [Enkel klassifisering av dammer og trykkrør](#)
- [6] Norsk klimaservicesenter
 - [6.1] [Klimaprofil Telemark](#)
 - [6.2] [Observasjoner og værstatistikk](#)
- [7] Skien kommune
 - [7.1] Kommuneplanens arealdel 2023 – 2035 – [Bestemmelser og retningslinjer](#)
 - [7.2] Togstopp [nettside](#)
 - [7.3] [Kommunedelplan for Skien sentrum 2010](#)
- [8] Statens vegvesen (SVV)
 - [8.1] [Vegkart](#)
 - [8.2] [Støysonekart for riks og fylkesveger](#)
- [9] Statsforvalteren i Vestfold og Telemark - Nettside om [håndtering av overskuddssnø](#)
- [10] Direktoratet for mineralforvaltning – [Kart](#)
- [11] Varsom
 - [11.1] [SeNorge](#)
 - [11.2] Isforhold – [Regulerte vann](#)
- [12] Rambøll og COWI. (2018). Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. Statens vegvesen.
- [13] Klima- og miljødepartementet
 - [13.1] [T-1520 Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging](#), 25. april 2012
 - [13.2] [T-1442/2021 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging](#), 11.06.2021

8. Grunnlagsdokumenter/andre kilder

- [a] **Byformveileder Skien** | 17.08.2023
Vill, Spacescape
- [b] **Flomsonekart Delprosjekt Skien** | November 2004
Rapport nr. 10/2004 | Norges vassdrags- og energidirektorat
- [c] **FylkesROS Vestfold og Telemark 2020** | 2019
Fylkesmannen i Vestfold og Telemark
- [d] **Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse Skien kommune 2022** | 2022
Skien kommune
- [e] **Kulturhistorisk Stedsanalyse Skien sentrum**
- [f] **Planbeskrivelse KDP Skien sentrum** | 19.04.2010, revidert 07.05.2019
Skien kommune, Byutviklingsavdeling
- [g] **Planbeskrivelse til kommuneplanens arealdel 2023-2035** | 18.04.2023
Skien kommune, By- og stedsutvikling
- [h] **Planprogram – kommunedelplan for Skien sentrum 2023-2035** | 22.08.2023
Skien kommune, Byutviklingsenheten
- [i] **ROS-analyse KDP Skien sentrum** | 08.03.2010
Asplan Viak
- [j] **Samlet innspill til oppstart av planarbeid**
- [k] **Skybruddsplan Skien sentrum med vedlegg** | Versjon C, 24.08.2022
Rambøll
- [l] **Transportsystemet i Grenland** | Versjon 1, 25.06.2021
Dokumentnr.: R-5206192-2 | Norconsult
- [m] **Verdiskapende fortetting i Grenland** | November 2020
Vill, Spacescape
- [n] **Togstopp Skien - Videreutvikling av konsept for et sentralt plassert togstopp i Skien** | 09.05.2023
WSP Norge AS
- [o] **Rapport Klosterøya gang- og sykkelbru – søknad om midlertidig utfylling og mudring** | Rev. 02, 12.11.2020
Dokumentkode 24200039-RIM-RAP-001 | Multiconsult
- [p] **Miljøteknisk rapport – Skien brygge – Sedimentundersøkelse** | Versjon 4, 19.06.2013
Dokumentnr. 1 | COWI
- [q] **Rapport Klosterøya – Forurensningsmessige konsekvenser av peling** | Versjon 001, 24.01.2019
Rambøll
- [r] **Rapport «Damfoss Miljøteknisk grunnundersøkelse og tiltaksplan»** | 26.10.2022
Asplan Viak