

ROS-analyse

Detaljregulering for Bøgata 83 mfl

Oppdragsgiver: Bøgata 83 AS



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Bøgata 83 AS
 Tittel på rapport: ROS-analyse
 Oppdragsnavn: Planbistand Bøgata 83 og Stasjonsvegen 10
 Oppdragsnummer: 643852-01
 Utarbeidet av: Lars Krugerud
 Oppdragsleder: Knut Eigil Larsen
 Tilgjengelighet: Åpen

01	25. feb. 2025	ROS	LK	EE
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

0. Sammendrag	4
1. Innledning	6
1.1. Hensikten med planarbeidet	6
1.2. Hensikten med ROS-analysen	6
2. Metode for ROS-analyse i planleggingen	7
2.1. ROS-analysens fem trinn	8
2.2. Om sannsynlighetsvurdering	10
2.3. Om konsekvensvurdering	11
2.4. Om risiko og sårbarhet	11
2.5. Identifisering av tiltak for å redusere risiko	12
2.6. Usikkerhet	12
2.7. Definisjon av sentrale begreper i ROS-analysen	13
3. Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet	14
3.1. Om planområdet	14
3.2. Om planforslaget / planarbeidet	14
3.3. Sårbarhet i området	15
4. Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser	18
5. Uønskede hendelser	21
5.1. Uønskede hendelser	21
6. Vurdering av risiko og sårbarhet	22
6.1. Analyseskjema for urban flom/overvann	22
6.2. Analyseskjema for kvikkleireskred	24
6.3. Analyseskjema for Ustabil grunn	25
6.4. Usikkerhet	26
7. Oppsummering av risiko	27

8. Kilder

28

0. Sammendrag

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Bøgata 83 mfl er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen er utført i tråd med DSBs veileder

Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017), og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

ROS-analysen er basert på beskrivelser og ulike fagnotat, som er utarbeidet i forbindelse med prosjektet. Det er ikke avholdt et eget ROS-møte. Identifiserte uønskede hendelser er basert på gjennomgang av sjekkliste (kap. 4), og er gjengitt i tabell 1.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av overordnet ROS-analyse og gjennomgang av sjekklisten:

- Urban flom/overvann
- Kvikkleireskred
- Ustabil grunn

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Tabell 1 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Urban flom/overvann				• Sikre i bestemmelser at overvann håndteres iht tretrinnsstrategien og føringer fra Midt-Telemark kommune • Krav om teknisk plan der overvann inngår.(dokumentasjonskrav) • Sikre at trygge flomveier etableres (rekkefølgekrav)

2	Kvikkleireskred				I og med at områdestabiliteten er vurdert som tilfredsstillende for planlagt tiltak foreslås det ikke risikoreduserende tiltak. Hendelser knyttet til lokalstabilitet, se hendelse ustabil grunn.
3	Ustabil grunn				Krav om at lokalstabilitet og fundamentering detaljprosjekteres av fagkyndig. (dokumentasjonskrav)

1. Innledning

1.1. Hensikten med ROS-analysen

Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette (DSB 2017).

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av reguleringsplan for Bøgata 83 mfl.

Hensikten med ROS-analysen er å gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. DSB anbefaler at kommunen stiller kvalitetskrav til ROS-analysen. Et gjennomgående krav er at alle kilder, forutsetninger og resonnementer bak konklusjonene skal være dokumenterte og etterprøvbare.

ROS-analysen skal:

- ✓ Dokumentere hvordan trinnene i ROS-analysen er ivaretatt
- ✓ Beskrive hvordan tverrfaglighet og involvering av ekspertise er ivaretatt
- ✓ Redegjøre for hvilke mulige uønskede hendelser som er vurdert
- ✓ For de identifiserte hendelsene, synliggjøre hele hendelseskjeden; fra årsaken til hendelsen, eventuelle følgehendelser og konsekvenser for innbyggerne
- ✓ Etablere skala for vurdering av sannsynlighet (tidsintervall) og vurdering av konsekvens (virkning) av hendelsene
- ✓ Gjøre en vurdering av usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget som ROS-vurderingen bygger på
- ✓ Oppgi kildene og forutsetningene for vurderingene, og beskrive de resonnementene som gjøres

ROS-analysen skal videre:

- ✓ Beskrive planområdet og utbyggingsformålet



Figur 1-1 DSB veileder. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017).

- ✓ Presentere resultatene fra ROS-vurderingen av mulige uønskede hendelser. Risiko og sårbarhet for de ulike hendelsene skal vurderes og presenteres hver for seg og samlet
- ✓ Beskrive eventuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet og forslag til oppfølging gjennom planverktøy med forankring i PBL. Det skal også redegjøres for hvordan tiltakene skal implementeres i planforslaget og i hvilke grad risiko og sårbarhet reduseres.
- ✓ Påpeke eventuelle tiltak som må følges opp på annen måte enn gjennom planforslaget.

ROS-analysen er ikke et mål i seg selv. Analysen er et viktig kunnskapsgrunnlag for å unngå at arealdisponeringen skaper ny eller økt risiko og sårbarhet. Kunnskapen man skaffer seg gjennom ROS-analysen skal brukes både av kommunen og utbyggere/forslagsstillere for å ta gode beslutninger.

2. Metode for ROS-analyse i planleggingen

ROS-analysen omfatter:

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

Risiko for skader på naturmiljø, kulturmiljø og andre ytre miljø goder inngår ikke i ROS-analysen, men vurderes i planbeskrivelse og relevante fagrapporter.

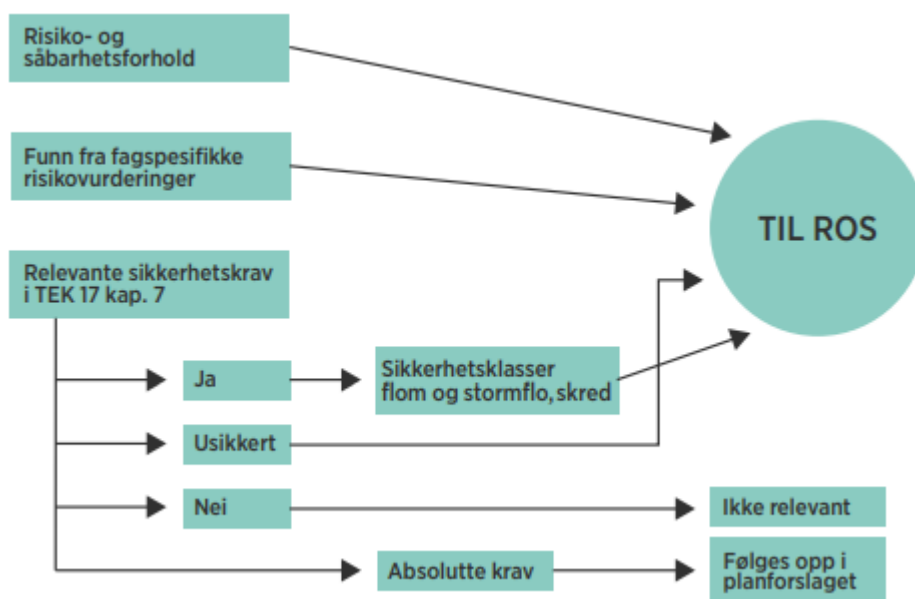
ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold som gjelder byggverk er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Analysen er gjennomført i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.

2.1. ROS-analysens fem trinn

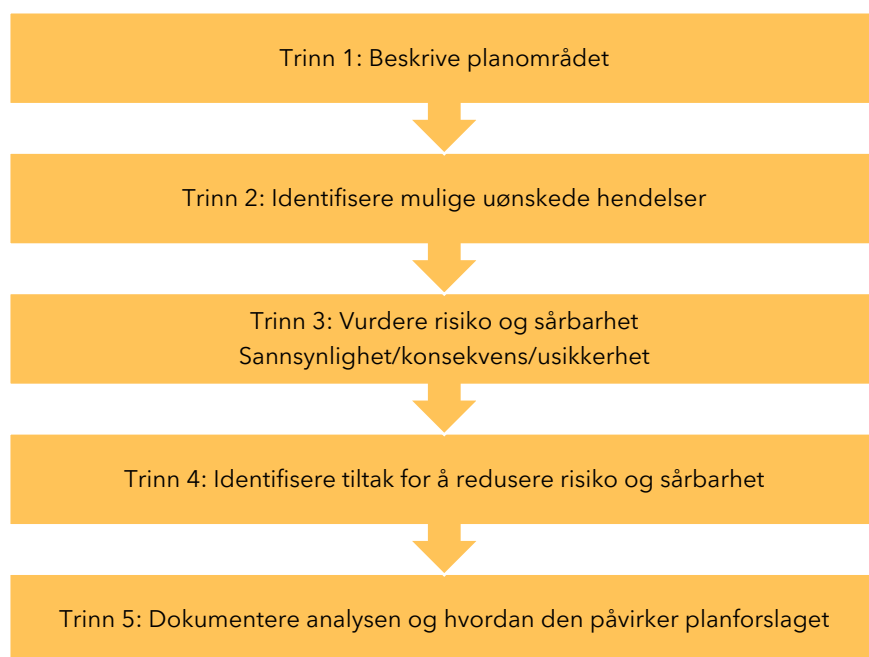
ROS-analysen skal vurdere

- mulige uønskede hendelser som kan skje i fremtiden
- sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe
- sårbarheten ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene
- hvilke konsekvenser hendelsen vil få
- usikkerheten ved vurderingene



Figur 2-1 Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser for ROS-vurdering til reguleringsplaner.

Enkelte virksomheter har i tillegg krav til egen virksomhetsROS. Figuren nedenfor viser trinnene i ROS-analysen.



Figur 2-2: Trinnene i ROS-analysen (DSBs veileder 2017).

Trinn 1 i ROS-analysen er en beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet. Her innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Trinn 1 gir et utgangspunkt for å identifisere mulige uønskede hendelser. Trinn 1 inneholder også en gjennomgang av overordnet ROS-analyse.

Trinn 2 i ROS-analysen er å identifisere mulige uønskede hendelser. Mulige uønskede hendelser kan omfatte potensielle naturhendelser og/eller andre uønskede hendelser. Naturhendelser og andre uønskede hendelser er mulige uønskede hendelser som direkte kan påvirke samfunnsverdier og konsekvenstyper som liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Hendelsene kan også ha indirekte påvirkning, ved at det for eksempel oppstår svikt i kritiske samfunnsfunksjoner. Målet er å identifisere uønskede hendelser av betydning, for å vurdere risiko og sårbarhet og kartlegge aktuelle forebyggende tiltak.

Trinn 3 i ROS-analysen er å vurdere risiko og sårbarhet av de uønskede hendelsene. Det gjøres en risikovurdering av de identifiserte uønskede hendelsene, det vil si en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen inntreffer og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Dette gjøres i et analyseskjema.

Trinn 4 i ROS-analysen dreier seg om å identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres med bakgrunn i risiko- og sårbarhetsvurderingen i trinn 3. Det gis forslag til tiltak og hvordan disse skal følges opp i reguleringsplanen, fortrinnsvis i kart og bestemmelser.

Trinn 5 i ROS-analysen omhandler hvordan analysen og hvordan den påvirker planforslaget dokumenteres. I trinn 5 sammenstilles resultatene fra ROS-analysen i et skjema som lister opp mulige uønskede hendelser, vurdering av sannsynlighet og konsekvens, forslag til tiltak og hvordan de skal følges opp.

2.2. Om sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighetsvurdering brukes som mål for hvor sannsynlig det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe innenfor planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Sannsynlighetskategorier for planROS:

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1%

Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo:

F	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
F1	Høy	En gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	En gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	En gang i løpet av 1000 år	1/1000

Sannsynlighetsvurdering for skred:

S	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
S1	Høy	En gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	En gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	En gang i løpet av 5000 år	1/5000

Sikkerhet mot kvikkleireskred:

Begrepet områdeskred brukes som samlebegrep for skred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (beskrevet og definert i NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*). Områdeskred kan bli svært omfattende, og en faresone kan ha betraktelig større utbredelse enn selve tiltaket.

Utredning av områdeskredfare (soneutredning) innebærer å vurdere alle skråninger hvor et skred kan utløses og forplante seg inn i tiltaksområdet, samt områder hvor skredmasser ovenfra kan ramme tiltaksområdet. Omfang av nødvendig utredning og eventuell sikring av

områdestabiliteten i faresoner for kvikkleireskred er avhengig av tiltakskategori (tiltakskategori K0-K4), og kvikkleiresonens faregrad. Tiltakskategori fastsettes ut fra konsekvens for tiltaket ved skred. Konsekvensene bestemmes av tiltakets størrelse og verdi samt i hvilken grad tiltaket medfører økt personopphold eller tilflytting av personer.

2.3. Om konsekvensvurdering

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet. Konsekvenstypene tar utgangspunkt i:

- Liv og helse - vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastningen på grunn av den uønskede hendelsen.
- Stabilitet - vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc,
- Materielle verdier - vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Det er først og fremst de uønskede hendelsenes virkning for befolkningen (ikke natur) som er grunnlaget for vurderingene.

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/ få/små skader
Stabilitet	System settes varig ut av drift	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

2.4. Om risiko og sårbarhet

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. De aktuelle hendelsene synliggjøres i risikokategoriene grønn, gul og rød. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)			

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse på planområdet som følge av den uønskede hendelsen.

Risikovurdering av naturhendelser av typen *flom, stormflo og skred*, er gitt spesielle regler gjennom Byggteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

2.5. Identifisering av tiltak for å redusere risiko

I arbeidet med risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres aktuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette vil være nye tiltak eller forbedringer. Tiltakene kan påvirke sannsynlighet for de uønskede hendelsene, årsak, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet. Tiltakene kan følges opp med hensynssoner, bestemmelser, arealformål, rekkefølgekrav etc.

2.6. Usikkerhet

Det understrekes at det alltid vil være en grad av usikkerhet knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag vil påvirke usikkerhet.

Usikkerhet knytter seg til en vurdering av om, og eventuelt når, en uønsket hendelse vil inntreffe, omfanget av hendelsen og hva konsekvensene av hendelsen vil bli. Hensikten med å vurdere usikkerheten er å synliggjøre behovet for ny eller økt kunnskap om planområdet.

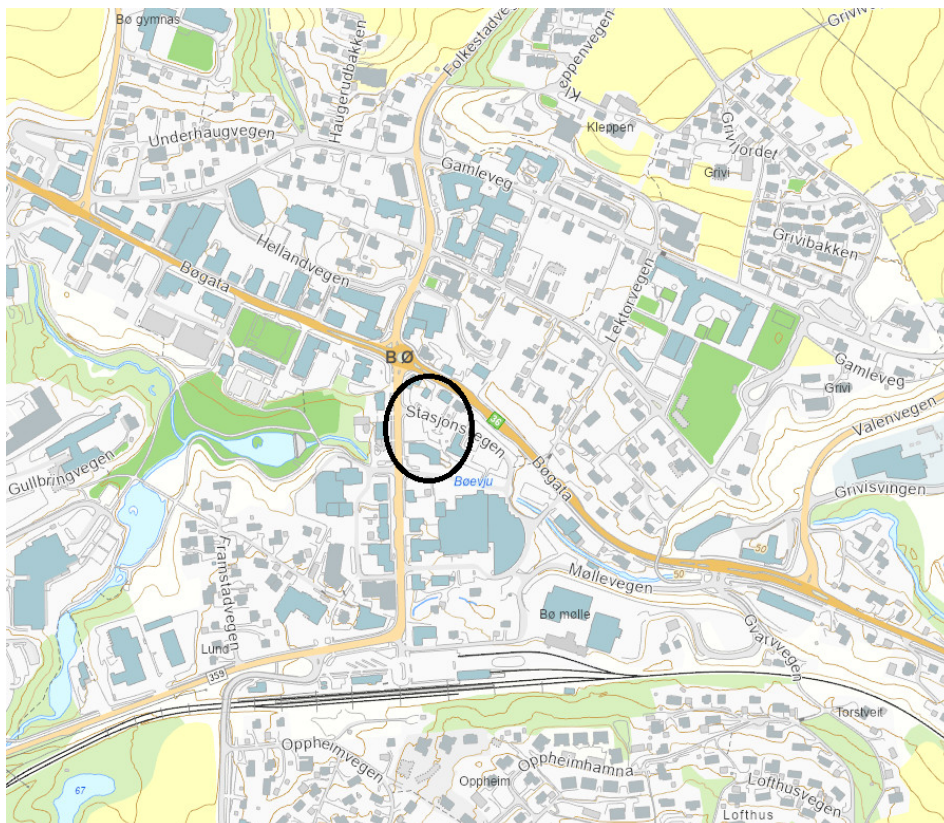
2.7. Definisjon av sentrale begreper i ROS-analysen

- *Sannsynlighet*: Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelsen inntreffe i planområdet innenfor et visst tidsrom.
- *Sårbarhet*: Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenopprettelse.
- *Konsekvens*: Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller for utbyggingsformålet.
- *Usikkerhet*: Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.
- *Barrierer*: Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
- *Tiltak*: I oppfølging av funn fra ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

3. Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet

3.1. Om planområdet

Planområdet ligger i Bø sentrum ved den sentrale rundkjøringen der Rv 36 (Bøgata), Folkestadvegen og Stasjonsvegen møtes.



Figur 3-1. Beliggenhet vist med sort sirkel

3.2. Om planforslaget / planarbeidet

Formålet med planarbeidet er å legge til rette for boligbebyggelse og Burger King restaurant.

I planen er det lagt til grunn at restauranten blir etablert i felt SF3 og boliger i SF1. Det åpnes også for kombinerte bygg. Se figur 3-2.



Figur 3-2. Illustrasjonsplan og plankart

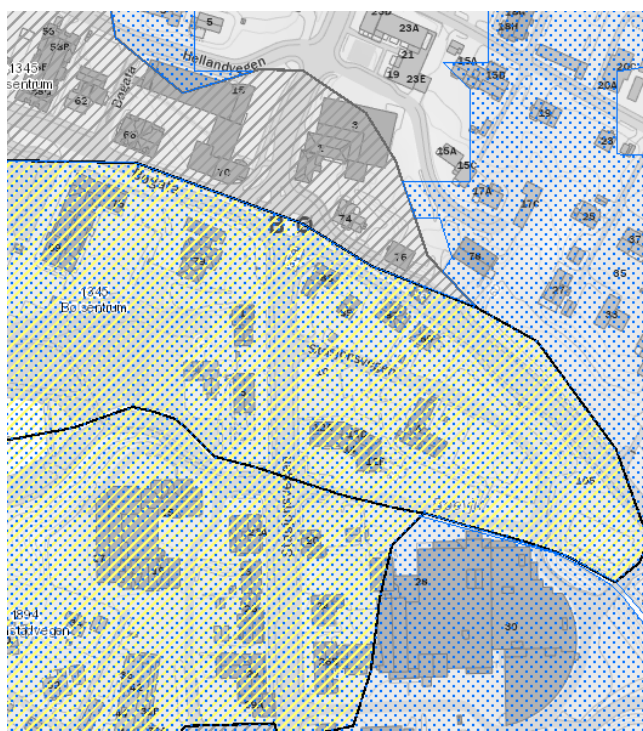
3.3. Sårbarhet i området

3.3.1. Sårbare objekter i området

Det er ingen sårbare objekter i planområdet. Eksisterende bygg i planområdet er forutsatt revet.

3.3.2. Grunnforhold

De aktuelle tomtene/planområdet ligger innenfor den eksisterende kvikkleirefaresonen «1435: Bø sentrum», med faregrad «lav», konsekvensklasse «meget alvorlig» og risikoklasse 3.



Figur 3-3. Kvikkleiresone Bø sentrum med gul skravur

3.3.3. Overvann og flom

Planområdet ligger i et sentrumsområde med mange harde flater.

3.3.4. Klimaprofil for Telemark

Klimaprofilen i figur nedenfor viser sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971-2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten.

Årsnedbøren i Telemark er beregnet å øke med cirka 10 %. Nedbørendringen for de fire årstidene er beregnet til:

Vinter: +30 %

Vår: +25 %

Sommer: +0 %

Høst: +10 %

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 cirka 20 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning.



Figur 3-4. Klimaprofil for Telemark (Norsk klimaservicesenter)

4. Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser

Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017):

Tabell 2 Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser for Bøgata 83 mfl.

TEMA	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELT?	
		Ja - vurderes i kap. 5	Nei (begrunnes her)
Natur-hendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan (kraftig vind)	Nei	Sterke vinder som storm og orkan er lite relevant i området.
	Lyn- og tordenvær	Nei	Ligger ikke spesielt utsatt i terrenget.
	Flom		
	Flom i store vassdrag (nedbørsfelt > 20 km ²)	Nei	Ikke ved vassdrag
	Flom i små vassdrag (nedbørsfelt < 20 km ²)	Nei	Ikke ved vassdrag. Utenfor aktsomhetsområde for flom fra vassdraget Bøevju.
	Urban flom/overvann	Ja	
	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning/tidevannsflom	Nei	Ikke ved sjøen.
	Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Nei	Ikke ved kyst eller vassdrag.
	Skred og grunnforhold		
	Skred i bratt terreng Løsmasseskred (jordskred) Flomskred Snøskred Sørpeskred Steinsprang/steinskred	Nei	.Ikke i aktsomhetssone for skred. Bø sentrum er relativt flatt.
	Fjellskred (med flodbølge som mulig følge)	Nei	Ikke aktuelt.
	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Ja	Planområdet ligger i en kvikkleiresone.
	Ustabile grunnforhold (setningsskader på grunn av bevegelse i grunnen, redusert grunnvannsstand, jordsig etc)	Ja	Planområdet ligger i et område med marine avsetninger/kvikkleiresone.
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	Nei	Ikke skog i området.
	Lyngbrann	Nei	Ikke lyngområder i området.

Store ulykker	Transport		
	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall.	Nei	Ikke denne type virksomhet i området.
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Vegdatabanken viser at det skjer svært lite ulykker med personnskaade i området. En ulykke med forgjenger siste 10 år i området. Planen utløser ikke behov for utbedring av veisystemet i Stasjonsvegen. Stasjonsvegen er opprustet i senere år med sykkelfelt- og fortausløsning
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer som følge av tiltaket	Nei	Planen legger ikke til rette for virksomhet som håndterer farlig stoff.
	Akutt forurensning som følge av tiltaket	Nei	Planen legger ikke til rette for virksomhet som kan gi akutt forurensning.
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri) som følge av tiltaket Storulykkeforskriften.	Nei	Planen legger ikke til rette for storulykkebedrifter eller liknende.
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Liten betydning for tiltak i planområdet. Brann f.eks. i bil i Bøgata vil ikke påvirke planområde i vesentlig grad.
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne). Gjelder tilgang for nødetater, slokkevann etc.	Nei	Planen legger ikke til rette for bygg med mange ansatte etc.
	Eksplosjonsfare fra industrivirksomhet og tankanlegg i nærområdet.	Nei	Ikke denne type anlegg i området.
Andre uønskede hendelser	Medfører tiltaket svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Dambrudd	Nei	Ikke regulerte vassdrag som kan påvirke planområdet.
	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Ikke drikkevannskilder i området.
	Bortfall av energiforsyning, fjernvarme	Nei	Tiltakene vil ikke kunne medføre svikt i energiforsyning
	Bortfall av telekom/IKT	Nei	Tiltakene vil ikke kunne medføre bortfall.
	Svikt i vannforsyning	Nei	Tiltaket vil ikke medføre svikt. Tiltakene er ikke vesentlige

			forbrukere av vann. Kommunalt nett i området.
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Overvannshåndtering av mindre betydning i dette område. Ref hendelse Urban flom/overvann.
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	Flere mulige adkomster/omkjøringer i området.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Ligger i Bø sentrum
	Terrormål/sabotasje	Nei	Ikke aktuelle terror/sabotasjemål.

5. Uønskede hendelser

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold basert på DSB sin veileder for ROS-analyser er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. Kilder som lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser er nevnt under kilder (kap. 8).

Oversikt over hendelser som er vurdert som relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under med kortfattet begrunnelse og kilde for vurderingen.

5.1. Uønskede hendelser

Tabell 3: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Urban flom/overvann	Planområdet ligger i et område med mange harde flater. Endringer i klima kan gi hyppigere hendelser med ekstremnedbør/kraftige lokalt nedbør.	Norsk klimaservicesenter - klimaprofil. Sjekkliste.
2	Kvikkleireskred	Planområdet ligger i en faresone for kvikkleire.	NVE Atlas
3	Ustabile grunnforhold	Marine avsetninger/kvikkleiresone.	NVE Atlas

6. Vurdering av risiko og sårbarhet

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet under risikoreduserende tiltak.

6.1. Analyseskjema for urban flom/overvann

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Urban flom/overvann	
Beskrivelse	Planområdet ligger i et område med mange harde flater. Økt hyppighet av kraftige nedbørshendelser gir potensiale for uønskede overvannshendelser.
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Det er utarbeidet en VAO-plan for planområdet. Det vurderes at planområdet ikke ligger utsatt til med hensyn på fare for overvann. Det er ingen dreneringslinjer som renner inn på planområdet. Det går to flomveier ut av planområdet, se figur under. Begge ledes ned mot og forbi en nedkjøring for bygget som er plassert rett sør for planområdet. Videre går dreneringslinja via parkering utenfor Bø-senteret før dreneringslinja ender i Bøevju. Vann fra planområdet kan påvirke tilliggende område/bebyggelse. Utbygging innenfor planområdet sammen med klimaendringer vil gi en økt avrenning.  I fremtidig situasjon (utbygd situasjon) vil arealbruk og overflatetyper endres. I fremtidig situasjon vil det bli ca. 87 % prosent tette flater og 13 % grønne flater. Utbygging innenfor planområdet sammen med klimaendringer vil gi en økt avrenning.

	Behov for fordrøyning (trinn 2 nedbør). Behov for å sikre trygge flomveier (trinn 3 nedbør) 				
Sårbarhetsvurdering	Bygninger er generelt sårbare for overvannshendelser. Nedstrøms planområdet er det en rampe til kjeller som kan være særlig sårbar. 				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
		X		Kraftige nedbørshendelser som gir overvannshendelser vurderes til middels (sannsynlighet 1-10% per år).	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse			X	Mindre konsekvens for liv og helse	
Stabilitet		X		Kan gi endret bruk i en periode ved skade på bygg.	

Materielle verdier		X		Kan gi betydelige tap av materielle verdier.	
Risikoreduserende tiltak	- Sikre i bestemmelser at overvann håndteres iht tretrinnsstrategien og føringer fra Midt-Telemark kommune - Krav om teknisk plan der overvann inngår.(dokumentasjonskrav) - Sikre at trygge flomveier etableres (rekkefølgekrav)				

6.2. Analyseskjema for kvikkleireskred

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Kvikkleireskred					
Beskrivelse	Planområdet ligger i en faresone for kvikkleire. En skredhendelse vil kunne få store konsekvenser.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Grunnteknikk as har gjennomført en vurdering av områdestabilitet for området, bl.a. basert på tidligere utførte grunnundersøkelser i nærhet til planområdet. Områdestabiliteten er vurdert som tilfredsstillende for planlagt tiltak. Det påpekes i rapporten at lokalstabilitet i forbindelse med utbygging av planområdet ikke er vurdert og at dette må vurderes og ivaretas i detaljprosjekteringen.				
Sårbarhetsvurdering	Bygg med næringsarealer og boliger er sårbare for hendelser. I og med at områdestabiliteten er tilfredsstillende vil sårbarhet knytte seg til bygningsmassen (setninger osv).				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
			X	Sannsynlighet settes til lav da områdestabilitet er vurdert som tilfredsstillende. Sannsynlighet for hendelser er da svært lav/ikke sannsynlig.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse	X			En skredhendelse vil kunne medføre alvorlig skade og tap av liv. Ikke sannsynlig her.	
Stabilitet		X			
Materielle verdier	X			En skredhendelse vil kunne gi store materielle tap.	
Risikoreduserende tiltak	I og med at områdestabiliteten er vurdert som tilfredsstillende for planlagt tiltak foreslås det ikke risikoreduserende tiltak. Hendelser knyttet til lokalstabilitet, se hendelse ustabil grunn.				

6.3. Analyseskjema for Ustabil grunn

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Ustabil grunn					
Beskrivelse	Marine avsetninger kan gi ustabil grunn. Kan gi hendelser knyttet til lokalstabilitet/setninger				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Grunnteknikk har vurdert tidligere grunnundersøkelser i nærhet av planområdet. Grunnundersøkelsene er vist med punkter i ulike punkter nedenfor. En har en relativt god oversikt over løsmassene i området.  Det er ikke gjort en særlig vurdering av lokalstabilitet for planområdet.				
Sårbarhetsvurdering	Bygningsmasse er sårbar for setninger.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
		X		Sannsynlighet for hendelser settes til middels i og med at lokalstabilitet ikke er vurdert.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko

Liv og helse			X	Hendelser som får konsekvens for liv og helse anses å være lite relevant.	
Stabilitet		X		Hendelser med setningsskader etc kan gi endret bruk i en lengre periode.	
Materielle verdier		X		Setninger etc. i bygg kan bety betydelige materielle tap.	
Risikoreduserende tiltak	Krav om at lokalstabilitet og fundamentering detaljprosjekteres av fagkyndig. (dokumentasjonskrav)				

6.4. Usikkerhet

Denne analysen bygger på foreliggende planforslag og kjent kunnskap pr. dato.

Risikovurdering vil pågå også gjennom videre planarbeid og i prosjektering av tiltak for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelser blir håndtert forsvarlig.

Dersom det gjennom prosessen kommer frem ny kunnskap, eller endringer i valg av løsninger knyttet til planforslaget, kan risikobildet endres. Eventuelle endringer kan medføre behov for oppdatering eller revisjon av ROS-analysen.

Analysen inneholder en viss usikkerhet fordi den bygger på kvantifisering av sannsynlighet der ulike forhold kan og vil påvirke usikkerheten. Noen hendelser kan ved hjelp av erfaring eller anerkjente metoder beregnes, mens andre hendelser må vurderes av kompetent personell ut fra et faglig skjønn. Dette vil også gjelde for vurdering av virkninger av risikoreduserende tiltak. Det kan også være utforutsette hendelser som ROS-analysen ikke har avdekket.

7. Oppsummering av risiko

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Bøgata 83 mfl er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på offentlige databaser, fagrapporter og gjennomgang av sjekklisten (kap. 4):

- Urban flom/overvann
- Kvikkleireskred
- Ustabil grunn

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema (ROS-analysens kapittel 7). Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Tabell 4 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Urban flom/overvann				• Sikre i bestemmelser at overvann håndteres iht tretrinnsstrategien og føringer fra Midt-Telemark kommune • Krav om teknisk plan der overvann inngår.(dokumentasjonskrav) • Sikre at trygge flomveier etableres (rekkefølgekrav)
2	Kvikkleireskred				I og med at områdestabiliteten er vurdert som tilfredsstillende for planlagt tiltak foreslås det ikke risikoreduserende tiltak. Hendelser knyttet til lokalstabilitet, se hendelse ustabil grunn.
3	Ustabil grunn				• Krav om at lokalstabilitet og fundamentering detaljprosjekteres av fagkyndig. (dokumentasjonskrav)

8. Kilder

- DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, april 2017)
- Fagekspertise og lokal kunnskap.
- Klimaprofiler for fylkene (Norsk klimaservicesenter) www.klimaservicesenter.no
- Byggteknisk forskrift TEK 17 med veiledning
- Fare- og aktsomhetskart: Kart over risikoområder for skred, ras, kvikkleire, flom m.m. <https://temakart.nve.no/> og <https://atlas.nve.no>
- NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger

- Grunnteknikk, Midt-Telemark – Bø, Stasjonsvegen 10 og Bøgata 83/85 – Vurdering av områdestabilitet, doknr. 118493n1, 30.09.2024
- Asplan Viak AS, VAO-plan, 17.10.2024
- Asplan Viak AS, Notat Veg- og trafikkvurdering – detaljregulering Bøgata 83 og Stasjonsvegen 10, 30.01.2025

