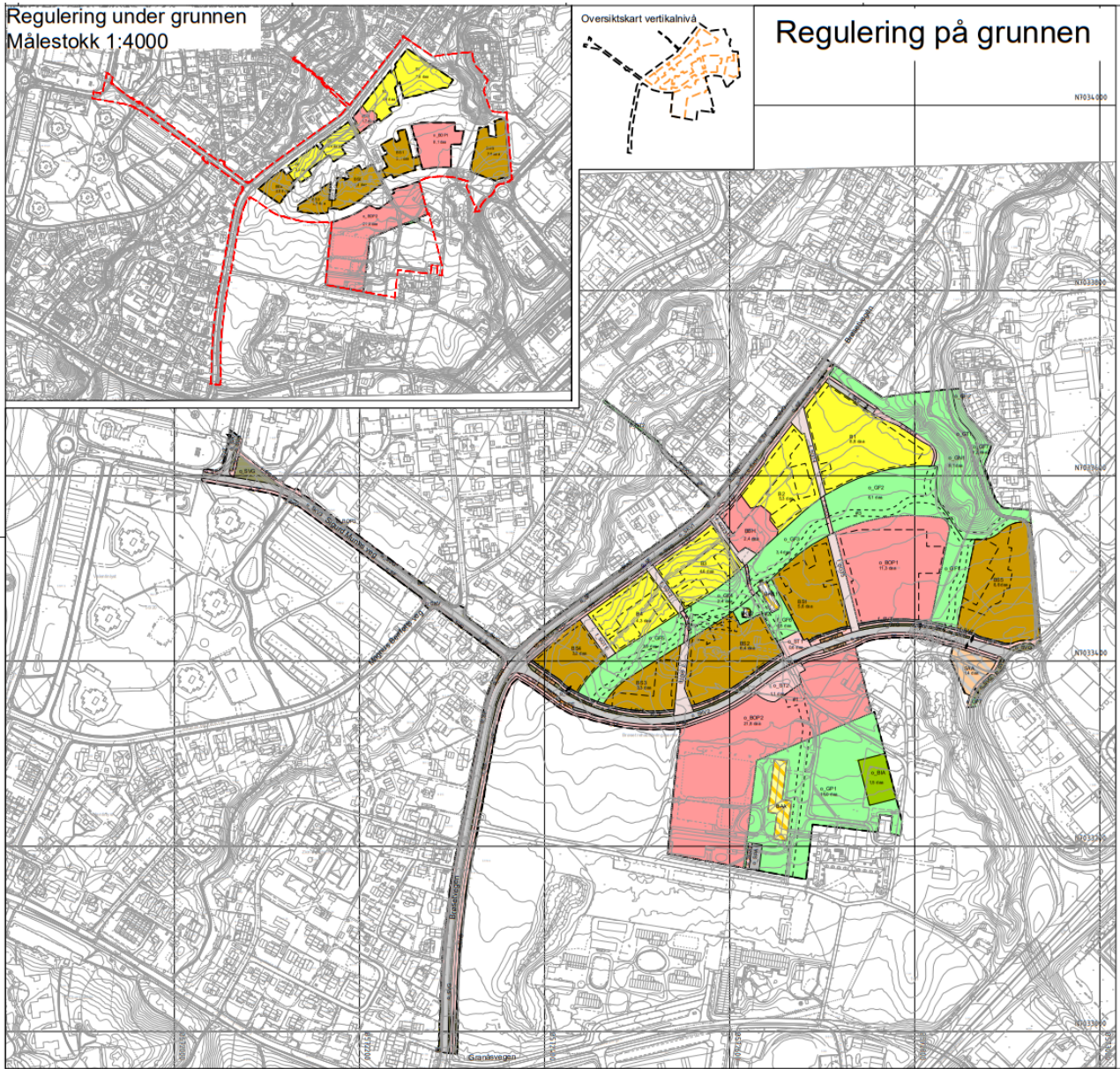


# Del av Brøset med tilliggende veger

## ROS-ANALYSE



Plankart datert 28.09.21

## Innhold

1. Innledning .....	3
2. Metode.....	3
3. Beskrivelse av planen.....	5
4. Resultater .....	5
5. Oppsummering .....	5
6. Kilder .....	13

**Planområdets adresse:**

Brøset

**Gnr./Bnr:**

14 / 1 Brøset Utvikling AS, Trym Bolig AS, Fredensborg Bolig AS, Heimdal Bolig AS og Byggteknikk Prosjekt AS

14 /306 Trondheim kommune (BOP2)

14/307 Trondheim kommune (BOP1)

**Kommunens referanse:** «Del av Brøset med tiliggende veger», planid r20210042.

**Tiltakshaver:**

Brøset Utvikling AS

Kontaktperson: Diana Meer

**Konsulent:**

Dyrvik Arkitekter AS

Kontaktperson: Silje Romedal / Kristine Slettum Skarphol

Kvalitetssikrer ROS: Eli Grønn

Grensen 3, 0159 Oslo

Telefon: 22 99 91 00

E-post: [sro@dyrvik.no](mailto:sro@dyrvik.no) / [kri@dyrvik.no](mailto:kri@dyrvik.no)

**1. Innledning**

## **Bakgrunn**

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen) er utarbeidet i forbindelse med forslag til detaljreguleringsplan for gnr./bnr. 14/1 og 14/306, 14/307 – Brøset nord i Trondheim kommune. Forslag til temaer for ROS-analysen ble utarbeidet og vedlagt anmodning om oppstart og er godkjent av planavd. i Trondheim kommune.

Planen utformes som en detaljreguleringsplan i henhold til plan- og bygningsloven § 12-3. Planen vurderes ikke å falle inn under bestemmelsene i plan- og bygningsloven (PBL) §§ 4-1 og 4-2 om planprogram og konsekvensutredning fordi planområdet allerede er konsekvensutredet i områdeplan for Brøset vedtatt 21.03.2013, med planprogram utarbeidet av Byplankontoret 11.03.2010.

## **Formål**

En risiko- og sårbarhetsanalyse for en reguleringsplan er en systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko- og sårbarhet for aktiviteter som kan true liv, helse, miljø, viktig infrastruktur og materielle verdier som en konsekvens av planen.

ROS-analysen har som formål å avdekke og vurdere faremomenter med relevans for planområdet, samt gjøre rede for eventuelle avbøtende tiltak i forbindelse med disse. Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet 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.

## **Forutsetning og avgrensning**

Flere aktuelle temaer knyttet til risiko- og sårbarhet er allerede vurdert som en del av områdeplan for Brøset. Det ble ikke utarbeidet en egen risiko og sårbarhetsanalyse, men vurdering av risiko- og sårbarhet er utført, og omtalt i planbeskrivelsen. Rådmannen anser at alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til gjennomføring av områdeplanen er vurdert, samt nødvendige avbøtende tiltak. Det er ikke identifisert alvorlige uønskede hendelser som kan forekomme ved gjennomføringen av områdeplanen.

Tema knyttet til risiko- og sårbarhet som er vurdert:

- Rasfare, kvikkleireforekomster
- Overvannshåndtering
- Støyforurensning
- Forurensning i grunnen
- Bevaringsverdige bygninger og kulturmiljø
- Bevaringsverdig vegetasjon og naturmiljø

Denne analysen er utført på reguleringsplannivå. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplanen/detaljprosjekteringen. Selv om det gjennom forutsetningene spesifisert i analysen er satt klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen både i anleggsfasen og for ferdig anlegg. ROS-analysen er gjennomført på bakgrunn av foreliggende planer, utredninger og annen kunnskap. Hvis det oppstår endringer i forutsetninger, som ny kunnskap eller endring i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Medfører endringene en vesentlig endring i risiko, må ROS-analysen oppdateres. 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 innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Direktorat for sikkerhet og beredskap (DSB) anbefaler i sin temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [1, p. 20], at konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder. Vurdering av f.eks. støv og støv er derfor ikke en del av ROS-analysens sjekklister, men omtalt som egne kapitler i reguleringsplanens planbeskrivelse.

## **Gjeldende lover og forskrifter**

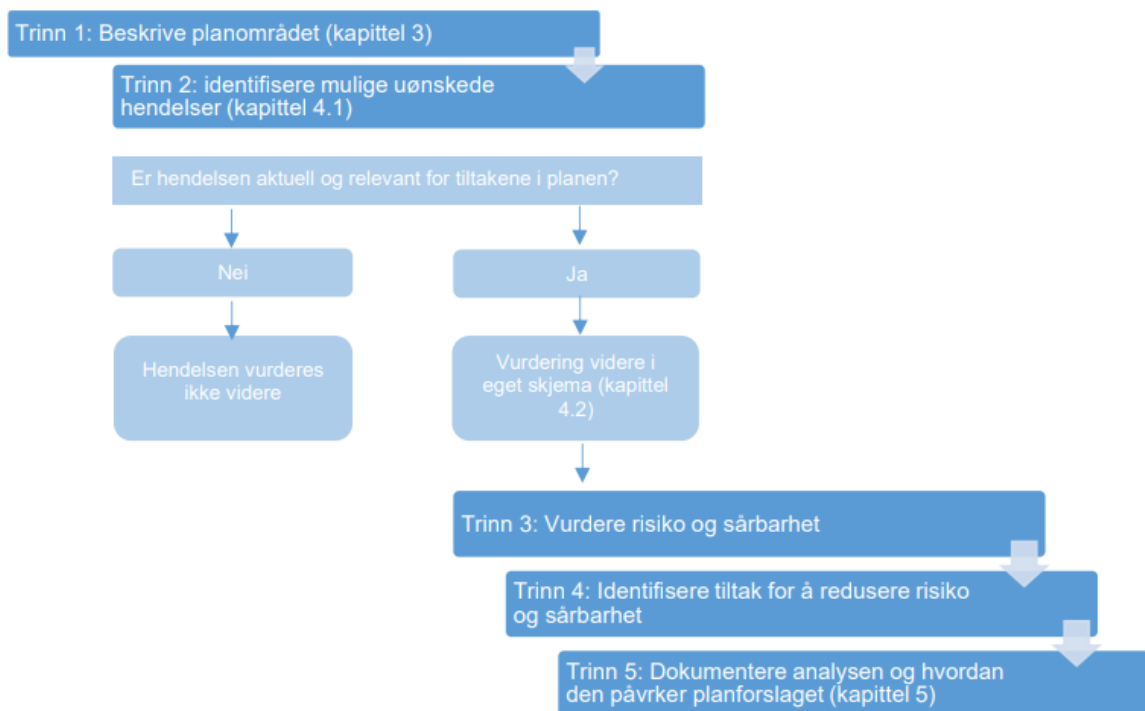
Hjemmel for det generelle kravet om risiko- og sårbarhetsanalyser er forankret i plan og bygningsloven, § 4-3 Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

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

## 2. Metode

ROS-analysen er utarbeidet iht. metodikk for denne type analyser som er beskrevet i DBSs veileder for ROS-analyse i planleggingen (2017), og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Faser for risiko- og sårbarhetsvurdering etter DBSs veileder for ROS-analyse i planleggingen (2017):



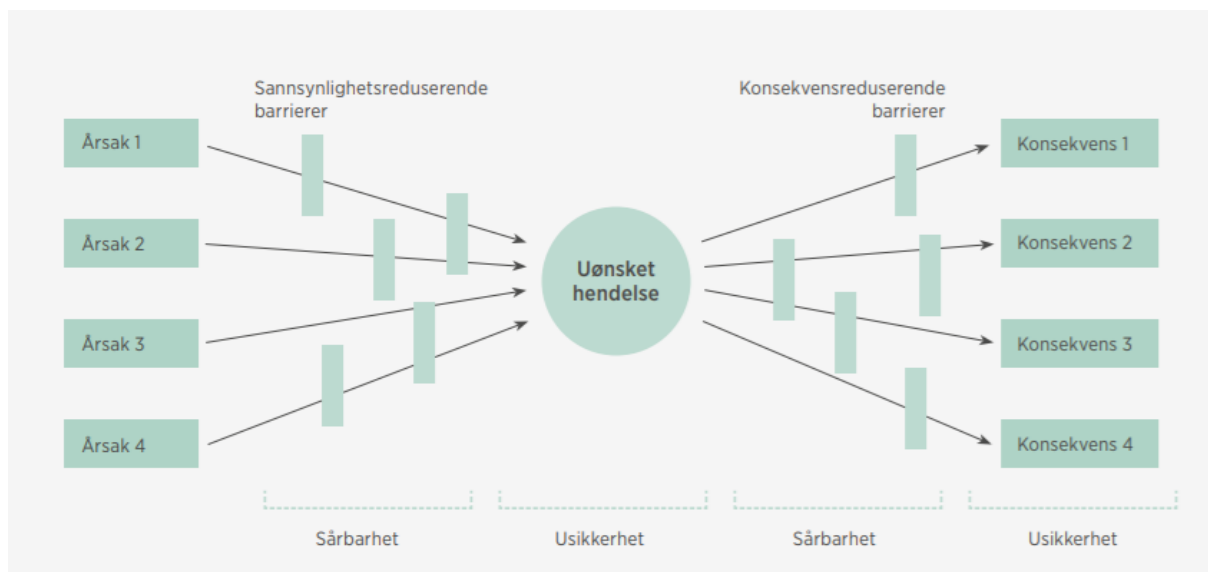
ROS-analysen er utarbeidet som del av planmaterialet til førstegangsbehandling av planen og analysen er basert på foreliggende skisse til reguleringsplan og tilhørende illustrasjoner. I risikovurderingene er det tatt utgangspunkt i relevante kravdokumenter. For ytterligere detaljer om planområdet og planlagt arealbruk, vises det til planbeskrivelsen.

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser.

I kapittel 4 kartlegges og identifiseres uønskede hendelser. Det skiller i hovedsak mellom følgende farekategorier:

- Store ulykker
- **Naturfarer**

Resultatet av ROS-analysen vil inngå som et grunnlag for det videre arbeidet med utforming av detaljreguleringsplanen.



Tiltak som reduseres sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

Analysen tar utgangspunkt i kravdokument/ i historiske data, lokal kunnskap, statistikk, ekspertuttalelser og annen relevant informasjon. Vurdering av hver enkelt hendelse dokumenteres i analyseskjema fra DBSs veileder for ROS-analyse i planleggingen (2017).

Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene i tabellen under.

For ROS-analyse til reguleringsplan (ikke flom, stormflo og skred) benyttes forslaget til sannsynlighetskategorier (dvs. sannsynlighetskategoriene som er foreslått i DSBS temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017)»

Sannsynlighetskategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per 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%

Matrise for fastsetting av konsekvens:

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



Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatriksen i tabell 4. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak nødvendig, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Risikomatrise:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER		
	Små	Middels	Store
Høy			
Middels			
Lav			

### Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er gjennomført som en skrivebordsstudie på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, bør ROS-analysen revideres.

For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet.

Generelt sett vil all menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. I analysen er sannsynlighet for og konsekvens av ulykker og hendelser forsøkt kvantifisert. I dette ligger det en betydelig grad av usikkerhet, ettersom det mangler både informasjon og metoder som gir eksakte beregninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket og som man skal ta hensyn til i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres risikoreduserende tiltak. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen, dvs. plankart og bestemmelser.

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.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i henhold til tabell 5 og tabell 6. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises ellers til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv:

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20-års flom)	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200-års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig, campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)

Sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv:

Sikkerhetsklasse skred og flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids- og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/ Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

Som siste trinn dokumenteres analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende tiltak oppsummeres i kapittel 5.

### Definisjon og forkortelser

Oversikt over definisjoner og forkortelser brukt i rapporten:

Uttrykk	Definisjon
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Fare	En initierende hendelse som utgjør en trussel
Klimapåslag	Klimapåslag er det man skal legge til en dimensjonerende verdi for å ta høyde for fremtidig klima
Konsekvens	Følge av hendelse

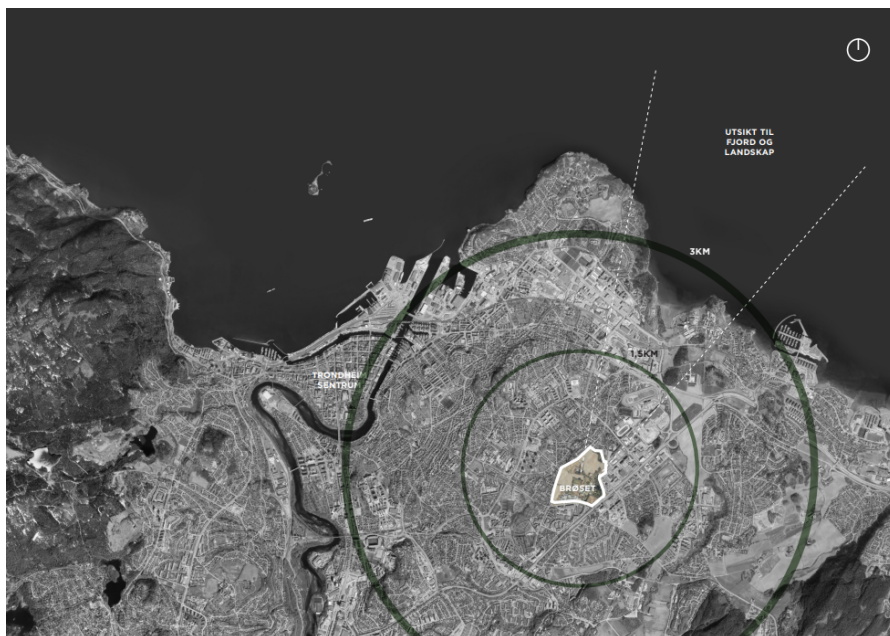


Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for informasjon/objekter av verneverdig karakter. Risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensen av den uønskede hendelsen
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse
Samfunnssikkerhet	Den evne samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenning.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen
Usikkerhet	Alle typer prosjekt er disponert for usikkerhet i større eller mindre grad. Usikkerhet er knyttet til styrken på datagrunnlaget. Dersom analysegruppen har manglende kompetanse, eller det er høy usikkerhet i vurderingene som følge av tilgang til informasjon, kart, statistikker eller framskrivninger skal dette fremgå i vurderingene. Usikkerhet angis som «høy, «medium» eller «lav».
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
Risikoreducerende tiltak	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.
Stabilitet	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.

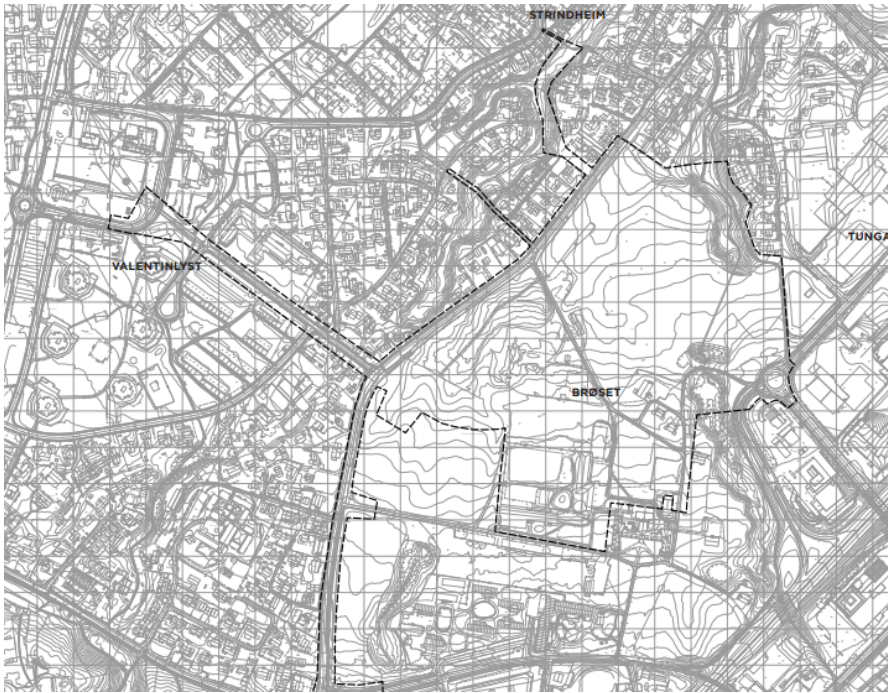
### 3. Beskrivelse av planforslaget

#### Analyseområdet

Planområdet ligger på Brøset i Trondheim kommune, ca 4 km øst for Trondheim sentrum. Planområdet er ca 200 dekar. I dag består planområdet av dyrket jordbruksmark og ravinelandskap, verneverdig bygningsmasse tilknyttet St. Olavs Hospital psykisk helsevern samt en låve og et stabbur tidligere tilknyttet gårdsdriften i området.



Brøset i Trondheim kommune



Planavgrensning

### Beskrivelse av planforslaget

Formålet med planforslaget er å regulere boligbebyggelse, sentrumsformål, offentlig- og privat tjenesteyting som skole, barnehage, idrettsanlegg, omsorgsboliger og helse og velferdssenter. Forslaget regulerer ny hovedveg, gang- sykkelveger, og grønnstruktur. Naturområde, park, friområde og turveger inngår som en del av planen.



Utsnitt fra illustrasjonsplan

## 4. Resultater

### 4.1 ROS-analyse – Identifisering av uønskede hendelser

#### Identifisering av uønskede hendelser

Tabellen på neste side omfatter mulige risiko- og sårbarhetsforhold i planen med en vurdering av om forholdet er relevant, inkludert eventuell begrunnelse.

For hendelsene som er vurdert som aktuell og relevante for planen er det gjort en videre vurdering av risiko- og sårbarhet i kapittel 4.2

Tabellen er hentet fra vedlegg 5 i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017.

Temaer	Eksempler uønskede hendelser	Aktuelt?	Beskrivelse
STORE ULYKKER TRANSPORT - NÆRINGSVIRKSOMHET/ INDUSTRI - BRANN	Brann/eksplosjon, utslipp av farlige stoffer, akutt forurensning	Nei	Hovedsakelig boligfunksjon, ingen storulykkevirksomheter i planområdet.
	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/ eller farlig avfall.	Nei	Boligfunksjon, ingen storulykkevirksomheter i planområdet

	Brann i bygninger og anlegg	Nei	<p>Boligfunksjon. Brann vil alltid være en potensiell fare i et boligkompleks, men det berører ikke reguleringsplansaken særskilt, da dette er forhold som må dokumenteres løst i senere prosjektfaser (brannkrav, rømningsforhold, sprinkling mv). Det må tas hensyn til tilkomst for utrykkingskjøretøy ved evt angivelse av bygningsplassering i plankartet.</p> <p>Inngår ikke i ROS-analyse. Brannsikring i bolig må håndteres på vanlig måte i senere prosjektfaser i tråd med forskriftskrav og berøres ikke av reguleringsplanen eller ROSanalysen.</p> <p>Kapasitet for brannvann/slokkevann. Brannvannsanalyse av 6 kummer med direkte nærhet til området, inkludert to planlagte kummer langs planlagt 300 mm ledning gjennom utbyggingsområdet, viser tilstrekkelige forhold.</p> <p>Se notat utarbeidet av DHIAS, 15.04.2021.</p>
	Større ulykker (veg, bane, sjø, luft)	Nei	<p>Det planlegges boliger og næringsbygg som fortetter området og gir økt trafikk på omkringliggende vegnett. Økt befolkningstetthet vil kunne gi grunnlag for uhell og ulykker.</p> <p>Viktige punkter er krysskapasitet i planområdets nærhet, kritiske punkter knyttet til trafiksikkerhet, nødvendige mobilitetstiltak, parkeringsløsninger og kollektivtrafikkens kapasitet. Anbefalte tiltak i trafikkanalyse utarbeidet av Norconsult, 19.08.2021 er ivare tatt innenfor planområdet.</p>
<b>NATURFARE</b> EKSTREMVÆR - FLOM OG EROSIJON - SKRED - STORMFLO OG	Overvann	Ja	<p>Det ventes generelt kraftigere og hyppigere regnskyll som følge av klimaendringer i framtiden. Planforslaget medfører at det blir bygget parkeringskjeller under deler av planområdet, hvilket vil føre til en langt større andel ikke-permeable flater enn hva det er i dag.</p> <p>Håndtering av dette er redegjort for i VA-notat og tegninger utarbeidet av Structor, 01.06.21.</p> <p>Se eget vurderingsskjema 3.</p>
	Flom i store vassdrag (nedbørfelt >20 km <sup>2</sup> )	Nei	<p>Det finnes ingen store vassdrag i eller i nærheten av planområdet.</p>
	Flomfare i små vassdrag (nedbørfelt < 20 km <sup>2</sup> )	Ja	<p>Historisk sett har det gått to bekkeløp gjennom området. Brøsetbekken øst i området er i stor utrekning fortsatt et åpent bekkeløp. Brøsetkanal vest i området er i stor utrekning lukket og bekkeløpet er gjenfylt. Det ligger en betongkulvert med dimensjon 500 mm i bunn i det gjenfylte</p>

		<p>bekkeløpet. Det føres overvann fra to mindre nedslagsfelt beliggende langs Brøsetveien sør for området i denne. Begge bekkeløp er markert med "aktsomhetsfare for flom" i NVE's kartløsning. I forbindelse med reguleringsplanen og teknisk godkjenning av infrastrukturløsninger må kapasitet på bekker/ flomveier vurderes, og framtidig økning i nedbør og avrenning må hensyntas. Kapasitet på Leangenbekken - nedstrøms for planområdet - må også vurderes. Terrenget innenfor planområdet må utformes slik at nye flomveier ledes bort fra bebyggelse og anlegg.</p> <p>Se eget vurderingsskjema 2.</p>
Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Nei	Forventede vannmengder i bekkene er relativt små, så fare for erosjon vurderes som begrenset. Intensiv nedbør kan lokalt gi begrenset erosjon. Dette vil også være avhengig av kapasiteten på overvannssystemet og løsmassenes infiltrasjonskapasitet.
Fjellskred (med flodbølge som mulig følge)	Nei	Uaktuelt i dette området.
Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger).	Nei	Utbyggingsområdet ligger under marin grense, men ikke innenfor noen registrerte kvikkleiresoner. Det er heller ikke påvist kvikk- eller sensitiv leire i utførte grunnundersøkelser.
Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning	Nei	Området ligger langt fra sjøen.
Skog- og lyngbrann (tørke)	Nei	Området ligger ikke i område med skog/ lyng.



## 5. Konklusjon

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekkliste, tidligere gjennomførte ROS-analyser i området, fagnotater, planbeskrivelse osv:

- 1 - Nedbør/overvann
- 2 - Flom i små vassdrag
- 3 - Løsmasseskred (jordskred)

Kun aktuelle temaer er tatt inn i den oppsummerende matrisen for hver enkelt konsekvenskategori; liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 4. Forslag til risikoreduserende tiltak for aktuelle hendelser er også oppsummert tabell under 5.4. Det vurderes om utbygging er mulig, og det vurderes hvilke tiltak/endringer av planen som er nødvendig for å redusere risiko til akseptabelt nivå.

1. UØNSKET HENDELSE: Nedbør/overvann					
Beskrivelse	Det ventes generelt kraftigere og hyppigere regnskyll som følge av klimaendringer i framtiden. Planforslaget medfører at det blir bygget parkeringskjeller under deler av planområdet, hvilket vil føre til en langt større andel ikke-permeable flater enn hva det er i dag.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	VA-notat og tegninger utarbeidet av Structor, 01.06.21. VA-plan utarbeidet som en del av områdeplan Brøset. Middels usikkerhet knyttet til klimaendringer over tid.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		x		Usikkerhet knyttet til klimaendringer over tid.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			x		
Stabilitet			x		

Materielle verdier		x		Hvis ikke flom/overvann håndteres kan det påløpe betydelige behov for oppgradering og vedlikehold på bygningsmasse og/eller infrastruktur.	
Risikoreducerende tiltak	Teknisk plan og utomhusplan skal i hver enkelt byggesak redegjøre for tilstrekkelig nedbør/overvannshåndtering innenfor planområdet. I tillegg sikres det i bestemmelsene en beskrivelse av hva tilstrekkelig overvannshåndtering vil si.				

2. UØNSKET HENDELSE: Flom i små vassdrag					
Beskrivelse	Begge bekkeløp som passerer gjennom planområdet er markert med "aktsomhetsfare for flom" i NVE's kartløsning.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Middels usikkerhet knyttet til klimaendringer over tid.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		x		Området er flomutsatt.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			x	Mindre bekkeløp	
Stabilitet			x	Mindre bekkeløp	
Materielle verdier		x		Kan føre til alvorlig skade på bygningsmasse/infrastruktur.	
Risikoreducerende tiltak	I forbindelse med reguleringsplanen og teknisk godkjenning av infrastrukturløsninger må kapasitet på bekker/ flomveier vurderes, og framtidig økning i nedbør og avrenning må hensyntas. Kapasitet på Leangenbekken - nedstrøms for planområdet - må også vurderes. Terrengnet innenfor planområdet må utformes slik at nye flomveier ledes bort fra bebyggelse og anlegg.				

3. UØNSKET HENDELSE: Løsmasseskred, jordskred					
Beskrivelse	Partier med risiko for løsmasseskred (jordskred) i tilknytning til ravine				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Brøset områderegelning. Notat om geoteknisk vurdering utarbeidet av Rambøll, 14.02.2020. 2019. Lav usikkerhet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		x		Grunnundersøkelser gjort i fbm. områderegulering av Brøset har dokumentert stabile løsmasser og området er på grunnlag av dette klarert for utbygging. I tillegg har det i fbm. denne detaljreguleringen blitt utarbeidet et notat om geoteknisk vurdering (Rambøll, 14.02.2020) som viser at grunnforholdene er gode for planlagt bebyggelse så lenge bebyggelsen fundamenteres iht. til alle anbefalinger og at avstand til utsatte ravinekanter overholdes slik som beskrevet. I tillegg anbefales det å beholde alt av dagens vegetasjon i disse områdene.	



Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		x		Skred vil kunne skade bygninger i så stor grad at det vil være en trussel mot liv og helse	
Stabilitet			x	Et skred kan ramme tilliggende infrastruktur og bebyggelse.	
Materielle verdier		x		En utglidning eller grunnbrudd kan gi store skader på bygninger/grunnmurer.	
Risikoreducerende tiltak	Plankart og bestemmelser sikrer tilstrekkelig avstand for utbygging til aktuelle risikoområder i tilknytning til ravine. I tillegg foreligger det en bestemmelse som sikrer at rapport fra geoteknisk prosjektering skal foreligge sammen med søknad om tillatelse til tiltak for tiltak som berører grunnen. Av rapporten skal det også framgå om det er behov for geoteknisk oppfølging av grunnarbeider i byggeperioden.				

Analysen viser at det totalt sett er registrert liten fare for uønskede hendelser innenfor planområdet eller som følge av tiltaket. Det er ingen hendelser registrert i rød risikosone gitt tiltak. Det er likevel noen punkter tilknyttet hendelser registrert i gul risikosone som bør følges opp i det videre arbeidet.

### 5.1 Risiko for liv og helse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER		
	Små	Middels	Store
Høy			
Middels	1,2	3	
Lav			

### 5.2 Risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER		
	Små	Middels	Store
Høy			
Middels	1,2,3		
Lav			

### 5.3 Risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER		
	Små	Middels	Store
Høy			

	Middels		1,2,3	
	Lav			

#### 5.4 Risikoreducerende tiltak

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
1	Nedbør/overvann	Teknisk plan og utomhusplan skal i hver enkelt byggesak redegjøre for tilstrekkelig nedbør/overvannshåndtering innenfor planområdet. I tillegg sikres det i bestemmelsene en beskrivelse av hva tilstrekkelig overvannshåndtering vil si.
2	Flom i små vassdrag	I forbindelse med reguleringsplanen og teknisk godkjenning av infrastrukturløsninger må kapasitet på bekker/ flomveier vurderes, og framtidig økning i nedbør og avrenning må hensyntas. Kapasitet på Leangenbekken - nedstrøms for planområdet - må også vurderes. Terrenget innenfor planområdet må utformes slik at nye flomveier ledes bort fra bebyggelse og anlegg.
3	Løsmasseskred (jordskred)	Plankart og bestemmelser sikrer tilstrekkelig avstand for utbygging til aktuelle risikoområder i tilknytning til ravine. I tillegg foreligger det en bestemmelse som sikrer at rapport fra geoteknisk prosjektering skal foreligge sammen med søknad om tillatelse til tiltak for tiltak som berører grunnen. Av rapporten skal det også framgå om det er behov for geoteknisk oppfølging av grunnarbeider i byggeperioden.

## 6. Kilder

- Direktorat for sikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017.
- Vedlegg 5 i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017
- Innledende miljøteknisk grunnundersøkelse, utarbeidet av Rambøll, 14.02.2020.
- Notat om geoteknisk vurdering, utarbeidet av Rambøll, 14.02.2020
- Notat, utarbeidet av DHIAS, 15.04.2021
- Trafikkanalyse utarbeidet av Norconsult, 19.08.2021
- VA-notat og tegninger utarbeidet av Structor, 01.06.21
- Kartdata fra Norges geologiske undersøkelse (NGU)
- NVE Atlas
- Geotekniske rapporter – utarbeidet av Rambøll
- Trondheim kommune – kartbase
- Naturbase
- Områdeplan Brøset med tilhørende utredninger, vedtatt av Trondheim bystyre 13.06.2013.
- Geoteknisk notat «R.1002 Brøsetdalen» utarbeidet av Trondheim kommune