

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering Trondheim prehospitale senter,
Sluppenvegen 20 m.fl., del av gnr/bnr 73/10 og 73/11



Trondheim kommune
PlanID r20240021

Revisjonshistorikk

Rev:	Dato:	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	18.03.2025	Første utgave	NOINPE/NOSSLIL	NOHILA
01	20.05.2025	Revidert etter tilbakemeldinger fra Trondheim kommune	NOSSLIL	NOINPE

Prosjekt:

10242512

Kunde:

Norsk luftambulanseteknologi AS

Rev:

00

Dato:

20.05.2025

Utarbeidet av:

Ingrid Sværd Pedersen/Steinar Lillefloth

Kontrollert av

Hilde Andersen

Detaljregulering Trondheim prehospitale senter,
Sluppenvegen 20 m.fl., del av gnr/bnr 73/10 og
73/11

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	5
1.1	Formål	6
1.2	Hjemmel.....	6
1.3	Avgrensninger	6
2.	Metode	8
2.1	Begreper og definisjoner	8
2.1.1	Forkortelser.....	8
2.2	Generell beskrivelse av metode.....	8
2.3	Sannsynlighetsvurdering	9
2.4	Konsekvensvurdering.....	10
2.5	Risikomatrise	11
2.6	Metode i dette prosjektet	12
3.	Beskrivelse av planområdet og planforslaget.....	12
3.1	Planområdet	12
3.2	Planlagt tiltak.....	13
3.3	Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger.....	13
3.4	Klimaprofil: Klimapåslag for kraftig nedbør og flom.....	14
4.	Mulige uønskede hendelser.....	15
4.1	Risikoidentifisering.....	15
5.	Vurdering av risiko og sårbarhet	31
5.1	ID 2: Ustabil grunn/fare for områdeskred	31
5.2	ID 4: Utglidninger/ras på grunn av erosjon.....	34
5.3	ID 5: Urban flom/flom ved store regnskyll.....	39
5.4	ID 11: Langvarig bortfall av energiforsyning	42
5.5	ID 13: Utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen.....	45
5.6	ID 14: Hovedadkomst inn til området blir stengt/blokkert	47
5.7	ID 18: Brann/eksplosjon fra transport av farlig gods	49
5.8	ID 20: Trafikkulykke i driftsfasen	51
5.9	ID 21: Trafikkulykke i anleggsfasen	53
5.10	ID 22: Trafikkulykke på E6 som følge av distraksjoner fra helikopterflyging.....	56
6.	Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet	58
7.	Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?	61
7.1	Sammenstilling.....	61
7.2	Oppsummering.....	62
8.	Referanser.....	63

SAMMENDRAG

Sweco Norge AS er engasjert av Norsk Luftambulanseteknologi AS for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering av Trondheim prehospitale senter, Sluppenvegen 20 m.fl. i Trondheim kommune.

Hensikten med reguleringsplanen er å legge til rette for etablering av et samlet prehospitalt akuttmedisinsk miljø som skal inneholde både operative tjenester, ledelse og utviklingsmiljø. Trondheim prehospitale senter vil bestå av luftambulansbase (inkl. legebil), bilambulansbase, AMK (113-sentral, inkl. LA-operatører), samt trening og opplæringscenter for prehospitale tjenester og ledelse av slike operasjoner.

Rapporten følger opp krav til innhold i ROS-analyser i tråd med plan- og bygningsloven § 4-3 og NS5814, og følger DSB sin metode for samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, 2017). Det er identifisert mulige uønskede hendelser for både anleggs- og driftsfasen innenfor kategoriene naturrisiko, samfunnssikkerhet, trafikk og virksomhetsrisiko.

Det er identifisert 21 mulige uønskede hendelser med størst risiko. Av disse er 10 hendelser nærmere analysert:

- ID2 Ustabil grunn/fare for områdeskred
- ID4 Utglidninger/ras på grunn av erosjon
- ID5 Urban flom/flom ved store regnskyl
- ID11 Langvarig bortfall av energiforsyning
- ID13 Utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen
- ID14 Hovedadkomst inn til området blir stengt/blokkert
- ID18 Brann/eksplosjon fra transport av farlig gods
- ID20 Trafikkulykke i driftsfasen
- ID21 Trafikkulykke i anleggsfasen
- ID22 Trafikkulykke på E6 som følge av distraksjoner fra helikopterflyging

Følgende risiko- og sårbarhetsforhold er vurdert å gi økt risiko mot dagens situasjon, men ivaretas av egne prosesser/lovkrav og er derfor ikke analysert videre i denne rapporten:

- Økt sårbarhet for terror og sabotasje ved samlokalisering av flere samfunnskritiske funksjoner.
- Brann- og eksplosjonsfare forbundet med drivstofftank for helikopterfuel.
- Risiko for at uvedkommende skal komme seg inn på området/anlegget.
- Forurensning fra tidligere virksomhet på området.

Med tiltak som foreslått i denne analysen vurderes risikoen å være akseptabel, gitt nødvendig oppfølging på undersøkelser og dokumentasjon i videre planarbeid.

1. Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Norsk Luftambulanseteknologi AS for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering av Trondheim prehospital senter, Sluppenvegen 20 m.fl., del av gnr/bnr 73/10 og 73/11 i Trondheim kommune. Planområdets lokalisering i Trondheim er vist med blå prikk i figur 1-1.



Figur 1-1: Oversiktskart som viser planområdets lokalisering i Trondheim.

Planområdet er bl.a. avsatt til blågrønnstruktur, forbudsgrense vassdrag (Nidelvkorridoren) og hensynssone bevaring naturmiljø i kommuneplanens arealdel 2022-2034, vedtatt 26.09.2024.

Da tiltaket er i strid med formålet avsatt i overordnet plan, må planen konsekvensutredes. Ettersom planområdet ikke er avsatt til utbyggingsformål i overordnet plan, er det heller ikke tidligere gjort vurderinger på overordnet nivå av selve arealet, om arealet er egnet til utbyggingsformål og om utbyggingen kan medføre endringer i risiko- og sårbarhetsforhold.

1.1 Formål

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet (stabilitet) og eiendom (materielle verdier) i forbindelse med etablering av Trondheim prehospitale senter på Sluppen i Trondheim kommune. Mer konkret er formålet følgende:

- Å identifisere risiko og sårbarhet ved det realiserte planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.
- Sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte, og foreslå tiltak som skal bidra til å sikre en trygg utbygging.

1.2 Hjemmel

Plan- og bygningslovens kapittel 4 om generelle utredningskrav krever at det skal utarbeides en ROS-analyse ved planer for utbygging.

§ 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».

I rundskriv T-2/09 Ikraftsetting av ny plandel i plan- og bygningsloven fra 2009 heter det om § 4-3 at: *«Bestemmelsen retter seg spesielt mot å forhindre at det gjennom arealdisponeringen skapes særlig risiko. [...] Risiko og sårbarhet kan på den ene siden knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, som f.eks. at det er utsatt for flom, ras eller radonstråling. Det kan også oppstå som en følge av arealbruken, f.eks. ved måten viktige anlegg plasseres i forhold til hverandre, eller hvordan arealene brukes».*

I «Statlige planretningslinjer for klima og energi» (2024) er det forankret at klimatilpasning skal inngå som en del av ROS-analysen.

1.3 Avgrensninger

- ROS-analysen fokuserer på mulige uforutsette hendelser som har samfunnsmessige eller sikkerhetsmessige konsekvenser for allmennheten.
- Analysen tar for seg risiko i både anleggs- og driftsfasen.
- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.
- ROS-analysen vurderer verdiene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Miljø inngår ikke i vurderingen. Det utarbeides egen KU-rapport for naturmangfold og støy. Det vil bli utarbeidet miljøoppfølgingsplan (MOP) i forbindelse med senere detaljprosjektering.
- Det forutsettes for øvrig at gjeldende lover, forskrifter og retningslinjer i temaene som er behandlet i denne analysen følges opp både i planleggings-, anleggs- og driftsfase for å forebygge risiko.

- ROS-analysen presenterer risiko- og sårbarhetsforhold som er basert på kunnskapsgrunnlaget som er tilgjengelig og kjent ved tidspunktet for analysen.

2. Metode

2.1 Begreper og definisjoner

Barriere: Eksisterende tiltak som f.eks. skred/flomvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvenser av en uønsket hendelse.

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Konsekvens er virkningen den uønskede hendelsen kan få for planområdet eller utbyggingsformålet. DSBs veileder tar utgangspunkt i samme konsekvensvurdering for alle mulige uønskede hendelser. Konsekvens skal vurderes for de tre konsekvenstypene liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Risiko er en vurdering av sannsynligheten for at en hendelse kan skje, hva konsekvensen vil bli og usikkerhetene knyttet til dette, muligheten for at noe uønsket skal skje og hvilke følger dette kan få. Vurdering av risiko innebærer følgende vurderinger:

- 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.

Sårbarhet: Motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer, og evnen til gjenopprettelse.

Tiltak: I oppfølgingen av ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

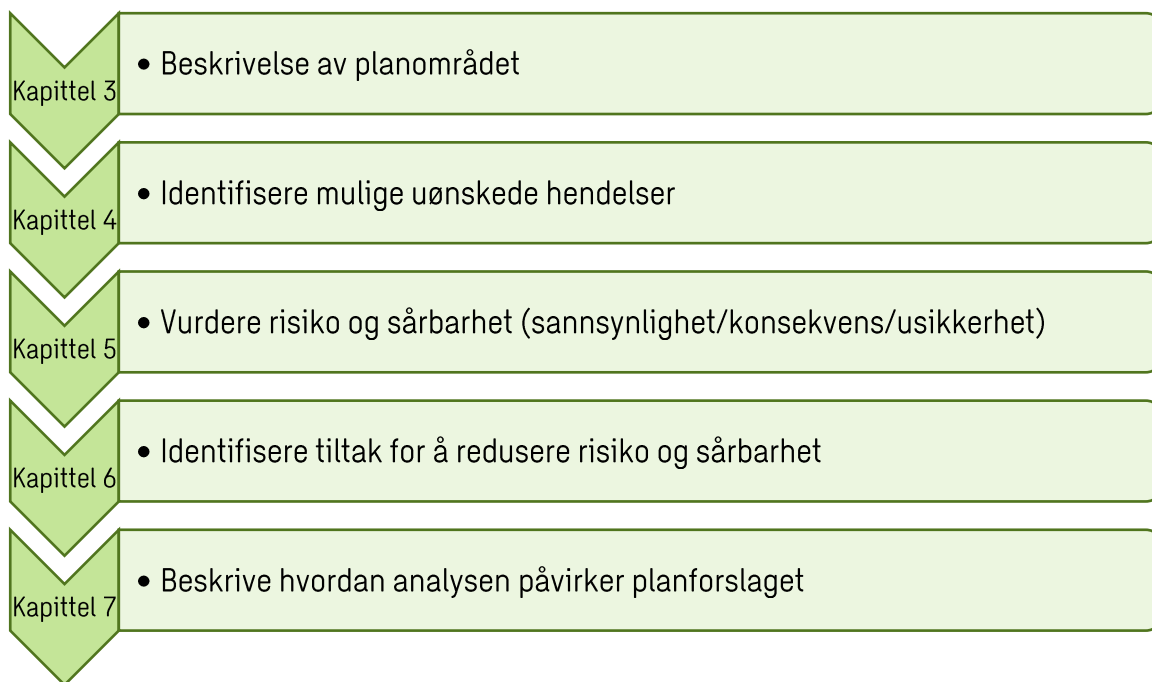
Usikkerhet: Vurdering om kunnskapsgrunnlaget for våre vurderinger.

2.1.1 Forkortelser

DSB	Direktoratet for Samfunnssikkerhet og beredskap
NVE	Norges Vassdrags- og Energidirektorat
NGU	Norges Geologiske Undersøkelser
SVV	Statens Vegvesen
MD	Miljødirektoratet

2.2 Generell beskrivelse av metode

En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er en systematisk fremgangsmåte for å avdekke risiko og sårbarhet samt å utarbeide tiltak for å redusere disse. Hensikten med ROS-analysen er å gi et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. I denne analysen brukes metode i samsvar med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen*, april 2017. Illustrasjonen i figur 2-1 viser trinnene i ROS-analysen og beskriver hvor de forskjellige elementene er omtalt i denne rapporten.



Figur 2-1: Trinnene i ROS-analysen, med henvisning til kapitler i dette dokumentet. Kilde: DSB, 2017.

2.3 Sannsynlighetsvurdering

I en ROS-analyse utføres en risikovurdering av de identifiserte uønskede hendelsene, dvs. en vurdering av sannsynligheten for om hendelsen vil inntreffe. Sannsynlighet brukes som et mål på hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag, se tabell 2-1.

Tabell 2-1. Sannsynlighetskategorier for plan-ROS.

SANNSYNLIGHETS-KATEGORIER	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 %

Tabell 2-2 og tabell 2-3 viser sannsynlighetskategoriene for naturhendelsene flom/stormflo og skred (som følger kravene gitt i TEK17, kapittel 7). Tabellene benyttes for å fastsette sikkerhetsklasse dersom området er utsatt for flom eller skred.

Tabell 2-2. Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE				FORKLARING
		Små	Middels	Store	
	Høy 1/20	F1			Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. Eks. garasje og lagerbygning.
	Middels 1/200		F2		Byggverk beregnet for personopphold. Eks. bolig, fritidsbolig, skole, kontorbygg og industribygg.
	Lav 1/1 000			F3	Byggverk som er sårbare samfunnsfunksjoner. Eks. sykehjem, brannstasjon, politistasjon, infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.

Tabell 2-3. Sannsynlighetsvurdering for skred.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE				FORKLARING
		Små	Middels	Store	
	Høy 1/100	S1			Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller samfunnsmessige konsekvenser. Eks. garasje og lagerbygning.
	Middels 1/1 000		S2		Byggverk beregnet for personopphold. Eks. bolig, fritidsbolig, skole, kontorbygg og industribygg.
	Lav 1/5 000			S3	Byggverk som er sårbare samfunnsfunksjoner. Eks. sykehjem, brannstasjon, politistasjon, infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.

2.4 Konsekvensvurdering

I forbindelse med at det gjøres en vurdering av sannsynlighet for om en hendelse vil inntreffe gjøres det også en vurdering av konsekvensene av en tenkt hendelse. Konsekvensene deles inn i ulike konsekvenstyper for å skille de ulike uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad for å gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak. Det er brukt følgende konsekvenskategorier i denne ROS-analysen:

Liv og helse: Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varig og midlertidig) eller andre som kan bli påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Tabell 2-4. Konsekvenskategorier for liv og helse.

K	Konsekvens-kategorier	Dødsfall	Skader	Forklaring
K1	Høy	>1	>20	1-5 dødsfall og/eller over 20 skadde
K2	Middels	Ingen	3-10	Ingen dødsfall, men inntil 20 skadde
K3	Lav	Ingen	1-2	Ingen dødsfall, men inntil 2 skadde

Stabilitet: Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) 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.

Tabell 2-5. Konsekvenskategorier for stabilitet.

Ant. berørte Varighet	< 50	50-200	> 200
> 7 dager	Middels	Høy	Høy
2-7 dager	Lav	Middels	Høy
< 2 dager	Lav	Lav	Middels

Materielle verdier: Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendommen.

Tabell 2-6 Konsekvenskategorier for materielle verdier.

K	Konsekvens-kategorier	Økonomisk tap/materielle verdier
K1	Høy	Større skade på infrastruktur/bygninger/kjøretøy
K2	Middels	Skade på en eller flere kjøretøy og mindre skade på infrastruktur/bygninger
K3	Lav	Liten eller ingen skade på kjøretøy/infrastruktur/bygninger

2.5 Risikomatrise

På bakgrunn av vurderingene av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Risikoene illustreres ved hjelp av en risikomatrise. Risikomatrisen som benyttes er hentet fra *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, 2017), og det vil bli presentert en risikomatrise for hver konsekvenstype i sammendraget.

Tabell 2-7: Risikomatrise (DSB, 2017).

	KONSEKVENSER FOR <konsekvenstype>				
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy >10%				
	Middels 1-10%				
	Lav <1%				

Fargekodene over angir en vurderingsskala for risiko, og tolkes slik:

Tiltak nødvendig	Tiltak bør vurderes	Tiltak ikke nødvendig
---------------------	------------------------	--------------------------

2.6 Metode i dette prosjektet

I forbindelse med skisseprosjektet for Trondheim prehospitale senter er det gjennomført flere arbeids-/brukermøter som det også kan tas utgangspunkt i for ROS-analysen. I disse møtene har det bl.a. vært deltakere fra Trøndelag brann- og redningstjeneste (TBRT), Midt-Norge 110-sentral IKS, Norsk Luftambulans og St. Olavs hospital.

ROS-analysen har ellers tatt utgangspunkt i fagrapporter og konsekvensutredningsrapporter utarbeidet i forbindelse med detaljreguleringsplanen, og eksisterende temadatabaser for risikokartlegging og dokumentasjon. Disse rapportene og utredningene er lagt til grunn for vurdering av sannsynlighet og konsekvens for hvert tema i sjekklisten for ROS-analyse etter DSB sin veileder, hvor dette gir et samlet uttrykk for risikoen som en hendelse representerer. Opplysninger og vurderinger er i tillegg kontrollert og gjennomgått av fagpersoner innen hydrologi, geoteknikk, VA, hydrogeologi, energirådgivning og trafikk.

Hendelsene er rangert i risikomatriksen etter sannsynlighet og omfang av konsekvens før effekt av anbefalte tiltak. ROS-analyserapporten har foreslått en rekke risikoreduserende tiltak som ved oppfølging skal redusere identifiserte risiko- og sårbarhetsforhold. Det gjøres i slutten av rapporten en helhetlig vurdering av hvorvidt de uønskede hendelsene anses som økt, redusert eller uendret etter implementering av de foreslåtte tiltakene.

3. Beskrivelse av planområdet og planforslaget

3.1 Planområdet

Planområdet for Trondheim prehospitale senter ligger ved Sluppenvegen 22-26, ca. 4,2 km sør for Trondheim torg og ca. 3,5 km fra St. Olavs hospital. Planområdet er totalt ca. 31,5 dekar og berører eiendommene 73/1, 73/10, 73/11, 73/208 og 73/252.

Planområdet ligger på en liten høyde i terrenget og er relativt kupert. Det er flatt på toppen der tiltaket tenkes etablert, så skrår terrenget bratt ned i vest og sør. Planområdet ligger på det høyeste på ca. kote 35 og på det laveste på ca. kote 6 meter over havet.

Kritisk infrastruktur er allerede etablert i forbindelse med dagens virksomhet på området (Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral IKS) og eksisterende adkomst i nord, samt utrykningsrampe øst for planområdet, skal videreføres.

Foruten eksisterende bebyggelse og tette flater, består planområdet av naturområder. Planområdet grenser i nord mot etablert bebyggelse, i vest mot Sluppenvegen og i øst mot E6, mens det i sør grenser til naturområde. Nidelva renner sør og vest for planområdet. Utenfor planområdet i nord renner Fredlybekken i rør. Nytt vegsystem, inkludert Nydalsbrua over Nidelva og tilrettelegging for sykkelveg med fortau langs Sluppenvegen, ble tatt i bruk i 2023.

I kommuneplanens arealdel 2022-2034, vedtatt 26.09.2024, er arealet bl.a. avsatt til blågrønnstruktur, forbudsgrense vassdrag (Nidelvkorridoren) og hensynssone bevaring naturmiljø.

3.2 Planlagt tiltak

Formålet med reguleringsplanen er å legge til rette for etablering av et samlet prehospitalt akuttmedisinsk miljø i Trondheim som skal inneholde både operative tjenester, ledelse og utviklingsmiljø. Aktører som planlegges å utgjøre Trondheim prehospitale senter (TPS) er luftambulansebase for helikopter og legebil, bilambulanse, AMK-sentral (Akuttmedisinsk kommunikasjonssentral, 113) inkludert LA-operatører, trening og opplæringscenter for prehospitale tjenester og ledelse av slike operasjoner. Det vil også være fasiliteter knyttet til forskning og utvikling i senteret.

Mulig utforming og plassering av tiltaket er vist i figur 3-1.

Samlet areal for tiltaket, inkludert landingsplass for helikopter, er foreløpig beregnet til ca. 13 – 13 500 m². Dimensjonerende helikoptertype for helikopterlandingsplassen er AW139, med lengde på 16,66 m og rotordiameter på 13,8 m.

Ved å styrke disse tjenestene og fagmiljøet rundt, vil befolkningen kunne motta best mulig behandling ved akutt sykdom og skade. Samlokalisering øker sannsynligheten for samarbeid, effektivitet og kvalitet på tjenestene som leveres.



Figur 3-1: Illustrasjon som viser mulig utforming og plassering av tiltaket. Utsyn mot nordøst.

Eksisterende virksomhet på området, herunder Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral IKS, skal videreføres.

3.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger

Tiltaket Trondheim prehospitale senter vurderes å ha regional betydning for beredskap og krisehåndtering. I henhold til byggteknisk forskrift (TEK17) stilles det absolutte sikkerhetskrav til at slike tiltak ikke skal

plasseres i flom- eller skredutsatte områder. Dette innebærer at absolutte sikkerhetskrav skal ivaretas direkte i planforslaget, og ikke legges til grunn for identifisering av mulige uønskede hendelser (DSB, 2017).

Planområdet ligger ikke innenfor kjente aktsomhetsområder for jord- og flomskred, snøskred, steinsprang og løsmasseskred, jf. NVE Atlas.

Planområdet ligger under marin grense, og ligger ifølge NGUs kvartærgeologiske kart i et område med fyllmasser og et sammenhengende dekke med hav- og fjordavsetninger. Ifølge NVE Atlas ligger planområdet utenfor aktsomhetsområde for kvikkleire og en tidligere registrert kvikkleiresone (90228 Nidarvoll) er fjernet og vurdert til at det ikke lenger er fare for områdeskred. Det er ikke påvist tegn til sprøbruddmateriale, verken i grunnundersøkelser utført høsten 2024 eller tidligere. Planområdet vurderes heller ikke å være utsatt for skred utenfra (jf. Sweco, 2025b).

Tiltaket berøres ikke av flomsone til Nidelva, jf. [NVE 6/2001](#). Dette flomsonekartet har ikke tatt høyde for fremtidige klimaendringer i form av økt nedbør og havnivåstigning (Trondheim kommune, 2024). Deler av planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde flom, jf. NVE Atlas. Maksimal vannstandstigning i dette området er 8 meter ifølge aktsomhetskartet. Det planlegges ikke nye tiltak innenfor denne aktsomhetssonen.

3.4 Klimaprofil: Klimapåslag for kraftig nedbør og flom

Planområdet for Trondheim prehospitale senter kommer innenfor klimaprofil for tidligere Sør-Trøndelag fylke (nå Trøndelag). For vurdering av naturfarer i henhold til DSB sin sjekklister, er klimaprofil for fylket relevant å ta høyde for i vurderingen. Klimaendringene vil for Sør-Trøndelag særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann, endringer i flomforhold og flomstørrelser, jordskred og flomskred, samt havnivåstigning og stormflo. Økningen i kraftig nedbør forventes å øke i både intensitet og hyppighet for alle årstider. I denne klimaprofilen anbefales tre klimapåslag: klimapåslag for kraftig nedbør, klimapåslag for flom og klimapåslag for stormflo. Figur 3-2 viser en oversikt over forventede endringer i klima:



Figur 3-2: Forventede endringer i klima fra klimaprofil Sør-Trøndelag. Kilde: Norsk klimaservicesenter (2024).

4. Mulige uønskede hendelser

Som en del av ROS-analysen er det identifisert mulige hendelser og potensielle farer innenfor planområdet, samt om utbyggingen kan medføre økt/endret risiko for omgivelsene, se tabellen i kapittel 4.1. Risikoidentifiseringen danner grunnlag for hvilke potensielle farer som bør vurderes spesielt i ROS-analysen. Uønskede hendelser vurderes nærmere i kapittel 5.

4.1 Risikoidentifisering

		Forhold som kartlegges	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i kap. 5
NATURRISIKO					
1	Skredfare/ras/ Ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord og fjell)	Er området utsatt for snø-, jord-/flom- eller steinskred?	Ja	Klimaendringer vil trolig føre til mer nedbør med høyere intensitet, og mildere vintre med lengre perioder hvor temperaturene svinger omkring null grader. Derfor må vi anta at faren for både jordskred og steinsprang vil øke i framtiden (Trondheim kommune, 2024). Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for skred i bratt terreng, jf. NVE Atlas, og er ifølge kommunens juridisk bindende temakart «Aktsomhet – klimarisiko» (jf. overordnet ROS-analyse i KPA 2022-2034) ikke berørt av aktsomhetsområder for jordskred og steinsprang. Da skråningen ned mot Nidelva (i sørvest) har en helning på 25-30° kan den, ifølge NVEs kartbaserte veileder for reguleringsplan, være et mulig løsneområde for jordskred. Det er ikke planlagt tiltak i denne skråningen, men det skal utføres tiltak på toppen av skråningen, noe som kan ha negativ påvirkning på skråningsstabiliteten. Skråningsstabilitetsvurderinger skal inkluderes i geoteknisk vurdering.	

				Risiko for ustabil grunn/fare for områdeskred (ID2) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.1
2		Er området geoteknisk ustabilt? Er det fare for utglidning/setninger på tilgrensende område med masseutskiftning, varig eller midlertidig senkning av grunnvann m.v.?	Ja	Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde kvikkleireskred, jf. NVE Atlas. Sørøstre del av planområdet ligger delvis innenfor utløpssone for kvikkleiresone 199 (Leira nordre). En tidligere registrert kvikkleiresone (90228 Nidarvoll) er ikke lenger gjeldende for området. På E6 er det markert noen kvikkleireområder ifølge NVE Atlas. Dette er ikke fullverdige «kvikkleiresoner» utredet etter NVEs veileder, men en skravering av områder der Statens vegvesen har påtruffet kvikkleire i tidligere geotekniske undersøkelser¹. Risiko for ustabil grunn/fare for områdeskred (ID2) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.1
3	Flom/storflom	Er området utsatt for springflo/flom i sjø/havnivåstigning?	Nei	Planområdet ligger ikke ved sjøen. Det er beregnet at 200-års stormflo i år 2100, ifølge sehavniva.no, vil kunne berøre sidearealer langs Nidelva opp til Tempe, ca. 900 m nord for planområdet. ID3 analyseres ikke videre.	
4		Er området utsatt for flom i elv/bekk? Er det lukket bekk i området? Kan tiltaket være utsatt for erosjon?	Ja	<u>Flom- og erosjonsfare</u> Risiko knyttet til flom i vassdrag beror på hvor store arealer som blir oversvømt, vanndybde og vannhastigheten i flomområdet samt erosjon og massetransport i vassdraget. Dette er en særlig aktuell problemstilling for Nidelva som er Trondheims største vassdrag (Trondheim kommune, 2024). Det er ingen vassdrag innenfor planområdet, men Nidelva går langs plangrensen i sør. Planområdet ligger delvis innenfor analyseområdet til flomsonekart Nidelva (NVE 6/2001). Dette	

¹ Statens vegvesen: <https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/geofag/geoteknikk/kvikkleireomrader/>. Lastet ned 17.12.2024.

			flomsonekartet har ikke tatt høyde for framtidige klimaendringer i form av økt nedbør og havnivåstigning (Trondheim kommune, 2024). Planområdet ligger delvis innenfor aktsomhetsområde flom, jf. NVE Atlas (vist nedenfor). Maksimal vannstandstigning i dette området er 8 meter, jf. NVE Atlas. Det planlegges ikke nye tiltak innenfor aktsomhetssonen.  Fredlybekken (nord for planområdet) planlegges gjenåpnet på deler av strekningen frem til Nidelva. Deler av hovedadkomsten til området ligger innenfor aktsomhetsområde flom knyttet til Fredlybekken. Dette vurderes imidlertid ikke å påvirke planområdet eller det planlagte tiltaket. Temaet flomfare analyseres ikke videre. Skråningen mot Nidelva er relativt bratt (25-26 grader). Erosjon skjer ofte som følge av økt vannmengde, og man bør derfor være observant på eventuell erosjon og iverksette erosjonssikring ved større nedbørsmengder (Sweco, 2025b). Risiko for utglidninger/ras på grunn av erosjon (ID4) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1. <u>Isgang</u> I klimaprofil for Sør-Trøndelag står det bl.a. at «utover i dette århundret ventes vinterisganger å skje hyppigere og høyere opp i vassdrag enn i dag, og også i andre vassdrag enn det som tidligere har vært vanlig» (Norsk	Kap. 5.2
--	--	--	--	----------

				klimaservicesenter, 2024). I januar 2024 var det en stor ispropp i Nidelva (se Adresseavisen, 2024). Det er ikke kjent at Nidelva ved Sluppen har hatt problemer med isgang. Gamle Sluppen bru har etter det vi kjenner til stått uberørt av isgang siden den ble bygget i 1864. Nidelva ved Sluppen er ikke islagt om vinteren (se ID8). En ny periode med isgang/ispropp i Nidelva forventes derfor ikke å berøre tiltaket direkte. Det vurderes heller ikke som sannsynlig at utbyggingen av Trondheim prehospitale senter vil beslaglegge arealer eller sette barrierer som øker risikoen for ispropp. Dersom dette likevel skulle bli en utfordring i framtida, kan et aktuelt tiltak (ifølge overordnet VA-plan) være å flytte dagens utløp for overvannsrør noen meter lenger oppstrøms, og lage ny erosjonssikring fra utløp til elv. Temaet isgang analyseres ikke videre.	
5		Kan drenering føre til oversvømmelser i nedenforliggende områder?	Ja	Med økt utbygging, nye vegger og grøfteanlegg, vil andelen tette flater øke og det forventes økt avrenning fra området. Ved ekstreme nedbørhendelser vil vannet ta nye veier dersom det normale avrenningssystemet ikke har tilstrekkelig kapasitet (Trondheim kommune, 2024). Planområdet har i dag noen forsenkninger i terrenget der vann samles om det ikke er håndtert ved hjelp av sandfang, sluk eller andre løsninger (Sweco, 2025c). Overvann ledes ned mot Nidelva. Økt avrenning som følge av flere tette flater på området er en risiko som må håndteres. Resultater fra poretrykksmålinger viser at det er et grunnvannsnivå 0-3 m under terreng og et grunnvannsspeil i morenelaget på omtrent 7-10 m under terreng (Sweco, 2025b). Risiko for urban flom/flom ved store regnskyll (ID5) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.3

6	Ekstremvær	Kan området være ekstra eksponert for økende vind/ekstremnedbør?	Ja	<u>Vind</u> Ifølge klimaprofil for Sør-Trøndelag vil det trolig være lite endringer i vindforhold i fremtiden (Norsk klimaservicesenter, 2024). Vindmålinger fra Voll målestasjon (jf. Norsk klimaservicesenter) viser at dominerende vindretning de siste ti årene er fra sør/sørvest. Det antas at vindforholdene er omtrent de samme på Sluppen. Trær som velter på grunn av vindlast kan forårsake skader på bygninger og installasjoner. Det står i overordnet ROS-analyse for KPA (2022-2034) at risiko for ekstrem vind og hensynet til lokalklima gir noen føringer i forhold til at bygg, anlegg og konstruksjoner skal ha god terrengmessig tilpasning ut fra hensynet til naturgitte forutsetninger eller ved etablering av trerekker (Trondheim kommune, 2024). Planområdet vurderes ikke som spesielt vindutsatt, ut over at området er åpent og ligger på et platå. Trær som kommer i konflikt med planlagt inn-/utflygingssone for helikopter må holdes nede for å ikke skape problemer for helikoptertrafikken. Dette bidrar til at området vil fremstå noe mer åpent enn i dag. Temaet vind analyseres ikke videre. <u>Ekstremnedbør</u> Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider (Norsk klimaservicesenter, 2024). På grunn av økning i tette flater, forventes det økt avrenning fra planområdet etter ferdigstillelse av tiltaket (ref. ID5).	
---	------------	--	----	--	--

				Risiko for urban flom (ID5) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.3
7	Skog- /lyngbrann	Kan området være eksponert for skog- eller lyngbrann?	Nei	Snøsmeltingen forventes i fremtiden å foregå tidligere på året, og fordampningen vil øke både om våren og om sommeren. Dermed er det sannsynlig at man kan få noe lengre perioder med en liten vannføring i elvene om sommeren, og lengre perioder med lav grunnvannstand og større markvannsunderskudd. Dette medfører noe økt sannsynlighet for skogbrann mot slutten av århundret (Norsk klimaservicesenter, 2024). Det er mye lauvskog på eiendommen i skråningen ned mot Nidelva. Det er ikke registrert tidligere hendelser av skog-/lyngbrann som følge av langvarig tørke eller varmeperioder. Planområdet vurderes ikke som spesielt utsatt for skog- og gress-/lyngbrann. Risikoen for at en eventuell brann kan eskalere kan imidlertid øke noe ved etablering av helikopterlandingsplass med fuelanlegg på området. Samtidig vil etablering av tiltaket medføre at det må fjernes noe skog på området, bl.a. for å kunne holde inn-/utflygingssonen for helikopter fri for hindringer. Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral er lokalisert på området. Det må etableres tiltak for å sikre tilstrekkelig slukkevannskapasitet, se ID13. Risiko for skog-/lyngbrann analyseres ikke videre.	
8	Regulerte vann	Er det åpent vann i nærheten, med spesiell fare for usikker is eller drukning?	Nei	Nidelva ligger i sør/vest, men er forholdsvis utilgjengelig fra det planlagte tiltaket på grunn av tett skog og bratt skråning. Nidelva er regulert, og vannstanden er derfor stabil gjennom året. Elva har sterk strøm. Ifølge senorge.no har Nidelva «<i>vesentlig svekket is</i>» på grunn av	

				kraftproduksjon og vannkraftreguleringer. Det er ikke kjent at Nidelva er islagt på denne delen av strekningen om vinteren. Temaet regulerte vann/usikker is (ID8) analyseres ikke videre.	
9	Terrengformasjoner	Finnes det terrengformasjoner som utgjør en <i>spesiell</i> fare? (stup etc)	Nei	Det er en skråning med helning 25-26° ned mot Nidelva, som er dekket med skog. Det er ikke planlagt tiltak i denne skråningen. Det er ingen stup eller bratte berg innenfor planområdet. Det er et lite og bratt parti ved stikrysset som forbinder en sti som går mellom Nidelvstien og to mindre øyer i Nidelva, men her er det etablert en trapp med rekkverk og de to øyene er forbundet til land med gangbru. Det planlegges ikke nye tiltak i dette området. Risiko for terrengformasjoner som kan utgjøre en spesiell fare analyseres ikke videre.	
10	Radon	Er det fare for høye verdier av radon?	Nei	Studier viser en sammenheng mellom lungekreft og radoneksponering. Målinger viser ifølge overordnet ROS-analyse (ref. KPA 2022-2034) at radonstråling er et lite problem i Trondheim siden berggrunnen inneholder lite radon og er overdekket med leirmasse for store deler av bebygd areal (Trondheim kommune, 2024). Planområdet er ikke spesielt utsatt for radonstråling. Ifølge aktsomhetskart for radon fra NGU har området moderat til lav aktsomhetsgrad. Byggeforskriftene krever radonforebyggende tiltak for bygg og setter grenser for radonkonsentrasjon i inneluft. Risiko for høye verdier av radon analyseres ikke videre.	
SAMFUNNSSIKKERHET					
11	Kritisk infrastruktur	Fins det faktorer i og rundt planområdet som gjør at det er økt risiko for bortfall av elektrisitet,	Ja	<u>Energiforsyning</u> Nettselskapet Tensio har ansvaret for den elektriske infrastrukturen (el-nettet) i store deler av Trøndelag, og	

		data, og TV-anlegg, vannforsyning og renovasjon/spillvann Veger, broer og tuneller (særlig der det ikke er alternativ adkomst) Er tiltaket ekstra sårbart for bortfall av kritisk infrastruktur?		anslår en økning i strømbehovet på 60-85 % frem mot 2030 (Trondheim kommune, 2024). Ved økning i det elektriske energibehovet kan det oppstå kapasitetsproblemer når den elektriske infrastrukturen (kabler og nettstasjoner/trafoer) ikke er dimensjonert for å levere et økende og samtidig strømbehov. Dette kan gi overbelastning av strømmettet. Se også ID12. Risiko for langvarig bortfall av energiforsyning (ID11) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1. <u>Vann- og avløpsledninger</u> Anleggsarbeid vil øke sannsynligheten for at uhell med vann- og avløpsledninger kan skje (Trondheim kommune, 2024). Tiltaket kommer ikke i direkte konflikt med kommunale vann- og avløpsledninger. Innenfor planområdet er det private ledninger bygget i 2014, og disse håndterer vannforsyning og avløpsvann fra eksisterende bebyggelse på tomten. Kapasiteten på vannforsyning og spillvann vil oppgraderes til å kunne håndtere det nye tiltaket (Sweco, 2025c). Temaet vann- og avløpsledninger analyseres ikke videre. <u>Vegsystem</u> Tiltaket, samt hovedadkomst inn til området, er vurdert som flom- og skredsikkert, jf. ID1-4. Dersom hovedadkomsten inn til området imidlertid skulle bli stengt av andre årsaker, er det kun utrykningsrampe mot E6 sørover som kan benyttes (se ID14). Det vil ikke være alternative adkomster inn til området, da utrykningsrampen kun brukes ut av området. Dette vil gjøre det	Kap. 5.4
--	--	---	--	--	-----------------

				vanskeligere å ivareta rednings- og nødetatenes krav til responstid². Risiko dersom hovedadkomst blir stengt/blokkert (ID14) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.6
12	Høyspent/ energiforsyning	Vil tiltaket endre (svekke) forsyningssikkerheten i området?	Ja	Jf. overordnet ROS-analyse i KPA (2022-2034) vil utfasing av fossil energi og elektrifiseringen av samfunnet kunne medføre kapasitetsproblemer når den eksisterende elektriske infrastrukturen (kabler og nettstasjoner/trafoer) ikke er dimensjonert for å levere et økende og samtidig strømbehov. KPA krever at reguleringsplaner skal redegjøre for tiltak for å redusere behovet for tilført energi og belastningen planen vil ha på og virkning på energisystemet i området (Trondheim kommune, 2024). Risiko for langvarig bortfall av energiforsyning (ID11) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.4
13	Brann og redning	Har området tilstrekkelig brannvannforsyning (mengde og trykk)?	Ja	Kapasiteten på ledningsnett er ikke tilstrekkelig. Brannvannsberegninger fra kommunen viser at eksisterende private Ø150-vannledning kun har kapasitet til å ta ut vannmengder på opptil 28 l/s med resttrykk på 2 bar, mot forskriftskrav på 50 l/s. Risiko for utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen (ID13) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.5
14		Har området bare en mulig adkomstrute for brannbil?	Ja	Det er én adkomstveg inn til området i dag, fra rundkjøring ved Tempevegen/Sluppenvegen. I tillegg er det en egen utrykningsrampe m/bom som kun benyttes ved utrykninger sørover på E6 i tilfelle hovedadkomsten er stengt. Risiko dersom hovedadkomst blir stengt/blokkert (ID14) analyseres	Kap. 5.6

² Responstid er i [brann- og redningsvesenforordningen § 2](#) bokstav f beskrevet som «tiden det tar fra nødalarmpet begynner å ringe, eller nødmeldingen på annen måte mottas, på nødmeldesentralen til innsatsstyrken er på hendelsesstedet». For bilambulansen er kravet til responstid for steder med tett befolkning satt til 12 minutter (se Sweco, 2024a).

				videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	
15	Terror og sabotasje	Er tiltaket i seg selv et sabotasje/terrormål? Er det terrormål i nærheten?	Ja	Det er kritisk infrastruktur i området i dag, og samlokalisering av flere samfunnsviktige funksjoner kan gjøre at området blir mer attraktivt for sabotasjeaksjoner. Samtidig, på grunn av bedre responstid for bilambulansen og gevinster/synergier som følge av samlokalisering av flere samfunnsviktige funksjoner, vurderes den totale samfunnsberedskapen å bli forbedret i forhold til dagens situasjon. E6 og jernbanen er sannsynlige sabotasje- og terrormål, men planen vurderes ikke å medføre større risiko for slike aksjoner enn andre steder. Helikopterlandingsplass skal sikres med skilting, markeringer og fysiske hinder for å hindre adgang for uvedkommende. For eksisterende virksomhet på området er det ingen adgangskontroll inn til området i dag, kun inn til bebyggelsen (skallsikring). Det er kameraovervåkning på deler av området. Det gjennomføres en egen sikringsrisikovurdering i forbindelse med detaljprosjektering av tiltaket. Her vil både områdesikring og risikovurdering knyttet til drivstoffylling for helikopter bli vurdert. Interne sikkerhetsvurderinger ivaretas av Trondheim prehospitale senter sammen med de allerede etablerte funksjonene på området. Temaet terror og sabotasje analyseres ikke videre.	
16	Skipsfart	Er det fare for at skipstrafikk fører til: Utslipp av farlig last Oljesøl Kollisjon mellom skip Kollisjon med bygning inkludert	Nei	Ikke relevant for tiltaket, da planområdet ikke ligger ved havet og det er ingen skipstrafikk i nærheten.	

		oppdrettsanlegg, brygger og andre tiltak.			
TRAFIKK					
17	Ulykkespunkt	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Nei	I siste 5-årsperiode (2019-2023) er det registrert i alt 3 politirapporterte trafikkulykker med personskade nær planområdet. På grunn av store endringer i vegsystemet er det kun en av ulykkene som vurderes relevant for dagens situasjon (møteulykke fredag 31. mars 2023 kl. 13:44 langs Sluppenvegen ved E6 påkjøringsrampe). Denne ene hendelsen gir imidlertid et for tynt grunnlag til å vurdere hvorvidt stedet er spesielt trafikkfarlig (jf. Sweco, 2025e). I anleggsfasen vil det foregå en del inn-/utkjøring av store kjøretøy. Risiko for trafikkulykke i anleggsfasen (ID21) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1. I driftsfasen vil det bli noe økning av trafikk inn/ut av området. Risiko for trafikkulykke i driftsfasen (ID20) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1. Det er ingen helikopterlandingsplass på området i dag. Med etablering av helikopterlandingsplass kan det potensielt oppstå uønskede forstyrrelser for trafikken på E6 ved inn-/utflyging av helikopter på området. Risiko for trafikkulykke på E6 som følge av distraksjoner ved helikopterflyging (ID22) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1. Temaet kjente ulykkespunkt på transportnettet analyseres ikke videre.	Kap. 5.9 Kap. 5.8 Kap. 5.10
18	Farlig gods	Er det transport av farlig gods gjennom området? Foregår det fylling/tømming av farlig gods i området?	Ja	E6 har en ÅDT på ca. 54 000. Transportmønster på veg for alle fareklasser i 2012 viser at det transporteres ca. 300 000 – 500 000 tonn farlig gods/m³ pr år på veg forbi planområdet (Madslie et al., 2013). Farlig gods forbi planområdet omfatter de fleste fareklassene.	

				I tillegg går jernbanen et stykke oppi skråningen på motsatt side av Nidelva. Ved transport av farlig gods på jernbane kan en ulykke medføre store konsekvenser³. Risikoen for at en stor ulykke på E6, hvor farlig gods er involvert, skal ramme planområdet er imidlertid mye større. Trafikken på E6 er større enn på jernbanen, og E6 ligger rett ved planområdet. Innenfor planområdet skal det tilrettelegges for sikker lagring og håndtering av drivstoff, brannfarlig gass mm. for å unngå brann- og eksplosjonsfare. Drivstofftanken ved dagens anlegg på Vestre Rosten er 30 m³. I forbindelse med det nye tiltaket vil drivstofftanken bli nedsenket, og det vil bli etablert en oppsamlingstank/-basseng som barriere for å sikre mot lekkasje, ulykker og eventuell forurensning. Drivstoffleveranse til fuelanlegg gjøres av semitrailer. Inn- og utkjøring, samt fuellevering, planlegges slik at det ikke vil være til hinder for takeoff/landing av helikopter. Farlig avfall vil håndteres i henhold til forurensningsforskriften. For TBRT er det kun spesialavfall som spillolje, batterier mm. Det skal ikke drives øvelser inne på området hvor kjemikalier og eksplosiver blir brukt. Risiko for brann/eksplosjon fra transport av farlig gods (ID18) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.7
19	Myke trafikanter	Er det spesielle farer forbundet med bruk av transportnettet for gående, syklende og kjørende innenfor området? (Ved kryssing av vei, dårlig sikt, komplisert trafikkbilde,	Ja	Det kan være uoversiktlig og trafikkfarlig for fotgjengere og syklister å bevege seg inne på området, spesielt i utrykningssituasjoner. I anleggsfasen vil trafikken inn/ut av området, både anleggstransport og ordinær trafikk, bruke samme hovedadkomst. Denne krysser gang-/sykkelvegen langs Sluppenvegen.	

³ Et eksempel på en slik ulykke er [Lillestrømulykken](#) i år 2000. Sannsynligheten for at en ulykke av samme omfang og alvorlighetsgrad skal ramme planområdet anses imidlertid for å være svært liten.

		lite lys, høy fart/fartsgrense?) Til barnehage/skole Til idrettsanlegg, nærmiljøanlegg Til forretninger Til busstopp		Dette kan øke risikoen for at det oppstår uønskede hendelser med myke trafikanter dersom det ikke gjøres tiltak. Risiko for trafikkulykke i anleggsfasen (ID21) og driftsfasen (ID20) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.8 Kap. 5.9
20	Ulykker i nærliggende transportårer	Vil utilsiktede hendelser som kan inntreffe på nærliggende transportårer utgjøre en risiko for området? Hendelser på veg Hendelser på jernbane Hendelser på sjø/vann/elv Hendelser i luften	Ja	Nærliggende vegsystem har de siste årene gjennomgått en betydelig oppgradering, og bl.a. ble rv. 706 Nydalsbrua med tilhørende vegsystem åpnet så sent som 16. oktober 2023, mens avsluttende arbeider har blitt gjennomført i løpet av 2024. På grunn av endringene tar det naturlig nok tid før trafikkbildet får stabilisert seg. En stenging av nærliggende transportårer kan medføre at utrykningskjøretøy ikke kommer frem, eller blir vesentlig forsinket. Se også ID14. Jernbanen ligger ca. 225 m i luftlinje fra planområdet. Ved ekstraordinære hendelser på jernbanen er det en viss risiko for at planområdet kan bli påvirket, men dette vurderes som svært lite sannsynlig. Ved større hendelser på jernbanen kan imidlertid sårbarheten til funksjonene innenfor planområdet være ganske store, da de ikke uten videre kan evakueres like lett. Se ID18. Temaet ulykker i nærliggende transportårer analyseres ikke videre. Risiko for trafikkulykke i anleggsfasen (ID21) og driftsfasen (ID20) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.8 Kap. 5.9
21	Trafikksikkerhet i anleggsfasen	Skal eksisterende anlegg være i drift i anleggsperioden? Kan anleggsperiode få konsekvenser for eksisterende anlegg sin funksjon/livreddende akutthjelp?	Ja	Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral IKS skal driftes som normalt i anleggsperioden. I anleggsfasen vil det foregå en del inn-/utkjøring av store kjøretøy. Risiko for trafikkulykke i anleggsfasen (ID21) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.9

22	Helikoptertrafikk	Kan inn-/utflyging av helikopter medføre større risiko for ulykker på transportnettet i området (uoppmerksomhet, forstyrrelser og distraksjoner for bilister)?	Ja	Etablering av helikopterlandingsplass kan øke risikoen for at det skjer ulykker på vegnettet. Bilister er ikke vant med å se helikopter lette og lande i dette området i dag, og bilister kan bli forstyrret og distraheret av inn-/utflyging av helikopter. Risiko for trafikkulykke på E6 som følge av distraksjoner ved helikopterflyging (ID22) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.10
VIRKSOMHETSRISIKO					
23	Tidligere bruk	Er området (sjø/land) påvirket/forurensset fra tidligere virksomheter? Industrivirksomhet, herunder avfallsdeponering? Militære anlegg, fjellanlegg og piggrådsperringer? Gruver, åpne sjakter, steintipper etc? Landbruk/gartneri?	Ja	Jernbanen krysset en gang planområdet, og det kan finnes gamle jernbanesviller i grunnen. Aktsomhet bør derfor utvises ved utgraving. Dette forholdet vurderes ikke som aktuelt for ROS, men vurderes lagt inn i tiltaksplanen og fulgt opp i SHA risikovurdering. I forbindelse med miljøtekniske grunnundersøkelser ble det påvist arsen i tilstandsklasse 2 i toppmassene (fyllmasser) i tre prøvепункter. Det vil bli utarbeidet tiltaksplan for forurensset grunn, samt sluttrapport når anleggsarbeidene er ferdige, jf. forurensningsforskriften kap. 2. Tiltaksplanen må godkjennes av Trondheim kommune før anleggsstart. Risiko for forurensning som følge av tidligere virksomhet analyseres ikke videre. Det er ingen kjente militære anlegg, fjellanlegg eller piggrådsperringer i området. Det er ingen gruver, åpne sjakter eller steintipper i området. Planområdet var tidligere en del av gamle Sluppen gård, gnr/bnr 73/1. På befaring i forbindelse med detaljregulering for Sluppenveien 18 ble det funnet gamle jordbruksredskaper på tomten (Pir II Arkitekter, 2011). Disse ble imidlertid fjernet i forbindelse med utbygging av Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral IKS. Det er derfor	

				ingen kjent forurensning fra tidligere jordbruk på tomten. Risiko for forurensning fra landbruk/gartneri analyseres ikke videre.	
24	Virksomheter med fare for brann og eksplosjon	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for tiltaket?	Nei	Det er ingen virksomheter i nærheten som omfattes av storulykeforskriften.	
25		Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Ja	Det må etableres en drivstofftank for helikopterfuel. Det skal tilrettelegges for sikker lagring og håndtering av denne for å unngå brann- og eksplosjonsfare. Temaet analyseres ikke videre, ettersom risikoen håndteres i henhold til lovverk. Risiko for brann/eksplosjon fra transport av farlig gods (ID18) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.7
26	Virksomheter med fare for kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning	Er det virksomheter i nærheten som kan medføre en fare for kjemikalieutslipp eller annen forurensning?	Ja	På Sluppen er det to nedlagte avfallsdeponier. Konsekvensen av at forurensede masser og avfallsmasser blir liggende er at deponigasser kan gi fra seg lukt, medføre eksplosjonsfare og forårsake oksygennivå som er giftig. I tillegg avgis forurenset sigevann fra avfallsfyllinga (Trondheim kommune, 2019a). Det ene av de to avfallsdeponiene (Fredlydalen) ligger på det nærmeste ca. 230 meter nord for planområdet. Det andre (Sluppen vest) ligger lenger nord. Risiko for diffus avrenning av forurensning til Nidelva fra Fredlydalen avfallsdeponi er ikke avklart, mens det er påvist at det er avrenning fra Sluppen Vest til grunnvann (Trondheim kommune, 2019a). Det vurderes ikke som sannsynlig at planområdet vil bli berørt av forurensning fra avfallsdeponi. Tiltaket kan imidlertid komme i kontakt med grunnvannet i anleggsperioden, jf. geoteknisk vurdering (Sweco, 2025b).	

				Risiko knyttet til fare for kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning analyseres ikke videre.	
27		Vil tiltaket øke fare for brann og eksplosjon?	Ja	Se ID25.	
28	Høyspent	Går det høyspentmaster eller jordkabler gjennom området?	Ja	Det går ingen høyspentlinjer gjennom området. Det er jordkabler under bakken. Ved svikt i energiforsyningen vil det være spesielt uheldig ettersom planområdet består av samfunnskritisk infrastruktur. Se punkt 11. Risiko for langvarig bortfall av energiforsyning (ID11) analyseres videre i henhold til DSBs veileder, vedlegg 1.	Kap. 5.4
29		Er det spesiell klatrefare i forbindelse med master?	Nei	Det er ingen høyspentmaster på området, men det kan bli aktuelt med både byggekran og mobilkran, samt stillaser, som kan utgjøre klatrefare i anleggsfasen. Dette vurderes nærmere i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø. Risiko for spesiell klatrefare i forbindelse med master analyseres ikke videre.	
30	Støy i driftsfasen	Vil tiltaket medføre økt støy for omgivelsene?	Ja	Det er utarbeidet en egen konsekvensutredning for støy med utgangspunkt i helikoptertype AW139. Tre boliger ved Gammellina (på andre siden av Nidelva) forventes å kunne ligge 2-4 dB over anbefalt grenseverdi (Sweco, 2025f). Uteoppholdsarealer for disse boligene har tilfredsstillende støy nivå på oppholdsarealer på vest-/sørvestsiden av byggene. Det anbefales kontrollberegning av støy nivå innendørs for å vurdere om lokale fasadetiltak er nødvendig. KU-rapport viser for øvrig at støy fra helikopterbasen ikke medfører økt støybelastning (sumstøy). Risiko for økt støy i driftsfasen analyseres ikke videre.	

5. Vurdering av risiko og sårbarhet

Identifiserte uønskede hendelser i kap. 4.1 er vurdert nærmere gjennom analyseskjema for hver hendelse.

5.1 ID 2: Ustabil grunn/fare for områdeskred

NR.	1	NAVN PÅ HENDELSE	Ustabil grunn/fare for områdeskred i anleggs- og driftsfasen
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Planområdet ligger under marin grense, og i et område med noe fyllmasse og noe marine avsetninger, ifølge løsmassekart fra NGU (jf. NVE Atlas). Skråningen ned mot Nidelva har en helning på 25-30°. Det skal utføres tiltak på toppen av skråningen, noe som kan ha negativ påvirkning på skråningsstabiliteten.			
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
			Det er ikke angitt tiltakskategori ettersom det ikke er funnet kvikkleire/sprøbruddmateriale i planområdet. Et eventuelt kvikkleireskred vurderes til å være en engangshendelse, og det er derfor ikke angitt gjentakintervall.
ÅRSAKER			
Kvikkleireskred, eller områdeskred, er skred som oppstår i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, ved at en mindre hendelse fører til omrøring av massene, som utvikler seg til et skred som omfatter et stort område (Trondheim kommune, 2024). Ved påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i grunnen, kan det oppstå utglidninger dersom det graves for dypt, eventuelt bygges med for stor belastning på terreng. I klimaprofil for Sør-Trøndelag (jf. Norsk klimaservicesenter, 2024) står det at økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Erosjon i Nidelva kan påvirke overflatestabiliteten i skråningen. Erosjon kan oppstå som følge av økte vannmengder og øke risikoen for områdeskred/utglidninger, se også kapittel 5.2.			
EKSISTERENDE BARRIERER			
Arealet hvor det i hovedsak skal gjøres tiltak ligger på et platå hvor det er forholdsvis flatt, med små terrengforskjeller. Det er ingen bekker eller vassdrag innenfor planområdet. Det skal ikke gjøres tiltak i skråningen ned mot Nidelva.			
SÅRBARHETSVURDERING			
Grunnforholdene på platået består generelt av et lag med fyllmasser over leire ned til berg som ligger 20-40 meter under terreng, ref. geoteknisk vurdering (Sweco, 2025b). Dybde ned til berg er størst lengst øst på platået. I bunnen av skråningen mot Nidelva, er det et mer sammenhengende lag av fast leire ned til berg. Dybde til berg i skråningene vendt mot vest er rundt 10-20 m under terreng. Ved Sluppenbrua og i skråningene vendt mot sør er det sand og silt under leiren ned til berg. Resultater fra poretrykksmålinger viser at det er et grunnvannsnivå 0-3 m under terreng og et grunnvannsspeil i morenelaget på omtrent 7-10 m under terreng (Sweco, 2025b). Ved en uønsket hendelse i anleggsfasen må arbeidet med tiltaket stoppes. En eventuell utglidning kan påvirke eksisterende bebyggelse på tomten og dermed få store konsekvenser for samfunnsberedskapen, samt påvirke trafikken på E6 og nærliggende gang- og turveger.			

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x		Anleggsarbeid i et område med krevende grunnforhold vil kunne medføre noe økt sannsynlighet for hendelsen.	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Planområdet ligger ikke i en kvikkleiresone, jf. NVE Atlas. En tidligere registrert kvikkleiresone (90228 Nidarvoll) er ikke lenger gjeldende for området, og det er vurdert at det ikke lenger er fare for områdeskred. Det er ikke påvist tegn til sprøbruddmateriale, verken i grunnundersøkelser utført høsten 2024 eller tidligere.					
Planområdet vurderes heller ikke å være utsatt for skred utenfra (jf. Sweco, 2025b). I ROS-analyse til KDP Sluppen står det at det er lav sannsynlighet for at skredmasser fra et eventuelt kvikkleireskred skal demme opp Nidelva (Trondheim kommune, 2019a).					
Skråningsstabiliteten har blitt vurdert i forbindelse med utbygging av rv. 706 Nydalsbrua med tilknytninger, og skråningen mellom brannstasjonen og Nidelva er vurdert å ha tilfredsstillende stabilitet.					
Det kan være utfordringer med overflateerosjon i skråningen mot Nidelva som kan påvirke overflatestabiliteten i skråningen. Det planlegges ikke tiltak i skråningen, jf. ID4, kapittel 5.2.					
En del av bygget vil fundamenteres på morene og en del på fast leire.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	x				<i>Vurdert ut fra antall</i> Med etablering av Trondheim prehospitale senter vil det være en økning i antall personer som har sitt arbeid på området, enten på kontor, i beredskap eller ved at de som følge av skiftordninger oppholder seg på området i lengre perioder. En hendelse kan medføre følgekonskvenser (f.eks. at skred kan medføre brudd på ledninger til 110-sentralen eller stengt hovedadkomst til området, og dermed risiko for at samfunnet i en periode ikke kan følge kravene til responstid). Risiko for tap av menneskeliv gjør at denne konsekvenstypen settes til høy.
Stabilitet	x				<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> En eventuell utglidning kan påvirke eksisterende bebyggelse på tomten og dermed få store konsekvenser for samfunnsberedskapen. En hendelse vil også kunne påvirke trafikken på E6, og nærliggende gang- og turveger.
Materielle verdier	x				<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Et kvikkleireskred vil kunne ha store konsekvenser for materielle verdier på tomten.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Konsekvensene dersom en hendelse skulle skje vurderes som store for alle konsekvenstyper.

Utfordringer med overflateerosjon i skråningen ned mot Nidelva kan forsterke risikoen og føre til at en eventuell hendelse eskalerer. Det er imidlertid ingen bekker eller vassdrag innenfor planområdet, og det er gjennomført erosjonssikring ved Nidelva, ref. ID4.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Det er utført flere grunnundersøkelser og utarbeidet geotekniske vurderinger for dette området tidligere. Det ble utført supplerende geotekniske grunnundersøkelser høsten 2024. Tidligere og nye geotekniske grunnundersøkelser og områdestabilitetsvurderinger viser at det ikke er fare for områdeskred. Planområdet vurderes heller ikke å være utsatt for skred utenfra. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt, og gir en god indikasjon på grunnforholdene.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<i>Tiltak</i>	<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>
Det må gjennomføres geoteknisk detaljprosjektering i forbindelse med byggetiltaket.	Det stilles krav i reguleringsbestemmelsene om at det må gjennomføres geoteknisk detaljprosjektering, og at anbefalingene i den geotekniske vurderingsrapporten skal legges til grunn for detaljprosjektering og utførelse.

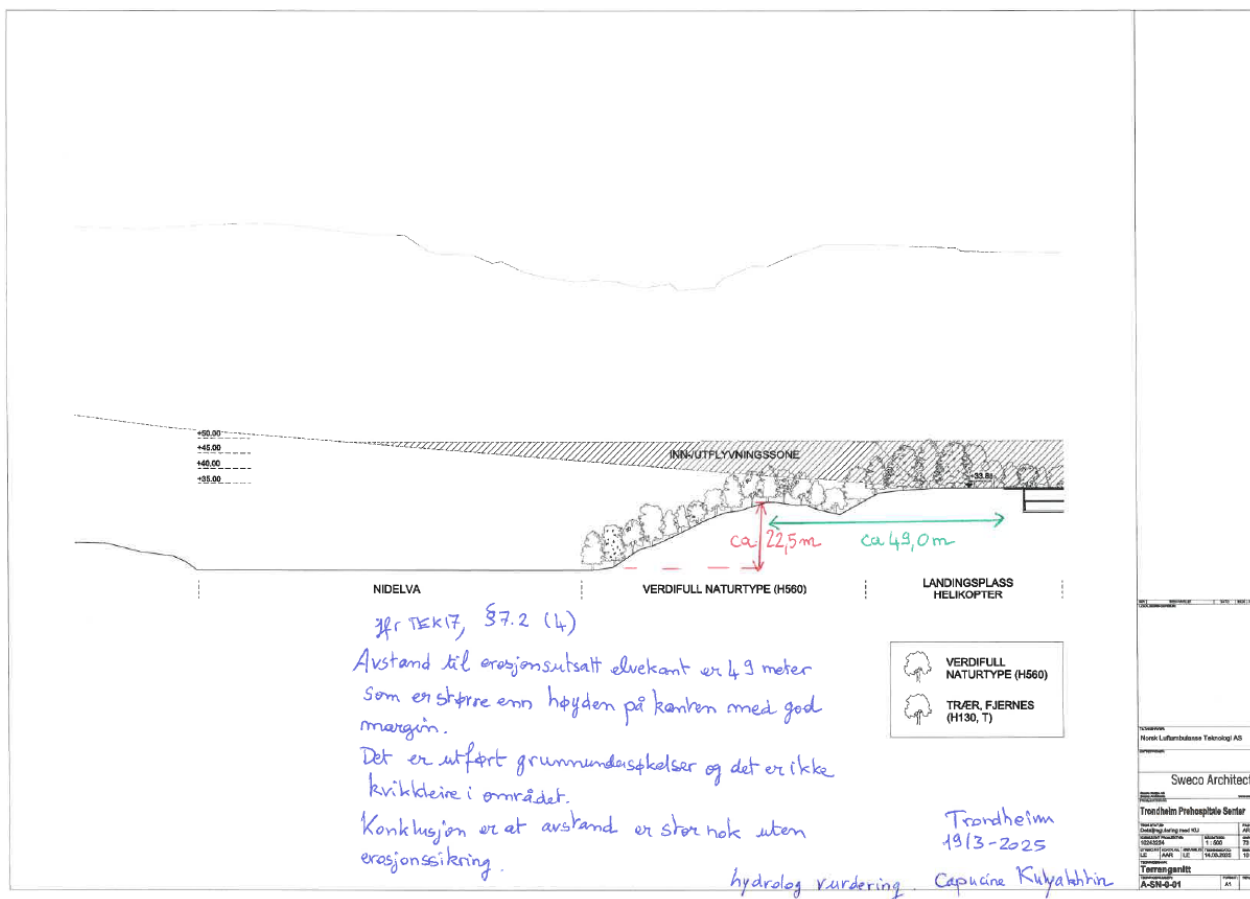
5.2 ID 4: Utglidninger/ras på grunn av erosjon

NR.	2	NAVN PÅ HENDELSE	Utglidninger/ras på grunn av erosjon
Beskrivelse av uønsket hendelse: Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker kan utløse utglidninger og mindre overflateskred. Vann på avveie kan gi erosjon i sårbare masser. Dette kan skape problemer både i anleggs- og driftsfasen av tiltaket.			
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
			Erosjon er en fremskridende prosess hvor sikkerhetsnivået ikke kan angis som gjentakintervall, slik som for flom, jf. TEK17 § 7-2.
ÅRSAKER			
Naturlige prosesser som langvarig nedbør og snøsmelting, som fører til ustabile skråninger og mindre utglidninger som kan utvikle seg til områdeskred. Utløsende årsaker til jordskred er ofte store nedbørsmengder. Menneskelig aktivitet som graving, utbygging og/eller flytting av masser som forverrer stabiliteten i naturlige skråninger (Trondheim, 2024).			
EKSISTERENDE BARRIERER			
Erosjonssikring av Nidelva er gjennomført i forbindelse med etablering av Nydalsbrua. Elva er erosjonssikret i Nidarvoll kvikkleiresone øst for Kroppanbrua (Trondheim kommune, 2019a). Det er ikke funnet kvikkleire innenfor planområdet, ref. kapittel 5.1. Vegetasjon bidrar til å stabilisere terrenget, både ved å hindre/reducere erosjon, og ved at røtter binder jordmassene og holder dem på plass (Trondheim kommune, 2024).			
SÅRBARHETSVURDERING			
Klimaendringer vil medføre at utfordringene vil øke fremover. Klimaendringer vil trolig føre til mer nedbør med høyere intensitet, og mildere vintre med lengre perioder hvor temperaturene svinger omkring null grader. Derfor må det antas at faren for både jordskred og steinsprang vil øke i framtiden (Trondheim kommune, 2024). Skråningen ned mot Nidelva er relativt bratt (25-26 grader). Dersom Nidelva begynner å erodere inn i skråningsfoten vil skråningen bli brattere, og en brattere skråning vil føre til at skråningsstabiliteten blir redusert (Sweco, 2025b). Erosjon skjer ofte som en følge av økte vannmengder, og man bør derfor være observant på eventuell erosjon og iverksette erosjonssikring ved større nedbørsmengder. Fjerning av vegetasjon øker faren for jordskred. Stabiliteten kan bli forverret dersom etableringen av tiltaket medfører endringer i avrenningsforholdene for overflatevann eller økt erosjon i skråningen ned mot Nidelva, jf. overordnet VA-plan (Sweco, 2025c). I tillegg kan stabiliteten svekkes dersom tiltaket plasseres nærme skråningskanten, spesielt med tanke på overvannsledningen som er planlagt i skråningen. Det kan oppstå problemer med vann som strømmer opp i byggegropen fra under gravenivå, enten som følge av poreovertrykk eller ved punktering av morenelaget (Sweco, 2025c). Dette kan resultere i utfordringer som bunnoppressing og det kan oppstå skadelige setninger. Tiltaket er planlagt direktefundamentert på leire og morene, og det antas at byggegropen kan utformes ved hjelp av graveskråninger mot Nidelva, nord for 110-sentralen og mot E6 (Sweco, 2025b). Det må settes opp spunt for å kunne bygge inntil eksisterende bygg for 110-sentralen, og dette er komplisert og risikofyllt med tanke på setninger under eksisterende bygg.			

Hydrolog i Sweco har gjort en vurdering av erosjonsfare med utgangspunkt i snitt som viser plassering av tiltaket på tomte. I planbeskrivelsen til reguleringsplanen, kapittel 4.14, er det redegjort for eksisterende kunnskapsgrunnlag for flom- og erosjonsforhold i området. Det er gjennomført erosjonssikring tidligere ved gamle Sluppen bru.

Skråning mot sør

Mot Nidelva har hydrolog vurdert at det nye bygget etableres i trygg avstand fra skråning, jf. figur under. Avstand til erosjonsutsatt elvekant er 49,0 meter. Denne avstanden er større enn høyden på skråningskanten, med god margin. Da det ikke er kvikkleire i området, er konklusjonen at avstanden er stor nok til at det ikke er behov for erosjonssikring mot Nidelva i sør.

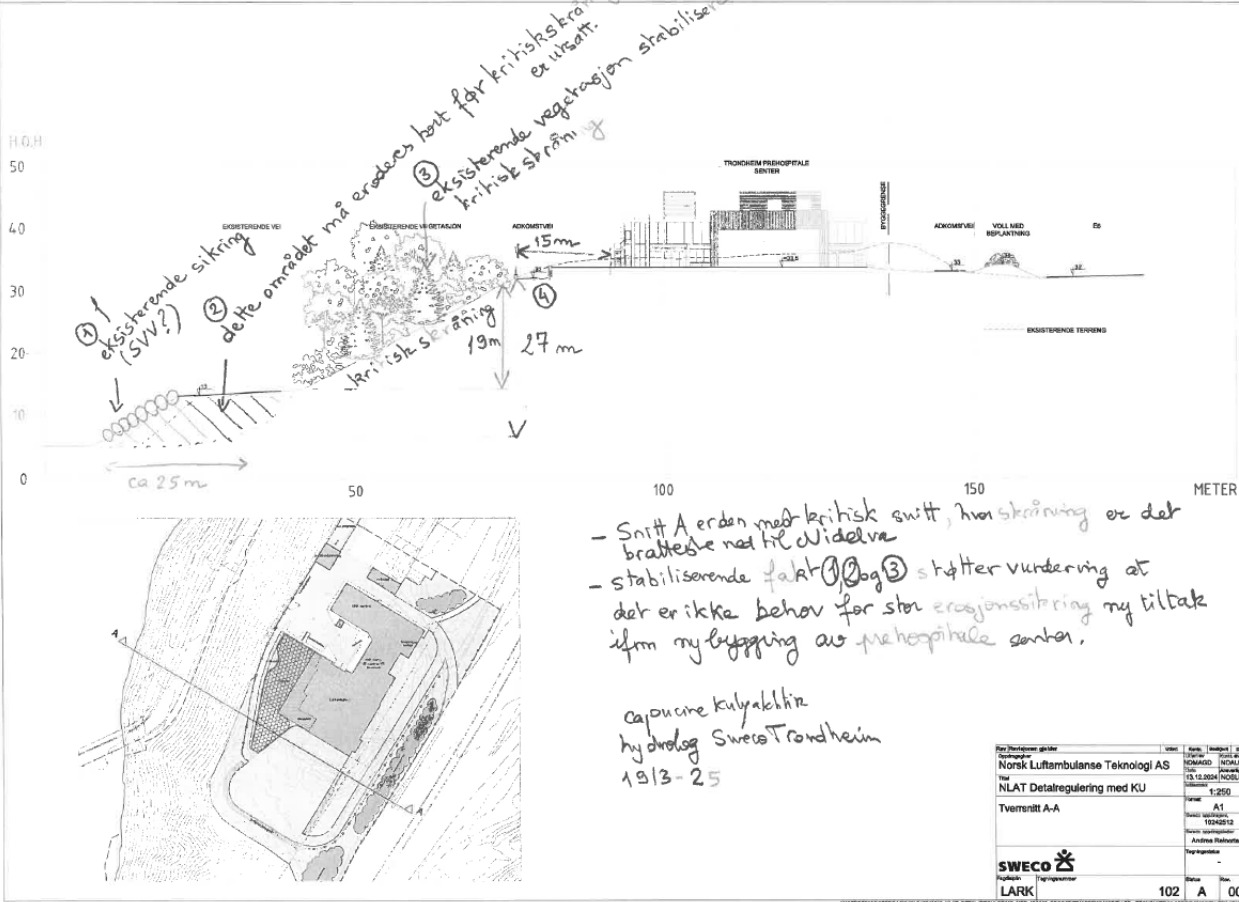


Skråning mot vest

Skråning mot vest er mest kritisk i forhold til erosjonsfare fra Nidelva. Som det fremgår av snitt A under, er konklusjonen at erosjonsfaren ikke er til stede forutsatt at:

1. Elva er tilstrekkelig erosjonssikret langs gangveg under gamle Sluppen bru (eies av Statens vegvesen).
2. Gang-/sykkelveg er stabil. Denne må eroderes helt bort før kritisk skråning nedenfor Trondheim prehospitale senter vil være utsatt.
3. Eksisterende vegetasjon i kritisk skråning ovenfor gangveg består, da denne er med på å stabilisere skråningen.

Dersom disse forutsetningene ikke kan opprettholdes, må det etableres erosjonssikring eller at det nye tiltaket må bygges lengre unna kanten av platået.



SANNSYNLIGHET HØY MIDDELS LAV FORKLARING

Begrunnelse for sannsynlighet:

Klimarelaterte hendelser som havstigning og stormflo kan i framtiden føre til økt erosjon av elvebreddene (Trondheim kommune, 2019a).

Det er ikke funnet kvikkleire i området. I tillegg er maksimal vannstandstigning i Nidelva 8 m⁴. Bebyggelsen for TPS er i sikkerhetsklasse F3, og skal derfor være sikret mot 1000-årsflom. Det er imidlertid flere forhold som vi mener gjør at tiltaket ikke vil bli berørt av eventuell 1000-årsflom:

- Nidelva er et regulert vassdrag med flere flomhindrende barrierer.
- Tomta og det planlagte tiltaket ligger over 20 m høyere enn aktsomhetsområde flom, jf. NVE Atlas.
- Det går ingen flomveier (bekker etc.) over tomta. Tomta har ingen lavbrekk/søkk hvor flomvann kan samles.
- Tomta har naturlig avrenning i alle retninger.

Fra Nidelvas normalvannstand og opp til gang-/sykkelvegen vest for hovedbrannstasjonen er det omtrent 7,5 m, noe som innebærer at vannstanden i Nidelva skal stige ganske mye før den begynner å erodere i skråningsfoten, jf. geoteknisk vurderingsrapport (Sweco, 2025b). Sannsynligheten for at erosjon skal medføre umiddelbar fare anses derfor som lav, og behov for erosjonssikring er ikke kritisk.

⁴ Ifølge [NVE-rapport 3/2015](#) (jf. Statens vegvesen, 2024) er det beregnet at den maksimale vannhastigheten ved ny bru ved utløpet til Nidelva (Leirosbrua nord) er 3,5 m/s ved 200-årsflom og vannstanden er beregnet til 9,4 m på bruas oppstrømside.

På grunn av regulering av elva er det liten sannsynlighet for at det er aktiv erosjon som kan føre til utglidninger på den strekningen som ikke er sikret.

KONSEKVENSVURDERING

Konsekvenskategorier					FORKLARING
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	
Liv og helse	x				<i>Vurdert ut fra antall</i> Erosjon langs bredden av Nidelva kan medføre utglidninger inntil skråningsområde for tiltaket. En utglidning som berører bebyggelsen kan også øke risikoen for tap av menneskeliv. En slik hendelse kan også påvirke samfunnets evne til å opprettholde et godt tjenestetilbud, f.eks. ved brudd på ledninger til 110-sentralen eller stengt hovedadkomst til området. Konsekvenstypen settes til høy.
Stabilitet	x				<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> En eventuell utglidning som følge av erosjon kan påvirke bebyggelsen på tomten, og dermed få store konsekvenser for samfunnsberedskapen. En hendelse kan også få konsekvenser for nærliggende bilveg, gang- og turveger.
Materielle verdier	x				<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> En eventuell utglidning som følge av erosjon kan få store konsekvenser for materielle verdier på tomten.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

En eventuell utglidning som følge av erosjon kan få store konsekvenser for bebyggelsen og materielle verdier på tomten. Det er også risiko for tap av menneskeliv dersom en slik hendelse oppstår inn på platået. Med viktige samfunnsfunksjoner på tomten kan samfunnets evne til å opprettholde et godt tjenestetilbud også bli påvirket. Konsekvenstypen settes derfor til høy.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<i>Tiltak</i>	<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>
Hydrolog anbefaler å kontrollere erosjonssikring i foten av bratt skråning ved gamle Sluppen bru før byggetiltak, og at denne kontrolleres jevnlig under levetiden til tiltaket.	Nødvendigheten av erosjonssikring ved Sluppen bru skal vurderes i plan for bygge- og anleggsfasen. Dette tas inn i bestemmelsene til reguleringsplanen, og ivaretas i detaljprosjekteringen av tiltaket.
Erosjonssikring må vurderes for hele området som kan påvirke skråningen til byggeplass, da erosjon som starter litt	

oppstrøms eller nedstrøms kan utvikle seg videre inntil skråningsområde for tiltaket.	
For å unngå skadelige setninger bør det etableres drenggrøfter eller brønner til de vannførende lagene.	Ivaretas i detaljprosjekteringen.
Utløpet til Nidelva ligger innenfor flomfaresonen, og bør kontrolleres mot erosjon og isgang i prosjekteringsfasen.	Det tas inn en bestemmelse om at nødvendigheten av erosjonssikring ved Sluppen bru skal vurderes i plan for bygge- og anleggsfasen.

5.3 ID 5: Urban flom/flom ved store regnskyl

NR.	3	NAVN PÅ HENDELSE	Urban flom/flom ved store regnskyll	
Beskrivelse av uønsket hendelse:				
Flere tette flater og større avrenning fra området, kombinert med at det i perioder kan være store nedbørshendelser, kan føre til ukontrollerte oversvømmelser og overvannsproblematikk mot Sluppenvegen, tursti langs Nidelva, E6 og omkringliggende bebyggelse. Dette kan skape utfordringer i driftsfasen for tiltaket.				
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
			TEK17 definerer ikke noe eget sikkerhetsnivå for byggverk mot overvann, jf. NVEs veileder NVE 4/2022 Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar (kap. 4.1). Det er ingen vassdrag innenfor planområdet.	
ÅRSAKER				
I ROS for KPA står det bl.a. at forventede klimaendringer, fortetting, økt andel tette flater og reduksjon i permeable dekker og vegetasjon vil medføre økt fare for skader knyttet til flomveier (Trondheim kommune, 2024). Styrregn, eventuelt regn og snøsmelting i kombinasjon med frossen mark kan være årsaker til oversvømmelser, og skader kan spesielt oppstå der vannet går i kulverter eller rør dersom disse har for liten kapasitet eller går tett.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Nærmeste resipient er Nidelva. Avrenning skjer ned skråningen mot Nidelva vest for planområdet, og overvann renner i en eksisterende flomvei langs Sluppenvegen i grensa til planområdet. Per i dag skal det være god kapasitet på eksisterende overvannsrør som har utløp i Nidelva. Tomta er ikke direkte flomutsatt, og ligger i øvre sone av et mindre nedbørfelt. Grunnvannsspeilet ligger dypt (basert på løpende grunnvannsmålinger gjennomført høsten 2024), og vurderes ikke som en aktuell problemstilling per i dag.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Planområdet har i dag noen forsenkninger i terrenget, der vann samles om ikke det er håndtert ved hjelp av sandfang, sluk eller andre løsninger. Ved store nedbørsmengder er det en risiko for at vann kan komme ned i parkeringskjeller. Grunnen på tomten består for det meste av siltig leire med et varierende, men for det meste relativt mektig drenerende morenelag (Sweco, 2025b). Overflateavrenning fra helikopterlandingsplass kan være forurensset. Permanent renseløsning er i VA-plan vurdert som ikke hensiktsmessig, da det ved regnhendelser blir store mengder vann slik at oljeutskiller ikke vil fungere. Grunnvannet vil kunne stige med mye tilførsel av regnvann fra infiltrering. Målinger og observasjoner fra befaring tyder på at grunnvann strømmer fra E6 i retning mot Nidelva. Is dannes i skråningen ut mot Nidelva, noe som tyder på vanntransport ut av skråningen (Sweco, 2025b). Tiltaket kan bli noe utsatt for erosjon, men det begrenses til overflateskred som ikke forplanter seg raskt mot tiltaket. Det er en del tett vegetasjon i skråningen, og eventuell erosjon i skråningen forventes å være begrenset. Vurdering av erosjon i nærliggende skråninger mot Nidelva er vurdert i geoteknisk rapport. Se også ID2 (kap. 5.2).				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
	x			Største nominelle årlige sannsynlighet (1/100)
Begrunnelse for sannsynlighet:				

Klimaendringer vil medføre høyere temperaturer og mer nedbør. Styrregn i kombinasjon med frost (tele) og tette overflater kan utløse overvannsproblemer. Mildere vintre med mindre snø forventes å gi et endret avrenningsmønster, blant annet med regn på frossen mark som gir rask avrenning (Trondheim kommune, 2019a). Planlagt utbygging vil ikke påvirke eksisterende flomveier.

Det er lagt til grunn at risiko forbundet med flomveier vurderes for et klimatilpasset gjentakintervall på 100 år. Problemer vil dukke opp når man får hendelser med gjentakintervall større enn ca. 50 år og oppover (Trondheim kommune, 2024).

KONSEKVENSVURDERING

	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse			x		Vurdert ut fra antall Få og ubetydelige personskader. Det er lite som tyder på at flomveier vil bli så store at folk tar skade.
Stabilitet		x			Vurdert ut fra antall og varighet Vann på avveie kan gi erosjon i sårbare masser. Framkommeligheten i området kan bli påvirket.
Materielle verdier	x				Vurdert ut fra direkte skade på eiendom Generelt kan skadeomfanget i bebygde områder bli stort både for bygninger og infrastruktur om man ikke sikrer flomløp og tilpasser bygg og infrastruktur (Trondheim kommune, 2024). For parkeringskjeller kan konsekvensene bli store dersom det ikke gjennomføres tilstrekkelig overvannshåndtering og gjøres tiltak mot høy grunnvannstand. Konsekvenskategori settes derfor til høy.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Ved store nedbørmengder er det en risiko for at vann kan komme ned i parkeringskjeller. Vann på avveie kan også gi erosjon i sårbare masser. Konsekvenskategori for stabilitet og materielle verdier er derfor satt til henholdsvis middels og høy.

Det planlagte tiltaket ligger ellers på et forholdsvis flatt platå, og det er ingen vassdrag innenfor planområdet. Tomta er ikke flomutsatt, og ligger i øvre sone av et mindre nedbørfelt. Tiltaket vil ikke påvirke eksisterende flomveier. Det forventes god kapasitet på eksisterende overvannsrør med utløp i Nidelva. Grunnvannspeilet ligger dypt.

Framkommeligheten kan bli redusert i en periode, men det finnes alternativer og manglende tilgjengelighet forventes ikke å vare spesielt lenge.

Det forventes ikke oversvømmelser på Nidelvstien, da det vil gjøres tiltak for å forsinke avrenningen slik at denne ikke skal bli større enn den er i dag. Tiltaket vil også bidra til å minimere erosjon i skråningen.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Det er utført overvannsberegninger, og vurderinger av overvannshåndtering med forslag til risikoreduserende tiltak er beskrevet i forbindelse med planarbeidet. Det er noe usikkerhet knyttet til framskrivninger av klimaendringer.

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Overvannshåndtering vil skje i henhold til tre-trinnsmodellen. Trinn 1 er lokal overvannshåndtering basert på naturens prinsipper (f.eks. infiltrasjonsgrøft, grønne tak og regnbed), trinn 2 er bruk av fordrøyningsvolumer og trinn 3 omfatter flomveier. Overvann kobles på eksisterende overvannsrør med utløp i Nidelva, da dette røret skal ha god kapasitet til å kunne håndtere påslipp fra det nye tiltaket.	Anbefalte avbøtende tiltak (i tråd med krav i KPA § 12.1 og 16.1) sikres i plankart og ivaretas i bestemmelsene.
Det må sørges for sikker avvanning av byggegropen i byggefasen, og det må prosjekteres god drenering av parkeringskjelleren i driftsfasen.	Ivaretas i detaljprosjekteringen.
Detaljprosjektering av overvannshåndtering for helikopterlandingsplass, inkludert handlingsplan ved lekkasje, er nødvendig.	Ivaretas i detaljprosjekteringen. Krav tas inn i reguleringsbestemmelsene.

5.4 ID 11: Langvarig bortfall av energiforsyning

NR.	4	NAVN PÅ HENDELSE	Langvarig bortfall av energiforsyning
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> I et samfunn som elektrifiseres i stadig raskere tempo, kan en ukritisk sammensetning av bygninger og aktiviteter føre til et energi- og effektbehov som ikke er tilpasset kapasiteten i energisystemet, enten lokalt i nettet eller på høyere nivåer (Trondheim kommune, 2024). Økt belastning eller annen påvirkning på eksisterende energiteknisk infrastruktur kan medføre hyppigere bortfall av eller ustabilitet i energiforsyning (elektrisitet og fjernvarme) og økt vedlikeholdsbehov med tilhørende kostnader. Dette kan skje i både anleggs- og driftsfasen.			
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING
			Ikke relevant
ÅRSAKER			
Langvarig bortfall av energiforsyning og annen kritisk infrastruktur kan skyldes ekstremvær, sabotasje, anleggsarbeid/graving, brann, for høy belastning på eksisterende energiteknisk infrastruktur (trafoer/nettstasjoner).			
EKSISTERENDE BARRIERER			
Eksisterende funksjoner er ivaretatt av egne reservekraftsaggregat/nødstrømsaggregat i både 110-sentralen og hovedbrannstasjonen. Det er allerede tilrettelagt for en mulig samlokalisering av rednings- og nødetatene og AMK-sentral på tomten. Det er redundante og oppgraderte løsninger, og det er bl.a. doble føringsveier inn til Midt-Norge 110-sentral IKS i dag. Nettselskap og fjernvarmeselskap oppgraderer og utvider kapasiteten fortløpende, jf. overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (Trondheim kommune, 2024).			
SÅRBARHETSVURDERING			
Utfordringene med kapasitet i energisystemet forventes å øke fremover, med høyere etterspørsel og høye priser på energi. Overbelastning kan medføre slitasje på infrastrukturen (vedlikehold og høyere kostnader, bortkobling i perioder), jf. overordnet ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (Trondheim kommune, 2024). For fjernvarme (oppvarming) er det ingen eksisterende barrierer. Langvarig bortfall eller ustabilitet i energiforsyningen kan påvirke samfunnsberedskapen, da viktige samfunnsfunksjoner er lokalisert på tomten. Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral IKS er lokalisert på tomten i dag. Samlokalisering av flere samfunnskritiske funksjoner på området i tillegg til de som er der i dag, gjør at konsekvensene av f.eks. en målbevisst sabotasje som resulterer i langvarig bortfall av energiforsyning kan være store. Eksisterende nettstasjon på Vestre Rosten har en effekt på maks. 100 kW. Dagens nettstasjon for Sluppenvegen 20 m.fl. ligger mellom brannstasjonen og E6 (se bilde):			



En overbelastning av fjernvarmeforsyningen kan, i tillegg til bortfall, medføre behov for økt bruk av fossile brensler som forsterker klimaendringer.

SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
			x	Det er høyere sannsynlighet for bortfall av energiforsyning i anleggsfasen grunnet pågående anleggsarbeid, men det forventes ikke at bortfall av energiforsyning blir langvarig.

Begrunnelse for sannsynlighet:

Langvarig bortfall av energiforsyning over et døgn er svært sjeldent i Trondheimsområdet. Det er gode, redundante løsninger for å sikre mot langvarige strømbrydd.

KONSEKVENSVURDERING

	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			<i>Vurdert ut fra antall</i> Konsekvensene ved langvarig bortfall av energiforsyning for liv og helse vurderes til middels, da det ikke vil være energi til oppvarming, matlaging, medisinske apparater mm. Konsekvensene for samfunnsberedskapen kan også bli påvirket, da både 110- og 113-sentralen med det nye tiltaket vil være lokalisert på området.
Stabilitet		x			<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Det forventes ikke langvarig bortfall av energiforsyning. Ved bortfall av fjernvarme kan kompensering med elektrisk oppvarming ha konsekvenser for el-nettet i området, jf. overordnet ROS-analyse til KPA (Trondheim kommune, 2024).
Materielle verdier		x			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Overbelastning av trafoer/nettstasjoner kan kreve økt vedlikehold og hyppigere utkobling/feil (Trondheim kommune, 2024).

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Det forventes ikke langvarig bortfall av energiforsyning. Ettersom viktige samfunns- og beredskapsfunksjoner er etablert på området og manglende eller ustabil energiforsyning kan få negative virkninger for disse, settes konsekvens til middels for alle tre konsekvenstyper.	
USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Løsninger og fremdrift for utvikling, oppgradering og utbygging av infrastruktur.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<i>Tiltak</i>	<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>
Kabler og ledninger må kartlegges nøye før anleggsarbeid starter.	Det stilles krav til kabelpåvisning i reguleringsbestemmelsene.
Gjennomføring av anleggsarbeidet må planlegges godt, og konsekvensreducerende tiltak dersom bortfall av energiforsyning i anleggsfase inntreffer må beskrives.	Det stilles krav til plan for bygge- og anleggsfasen i reguleringsbestemmelsene.
Det må vurderes å sette opp en midlertidig løsning for dieseltank når dagens tankløsning skal flyttes.	Ivaretas i detaljprosjekteringen.
Det bør etableres et system for kommunikasjon/varsling mellom entreprenør, netteier og nødetatene for å sikre normal drift i forbindelse med kritiske anleggsaktiviteter som kan medføre bortfall i forsyning. Nødetatene kan da være forberedt på aktuelle tidspunkt hvor det vil være økt sannsynlighet for bortfall, og det vil dermed være lettere å planlegge for reservekapasitet.	Ivaretas i detaljprosjekteringen.
Kapasiteten på strømforsyning må økes, enten ved å utvide eksisterende eller sette opp en ny netstasjon på tomte. Det faktiske effektbehovet avhenger av hvilke forutsetninger som blir besluttet.	Ivaretas i detaljprosjekteringen.

5.5 ID 13: Utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen

NR.	5	NAVN PÅ HENDELSE	Utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen		
Beskrivelse av uønsket hendelse:					
Slokkevannskapasiteten er ikke tilstrekkelig i driftsfasen dersom det oppstår brann. Dette medfører at brannen lettere kan eskalere.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
				Ikke relevant	
ÅRSAKER					
Brannvannsberegninger fra kommunen viser at eksisterende private Ø150-vannledning kun har kapasitet til å ta ut vannmengder på opptil 28 l/s med resttrykk på 2 bar, mot forskriftskrav på 50 l/s.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Det foreligger godkjent brannvannsdekning på tomte i dag, kombinert fra ledningsnett og tett tank/reservetank. Tanken er på 100 m ³ (100 000 liter) og fungerer som slokkevann til eksisterende bygningsmasse på tomten (Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral IKS).					
SÅRBARHETSVURDERING					
I henhold til plan- og bygningsloven § 27-1 og TEK17 § 11-17 andre ledd bokstav E kan ikke nye bygninger føres opp eller tas i bruk til opphold for mennesker med mindre det er forsvarlig adgang til slokkevann.					
Det skal også tilrettelegges for en helikopterlandingsplass med drivstoff-/fuelanlegg for etterfylling av drivstoff. Slokkevannskapasiteten på området i dag dekker kun behovet for eksisterende bygninger og virksomhet på området. Dagens brannvannforsyning gir derfor begrensede muligheter til å minimere konsekvensene ved brann.					
Det er uklart om brannvannsdekningen på tomten i dag er å anse som tilstrekkelig i byggefasen.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	Det etableres tiltak for å sikre at bygninger på området vil gis forsvarlig adgang til slokkevann.	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Dagens situasjon har tilstrekkelig med brannvannforsyning. Tilstrekkelig slokkevannskapasitet for ny situasjon sikres gjennom planene for tiltaket, og sannsynlighet settes derfor til lav.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			Vurdert ut fra antall Da det tilrettelegges for opphold og noe overnatting på området, settes konsekvenstype til middels. Konsekvensene for samfunnsberedskapen kan også bli påvirket, da både 110- og 113-sentralen med det nye tiltaket vil være lokalisert på området.
Stabilitet		x			Vurdert ut fra antall og varighet Hvis det er manglende slokkevannskapasitet ved brann, er det

					risiko for at brannen kan eskalere, noe som igjen kan påvirke tekniske systemer og tryggheten til de som jobber og oppholder seg på området.
Materielle verdier		x			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Dersom manglende brannvannforsyning medfører at en brann (f.eks. i helikopter eller drivstofftank) får mulighet til å spre seg over en lengre periode (> 1 døgn) kan det få konsekvenser for materielle verdier.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Ved brudd på vannledning eller utilstrekkelig brannvannforsyning, uavhengig av sannsynligheten for at det vil skje, kan konsekvensene bli store dersom en brann sprer seg. Dette er spesielt aktuelt ved en eventuell hendelse knyttet til helikopterdrift eller drivstofftanken på området.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Middels			Årsak til, omfanget av og varigheten av en brann har betydning for konsekvensgraden av manglende brannvanndekning. Ytre faktorer som vær og vind, samt tidspunkt (dag/natt) er også usikkerheter som kan ha betydning i vurderingene.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Overordnet VA-plan har foreslått å etablere en brannvannstank på helikopterlandingsplass. I tillegg vil to nye brannvannskummer sørge for tilstrekkelig brannvannsdekning. Dette vil bidra til å oppfylle krav i PBL/TEK17 om tilstrekkelig brannvannsdekning.			Dette ivaretas i detaljprosjekteringen.		

5.6 ID 14: Hovedadkomst inn til området blir stengt/blokkert

NR.	6	NAVN PÅ HENDELSE	Hovedadkomst inn til området blir stengt/blokkert		
Beskrivelse av uønsket hendelse:					
Dersom hovedadkomsten inn til området skulle bli stengt/blokkert av uforutsette hendelser eller anleggsarbeid, vil utrykningskjøretøy ikke kunne komme seg inn på hovedvegssystemet og det er kun utrykningsrampe mot E6 sørover som kan benyttes. Mål for responstid kan da være vanskelig å oppfylle.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
				Ikke relevant	
ÅRSAKER					
Årsaker som f.eks. anleggsarbeid, sabotasje, bilhavari, ekstremvær, tilbakeblokkering fra hovedveg mm. kan gjøre at hovedadkomsten blir stengt/blokkert. Gjelder både anleggs- og driftsfasen.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Hovedadkomst inn til området er vurdert som flom- og skredsikkert, jf. punkt 1-4 i kapittel 4.1.					
Eksisterende utrykningsrampe sikrer muligheten for å rykke ut sørover på E6 i tilfelle hovedadkomsten er stengt.					
AMK- og 110-sentralen har kontroll på hvor kjøretøyparken befinner seg til enhver tid, og kan velge hvilke kjøretøy man sender. Det vil derfor være mulig å sende kjøretøy fra andre steder i byen også. F.eks. kan brannbiler/ambulanser omdisponeres på oppdrag sørover fra Sluppen og nordover fra andre brann-/ambulansestasjoner. For utrykninger nordover kan det ellers være aktuelt å bruke utrykningsrampe sørover på E6 og snu ved Tonstadkrysset.					
Dersom det samtidig skulle skje en hendelse på helikopterlandingsplassen, vil rednings- og nødetatene som regel alltid ha tilgjengelige enheter på området, da det er svært sjelden at alle enheter er på utrykning samtidig til en og samme hendelse.					
Hovedadkomstvegen er forholdsvis bred (ca. 7 m), og det gjør at man i mange tilfeller kan passere et eventuelt stoppet kjøretøy i det ene kjørefeltet. En brannbil krever ca. 3-3,5 m for å komme fram.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Tiltaket legger til rette for at flere kritiske samfunnsfunksjoner etableres på ett sted, og sårbarheten vil dermed øke.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	Sannsynligheten for at hovedadkomsten inn til området vil bli stengt/blokkert i lengre tid vurderes som lav. Risikoen vurderes ikke å øke med ny situasjon.	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Dersom en uønsket hendelse medfører at hovedadkomsten til området blir stengt/blokkert, må det antas at det vil tas grep for å få ryddet/klargjort adkomsten i løpet av kort tid.					
Det er sjeldent at det er så store ulykker at det vil være behov for å sende alle enheter til en og samme hendelse.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		x			Vurdert ut fra antall

					Dersom hovedadkomsten er stengt i lengre tid, kan det få konsekvenser i forhold til å oppfylle kravene til responstid. Risikoen for at bilambulansen ikke når frem i tide til hendelser eller ulykker som involverer mennesker kan derfor øke.
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Det vurderes at en slik uønsket hendelse, med bakgrunn i eksisterende barrierer, ikke vil medføre svikt i kritiske samfunnsfunksjoner.
Materielle verdier		x			<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Kravene til responstid kan bli vanskelig å oppfylle, og risikoen for at brannvesenet ikke når frem i tide til brann i bygg og installasjoner vil derfor være til stede. Risikoen vil imidlertid ikke øke på grunn av TPS.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Dersom hovedadkomsten inn til området blir stengt i lengre tid, må brann og bilambulanse bruke utrykningsrampe til E6 sørover, og snu ved Tonstadkrysset, dersom de har oppdrag nordover på E6. Dette kan få konsekvenser for den samlede responstiden i forhold til liv og helse (i hovedsak bilambulansen) og materielle verdier (brannvesen). Brannbiler kan eventuelt omdisponeres på oppdrag sørover fra Sluppen og nordover fra andre brannstasjoner.

USIKKERHET		BEGRUNNELSE
Lav		KU mobilitetsanalyse har ikke vurdert forslag til tiltak dersom hovedadkomsten skulle bli stengt/blokkert. Andre alternativer (f.eks. breddeutvidelse av gang-/sykkelveg eller etablering av port i autovernet på E6 for å komme inn på nordgående kjørefelt) vurderes imidlertid som lite aktuelt og realistisk.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET		
<i>Tiltak</i>		<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>
Det må dokumenteres hvordan gjennomføring av bygge- og anleggsarbeidet skal skje. Anleggstrafikken bør styres slik at det ikke hoper seg opp kjøretøy inne på området.		Det stilles krav i reguleringsbestemmelsene om at det før anleggsstart skal foreligge en plan for bygge- og anleggsfasen, som bl.a. redegjør for trafikkavvikling og trafiksikkerhet for gående og syklende.
Anleggstrafikk skal i all hovedsak vike for nødetater under utrykning. Det er viktig med informasjon og oppdatering av nødetatene dersom framkommeligheten på vegnettet kan bli redusert i forbindelse med anleggsarbeid over lengre tid. Dette gir nødetatene mulighet til å planlegge alternative rutevalg, da spesielt i anleggsperioden (Trondheim kommune, 2019b).		Ivaretas i detaljprosjekteringen. Det stilles krav om dokumentasjon for bygge- og anleggsfasen i reguleringsbestemmelsene.
Det må utføres konsekvensreducerende tiltak, bl.a. knyttet til risiko for sabotasje.		Det utarbeides en egen sikringsrisikovurdering i forbindelse med detaljprosjektering av tiltaket. Denne vil bl.a. vurdere områdesikring.

5.7 ID 18: Brann/eksplosjon fra transport av farlig gods

NR.	7	NAVN PÅ HENDELSE			Brann/eksplosjon fra transport av farlig gods	
Beskrivelse av uønsket hendelse:						
Det transporteres farlig gods på E6 øst for planområdet, og også over Nydalsbrua. Jernbanen går ca. 225 meter fra planområdet, der det også fraktes farlig gods. Det vil foregå helikoptertrafikk og drivstoffleveranse inne på planområdet.						
En hendelse med farlig gods i nærliggende omgivelser kan forårsake brann/eksplosjon og gjøre det nødvendig med evakuering av planområdet.						
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
					Ikke relevant.	
ÅRSAKER						
En hendelse med brann/eksplosjon kan skje på veg eller jernbane i nærområdet. Tiltaket kan påvirke risikoen i nærområdet da det skal etableres helikopterlandingsplass og drivstoffanlegg innenfor planområdet.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Trafikksikkerhet på veg og løsninger for transport av farlig gods som følger kravene i regelverk.						
Brannslukningsutstyr, beskyttelsesutstyr, tilstrekkelig slokkevannskapasitet for dagens situasjon. Det er ingen større barrierer på området i dag, jf. dialog med 110-sentralen og hovedbrannstasjonen.						
Makkersentralløsning for 110-sentralen forventes i drift fra februar 2025.						
SÅRBARHETSVURDERING						
En hendelse med farlig gods medfører at store områder må evakueres. En evakuering av TPS, samt eksisterende virksomhet på tomten kan få konsekvenser for samfunnsberedskapen ved at responstiden blir påvirket/reduert og at både 110- og 113-sentralen må evakuere.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
				x	I Norge ble det i 2023 registrert 27 uhell på veg og 2 på jernbane ved transport av farlig gods (DSB, 2024). Årlige uhell med transport av farlig gods i Trondheim kommune var ifølge DSB <1 pr år i perioden 2006-2015 (jf. kart.dsb.no).	
Begrunnelse for sannsynlighet:						
I DSBs statistikk over uhell med transport av farlig gods (kart.dsb.no) er det rapportert 3-5 uhell i Trondheim kommune i perioden 2006-2015.						
En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på ca. 500 meter ved slike tilfeller. Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller), ref. Norconsult, 2023.						
KONSEKVENSVURDERING						
		Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING	
Liv og helse	x				Vurdert ut fra antall	
En hendelse med farlig gods kan få konsekvenser for liv og helse både direkte (nært hendelsen) og indirekte (som en						

					følge av dårligere responstid og beredskap). Det vurderes at en slik hendelse kan medføre minimum ett dødsfall, og kategori settes derfor til høy.
Stabilitet		x			<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> En hendelse vil medføre evakuering av planområdet. Da 110- og 113-sentralen vil være lokalisert på området vil en hendelse også medføre at beredskap og responstid kan bli påvirket, men ettersom det er reservesentraler som kan håndtere disse funksjonene i perioder med avvik/uforutsette hendelser, settes kategori til middels. Dette også fordi luftambulanshelikopter vil ha mulighet for å bruke andre lokasjoner i avvik, og brannbiler og ambulanser vil kunne omdisponeres fra andre steder i byen.
Materielle verdier	x				<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> En brann i nærheten av eller i nær tilknytning til planområdet kan potensielt medføre store skader på bygningsmassen, og kan ta tid å slukke. Kategori settes derfor til høy.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

En hendelse med farlig gods vurderes til å kunne få store konsekvenser for liv og helse og materielle verdier dersom den skulle skje i nærliggende omgivelser. Dette fordi hendelsen kan medføre tap av liv, samt indirekte ved at samfunnets beredskap og responstid blir negativt påvirket. En hendelse kan også medføre store skader på nærliggende bygninger, og en eventuell eksplosjonsartet brann kan ta lang tid å slukke. Gode reserveløsninger for helikopter ved avvik og i beredskapssituasjoner, samt mulighet for å omdisponere ambulanser og brannbiler fra andre steder i byen, gjør at stabilitet settes til kategori middels.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Hvor store konsekvenser en hendelse med farlig gods kan medføre avhenger av sted, varighet, ytre faktorer som vær og vind, tilstrekkelig brannvannforsyning, samt tidspunkt på døgnet (dag/natt).
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<i>Tiltak</i>	<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>
Det er vanskelig (ut fra definerte usikkerheter) å planlegge og sette opp risikoreduserende tiltak for å hindre hendelser med farlig gods, utover å ha en forsvarlig beredskap hos nødetatene.	Det vil gjennomføres en egen sikringsrisikovurdering i forbindelse med detaljprosjektering av tiltaket, som bl.a. kan definere tiltak for å begrense eventuell eskalering av brann-/eksplosjonsfaren i området som følge av hendelser med farlig gods i nærliggende omgivelser. Det må i denne sammenheng anbefales hvilke barrierer som bør etableres for å beskytte områder med farlig stoff (f.eks. fuel) på anlegget. Se for øvrig foreslåtte tiltak under ID11.

5.8 ID 20: Trafikkulykke i driftsfasen

NR.	8	NAVN PÅ HENDELSE	Trafikkulykke i driftsfasen		
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse:</i> Det vil bli en økning i trafikken inn/ut av området i forbindelse med etablering av Trondheim prehospitale senter. Da øker også risikoen for at det skal skje alvorlige ulykker hvor myke trafikanter er involvert.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
				Ikke relevant.	
ÅRSAKER					
Det kan være uoversiktlig og trafikkfarlig for fotgjengere og syklister å bevege seg inne på området, spesielt i utrykningssituasjoner.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Utrykningsrampe brukes kun i tilfeller hvor hovedadkomst er stengt. Vestgående gang-/sykkeltrafikk langs Sluppenvegen blir varslet med skilt og belysning som indikerer at det foregår utrykning på området.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Ved etablering av intern adkomstveg er det en risiko for at lys fra kjøretøyene kan blende trafikken i sørgående retning på E6. Det kan være uoversiktlig og trafikkfarlig for fotgjengere og syklister å bevege seg inne på området, spesielt i utrykningssituasjoner. Gang-/sykkeltrafikk langs Sluppenvegen krysser hovedadkomsten til området. Det er ikke etablert gang-/sykkelveg langs hovedadkomsten inn til området. For besøkende til området er det ikke helt intuitivt hvor man skal gå for å komme fra TPS til metrobussholdeplass på Sluppen. Bussholdeplassen ligger et stykke fra planområdet (over 1 km i snitt). Det er ikke adgangskontroll på området. Det legges imidlertid ikke opp til gjennomgangstrafikk, f.eks. adkomst til Nidelvstien, gjennom planområdet.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x		Sannsynligheten for at det kan oppstå trafikkfarlige situasjoner i driftsfasen vurderes til middels.	
<i>Begrunnelse for sannsynlighet:</i> Selv om man antar at det nye vegnettet (tatt i bruk i 2023) er moderne og relativt trafiksikkert, vil det imidlertid ta noen år før vi kan bekrefte om denne antakelsen er korrekt. Utrykningsrampen er bare i bruk dersom hovedadkomsten er blokkert. Selv om det blir mer aktivitet inne på området, vurderes derfor ikke risikoen for ulykker på utrykningsrampen å øke.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	x				<i>Vurdert ut fra antall</i> Det er en viss risiko for at det kan skje ulykker med drepte eller alvorlig skadde dersom det ikke planlegges eller

					gjennomføres tilstrekkelige trafikkisikkerhetstiltak.
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Trafikkulykker på området kan medføre redusert framkommelighet for nød- og redningstjenesten. Med god informasjon og tilrettelegging for myke trafikanter er det vurdert at konsekvensene ved normal drift på området vil være små.
Materielle verdier			x		<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Det vurderes at trafikale hendelser i driftsfasen ikke vil ha konsekvenser for eiendom. Tap av materielle verdier begrenses til skade på involverte kjøretøy.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Liv og helse får mest alvorlige konsekvens, da påkjørsel av myk trafikanter kan ende med alvorlig skade eller dødsfall. Konsekvenser for stabilitet og materielle verdier vurderes som lave, da det forutsettes god informasjon og tilrettelegging for myke trafikanter og at tap av materielle verdier begrenses til skade på involverte kjøretøy.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
Middels			Det er lite/mangelfullt datagrunnlag om tidligere hendelser på området og ikke kjent hvorvidt det har vært utfordringer med trafikkisikkerhet i driftsfasen etter bygging av Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral IKS.		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Bruk av eksisterende og eventuelle nye snarveger kan gjøre kollektivtilbudet mer tilgjengelig for planområdet, jf. anbefalinger i KU mobilitetsanalyse (Sweco, 2024). Det antas at hovedadkomst også brukes av myke trafikanter, inkludert de som kommer østfra langs Sluppenvegen, selv om denne ikke er tilrettelagt med gang-/sykkelfelt. For å minimere gangtrafikken via hovedadkomst bør det vurderes å forenkle adkomsten foran hovedbrannstasjonen.			Se ID21.		
Det bør vurderes om det er behov for permanent skilting, belysning og nedsatt fartsgrense inne på området. Gangfelt over hovedadkomst må sikres bedre, jf. forslag til tiltak i ID21.			Ivaretas i detaljprosjekteringen.		

5.9 ID 21: Trafikkulykke i anleggsfasen

NR.	9	NAVN PÅ HENDELSE	Trafikkulykke i anleggsfasen	
Beskrivelse av uønsket hendelse:				
Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral IKS skal driftes som normalt i anleggsperioden. Samtidig vil anleggsperioden medføre en del mer trafikk inn/ut av området. Dette kan medføre uønskede hendelser knyttet til trafiksikkerhet, både inne på området og ved avkjørsel/hovedadkomst inn til området der det i dag krysser en mye brukt gang-/sykkelveg.				
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING
				Ikke relevant.
ÅRSAKER				
Dårlig sikt, uoversiktlige kryssinger, rygging med anleggstrafikk, konflikt i utrykningssituasjoner med nød- og redningsetater.				
EKSISTERENDE BARRIERER				
Utrykningsrampe brukes kun i tilfeller hvor hovedadkomst er stengt. Vestgående gang-/sykkeltrafikk langs Sluppenvegen blir varslet med skilt og belysning når det skjer utrykninger via hovedadkomsten.				
SÅRBARHETSVURDERING				
E6 og Kroppanbrua, med en ÅDT på ca. 54 000, går like ved planområdet. Vegsystemet ved området er nylig oppgradert, med etablering av Nydalsbrua og femarmet rundkjøring ved inngangen til området. Gamle Sluppen bru har blitt sykkelveg med fortau. Det er lagt til rette for fremtidig etablering av Byåstunnelen. Det er en risiko for at anleggsarbeidet kan forstyrre utrykning både ved hovedadkomsten, inne på området og der hvor det planlegges ny adkomstveg mellom TPS og E6. Myke trafikanter som benytter gang-/sykkelveg eller beveger seg i området er svært sårbare i møte med anleggstrafikk eller utrykningskjøretøy. Det antas at hovedadkomst også brukes av myke trafikanter, også av de som kommer østfra langs Sluppenvegen, selv om hovedadkomsten ikke er tilrettelagt med gang-/sykkelfelt. Ved etablering av intern adkomstveg er det en risiko for at anleggsmaskiner ved en feiltakelse kan bevege seg ut på E6, og at lys fra anleggsmaskiner kan blende trafikken i sørgående retning på E6. Trafikkulykke som involverer to kjøretøy kan få alvorlige konsekvenser grunnet store kjøretøy og potensielt høy hastighet. Anleggsmaskiner og lagring av utstyr kan hindre sikt til blålys under utrykning for sørgående trafikk på E6.				
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
		x		Sannsynligheten for at det kan oppstå trafikkfarlige situasjoner i anleggsfasen vurderes til middels. Bakgrunnen for dette er at eksisterende virksomhet på området (110-sentralen og hovedbrannstasjonen) skal driftes samtidig som det foregår anleggsvirksomhet på området.
Begrunnelse for sannsynlighet:				
Det blir en del anleggstrafikk inn/ut av området og inne på selve området. Denne trafikken kan komme i konflikt med ordinær trafikk og drift av eksisterende virksomhet, inkludert myke trafikanter og utrykningskjøretøy. Sannsynligheten vurderes derfor til middels.				
KONSEKVENSVURDERING				
		Konsekvenskategorier		

KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	x				<i>Vurdert ut fra antall</i> Det er en viss risiko for at det kan skje ulykker med drepte eller alvorlig skade dersom det ikke planlegges eller gjennomføres tilstrekkelige trafiksikkerhetstiltak.
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Trafiksikkerhetstiltak kan medføre redusert framkommelighet for nød- og redningstjenesten, dersom det ikke legges til rette for dette. Med god faseplanlegging, informasjon og prioritering av trafiksikkerhet i anleggsfasen er det vurdert at konsekvensene ved normal drift på området vil være små.
Materielle verdier			x		<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Det vurderes at trafikale hendelser i anleggsfasen ikke vil ha konsekvenser for eiendom. Tap av materielle verdier begrenses til skade på involverte kjøretøy.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Mye anleggstrafikk inn/ut av området i forbindelse med bygging kan forstyrre eksisterende drift på området, samt redusere framkommeligheten for nød- og redningstjenesten. Det er viktig med et tydelig skille mellom utrykningskjøretøyer, normal biltrafikk og varelevering, gang-/sykkeltrafikk og anleggstrafikk.

Anleggsfasen må planlegges godt, det må informeres godt og det må gjennomføres trafiksikkerhetstiltak som hindrer at det skjer alvorlige ulykker.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Det er lite/mangelfullt datagrunnlag om tidligere hendelser på området og ikke kjent hvorvidt det var utfordringer med trafiksikkerhet i anleggsfasen i forbindelse med bygging av Trondheim hovedbrannstasjon og Midt-Norge 110-sentral IKS. På generell basis forekommer trafikkulykker som følge av anleggsaktivitet/store anleggsmaskiner, og usikkerhet vurderes derfor til middels.

FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
For å minimere gangtrafikken via hovedadkomst bør det vurderes å forenkle adkomsten foran hovedbrannstasjonen, f.eks. ved å etablere en trapp/snarveg mellom planområdet og Sluppenvegen (se figur hentet fra KU-rapport mobilitetsanalyse):	Det tas inn et rekkefølgekrav i bestemmelsene om at det skal prosjekteres en trapp/snarveg i dette området, og at denne må kunne tas i bruk før anleggsstart. Snarvegen vil ikke være universelt utformet, da eksisterende gang-/sykkelveg vurderes å gi et tilstrekkelig tilbud til mennesker med nedsatt funksjonsevne. Dette tiltaket ligger utenfor planområdet, og det må vurderes om det er tilstrekkelig å gjennomføre tiltaket uten å måtte gjennomføre en reguleringsendring. I gjeldende plan (r20190036) er dette arealet regulert til annen vegggrunn.



Snarvegen vil forkorte avstanden med 80 m for gang-/sykkeltrafikk mellom TPS og østover langs Sluppenvegen.

Gangfelt over hovedadkomst må sikres bedre, f.eks. ved å sette opp skiltet forbud for gående langs hovedadkomsten, skilt ved Sluppenvegen som viser anbefalt rute for myke trafikanter til planområdet, fareskiltmerking i asfalten og betonggriser (se eksempel under fra Sykehuset Østfold på Kalnes i Sarpsborg) mm.



Det må etableres et system for varsling av brukere og innbyggere om omlegging/snarveg i anleggsperioden. Aktuelle brukere av gang-/sykkelveg (f.eks. i forbindelse med jobbreiser, barn/unge, skoleveg) bør kartlegges.

Ivaretas i detaljprosjektering.

Ivaretas i anleggsfasen. Det stilles krav om plan for bygge- og anleggsfasen i bestemmelsene til reguleringsplanen.

5.10 ID 22: Trafikkulykke på E6 som følge av distraksjoner fra helikopterflyging

NR.	10	NAVN PÅ HENDELSE		Trafikkulykke på E6 som følge av distraksjoner fra helikopterflyging	
Beskrivelse av uønsket hendelse:					
Etablering av helikopterlandingsplass nært vegnettet i et område hvor det ikke tidligere har vært inn- og utflyging av helikopter kan potensielt medføre forstyrrelser og distraksjoner spesielt for trafikken på E6.					
NATURPÅKJENNINGER		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
				Ikke relevant.	
ÅRSAKER					
Inn-/utflyging av helikopter kan bli en distraksjon for bilister som kommer på E6, slik at trafikksikkerheten blir påvirket. Bilister er ikke vant med å se helikopter lande eller ta av i dette området fra tidligere, og kan bli forstyrret slik at de retter oppmerksomheten mot helikopteret i stedet for på vegen i uønsket grad.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Helikopterlandingsplass etableres i henhold til regelverk, med hinderfrie inn-/utflygingssoner. Dimensjonerende helikoptertype er beskrevet i kapittel 3.2.					
Inn-/utflygingssoner er fastsatt i samråd med lokal planmyndighet, og skal konsesjonsbehandles og gis konsesjon av Luftfartstilsynet.					
Et helikopter vil ikke være synlig fra E6 mens det står på bakken, og vil når det er i lufta være synlig i mindre enn ett minutt før det er ut av syne for biltrafikken (se Sweco, 2025d).					
SÅRBARHETSVURDERING					
En luftambulansebase som inkluderer helikopterlandingsplass med legebil, og bilambulansebase er avhengig av å være lokalisert nært hovedvegnettet. Dette gjør at denne problematikken vil være aktuell uavhengig av valgt lokasjon for ny base.					
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
				x	Sannsynligheten for at det skal skje ulykker på grunn av inn-/utflyging av helikopter vurderes som lav.
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Det finnes lite data-/kunnskapsgrunnlag, regelverk og veiledere innenfor dette temaet. Det finnes imidlertid flere eksempler på andre landingsplasser som ligger nært hovedfartsårer. Bl.a. ligger dagens helikopterlandingsplass på Vestre Rosten nært et noe uryddig vegkryss, og innflygingsretning fra nord er rett over kollektivknutepunktet i Tonstadkrysset. Det finnes ingen informasjon om at det har skjedd ulykker i dette området som følge av uoppmerksomhet blant bilister på grunn av helikopter (se også eget notat, Sweco 2025d).					
I ROS-analyse for ny helikopterbase i forbindelse med etablering av Politiets nasjonale beredskapssenter står det bl.a. at «visuelle forstyrrelser for trafikken vil kunne sammenlignes med forholdene ved helikopterplattformen på Ullevål sykehus og trafikken på Ring 2, samt forholdene ved både østre og vestre rullebane på Oslo lufthavn og trafikken på E16. Ved Oslo lufthavn ligger innflyvingstraseen fra sør bare 45 meter over E16, og med et vesentlig flere antall fly og flystørrelser» (Justis- og beredskapsdepartementet, 2017).					
Sannsynligheten for at det skal skje ulykker på Sluppen som følge av helikopter settes derfor til lav.					
KONSEKVENSVURDERING					
		Konsekvenskategorier			

KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	x				<i>Vurdert ut fra antall</i> En ulykke som kan knyttes til uoppmerksomhet i trafikken på grunn av helikopter kan i verste fall medføre død eller alvorlig skade.
Stabilitet			x		<i>Vurdert ut fra antall og varighet</i> Trafikkulykker kan medføre redusert framkommelighet på E6, inkludert for nød- og redningstjenesten. Med god informasjon og tilrettelegging for myke trafikanter er det vurdert at konsekvensene ved normal drift på området vil være små.
Materielle verdier			x		<i>Vurdert ut fra direkte skade på eiendom</i> Det vurderes at trafikale hendelser ikke vil ha konsekvenser for eiendom. Tap av materielle verdier begrenses til skade på involverte kjøretøy.

Samlet begrunnelse av konsekvens:

En hendelse som medfører uoppmerksomhet i trafikken, vil først og fremst berøre biltrafikken (1 eller flere biler). Da en kollisjon i verste fall kan medføre alvorlig skade eller død, settes konsekvens for liv og helse til høy. Det vurderes at den uønskede hendelsen ikke vil ha konsekvenser for stabilitet og materielle verdier.

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Det finnes etter det vi kjenner til ingen tilsvarende studier av mulige forstyrrelser som følge av etablering av helikopterlandingsplass ved E6. Det finnes ikke et eget regelverk eller veiledere som beskriver metode for hvordan slike problemstillinger skal vurderes. Det er utarbeidet et notat i forbindelse med planforslaget, som også redegjør for noen tidligere studier (Sweco, 2025d). En base som omfatter nødetater vil på grunn av krav til responstid, uansett lokasjon, være plassert nært det sentrale vegnettet. Vi er ikke kjent med at det har skjedd ulykker tidligere hvor årsak er oppgitt å være distraksjoner som følge av inn- og utflyging av helikopter. Usikkerhet angis til middels.
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET	
<i>Tiltak</i>	<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>
Det vil etableres vegetasjonsskjerm (gjerde eller voll), eventuelt i kombinasjon, mellom tiltaket og E6. Skjerming ved bruk av vegetasjon, gjerde, tett skjerm, skilting mm.	Ulike former for skjermingstiltak vurderes nærmere i detaljprosjekteringen av tiltaket. Etablering av vegetasjonsskjerm ivaretas i plankart og bestemmelser.

6. Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen er det gjort en nærmere vurdering av om det er tiltak som er aktuelle for å redusere risiko og sårbarhet.

Tabellen nedenfor oppsummerer forslag til tiltak og mulig oppfølging i videre prosess:

ID	Hendelse	Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy eller annet	Risikobilde etter tiltak
2	Ustabil grunn/fare for områdeskred	Det er gjennomført supplerende grunnundersøkelser høsten 2024, og det er utarbeidet en geoteknisk datarapport og en geoteknisk vurderingsrapport. Det er dokumentert tilfredsstillende områdestabilitet iht. PBL § 28-1 og TEK17 § 7-3.	Det stilles krav i bestemmelsene om at geotekniske løsninger skal detaljprosjekteres, og at geoteknisk rapport skal legges til grunn for detaljprosjektering og utførelse.	Resultater fra de geotekniske undersøkelsene viser ikke tegn til sprøbruddmateriale på tomten. Det er vurdert at tomten ikke vil være utsatt for områdeskred, og planområdet vurderes heller ikke å være utsatt for å bli truffet av skred utenfra.
4	Utglidninger/ras på grunn av erosjon	Det anbefales å kontrollere tidligere erosjonssikring langs Nidelva, både før tiltak og i tiltakets levetid. Utløpet til Nidelva ligger innenfor flomfaresonen, og bør kontrolleres mot erosjon og isgang i prosjekteringsfasen.	Nødvendigheten av erosjonssikring ved Sluppen bru skal vurderes i plan for bygge- og anleggsfasen. Dette tas inn i bestemmelsene til reguleringsplanen, og ivaretas i detaljprosjekteringen av tiltaket. Det tas inn en bestemmelse om at nødvendigheten av erosjonssikring ved Sluppen bru skal vurderes i plan for bygge- og anleggsfasen.	Sannsynligheten for at erosjon skal utgjøre umiddelbar fare anses som liten, da vannstanden i Nidelva skal stige ganske mye før den begynner å erodere skråningsfoten.
5	Urban flom/flom ved store regnskyll	Det er utført overvannsberegninger og vurderinger knyttet til overvannshåndtering i forbindelse med VA-plan. Overvannshåndtering vil skje i henhold til tre-trinnsmodellen (infiltrasjon, fordøyning, avrenning). Det må sørges for sikker avvanning av byggegroppen i byggefasen, og det må prosjekteres god drenering av parkeringskjelleren i driftsfasen. Detaljprosjektering av overvannshåndtering for helikopterlandingsplass, inkludert handlingsplan ved lekkasje, er nødvendig.	Areal som er nødvendig for å oppnå tilfredsstillende overvannshåndtering reguleres til hensynssoner i plankartet og/eller ivaretas i bestemmelsene. Prosjektering av drenering og overvannshåndtering for helikopterlandingsplass ivaretas i detaljprosjekteringen.	Risikoen for oversvømmelser som følge av manglende overvannshåndtering vurderes å være redusert etter gjennomføring av tiltak.

11	Langvarig bortfall av energiforsyning	Kabler og ledninger må kartlegges nøye før anleggsarbeid starter. Gjennomføring av anleggsarbeidet må planlegges godt, og konsekvensreducerende tiltak dersom bortfall av energiforsyning i anleggsfase inntreffer må beskrives. Kapasitet på strømforsyning må økes.	Det stilles krav til kabelpåvisning i reguleringsbestemmelsene. Det stilles krav til plan for bygge- og anleggsfasen i reguleringsbestemmelsene.	Tiltakene vil sikre tilstrekkelig beredskap og reserveløsninger i tilfelle bortfall av energiforsyning. I anleggsfasen. Tiltaket vil sikre tilstrekkelig kapasitet for energiforsyning i driftsfasen.
13	Utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen	Det etableres en brannvannstank på helikopterlandingsplass, samt to nye brannvannskummer.	Det stilles krav i reguleringsbestemmelsene. Ivaretas i detaljprosjekteringen.	Tiltaket vil bidra til å oppfylle krav i PBL § 27-1 og TEK17 § 11-17 andre ledd bokstav E om tilstrekkelig brannvannforsyning.
14	Hovedadkomst inn til området blir stengt/blokkert	Informasjon og oppdatering av nødetatene i anleggsperioden dersom framkommeligheten på vegnettet blir redusert over lengre tid. Anleggstrafikken bør styres slik at det ikke hopper seg opp kjøretøy inne på området. Det må utføres konsekvensreducerende tiltak for bl.a. å minimere risikoen for sabotasje.	I bestemmelsene stilles det krav til plan for bygge- og anleggsfasen, som bl.a. redegjør for trafikkavvikling og trafiksikkerhet for gående og syklende. Det utarbeides en egen sikringsrisikovurdering i forbindelse med detaljprosjektering av tiltaket.	Plan for bygge- og anleggsfasen for å sikre en god gjennomføring av anleggsfasen, og risikoreducerende tiltak vil minimere risikoen for at det oppstår uønskede effekter dersom hovedadkomsten blir blokkert.
18	Brann/eksplosjon fra transport av farlig gods	Det må etableres tiltak for å kunne begrense eventuell eskalering av brann-/eksplosjonsfaren i området som følge av hendelser med farlig gods i nærliggende omgivelser. Det må også anbefales hvilke barrierer som bør etableres for å beskytte områder med farlig stoff (f.eks. fuel) på anlegget.	Det utarbeides en egen sikringsrisikovurdering i forbindelse med detaljprosjektering av tiltaket. Krav om dette tas inn i reguleringsbestemmelsene.	Risikoen for at planområdet vil bli påvirket og at en eventuell brann som følge av ulykke med transport av farlig gods vil bli minimert med de foreslåtte tiltakene.
20	Trafikkulykke i driftsfasen	Bruk av snarveg/trapp omtalt i ID7 vil redusere bruken av hovedadkomst for gangtrafikk, og vil også gjøre kollektivtilbudet mer tilgjengelig fra planområdet.	Se ID7.	Tiltaket vil bidra til at gangtrafikken via hovedadkomst blir minimert. Tiltaket vil ikke være universelt utformet, da eksisterende gang-/sykkelveg gir et tilbud til mennesker med nedsatt funksjonsevne.
21	Trafikkulykke i anleggsfasen	For å minimere gangtrafikken via hovedadkomst bør det vurderes å forenkle adkomsten foran	Denne ligger utenfor planområdet. I gjeldende plan (r20190036) er dette arealet regulert til annen veggrunn.	Tiltaket vil bidra til at gangtrafikken via hovedadkomst blir minimert. Tiltaket vil ikke være universelt utformet, da eksisterende gang-/sykkelveg gir et

		hovedbrannstasjonen, f.eks. ved å etablere en trapp/snarveg mellom planområdet og Sluppenvegen. Det må etableres et system for varslings av brukere og innbyggere vedrørende omlegging/snarvei i anleggsperioden.	Det legges inn en bestemmelse om at det skal detaljprosjekteres en trapp i dette området. Trapp bør være ferdigstilt og tatt i bruk før anleggsarbeidet for TPS starter, for å sikre at gangtrafikken ledes utenom hovedadkomst til området.	tilbud til mennesker med nedsatt funksjonsevne.
22	Trafikkulykke på E6 som følge av distraksjoner fra helikopterflyging	Tiltaket skjermes mot E6 ved bruk av vegetasjon, gjerde, tett skjerm, skilting m.m.	Det tas inn reguleringsbestemmelser om etablering av skjermingstiltak innenfor annen veggrunn mellom TPS-tiltaket og E6. Løsninger vil fremgå av utomhusplan.	Det er lite informasjon og erfaringstall som viser om det har skjedd trafikkulykker som følge av distraksjoner fra helikoptertrafikk.

7. Hvordan påvirker analysen planlagt tiltak?

7.1 Sammenstilling

Risikoer som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i tabell 7-1, tabell 7-2 og tabell 7-3. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 7-1. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy			5	2 Ustabil grunn/fare for områdeskred 4 Utglidninger/ras på grunn av erosjon 5 Urban flom/flom ved store regnskyl
	Middels	2, 20, 21			11 Langvarig bortfall av energiforsyning 13 Utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen 14 Hovedadkomst til området blir stengt/blokkert
	Lav	4, 7, 22	11, 13, 14		18 Brann/eksplosjon fra transport av farlig gods 20 Trafikkulykke i driftsfasen 21 Trafikkulykke i anleggsfasen 22 Trafikkulykke som følge av helikopterflyging

Tabell 7-2. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen stabilitet.

KONSEKVENSER FOR STABILITET					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy		5		2 Ustabil grunn/fare for områdeskred 4 Utglidninger/ras på grunn av erosjon 5 Urban flom/flom ved store regnskyl
	Middels	2		20, 21	11 Langvarig bortfall av energiforsyning 13 Utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen 14 Hovedadkomst til området blir stengt/blokkert
	Lav	4	7, 11, 13	14, 22	18 Brann/eksplosjon fra transport av farlig gods 20 Trafikkulykke i driftsfasen 21 Trafikkulykke i anleggsfasen 22 Trafikkulykke som følge av helikopterflyging

Tabell 7-3. Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen materielle verdier.

KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER					
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ	FORKLARING
	Høy	5			2 Ustabil grunn/fare for områdeskred 4 Utglidninger/ras på grunn av erosjon 5 Urban flom/flom ved store regnskyl
	Middels	2		20, 21	11 Langvarig bortfall av energiforsyning 13 Utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen 14 Hovedadkomst til området blir stengt/blokkert
	Lav	4, 7	11, 13, 14	22	18 Brann/eksplosjon fra transport av farlig gods 20 Trafikkulykke i driftsfasen 21 Trafikkulykke i anleggsfasen 22 Trafikkulykke som følge av helikopterflyging

7.2 Oppsummering

Det er identifisert 21 mulige uønskede hendelser med størst risiko. Av disse er 10 hendelser nærmere analysert:

- ID2 Ustabil grunn/fare for områdeskred
- ID4 Utglidninger/ras på grunn av erosjon
- ID5 Urban flom/flom ved store regnskyll
- ID11 Langvarig bortfall av energiforsyning
- ID13 Utilstrekkelig brannvannforsyning i driftsfasen
- ID14 Hovedadkomst inn til området blir stengt/blokkert
- ID18 Brann/eksplosjon fra transport av farlig gods
- ID20 Trafikkulykke i driftsfasen
- ID21 Trafikkulykke i anleggsfasen
- ID22 Trafikkulykke på E6 som følge av distraksjoner fra helikopterflyging

De potensielle hendelsene som er forbundet med risiko kan minimeres gjennom risikoreduserende tiltak. I kapittel 6 er det oppsummert hvilke avbøtende tiltak som bør gjennomføres, og hvordan dette kan følges opp i planprosess etter plan- og bygningsloven.

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av en slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at tiltaket ikke bør gjennomføres.

8. Referanser

Litteratur

- Adresseavisen (2024): <https://www.nrk.no/trondelag/massiv-ispropp-i-nidelva--fryktar-fleire-batar-kan-bli-oydelagde-1.16703888>, 5. januar 2024.
- DSB (2017): Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- DSB (2024): Uhell under transport av farlig gods: <https://www.dsb.no/menyartikler/statistikk/uhell-under-transport-av-farlig-gods/>. Lastet ned 10.01.2025.
- Justis- og beredskapsdepartementet (2017): Risiko- og sårbarhetsanalyse. Vedlegg nr. 14-1 til reguleringsplan for Politiets nasjonale beredskapssenter. Utarbeidet av Asplan Viak AS, 03.05.2017.
- Miljødirektoratet (2024): Fagbrukertjeneste for luftkvalitet: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=5001&underside=luftsonekart>. Lastet ned 08.08.2024.
- Norconsult (2023): ROS-analyse. Plan 2816 – detaljregulering for Stavanger legevakt – felt PH4 og OPT2 – universitetsområdet.
- Norsk klimaservicesenter (2024): Klimaprofil Sør-Trøndelag, sist oppdatert november 2024: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>.
- NS 5814:2021: Risikovurderinger.
- Trondheim kommune (2019a): Kommunedelplan Sluppen. Risiko- og sårbarhetsanalyse – hele planområdet, juni 2019.
- Trondheim kommune (2019b): Kommunedelplan Sluppen. ROS-analyse samferdsel. Rambøll, 3.7.2019.
- Trondheim kommune (2022): Revisjon av helhetlig ROS-analyse. Enhet for sikkerhet og beredskap, januar 2023.
- Trondheim kommune (2024): ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2022-2034. Sluttbehandling mai 2024.
- Madslie A., Østli V., Kwong C. K. og Caspersen E. (2013): Kartlegging av transport av farlig gods i Norge. TØI rapport 1293/2013.
- Pir II Arkitekter (2011): Detaljregulering av Sluppenveien 18 gnr/bnr 73/1, 73/10 i Trondheim kommune. Planbeskrivelse. 19.08.2011.
- Statens vegvesen (2024): E6 Selsbakk-Sluppen. Hovedsykkelveg. Teknisk forprosjekt, 21.12.2023.
- Sweco (2024a): Silingsnotat – Vurdering av alternative lokasjoner i Trondheim, datert 29.05.2024.

Kart og databaser

- NVE Atlas (<https://atlas.nve.no/>)
- NGU (<https://www.ngu.no/geologiske-kart>)
- Vegkart (<https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>)

Retningslinjer

- Statlige planretningslinjer for klima og energi (2024).
- Klimaprofil for Sør-Trøndelag (november 2024):
<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>

Rapporter som er utarbeidet i forbindelse med reguleringsplanen:

- Sweco (2025a): Geoteknisk datarapport.
- Sweco (2025b): Geoteknisk vurderingsrapport.
- Sweco (2025c): Overordnet VA-plan med overvannsvurderinger.
- Sweco (2025d): Notat – visuelle forstyrrelser ved lokalisering av helikopterlandingsplass nært E6.
- Sweco (2025e): KU mobilitetsanalyse.
- Sweco (2025f): KU lyd og vibrasjoner – Støy fra helikoptertrafikk AW139.