



RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Sak: 18/13307-5 (100826/18) Detaljregulering av området mellom Elgeseter bru og Vollafallet.

Utarbeidet av: Agraff Arkitektur AS

Forslagsstiller: Agraff Arkitektur AS for Studentersamfundet i Trondhjem SSIT

PlanID: r20190005

Dato: 08.02.2019

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Krav om ROS-Analyse:

"Alle planer for utbygging skal ha en risiko- og sårbarhetsanalyse. Planmyndighetene skal påse at dette er gjennomført 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. Områder med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone (jf. §§ 11-8 og 12-6) med nødvendige bestemmelser for å avverge skade og tap." (Kilde: Reguleringsplanveileder fra September 2018.)

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

ROS-analysen viser at følgende tema er forbundet med fare, risiko eller sårbarhet:

A1.1. Utglidning av kvikkleire fra "Fengselstomta"

Planområdet er en del av kvikkleiresone 183 Øvre Bakklandet- Nedre Singsaker som er klassifisert til høy faregrad. Lav stabilitet av skråning ned mot Nidelva medfører at økt belastning på Fengselstomta kan utløse ras. Planforslaget innebærer en sikring av fengselstomta i form av en stabiliserende motfylling i Nidelva anslått til å omfatte ca. 15.000m³. Den skisserte motfyllingen vurderes å tilfredsstillende krav til områdestabilitet i henhold til NVEs veileder nr.7/2014/1/ i alle tiltakskategorier. Dette forutsetter at tiltaket i seg selv også dokumenterer tilfredsstillende stabilitet i henhold til NVEs veileder nr. 7/2014/1/ og krav i relevante prosjekteringsstandarder. Fyllingen vil sikre skråningen ned mot Nidelva, samtidig som det sikres mot en skredhendelse på Bakklandet. Den vil også sikre deler av dagens kvikkleiresone 183 Øvre Bakklandet – Nedre Singsaker.

A3.2. Forurensning i anleggsfasen

Konsekvensen av eventuell utfylling med forurensende masser, oppvirvling av forurensede masser, støyforurensning og støv kan føre til forurensning av akvatisk biotop og dårligere vilkår spesielt for sjørørret og villaks. Det ventes ikke at planlagte tiltak vil medføre oppvirvling og spredning av

finkornige og/eller forurensede sedimenter i vesentlig omfang. Ved gjennomføring av tiltak må det likevel fokuseres på å holde partikkelspredning på et minimum, også fra eventuelt finstoff i materialet som benyttes til utfyllingen. Det må kun benyttes masser som ikke inneholder forurensning (kjemisk), avfall eller andre urenheter. Byggeperioden bør legges utenom april-juni som er den mest kritiske gyteperioden, den burde også reduseres til et minimum av hva som er nødvendig for å begrense forstyrrelsen på akvatiske organismer. Anleggsarbeid på land vil i langt mindre grad påvirke livet i vannet. Likevel er det en risiko for avrenning til Nidelva, samt at støyforurensninger i form av vibrasjoner og slag kan påvirke livet i elva. Det må derfor utredes om det finnes alternativer for tilkomst og byggemetoder, for å minimere påvirkningen på omgivelsene.

A5.1. Skade på kulturminne Elgeseter bru (236938-0).

Planområdet berører direkte kulturminne Elgeseter bru (236938-0). Middelalderbrua består av et brokar som er automatisk fredet og som vurderes å kunne bli utsatt for uopprettelig skade muligens på grunn av økt strømningshastighet i elva. Det er også blitt påvist et par løse stokker med laftespor som kan knyttes til brokaret. Det må søkes om dispensasjon fra kulturminneloven for tiltaket utgraving/sikring av brokar. Dette må gjøres i samråd med, og etter anbefaling fra Fylkeskonservator og NTNU Vitenskapsmuseet.

D1.2. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende.

I dag er det en viss fallfare fra gangveg og sitteplasser og ut i elva, da gang- og sykkelvegen ligger tett mot elvebredden. Denne risikoen reduseres betydelig med utfyllingen. Ny mur over motfyllingen gjør at det kan bli vanskeligere å komme seg opp av vannet ved fall fra murkant. Det må kompenseres for dette ved å montere ledere med belysning, tilgjengelige redningsbøyer, båtshake og eventuelt rekkverk. Brann og redningstjeneste må kunne nå planområdet.

1. INNLEDNING

1.1.1 Formålet med reguleringsplanen

Analysen gjelder reguleringsplan for rassikring av en del av Nidelvas søndre bredd, mellom Elgeseter bru og Vollafallet. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for stabiliserende tiltak, knyttet til geoteknisk problematikk ved Fengselstomta bak Studentersamfundet. Fengselstomta ligger i et område med kvikkleire i grunnen. For å kunne vurdere ei utbygging av tomta, er det nødvendig å sikre skråninga mot skred. Det har blitt gjort forberedende geotekniske vurderinger av Multiconsult som viser at en fylling/forbygning langs elvebredden er et gjennomførbart tiltak som vil kunne stabilisere skråningen.

1.1.2 Planområdet

Området ligger langs Nidelvas søndre bredd i Trondheim kommune, nord for Klostergata, vest for Nordre Jonsgate, mellom Elgeseter bru og Vollafallet. Planområdet ligger i et skrånende terreng, med en tydelig platådannelse midt på, der gang-/og sykkelvegen ligger. Nærmest elva består området av en steinfylling, som har en bratt helning mot vannet. Området har en størrelse på ca. 19 daa, og omfatter deler av eiendommene g.nr. 407 b.nr. 39, 44, 47, 58, 59, 61, 262 og 408.

Gjeldende reguleringer for området er i vestre del R0511 (vedtatt 4.1.1952) og i østre del R0269c (Trondheim Jernindustri eiendom ved Nidelva (Nidelven Terrasse), Øvre Bakklandet, Vollafallet, vedtatt 11.2.1997). Arealet vest for Elgeseter bru er ikke regulert.

2. METODE

Analysen er basert på veileder fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, samt Trondheim kommunes standard temaliste for ROS-analyser. Analysen er basert på informasjon hentet fra rapporter utført av fagrådgivere, nettsider og oppslagsverk hos NVE, NGU, Riksantikvaren, Miljødirektoratet og informasjon fra Trondheim kommune.

2.1 Sannsynlighet

For **uønskede hendelser** er sannsynlighet klassifisert som følger:

Høy sannsynlighet: Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år (>10% /år)

Middels sannsynlighet: 1 gang i løpet av 10-100 år (1-10% /år)

Lav sannsynlighet: Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år (<1% /år)

2.2 Virkning/konsekvens

Vurdering av uønskede hendelsers **alvorlighetsgrad** er klassifisert som:

1. **Ubetydelig** - Ingen fare for person- eller miljøskader, konsekvenser av systembrudd er uvesentlig
2. **Mindre alvorlig** - Få eller små person- eller miljøskader
3. **Alvorlig** - Alvorlige, behandlingskrevende person- eller miljøskader, system settes ut av drift over lengre tid
4. **Svært alvorlig** - katastrofer, mange døde eller alvorlig skadde, langvarige/uoprettelige miljøskader, system settes varig ut av drift.

Konsekvens vurderes med hensyn på virkning for:

- Liv og helse
- Stabilitet (utfordring av trygghet i funksjon av samfunnsfunksjoner)
- Materielle verdier

Sannsynlighetsgrad og alvorlighetsgrad er i analysen samlet til en totalvurdering av mulig konsekvens av hver uønsket hendelse. For å sammenligne risikonivået for ulike hendelser benyttes en risikomatrix. Man velger her å legge til grunn at risiko er produktet av sannsynlighet og virkning/konsekvens. Fargebruk i matrisen representerer dermed grad av risiko, etter følgende oppsett:

Grønn farge = liten risiko

Gul farge = middels risiko

Rød farge = stor risiko

I tillegg til risikomatrisen er det redegjort for risikoreducerende tiltak med utfyllende tilleggskommentarer.

Hendelser som er vurdert å ha stor risiko i dette oppsettet, krever tiltak.

OPPSUMMERENDE TABELL

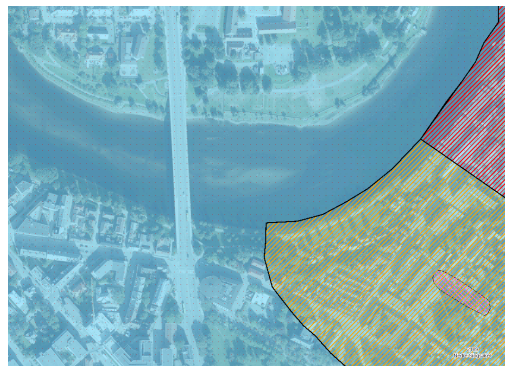
Konsekvens	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Sannsynlighet				
Høy			1	
Middels		5	2	
Lav	2	7	15	1

OPPSUMMERING AV ANALYSESKJEMA - Uønskede hendelser, risiko og tiltak.	
Hendelse	Risiko
A1.1. Ras	
A1.2. Erosjon i elvebunn	
A1.3. Erosjon i elvesider	
A1.4. Utilstrekkelig stabilitet for ny fylling	
A1.5. Undergraving	
A2.1. Endring av vannføring og vannhastighet (oppstrøms/nedstrøms)	
A2.2. Ekstrem vind	
A2.3. Ekstrem nedbør	
A2.4. Havnivå-stigning	
A2.5. Stormflo og flom	
A2.6. Skog- og gressbrann	
A3.1. Forurensning i grunnen	
A3.2. Forurensning i anleggsfasen	
A4.1. Skade på fredet / sårbar flora og fauna	
A4.2. Uønskede konsekvenser for vegetasjon og naturtyper i området	
A4.3. Ødeleggelser på fredet vassdrag	
A5.1. Skade på kulturminner i planområdet	
A5.2. Skade på kulturminner/miljø i nærheten av planområdet	
A5.3. Skade på fortidsminne i nærheten av planområdet	
A5.4. Forringelse av opplevelse av kulturminner/-miljø nær planområdet	
A6.1 Forringelse av elverommet som landskapsrom	

A7.1 Forringelse av muligheter for rekreasjon og uteopphold	
A7.2 Forringelse av forhold for barn og unge	
B1.1 Eksisterende vann- og avløps-ledninger	
B1.2 El-kabler	
B1.3 Høyspent-anlegg	
B1.4 Fremkommelighet på gang- og sykkelveg	
B1.5 Støy	
C1.1 Ulykker med gående/syklende	
C1.2 Ulykke ved anleggsgjennomføring	
D1.1 Fare for terror/sabotasje	
D1.2 Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	
D1.3 Fallfare på grunn av manglende brøyting/strøing	
D1.4 Utførelsesfeil knyttet til bygging av fylling	

A. RISIKO: NATUR-, KLIMA- OG MILJØFORHOLD

Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko for:

Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighetsgrad	Sannsynlighetsgrad	Risiko	Risikoreduserende tiltak	Kommentar
A1	Ras, utglidninger og erosjon							
A1.1	Ras.	<p>Planområdet er en del av kvikkleiresone 183 Øvre Bakklandet-Nedre Singsaker. Lav stabilitet av skråning ned mot Nidelva medfører at økt belastning på Fengsels-tomta og kan utløse ras.</p> <p>Frakt av stein til området med lastebil og utforming av fylling kan føre til belastning på grunnen.</p>	I ytterste konsekvens kan et kvikkleireskred føre til at Øvre Bakklandet og Nedre Singsaker glir ut. Dette kan føre til uopprettelig skade på en stor del av byen og tap av mange menneskeliv.	Svært alvorlig	Lav		<p>Kvikkleiresone 183 Øvre Bakklandet- Nedre Singsaker er klassifisert til høy faregrad. Sikring av skråning med motfylling er et effektivt og godt tiltak for å redusere dokumentert risiko for utglidning / ras vesentlig. Fyllingstiltaket øker marginene på alle punkt og vil skape en betydelig sikrere situasjon enn i dag.</p> <p>«Sikring av fengsels-tomta kan gjøres ved å legge en fylling i Nidelva. Dette tiltaket vil sikre skråninga ned mot Nidelva samtidig som det sikres mot en skredhendelse på Bakklandet. Motfyllinga vil også sikre deler av dagens kvikkleiresone 183 Øvre Bakklandet – Nedre Singsaker» (Kilde: Multiconsults Notat Vurdering av områder som får forbedret stabilitetssituasjon som følge av utfylling i Nidelva, side 1.)</p> <p>Tilkomstveger og byggemetoder må utredes før igangsettingssøknad, med tanke på å minimere risiko og sikre en mest mulig skånsom transport og anleggsvirksomhet.</p>	 <p>Bildet er hentet fra NVEs Kartkatalog. Det er påvist kvikkleire i planområdet.</p> <p>“Området som er avmerket som sikret i tegning 10200316-RIG-TEG-002 vurderes å tilfredsstillende krav til områdestabilitet i henhold til NVEs veileder nr.7/2014/1/ i alle tiltakskategorier med skissert utfylling. Dette forutsetter at tiltaket i seg selv også dokumenterer tilfredsstillende stabilitet i henhold til NVEs veileder nr. 7/2014/1/ og krav i relevante prosjekteringsstandarder.” (Kilde: Multiconsults Notat Vurdering av områder som får forbedret stabilitetssituasjon som følge av utfylling i Nidelva, side 3.)</p> <p>Fyllingen er anslått til å omfatte ca. 15.000m³. Dette regnes som et mellomstort tiltak etter Miljødirektoratet sin veileder M-350.</p>

Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighets-grad	Sannsynlighets-grad	Risiko	Risikoreduserende tiltak	Kommentar
A1.2	Erosjon i elvebunn.	Innsnevret elveløp kan medføre noe høyere strømnings-hastighet og dermed erosjonsfare, også nedstrøms for fyllingen. Yttersving nedstrøms kan være spesielt utsatt.	Konsekvensen kan være at det graves groper i elvebunnen og at små sedimenter blir ført vekk med strømmen.	Mindre alvorlig	Middels		<p>Støttefylling dimensjoneres for å tåle aktuelle vannføringer og skråningsfoten sikres noe ut over selve fyllingsområdet.</p> <p>Overvåking i form av årlig kartlegging av bunnkoter nedstrøms for fyllingen anbefales.</p> <p>Det anbefales å legge på en sikkerhetsfaktor ved dimensjonering. Størrelse på stein for erosjonssikring av elvebunn må utredes i forbindelse med detaljprosjektering.</p>	<p><i>"Ut fra observerte steinstørrelse ved grabbing kan det synes som elvebunnen vil være stabil i de fleste situasjoner. Men ved stor flom vil det være en viss økt erosjonsfare."</i> (Kilde: <i>Utfylling i Nidelva, Hydrauliske forhold</i>, Multiconsult, s 17.)</p> <p><i>"En fullstendig erosjonssikring av hele elveprofilen vil bli kostbart og vil potensielt gjøre mer skade enn nytte når forventet påvirkning er soppas liten ... Vår vurdering er at det er mer hensiktsmessig med en robust sikring av støttefylling, men at bunnforholdene i elva ellers observeres over tid. Nidelva kartlegges i disse dager i vesentlig større detalj og mer komplett enn det som før har vært gjort og med bedre teknologi er det nå vesentlig enklere å gjøre dette slik at enkelt vil kunne gjøres oppfølgende kartlegginger for å verifisere at det ikke oppstår betydelige erosjonsskader i andre deler av elveprofilen."</i> (Kilde: <i>Utfylling i Nidelva, Hydrauliske forhold</i>, Multiconsult, side 19)</p>
A1.3	Erosjon i elvesider.	Innsnevret elveløp gir høyere strømnings-hastighet og dermed erosjonsfare.	Elva graver i elvesiden på Marinen og nedstrøms, dette kan endre elvens avgrensning.	Mindre alvorlig	Middels		Utføre vassdragstekniske utredninger og vurdering av tiltakets konsekvenser på strømningsforhold i Nidelva. Det kan også være hensiktsmessig å vurdere dagens elveside langs Marinen.	Elvesidene i Nidelva er svært bearbejdede. I størst grad så finner vi bearbejdede elvesider fra planområdet og ut til fjorden. Denne kultivering av elva fører til at elvesidene blir mindre påvirket av erosjon.
A1.4	Utilstrekkelig stabilitet for ny fylling.	Prosjekterings-feil.	Utglijning av fylling, med større eller mindre konstruksjonsskade.	Alvorlig	Lav		Prosjektering utføres i henhold til gjeldende krav og regelverk (PBL og NVE 7/2014). Dette vil bla. inkludere sidemannskontroll av alt arbeid samt uavhengig kontroll av vurderinger knyttet til områdestabilitet og prosjektering av tiltak. I tillegg er det i prosjektet utført en utvidet kontroll av beregninger ved at prosjekterte løsninger kontrolleres ved bruk av	Dårlige grunnforhold under fyllingen kan skape problemer for fundamentet til fyllingen.

							uavhengig avansert beregningsverktøy.	
							Selve støttefyllinga må utføres med tilstrekkelig stor stein for å sikre at den vil være stabil i alle flomsituasjoner. I tillegg bør skråningsfoten sikres ekstra godt, det bør derfor erosjonssikres noen meter ut fra skråningsfoten.	
A1.5	Undergraving.	Innsnevret elveløp kan føre til en noe høyere strømningshastighet og dermed erosjonsfare nedstrøms. Yttersving er mer utsatt.	Konsekvensen vil være skader på fylling og byggverk nedstrøms.	Alvorlig	Lav		Observasjon og kartlegging av elvebunn kan fange opp uønskede hendelser med undergraving i elvebunnen. En årlig kartlegging av bunnkoter anbefales.	En fullstendig erosjonssikring av det berørte området vurderes ikke å være hensiktsmessig da det vil innebære et stort inngrep i elva.
Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighetsgrad	Sannsynlighetsgrad	Risiko	Risikoreducerende tiltak	Kommentar
A2	Strømningsforhold, vannføring, værforhold							
A2.1	Endring av vannføring og vannhastighet (oppstrøms/nedstrøms).	Innsnevret elveløp gir høyere strømningshastighet.	Høyere vannhastighet. Graving i elvebunn og elvesider. små sedimenter blir ført vekk med strømmen.	Mindre alvorlig	Middels		Forme støttefyllingen slik at den i minst mulig grad påvirker strømningsforholdene i elva.	De høyeste vannhastighetene forventes å komme rett utenfor fyllingen, spesielt i profil 28. Dette indikerer et behov for erosjonssikring for å sikre skråningsfoten på fyllinga.
A2.2	Ekstrem vind.	Orkan og storm ved ekstremvær.	Fremmedelement i luften kan føre til alvorlig personskade.	Alvorlig	Lav		Beredskapsplaner (Trondheim kommune, Politi)	Åpent landskap i nærheten av bebyggelse er svært farlig å ferdes i når det er sterk vind. Fremherskende vindretning vinter er SØ. Da vil planområdet i stor grad ligge i le av terrenget og bebyggelse som bryter vinden. Fremherskende vindretning sommer er NV. Da er planområdet mer utsatt.

A2.3	Ekstrem nedbør.	Ekstrem nedbør kan føre til store vannmengder som kan være vanskelig å kontrollere.	Konsekvensen kan være flom, nye vannveger for overflatevann fra Singsaker/ Gløshaugen, overbelastning av eksisterende overvannsnett, utgraving av masser i skråning og i jordlag på fyllingen.	Alvorlig	Lav		Unngå tette flater og sikre tilstrekkelig soliditet for fylling og andre tiltak tilhørende planen, beholde høyde over elva slik at det er rom for flom. Dimensjoneringen og utformingen av fyllingen er dimensjonert for en 500 års flom. Gressareal i planområdet absorberer vann godt.	Beredskapsplaner (Trondheim kommune, Politi, Brann) "Overvannsflommer kan motvirkes ved å anlegge åpne løsninger for overvannet som i størst mulig grad lar vannet infiltrere i grunnen eller samles opp og fordrøyes i overvannsdammer. Ved å velge løsninger som opprettholder vannets naturlige kretsløp og lar vannet ta plass i byen kan man begrense skadevirkninger og skape positive elementer i bymiljøet." (Kilde: http://www.klimatilpasning.no/sektorer/vann-og-avlop/opp-gaver/handtering-av-overvann/)
A2.4	Havnivåstigning.	Middelvannivå kan øke betydelig.	Dette kan påvirke elvebredden og oversvømme gang / sykkelveg og friområdet.	Alvorlig	Lav		Forbygning utformes med tilstrekkelig høyde for å unngå negative konsekvenser i tilfellet av havnivåstigning.	DSB Temarapport – Havnivåstigning og stormflo. På Trondheim Kommunes nettsider står det: "Forventet havnivåstigning i Trondheim i fremtiden er realtvt liten og er ikke forventet å utgjøre en stor risiko alene. Kartlaget viser forventet gjennomsnittlig havnivå år 2050 og 2100. Dette kartlaget er beregnet ved dagens kystkontur tillagt forventet gjennomsnittlig havnivåstigning. Avgrenset ved kote 1,01 i år 2050 og kote 1,36 i år 2100 (NN2000). Kartlaget er basert på data gitt i rapporten: http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M405/M405.pdf " (Kilde: https://www.trondheim.kommune.no/tema/veg-vann-og-avlop/vann-og-avlop/aktsomhetskart-flomfare/)

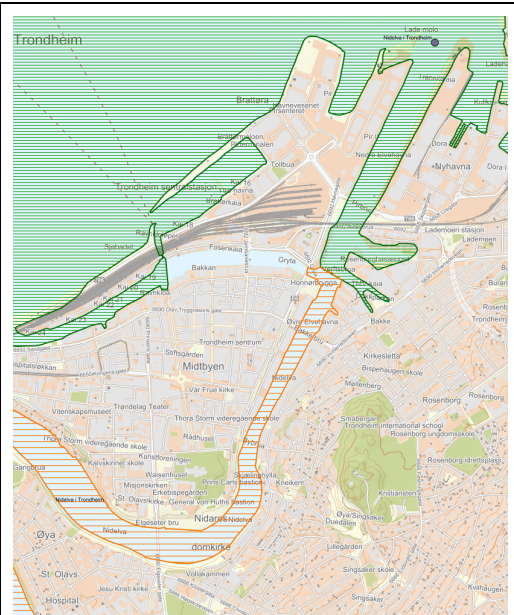
A2.5	Stormflo og flom.	Stormflo, flom og havnivåstigning.	Dette kan føre til at vannivå øker, utgraving av masser i skråning, fare for stabilitet av fylling i elva pga høyere fart på vann og høyere vannstand.	Alvorlig	Lav		Tiltaket blir prosjektert til å tåle stormflo.	<p>“vassdraget nå er sterkt regulert og flommene er generelt vesentlig mindre enn tidligere og det naturlige erosjonspotensialet er dermed mye mindre.” (Kilde: <i>Utfylling i Nidelva, Hydrauliske forhold</i>, Multiconsult, s 17.)</p> <p>På Trondheim Kommunes nettsider skriver de:</p> <p>«Store stormflohendelser utgjør allerede i dag en betydelig utfordring for noen områder i Trondheim kommune. Med forventede økninger i størrelsen på stormflohendelser i fremtiden vil dette kunne utgjøre en utfordring for enda flere områder enn i dag.</p> <p>Kartlaget viser forventet middelvei for stormflo for år 2050 og 2100, basert på 100 års gjentakintervall. Avgrenset av kote 2,67 i år 2050 og kote 3,07 i år 2100 (NN2000).»</p> <p>Kartlaget er basert på data gitt i rapportene: https://dibk.no/globalassets/tema/klimatilpasning/havnivaastigning-rapp.pdf</p> <p>og «Sea Level Change for Norway, Past and Present Observations and Projections to 2100»</p> <p>http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M405/M405.pdf</p> <p>(Kilde: https://www.trondheim.kommune.no/tema/veg-vann-og-avlop/vann-og-avlop/aktsomhetskart-flomfare/)</p>
A2.6	Skog- og gressbrann.	Grilling i park i tørketid.	Gress tar fyr og brannen sprer seg, potensielt til nærliggende bebyggelse.	Alvorlig	Lav		Slukkemuligheter i nærområde må etableres i tråd med brannvesenets retningslinjer. Beredskapsplaner brann, grillforbud i tørketid.	Det er enkelt å komme seg ut og inn av området. Den største faren er materielle skader og skade på kulturminner. Det har per dags dato ikke oppstått slike situasjoner i Trondheim, og beredskapen er god.

Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighets-grad	Sannsynlighets-grad	Risiko	Risikoreduserende tiltak	Kommentar
A3	Forurensning							
A3.1	Forurensning i grunnen.	Eksisterende deponi av forurensede masser kan bli berørt under byggearbeid.	Åpning av deponi medfører fare for forurensning og avrenning til elva. Dette kan få konsekvenser for dyr og mennesker som bruker området.	Alvorlig	Lav		I detaljprosjektering må det lages rutiner som sikrer deponi. Deponiet er markert i reguleringsplanen.	Det skal ikke graves i kritisk nærhet til deponi.
A3.2	Forurensning i anleggsfasen.	Utfylling med forurensende masser, oppvirvling av forurensede masser, støyforurensning og støv.	Forurensning av akvatisk biotop, dårligere vilkår for plante- og dyreliv. Støy og støv under anleggsfasen.	Alvorlig	Middels		Byggeperioden bør legges utenom april-juni som er den mest kritiske gyteperioden. Sedimentundersøkelser i forkant. Kontroll av tilførte masser, begrense partikkelspredning av finstoff i utfylling, byggeperiode legges utenom gyte- og vandringsperiode "Anleggsarbeidet i selve elva bør reduseres til et minimum av hva som er nødvendig, da slik aktivitet potensielt kan medføre til dels betydelige forstyrrelser for akvatiske organismer. Anleggsarbeid på land vil derimot i langt mindre grad påvirke livet i vannet. Likevel er det en risiko for avrenning til Nidelva, samt at støyforurensninger i form av vibrasjoner og slag kan påvirke livet i elva." (Kilde: Utfylling i Nidelva Akvatisk biologi, Multiconsult, side 10).	I rapport <i>Utfylling i Nidelva, Sedimentundersøkelse</i> . Skrevet av Multiconsult med siste revisjon den 19.11.18, skriver de på side 14 at det ventes: "ikke at planlagte tiltak vil medføre oppvirvling og spredning av finkornige og/eller forurensede sedimenter i vesentlig omfang. Ved gjennomføring av tiltak må det likevel fokuseres på å holde partikkelspredning på et minimum, også fra eventuelt finstoff i materialet som benyttes til utfyllingen. Til utfyllingen skal det kun benyttes masser som er dokumentert å ikke inneholde forurensning (kjemisk), avfall eller andre urenheter" Frakt av stein til området med lastebil og utforming av fylling vil føre til støv og støv under anleggsperioden. Det må derfor utredes om det finnes alternativer for tilkomst og byggemetoder, for å minimere påvirkningen på omgivelsene.

Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighetsgrad	Sannsynlighetsgrad	Risiko	Risikoreduserende tiltak	Kommentar
A4	Flora og fauna							
A4.1	Skade på sårbar flora og fauna.	Bygging som ikke i tråd med faglige anbefalinger kan føre til forverrede forhold for arter av nasjonal forvaltningsinteresse.	Laksen og ørret er av spesiell stor interesse, fordi økte strømningshastigheter kan påvirke laksens bruk av elva og fordi sjøørretbestanden er historisk lav i Trondheimsfjorden.	Alvorlig	Lav		<p>Det er en lav dokumentert risiko dersom man fyller ut med masser som forbedrer sjøørretens leveområder og som legger til rette for mer variasjon. Hvis man legger føringer for en skånsom anleggsperiode og utfører strømningsanalyser for å sikre relativt uendrede strømningsforhold. Det er også viktig å vaske sprengstein før deponering.</p> <p><i>"Dersom tiltaket utformes riktig og gjennomføres hensynsfullt med tanke på det akvatiske miljøet forventes konsekvensene for tiltaket å bli små."</i> (Kilde: Utfylling i Nidelva Akvatisk biologi, Multiconsult, side 1.)</p> <p>På side 10 i samme notat står det at det er grunnlag til å tro at tiltak som blir gjennomført etter anbefaling ikke bare kan ha små konsekvenser, men at det kan ha potensiale til å forbedre miljøet for anadrom fisk i Nidelva: <i>"Det forventes heller ikke at tiltaket vil få noen negative konsekvenser for noen av de registrerte rødlisteartene i området. Det er ikke kjent at det finnes noen viktige naturtyper i området. Skulle man velge å se bort fra anbefalingene til løsning mener vi at det er risiko for at man ikke vil nå miljømålene da tilstanden til</i></p>	<p><i>"Området nær det planlagte tiltaket framstår i dag som sterkt endret fra naturtilstanden, hvor Nidelva tidligere var en sterkt meanderende elv som har skiftet elveløp utallige ganger opp gjennom historien ... Kantsonevegetasjonen er i de nedre delene erstattet med tett bebyggelse tett på elva, eller høye parklignende steinsettinger for å hindre erosjon og graving i elvebankene. Dette har gjort miljøet mer fattig og statisk, sammenlignet med et tidligere dynamisk og variert miljø. Særlig har miljøet langs land blitt forringet da det ikke eksisterer noen form for kantsone som blant annet kunne gitt viktige skjulteffekter. Nidelva fremstår også svært "ryddet" uten særlig innhold av store steiner og steinansamlinger som skaper nødvendig variasjon i elvemiljøet i brakkvannssonen."</i> (Kilde: Multiconsults notat Utfylling i Nidelva Akvatisk biologi, side 3.)</p> <p>Det bør fylles ut med "naturstein ideelt med avrundet form eller vasket sprengstein. Uavhengig av valgt råstoff bør man velge stein av en størrelse som i begrenset grad er i risiko for erodering som legges slik at det vil skape en naturlig helling ut i elva. Dette gjør at massene kan stabilisere grunnen, samtidig som dette beriker habitatet i området. Lagt ut på rett vis kan både naturstein og sprengstein skape mye hulrom i fyllinga, noe som vil bidra til å skape skjul og leveområder for fisk. Uvasket sprengstein bør unngås brukt da slike masser kan holde på store mengder av restmaterieell fra spregning som nitrogen og spisse finpartikler, noe som kan bidra til å skade organismer med gjeller ved deponering i Nidelva." (Kilde: Utfylling i Nidelva Akvatisk biologi, side 10.)</p> <p>Det er registrert arter av nasjonal forvaltningsinteresse og truede arter flere steder inne på planområdet. Disse er vist som grå prikker på miljødirektoratets naturbasekart og som rødt felt i Nidelva. Av rødlistet / truede arter finner vi: Tindvedkjuke, hettemåke, oter, stær og taksvale. Artene svartbak, gråtrost, fiskemåke, gråsisik, temmincksnipe, mink og elvemusling er også blitt observert i området.</p> <p>Mink står på Norsk fremmedartsliste. Det er ingen grunn til å tro at det er elvemusling i planområdet, på</p>

							<p><i>kvalitetselementet fisk antas å kunne bli redusert"</i> (Kilde: Utfylling i Nidelva Akvatisk biologi, side 11.)</p>	<p>grunn av at nedre del av elva er saltvannspåvirket.</p> <p><i>"Det er ikke kjent at det finnes noen viktige naturtyper i tiltaksområdet som er tilknyttet Nidelva eller elvebredden. En av artene som er registrert i naturbase er elvemusling ... registrert i 1980 da det ble registrert et skall av elvemuslingen ovenfor Kroppan bru. Det ble ikke funnet larver etter fiske på 3 lokaliteter (Larsen 2007) Det er ikke grunn til å anta at det er elvemusling i området for planlagte tiltak da dette området er saltvannspåvirket"</i> (Kilde: Utfylling i Nidelva Akvatisk biologi, side 7.)</p>
A4.2	Uønskede konsekvenser for vegetasjon og naturtyper i området.	Utfylling i noen deler av elvebunnen.	Ødeleggelse av bunnvegetasjon.	Alvorlig	Lav		Elvebunnen må utfylles i en så liten grad som mulig.	
A4.3	Ødeleggelser på nasjonalt laksevassdrag.	Foringelse av laksens transports-strekning forbi planområdet. Tiltak som forverrer sjøørretens vilkår i Nidelva.	Bestanden av sjøørret minskes ytterligere. Store endringer av elva minsker laksens mulighet til å trekke opp i elva.	Alvorlig	Lav		<p>Vannforekomsten må i minst mulig grad bli utsatt for negativ påvirkning. Strømningsmønsteret må endres i så liten grad som mulig, for at laksens vandring i elva ikke skal bli påvirket. En ny fylling som er prosjektert med vasket spengstein og / eller runde naturstein, vil ved riktig helning og mellomrom mellom steinene, gi hensiktsmessige skjulesteder for sjøørreten. Dette vil forbedre forholdene for sjøørreten i Nidelva.</p> <p>I tråd med naturmangfoldloven § 9 om føre-var-prinsippet bør man søke å gjennomføre tiltaket på en så skånsom måte som mulig. § 8 Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt</p>	<p>«I Trondheimsområdet kan så mye som 70% av tidligere tilgjengelig gytehabitat til sjøørret være tapt (Bergan & Nøst 2017). Dette er kritisk for sjøørreten og gjør arten svært sårbar for ytterligere forringelser av de gjenværende leveområdene. Derfor er det viktig at det i forbindelse med tiltaksarbeidet i dette prosjektet blir tatt hensyn til sjøørrettens behov. Dette i tråd med naturmangfoldlovens § 10 som omtaler økosystemtilnærming og samlet belastning.» (Kilde: Akvatisk biologi, Multiconsult, side 9.)</p>

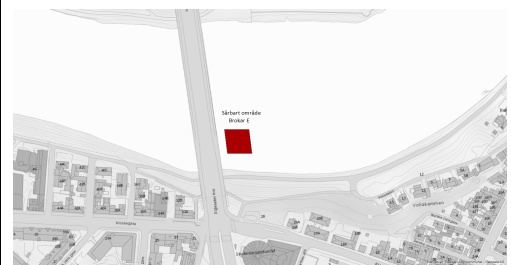
							<p>effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet» § 10 En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.</p>
--	--	--	--	--	--	--	---



Planområdet er ikke en del av elvemunningen, men Nidelva er et nasjonalt laksevasdrag og Trondheimsfjorden en nasjonal laksefjord. I henhold til denne beskyttelsen tillates ikke større inngrep i munningsområdet (lakseloven §7a, St.prp 32 2006-2007 s 82).

Vannmiljø/vannforskriften: Fylkeskommunen henviser til regional plan for vannforvaltning med vedtatte miljømål for alle vannforekomster i Trøndelag. Miljømålet for forekomsten med ID-nr: 123-29-R Nidelva nedenfor Nedre Leirfoss er «godt økologisk og kjemisk potensia». Miljøpotensialet er satt til «moderat» økologisk, og «godt» kjemisk.

Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighetsgrad	Sannsynlighetsgrad	Risiko	Risikoreduserende tiltak	Kommentar
A5	Kultur- og fortidsminne							
A5.1	Skade på kulturminner i planområdet.	<p>Planområdet berører direkte kulturminne Elgeseter bru (236938-0). Middelalderbrua består av et brokar som er automatisk fredet og som vurderes å kunne bli utsatt for uopprettelig skade muligens på grunn av økt strømningshastighet i elva. Det er også blitt påvist et par løse stokker med laftespor som kan knyttes til brokaret.</p> <p>En ny mur over fyllingen i Nidelva vil gå på utsiden av eksisterende fundamentering av søndre søylerekke og søndre brokar på Elgeseter bru bygget i 1951.</p>	<p>Forvitring av brokar og løse stokker fra middelalderen.</p> <p>Fare for at den nye muren over fyllingen, får en plasserig og form som svekker det stramme og slanke inntrykket som karakteriserer Elgeseter bru.</p>	Alvorlig	Høy		<p>Søknad om dispensasjon fra kulturminneloven for tiltaket utgraving/sikring av brokar. Dette må gjøres i samråd med, og etter anbefaling fra Fylkeskonservator og NTNU Vitenskapsmuseet.</p> <p>En ny mur over fyllingen i Nidelva vil gå på utsiden av eksisterende mur som omgir søndre søylerekke og avsluttes i elvesiden vest for brua. Tiltaket vil derfor ikke berøre brua direkte. Ny mur vil ligge lavere enn eksisterende mur slik at den ikke vil påvirke opplevelsen av den stramme og slanke formen som karakteriserer Elgeseter bru. Land under brua vil bli belagt med smågatestein slik som i dag.</p>	<p>«Det ble ikke funnet automatisk fredede kulturminner på landsiden av planområdet ... Den planlagte utfyllingen i elva kommer imidlertid i konflikt med den tidligere kjente middelalderbroa over Nidelva ... Hele reguleringsområdet i Nidelva ble undersøkt visuelt av marinarkeoologer gjennom dykkerundersøkelser. Undersøkelsen påviste Brokar E, som er automatisk fredet jf. Kulturminneloven (kml) §4 ... det ble også påvist et par løse stokker med laftespor, som ble funnet ved brokar E og som sannsynligvis tilhører dette ... Det ble ikke påvist andre kulturminner under vann innenfor reguleringsplanområdet som er fredet etter kml §4 eller §14 enn brokaret og de løse stokken ... innsnevring av elveløpet ... vil kunne påvirke vannføringen i elva og dermed øke graden av bunnerosjon i en slik grad at det er naturlig å anta at brokar E dermed vil bli utsatt for uopprettelig skade ... NTNU Vitenskapsmuseets faglige vurdering er at det i liten grad vil være mulig å gjennomføre sikringstiltak for bevaring in situ da sikringstiltakene i seg selv sannsynligvis vil medføre ødeleggelse» (Kilde: Uttalelse etter gjennomført arkeologisk registrering. Trøndelag fylkeskommune Seksjon Kulturminner, Knut Harald Stomsvik, 18.12.18. Side 1 og 2)</p>



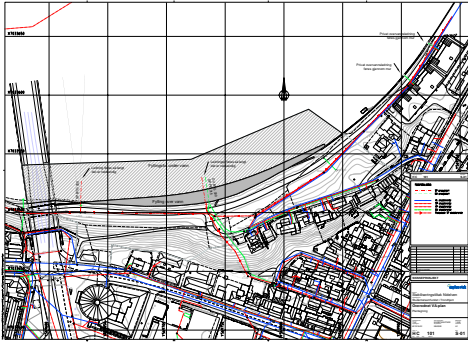
A5.2	Skade på kulturminner/miljø i nærheten av planområdet.	Anker (224342-1) som er et Kulturminne under vann, blir ødelagt på grunn av kvikkleire-skred eller ulykke under bygging av fylling.	Skade på kulturminner.	Alvorlig	Lav		Rassikring trygger kulturmiljø i nærheten av planområdet. Selv om det er mindre sannsynlig at tiltaket vil berøre ankeret, bør det likevel i videre planlegging og anleggsarbeid utarbeides en instruks for hvordan kulturminnet skal sikres i byggefasen. Det er også nødvendig med nøyaktige koordinatfestinger av kulturminnet.	Rassikringen i planområdet vil senke risikoen for kvikkleireras og ødeleggelse av kulturmiljø 11.6 Bakklandet og 11.8 Studentersamfundet, Statsarkivet og Volla; inkl. Elgeseter gml. Kirkegård og "Grensen".
A5.3	Skade på fortidsminne i nærheten av planområdet.	Skred som ødelegger fortidsminner i nærheten av planområdet.	Alvorlig skade på fortidsminner i nærheten av planområdet på grunn av kvikkleireskred.	Alvorlig	Lav		Støttefyllingen reduserer risikoen for skader på fortidsminner i nærheten av planområdet.	
A5.4	Foringelse av opplevelse av kulturminner/miljø nær planområdet.	Planområdet overlapper Hensynssone Kulturmiljø 11.6 Bakklandet og er omkranset av hhv 11.1 Midtbyhalvøya, 11.8 Studentersamfundet, Statsarkivet og Volla; inkl. Elgeseter gamle kirkegård og "Grensen" og 11.9 Sannan. (KPA vedlegg 5). Tiltaket påvirker den visuelle opplevelsen av viktige kulturmiljø i Trondheim.	Nytt tiltak som svekker oversikten fra planområdet til omkringliggende landemerker og kulturmiljø.	Mindre alvorlig	Lav		Den nye støttemuren over fyllingen kan stramme opp elveløpet og styrke oversikten fra planområdet til omkringliggende landemerker og kulturmiljø.	Fra Marinen og kulturmiljøet Domkirkeområdet (K284) vil muren og det nye urbane byrommet leses i sammenheng med Studentersamfundets fasade. Den vil oppleves som mer bearbeidet på grunn av den tydelige kanten mot vannet og det vil være en vegetasjon som er mer i samsvar med reguleringsformålet park (R0269c). Samtidig vil forstøtningsmuren underordne seg enkeltheten i linjeføringen av kulturminnet Elgseter Bru (110549-1) og sørge for samklang med de opparbeidede parkområdene på begge sider av elva. Utformingen av fyllingen vil føre til at publikum kommer noe lengre ut mot elva. Dette vil gi større mulighet til å betrakte Studentersamfundet, i tillegg til den gode utsikten til andre kulturminner og miljø i nærheten.

Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighets-grad	Sannsynlighets-grad	Risiko	Risikoreduserende tiltak	Kommentar
A6 Bybilde og landskapsbilde								
A6.1	Foringelse av elverommet som landskapsrom.	Fyllingen går delvis ut i elven.	Endrer størrelsen på elvebredden.	Mindre alvorlig	Lav		Ferdsele fra Solsiden til Gåsaparken, har flere steder langs elva som inviterer til et stopp, men fra Gåsaparken til Øya er mulighetene færre. Derfor er det viktig å videreføre og forsterke planområdets funksjon som et stoppested. Et sted for en pust i bakken, eller for å orientere seg i bybildet. Opplevelsen av elverommet vil bli sterkere, gjennom å erstatte dagens mindre bearbejdede fylling av sprengstein og utvide platået mot elva. Vannspeilet reduseres noe, men kan likevel oppleves sterkere gjennom at man legger til rette for og inviterer til et stopp innenfor planområdet.	En utredning av bybildet og landskapsbildet skrevet av Agraff Arkitektur AS, beskriver flere karakteristiske trekk ved planområdet. 1. Planområdet har utsikt og nær tilgang til flere av Trondheims viktigste landemerker: Kristiansten Festning, Elgeseter Bro, Nidarosdomen og Studentersamfundet. Stedet er et viktig navigeringspunkt og stoppested for de som ferdes langs sørsiden av Nidelven. Byen ble etablert på grunn av forholdet til elva og fjorden. Derfor er det viktig å legge til rette for en variasjon av byrom langs elva og hvordan disse rommene møter elva. Planområdet er skyggefullt, svalt, ligger svært sentralt plassert, har oversikt fra to platåer og har et unikt utgangspunkt når det kommer til å betrakte byen. Disse kvalitetene ved elverommet vil forsterkes med dette forslaget.
Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighets-grad	Sannsynlighets-grad	Risiko	Risikoreduserende tiltak	Kommentar
A7 Rekreasjon og uteopphold								
A7.1	Foringelse av muligheter for rekreasjon og uteopphold.	Etterlater en fylling uten de kvalitetene et friområde krever.	Endrer opplevelsen og bruken av friområdet.	Mindre alvorlig	Lav		Utforme det nye tiltaket på en slik måte at folk ønsker å bruke området.	

A7.2	Foringelse av forhold for barn og unge.	En utforming av planområdet som er mindre attraktivt for barn og unge.	Gjør det mindre tilrettelagt for barn og unge å ferdes i byen.	Mindre alvorlig	Lav		Utforme det nye tiltaket slik at det også er attraktivt for barn.	Det er langt for små barneføtter å ferdes mellom lekeklassene i Gåsaparken, Marinen og Øya. Planområdet kan være et stoppested mellom disse mer etablerte og tilrettelagte stedene for barn.
------	---	--	--	-----------------	-----	--	---	--

B. BYGDE OMGIVELSER OG INFRASTRUKTUR

Kan tiltak i planen få virkning for

Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighetsgrad	Sannsynlighetsgrad	Risiko	Risiko-reducerende tiltak	Kommentar
B1.1	Eksisterende vann- og avløps-ledninger.	Tiltaket berører ikke eksisterende avløpsanlegg direkte, men overløp til elva må forlenges igjennom ny fylling.	Potensiell stenging / oppstuvning av overløp.	Mindre alvorlig	Lav		<p>«Det er registrert to utslippspunkt fra AFD-ledningen ut i Nidelven (200mm BTG og 300mm PEH). Disse må forlenges i forbindelse med fyllingen slik at funksjonen opprettholdes med tilfredsstillende fall. Dimensjoner må kontrolleres og ledningene må prosjekteres i en detaljeringsfase ... Det er uvisst om Trondheim kommune har konkrete planer for separering av avløp-felles-systemet som eksisterer i dag, dette må avklares med komminalteknikk i en detaljeringsfase ... Fra Søndre Johnsgate går det et overløp og fra Vollafallet går det en overvannsledning ned til Nidelven. Disse ledningene (300mm OVO og 150mm OV)) og møtes i et felles utslippspunkt tett inntil dagens elvekant. Dette utslippspunktet må forlenges i forbindelse med fyllingen slik at funksjon opprettholdes med tilfredsstillende fall.» (Kilde: Notat overordnet VA-plan, Asplan Viak 17.12.2018. Side 1 og 2.)</p>	 <p>«Fyllingen blir etablert langs og ut i Nidelven. Situasjonen for eksisterende ledningsnett i området forblir lik dagens situasjon, foruten tre utslippspunkt som må detaljprosjekteres.» (Kilde: Notat overordnet VA-plan, Asplan Viak 17.12.2018, side 1 og 2.)</p>

B1.2	El-kabler.	Mulig høydejustering av belysningsanlegg.	Belysningsanlegg vil ikke kunne brukes uten justering av høyden i samsvar med høyden på ny fylling.	Ubetydelig	Lav		Belysningspunkter må trolig heves.	
B1.3	Høyspentanlegg.	Risiko forbundet med anleggsarbeid i nærheten av høyspentanlegg.	Brudd på høyspentanlegg på grunn av f. eks graving kan føre til personskade og hindre tilførsel av strøm til deler av byen.	Alvorlig	Lav		Det må tas hensyn til hensynssone / faresone som er markert i reguleringsplanen.	Faresone for høyspenninganlegg har en bredde på 15 meter og ligger ca 200 meter øst for Elgeseter bro.
B1.4	Fremkommelig-het på gang- og sykkelveg.	Gang og sykkelveg som blir mindre fremkommelig enn i dag.	Forverret fremkommelighet.	Ubetydelig	Lav		Det må tas hensyn til gang og sykkelveg. Standarden må være lik som i dag, eller forbedres.	
B1.5	Støy.	Støy i anleggsfasen som kommer i tillegg til trafikkstøy fra Elgeseter gate.	Støybelastningen innenfor planområdet vil øke i en begrenset periode.	Mindre alvorlig	Middels		Frakt av stein til området med lastebil og utforming av fylling vil føre til støy i en periode. Det må derfor utredes om det er mulig å frakte steinmassen inn til planområdet via elva.	På støykart fra Trondheim Kommune for ÅDT ligger planområdet i spekteret mellom lilla sone (70-74dB) nærmest Elgeseter bro til grønn sone (50-54 dB) mot Nidelven Terrasse. Størsteparten av planområdet på nedre nivå befinner seg i gul eller grønn sone.

C. TRANSPORT

Er det risiko for

Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighetsgrad	Sannsynlighetsgrad	Risiko	Risikoreducerende tiltak	Kommentar
C1.1	Ulykker med gående/ Syklende.	Kryssende stier, mange som ferdes gjennom området.	Personskade på grunn av kollisjon mellom gående og syklende.	Mindre alvorlig	Lav		Sikre god oversikt og belysning langs gang og sykkelveg.	
C1.2	Ulykke ved anleggs-gjennomføring.	Personer kommer inn på anleggsområde. Trafikk av anleggsmaskiner.	Personskade, fare for liv og helse.	Alvorlig	Lav		Fysisk avgrensning av anleggsområdet. Skilting av midlertidig omlegging av gang-/sykkelveg.	

D. ANDRE FORHOLD

Risiko knyttet til tiltak og omgivelser

Nr	Hendelse	Årsak	Konsekvens	Alvorlighets-grad	Sannsynlighets-grad	Risiko	Risikoreduserende tiltak	Kommentar
D1.1	Fare for terror/ Sabotasje.	Området brukes mye av gående, syklende og barnehager på tur.	Personskade, fare for liv og helse.	Alvorlig	Lav			Det er mange som ferdes gjennom området, men det er ingen oppsamling av mennesker, og området anses derfor som mindre aktuell for terrorhandlinger.
D1.2	Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende.	Fare for fall fra vertikal forbygning.	Personskade, fare for liv og helse. Drukning.	Alvorlig	Middels		Montering av ledere med belysning, tilgjengelige redningsbøyer, båtshake og rekkverk som markerer en tydelig avslutning av fylling mot elva. Brann og redningstjeneste må også kunne nå planområdet.	I dag er det en viss fallfare fra gangveg og sitteplasser og ut i elva. Årsaken til dette er at det er smalt og at overgangen til elva er utydelig. Dette reduseres med utfyllingen. Det blir derimot vanskeligere å komme seg opp av vannet ved fall fra murkant. Det må kompenseres for dette ved å henge opp stige, livbøyer og båtshake.
D1.3	Fallfare på grunn av manglende brøyting/ Strøing.	Manglende brøyting / strøing.	Personskade.	Mindre alvorlig	Lav		Prioritering av brøyting og strøing av gang- og sykkelveger.	Gang- og sykkelveger brukes hele året, og bør brøytes og strøs jevnlig i vinterhalvåret.
D1.4	Utførelsesfeil knyttet til bygging av fylling.	Utførelsesfeil.	Utglidning av fylling, med større eller mindre konstruksjonsskade.	Alvorlig	Lav		Prosjektering utføres i henhold til gjeldende krav og regelverk (PBL og NVE 7/2014). Dette vil medføre krav til uavhengig kontroll av utførelse. God kommunikasjon mellom utførende og prosjekterende er viktig for å redusere risiko i denne fasen.	

3. KILDER

Agraff Arkitektur AS. *Utredning bybildet og landskapsbildet*. 08.02.19.

Agraff Arkitektur AS. *Utredning kulturminner*. 08.02.19.

Gylland, Anders Samstad. *Vurdering av områder som får forbedret stabilitetssituasjon som følge av utfylling i Nidelva*, Notat av Multiconsult 14.04.18.

Gylland, Anders Samstad. *Stabilitetsberegninger basert på førsteutkast av motfyllingens utforming fra Agraff*, Notat av Multiconsult 08.11.17.

Gylland, Anders Samstad. *Geoteknisk vurdering av stabiliserende motfylling i Nidelva*. Notat av Multiconsult 22.02.17.

Kiplesund, Geir Helge. *Utfylling i Nidelva, Hydrauliske forhold*, Rapport av Multiconsult 28.01.19.

Lysen, Svein Ragnar. *Utfylling i Nidelva, Sedimentundersøkelse*, Rapport av Multiconsult 19.11.18.

Nguyen, Cao Tri. *Nidelva river bank modification report*, NTNU 03.04.18.

Rostad, Synne Husby. *Rapport fra arkeologisk registrering. Detaljregulering for området mellom Elgeseter bru og Vollafallet*, Trøndelag fylkeskommune, 13.12.18.

Ruud, Thomas og Thomassen, Gaute. *Utfylling i Nidelva Akvatisk biologi*, Notat av Multiconsult 12.12.18.

Røst, Tora Lindquist. *Overordnet VA-plan fylling Nidelven*, Notat Asplan Viak 17.12.18.

Stomsvik, Knut Harald. *Uttalelse etter gjennomført arkeologisk registrering*, Trøndelag fylkeskommune Seksjon Kulturminner 18.12.18.

Watn, Arnstein. *Samfunnet – Fengselstomta*. Watn Consult AS 18.12.18

Kilder fra internett:

<http://www.klimatilpasning.no/sektorer/vann-og-avlop/oppgaver/handtering-av-overvann>

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/reguleringsplanveileder/id2609532/>

<http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/>

<https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmateriell/veiledere/havnivastigning-og-stormflo.pdf>

<http://www.dsbinfo.no/DSBno/2017/tema/samfunnssikkerhet-i-kommunens-arealplanlegging-metode-for-risiko-og-saarbarhetsanalyse/#/>

<https://dibk.no/globalassets/tema/klimatilpasning/havnivaastigning-rapp.pdf>

<https://www.trondheim.kommune.no/tema/veg-vann-og-avlop/vann-og-avlop/aktsomhetskart-flomfare/>

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kpa-2012-2024/5_hensynssoner_utvalgte-kulturmiljo_web.pdf

<http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M405/M405.pdf>

<https://www.nve.no>

<https://riksantikvaren.no>

<https://www.ngu.no>