

ROS-analyse

Marts 2025

Transittkaia på Nyhavna i Trondheim Kommune

Udarbejdet af: Zarah Ivert Buchwald Johansen
Kontrolleret af: Erling Kristiansen og Elena Pérez-Rebollo
Godkendt af: Erling Kristiansen
Dato: 21.03.2025
Version: 2.2
Projekt nr.: 1019735

Sammendrag

Denne rapport vedrører en risiko- og sårbarhedsanalyse (ROS-analyse), der er gennemført i forbindelse med detaljereguleringen av Transittkaia på Nyhavna i Trondheim Kommune. I planområdet skal der etableres nye boliger, erhverv, grønne områder og infrastruktur på eksisterende industriarealer.

ROS-analysen omfatter Transittkaia, som er den vestlige del af Nyhavna. Planprogrammet og udredningerne i ROS-analysen har afdækket retningslinjer for emner, der skal vurderes og som bygger på kendt viden fra tilgængelige kilder samt en planprogrammet med forundersøgelser. Planprogrammet udarbejdes og sendes ind med ROS-analysen.

Følgende primære ROS-emner indgår foreløbigt som en del af konsekvensvurderingen: Støj, luftforurening, mobilitet, trafiksikkerhed og trafikulykker, bæredygtighed, brand, affaldshåndtering, geoteknik, miljø og geologi, energiforhold, klima – herunder nedbørsmængder og havstigninger, vind, vandmiljø og forurening.

Hertil kommer yderligere emner, nævnt i denne rapport, for eksempel:

- Transittkaia_internt samråd 2023.05.15_inspill fra Kommunalteknikk VA
- Statsforvalteren i Tøndelag. Uttalelse – oppstart av reguleringsplan Transittkaia – Nyhavna vest – Trondheim Kommune, 01.120.2023.

Afgrænsning: ROS-analysen omfatter tekniske og faglige forhold. Der er ikke afdækket forhold i relation til tidsplan og økonomiske konsekvenser.

ROS-analysen er baseret på identificering af hændelser, der hver især vurderes og indplaceres i en risikomatrix med konsekvens- og sandsynlighedskategorier. Udgangspunktet er en 4x4 basis-matrix, som vist nedenfor. Farvekoden grøn-gul-rød er et udtryk for risikoniveauet lav-moderat-høj.

Der er ikke afdækket forhold, som er til hinder for udvikling af planområdet for Transittkaia på Nyhavna.

Tabel 1: Oversigt over risikovurdering i Basis-matrix

Basis-matrix		Konsekvens			
		Ubetydelig	Mindre	Middel	Stor
Sandsynlighed	Karakter	1	2	3	4
Høj sandsynlighed	4	4-1	4-2	4-3	4-4
Sandsynligt	3	3-1	3-2	3-3	3-4
Mindre sandsynligt	2	2-1	2-2	2-3	2-4
Lav sandsynlighed	1	1-1	1-2	1-3	1-4

Risikoniveau:

Lav

Moderat

Høj

I analysen tildeles hver hændelse en karakter i intervallet 1-4 for sandsynlighed, og en karakter for konsekvens ligeledes i intervallet 1-4. F.eks. vil en hændelse med sandsynlighed 2 (mindre sandsynligt) og konsekvens 3 (middel) blive placeret i feltet 2-3, som er gul (moderat).

ROS-analysen viser, at det gennem planlægning med opstilling af risici og risikoreducerende tiltag vil være muligt at reducere antallet af uønskede hændelser eller reducere deres konsekvenser. God planlægning af projektet vil være med til at reducere omfanget af eventuelle ulykker.

Der er i alt identificeret og vurderet 36 risici for uønskede hændelser i planområdet.

Fordelingen af risici efter alvorlighed er:

Tabel 2: Antal risici fordelt efter alvorlighed

Risikoniveau	Antal risici	Tiltag
Høj	6	Nødvendigt
Moderat	11	Vurderes
Lav	19	Vurderes/accepteres
I alt	36	

Flertallet af risici er placeret i kategorien "Lav".

Følgende risici er identificeret i risikoniveauet "Høj":

Risiko nr. 6 Oversvømmelser ved stormflod: Kortvarig stigning af havniveau samtidig med storm.

Risiko nr. 9 Naturmiljø (påvirkning af fugleliv).

Risiko nr. 10 Naturmangfold på land = Natur mangfoldighed.

Risiko nr. 11 Marint naturmangfold (pattedyr)

Risiko nr. 20 Akut forurening.

Risiko nr. 24 Farlig industri (kemikalier, olie, gas, radioaktivitet).

Det kan konkluderes, at projektet i sig selv ikke vil medføre større farer end hvad, der kan accepteres. Ved gennemgang af de anbefalede og afbødende tiltag vurderes det, at tiltagene kan reducere både sandsynligheden for og konsekvensen af, at de enkelte hændelser indtræffer, til et acceptabelt niveau.

Der skal være fokus på at iværksætte de anbefalede tiltag i det videre planarbejde. Desuden skal der løbende foretages opfølgning på ændringer i de identificerede risici. Endelig skal det i de kommende faser vurderes, om der opstår situationer, der medfører nye risici inden for planområdet.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	6
1.1	Baggrund	6
1.2	Nyhavna i dag.....	7
1.3	Planområdet (eksisterende situation)	7
1.4	Trafikale forhold (eksisterende situation)	7
1.5	Underbund (eksisterende situation)	8
1.6	Støj og luftforurening (eksisterende situation)	8
2	Planforslag.....	11
2.1	Situationsplan	11
2.2	Trafikale forhold.....	11
2.3	Støjforhold og luftkvalitet	14
2.4	Vandmiljø og naturforhold	15
2.5	Andre forhold.....	15
3	Metode for ROS-analyse.....	16
3.1	Forudsætninger for ROS-analysen	16
3.2	Metode for ROS-analysen	16
3.3	Kilder og grundlag	19
3.4	Usikkerhed i ROS-analysen	20
4	Analyse af risiko	21
4.1	Afgrænsning af analysen.....	21
4.2	Relevante temaer.....	21
4.3	Uønskede hændelser, konsekvenser og risikovurdering	21
5	Tiltag	28
5.1	Hovedgrupper	28
5.1.1	Klima- og miljøforhold (3, 8, 9, 10, 11, 39)	28
5.1.2	Jordforhold (1, 12, 16, 17, 28).....	32
5.1.3	Oversvømmelser ved havstigning og stormflod (2, 3, 4, 5, 6, 7)	35
5.1.4	Forurening (17, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 37).....	38
5.1.5	Støj (27, 30).....	44
5.1.6	Trafikulykker (12, 13, 14, 15, 18, 26, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 41).....	46
5.1.7	Vibrationer under byggeperioden (40).....	50
5.1.8	Lavt vandtryk (33)	51
5.1.9	Udskiftning af vandledninger (19)	53
5.1.10	Udskiftning af høyspenningskabler (23).....	54
5.2	Konklusion.....	55
6	Kilder.....	56
7	Bibliografi	57

1 Indledning

1.1 Baggrund

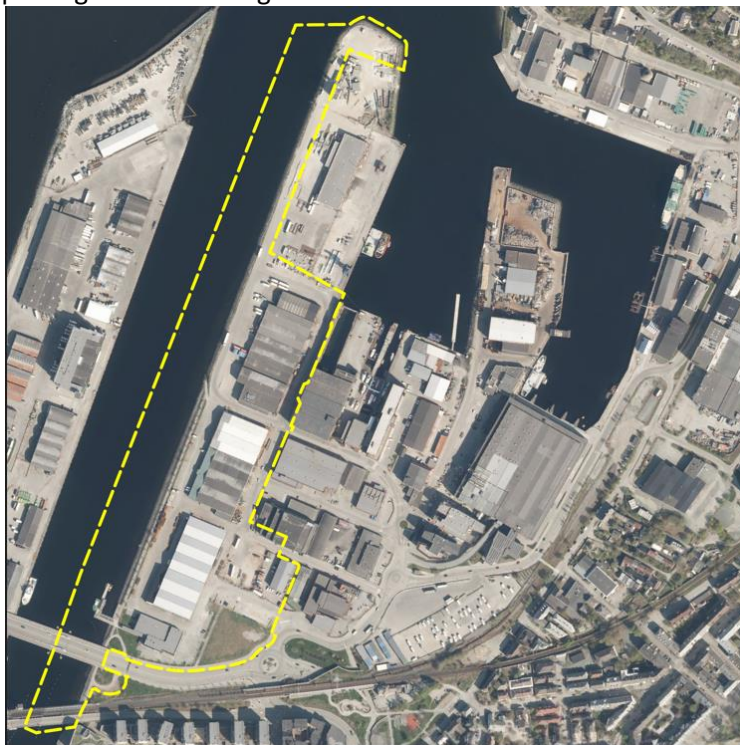
Plan- og byggelovens (PBL) § 4-3 kræver en risiko- og sårbarhedsanalyse (ROS-analyse) for alle planer med bebyggelse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhedsforhold, der har betydning for, om området er egnet til udviklingsformål, og eventuelle ændringer i sådanne forhold som følge af planlagt bebyggelse. I denne rapport er den aktuelle situation og planforslag kort beskrevet.

For mere information henvises til planforslaget med tilhørende planbeskrivelse og fagrapporter.

Den 28. april 2016 vedtog byrådet den nye kommunedelplan for Nyhavna med det formål at omdanne området fra havn til by. Planen lægger op til en bystruktur med bymæssig bebyggelse og varieret arealanvendelse, et fintmasket cykel- og fodgængervenligt gadenet, miljørigtige transportløsninger og en sammenhængende grøn struktur med gode opholdsområder.

Arbejdet med planforslag for Transittkaia er startet av Nyhavna Utvikling A/S med Cobe som hovedrådgiver for byudvikling og byplanlægning, Topic som fagkyndig plan/regulering, Artelia og Dr.techn. Olav Olsen som underrådgiver på ingeniørydelser samt Formverk som bylivseksperter. Dertil står Artelia også for risiko- og sårbarhedsanalysen (ROS).

Udviklingen af Transittkaia skal være med til at sikre bæredygtige løsninger, langsigtede strategier og rammer for udviklingen af området i tråd med byudviklingsstrategien for Trondheim. Et vigtigt skridt i udviklingen af området som et boligkvarter med by fortætning, er at få flere til at gå, cykle og rejse med offentlig transport og dermed bidrage til at nå målet om nulvækst for biltrafikken.



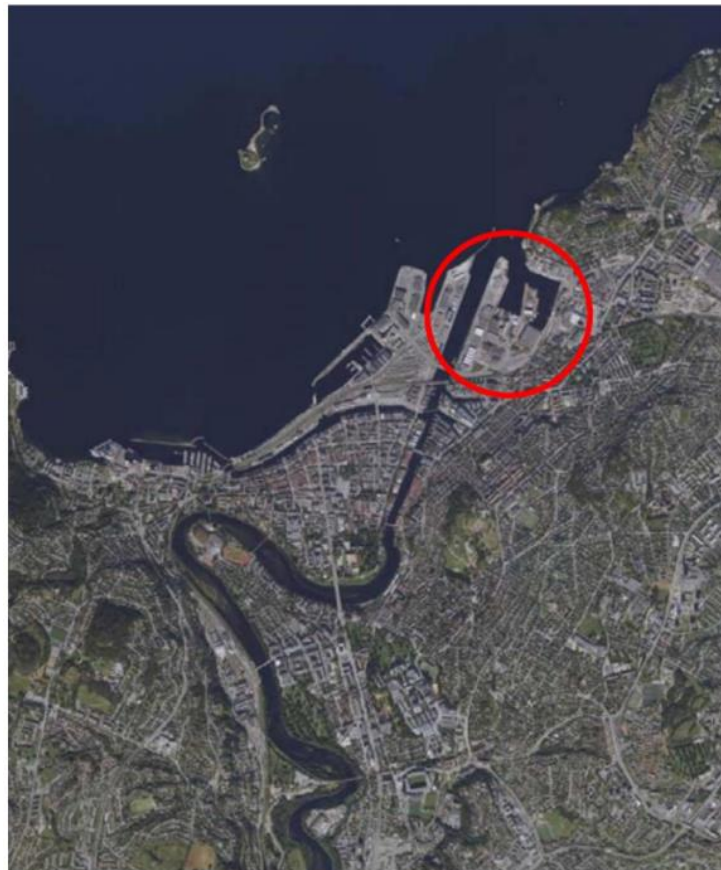
Figur 1: Område afgrænsning for planforslaget og ROS-analysen af Transittkaia.

1.2 Nyhavna i dag

Nyhavna ligger nordøst for Trondheim som et havneområde afgrænset af land i syd og øst mens der på den nordvestlige side ligger Nidelvas udløb og havnefront. Området er præget af havne- og erhvervsaktiviteter med lagerbygninger og udefinerede trafikarealer. Syd for området løber jernbanen og hovedvejen Rv706, hvorfor den sydlige del af planområdet ligger i gul og rød støjzone for vej og banen. Adgang til området er ude fra hovedvejen og ind via Skippergata til Maskinistgata og videre rundt i de lokale veje Losgata, Båtmannsgata og Styrmannsgata.

1.3 Planområdet (eksisterende situation)

Planområdet dækker et areal på ca. 154.000 m², hvor der er aktiv havnedrift, som delvis skal opretholdes og videreføres. Området sygner meget robust med tunge og store industri-/lagerbygninger samt kontorbygninger. Dog er der langs nordsiden av Båtmannsgata (uden for planområdet) etableret indendørs fritidsaktiviteter for børn og unge. Planområdet er en del af Lilleby og Rosenborg skoledistrikt.



Figur 2: Oversigt over planområdet.

1.4 Trafikale forhold (eksisterende situation)

Planområdet ligger nord for Rv706 og jernbanen. Adgang til planområdet sker ad den eksisterende adgangsvej ude fra hovedvejen via en rundkørsel ind til Nyhavna, eller via Maskinistgata fra nordøst (Lade). Trafikken fra Lade kører ikke gennem Transittkaia, men den gennemkørende trafik fra Lade påvirker tilslutningerne til Transittkaia.

Området er hovedsageligt trafikalt belastet af erhvervskørsel til kontorbygningerne i lokalområdet, men især også af tung godskørsel i forbindelse med havnedriften ude på kajen, hvor der kører store lastbiler med bl.a. huselementer.

Planområdet er præget af udefinerede vejarealer, hvor der ikke er adskillelse mellem cyklister gående og biltrafik. Dette er først, når man kommer ned i den sydlige ende på Skippergata nær hovedvejen. Veisystemet er vedtatt omlagt, og det foregår et planarbeid for omregulering av Maskinistgata (r20220031).

1.5 Underbund (eksisterende situasjon)

Navnet Nyhavna udspringer af byens opståen, som består af opfyldt jord og mudder/flodaflejringer med definerede kanter.



Figur 3: Transittkaia opståen med luftfoto fra 1937 og 2022 hvor bydelen er bebygget.

I grove trekk består løsmassene innenfor planområdet av et topplag av fyllmasser, over elveavsetninger og leire i dybden. Fyllmassene antas dels å stamme fra mudring i Dorabassenget og utbyggingen av Dora 1 og Dora 2, dels som utfylling fra land. Det er påvist fyllmasse av silt og sand, stedvis med innslag av grus, stein og leire. Det er stedvis også påvist bygningsrester i form av betong og tegl. Kjemiske analyser av de øvre 3 meterne av fyllmassene har avdekket spredt forurensning av tungmetaller og organiske miljøgifter tilsvarende tilstandsklasse 1-5 på området.

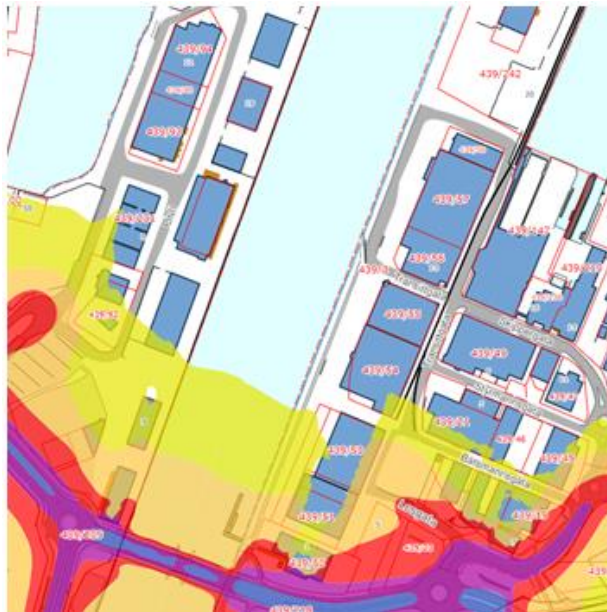
Vannforekomsten som er tilgrensende planområdet er forurenset av organiske miljøgifter på sjøbunnen. Sjøbunnen består av en fyllingsfront ut til sandige og siltige bunnsedimenter. Nært planområdet er det identifisert mindre blåskjellforekomster og en tareskog.

1.6 Støy og luftforurening (eksisterende situasjon)

Planområdet er støjudsat fra vej- og jernbane trafik i den sydlige del, primært i gul støjzone. Den primære støj kommer fra trafikken på Riksvei 706. Området er generelt støjbelastet i gul støjzone grunnet det generelle niveau kommende fra eksisterende virksomheder. Støjen kommer primært fra forskellige tekniske installationer, kørsel på området og håndtering af skrotmetal mm. (Sweco, 2017) og

(Sweco, 2022). Nuværende situation for industristøje, kan ses på nedenstående støjkort for hhv. trafikstøj og jernbanestøj.

Havnen nord for planområdet er vedtatt videreført. Ila. transformasjonsperioden vil eksisterende industriaktivitet foregå.



Figur 4: Trafikstøj ud fra den eksisterende situation, hvor gul er mindre støj og rød er ved høj støjzone. (Trondheim Kommune, 2024)



Figur 5: Jernbanestøj ud fra den eksisterende situation

Data fra Fagbrukertjenesten for luftkvalitet, Miljødirektoratet viser at luftkvaliteten i området omkring den sydlige del af Nyhavna projektområdet er belastet af NO₂ "smog" og PM₁₀ partikelforurening og er kvalificeret som et gulzone område jf. T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012). Det nævnte område er forbundet med de større veje Pirbrua og Maskinistgata, se Figur 6.



Figur 6 Luftzonerkort i henhold til T-1520 for nuværende situation/seneste data (2018-2022), der viser luftkvaliteten ved Nyhavna. Kortet er baseret udelukkende på modelberegninger, baseret på meteorologi fra 2018-2022 og beregningsopløsning på 100x100 m. Planområdet er markeret med en sort streg (cirka). Gul zone dækker områder langs den sydlige del for planområdet. Kilde: Fagbrukertjenesten for luftkvalitet, Miljødirektoratet (Meteorologisk institutt, 2018-2022).

2 Planforslag

2.1 Situationsplan

Nyhavna skal transformeres fra industrihavn til bydel med delformålene af boliger, kontor, erhverv, kultur og servicefunktioner. Formålet med reguleringen er at bidrage til en langsigtet god og bæredygtig byudvikling i tråd med overordnede retningslinjer for byområder.

Hovedstrukturen for planområdet er vist på nedenstående figur, hvor formatet er den blågrønne havnepromenade. I den nordlige del af havnepromenaden foreslås det, at den ender med en større blågrøn park ud mod havet. Boligkvarterne ud mod Transittkaia foreslås som halvåbne opdelt af tværgående grøntstrøg imellem.



Figur 7: Hovedstrukturen for planforslaget, vinderforslag af Cobe arkitekter.



Figur 8: Udkast til planforslaget for Transittkaia. (udarbejdet af Artelia og Cobe)

2.2 Trafikale forhold

Området er i den gældende kommunedelplan udlagt til et bæredygtigt og bymæssigt distrikt med målsætninger om nulemissionsdistrikt og bilfri bydel med metrobusrute og bibeholdelse af havnens havnedrift inden for det område, der er reguleret som havn.

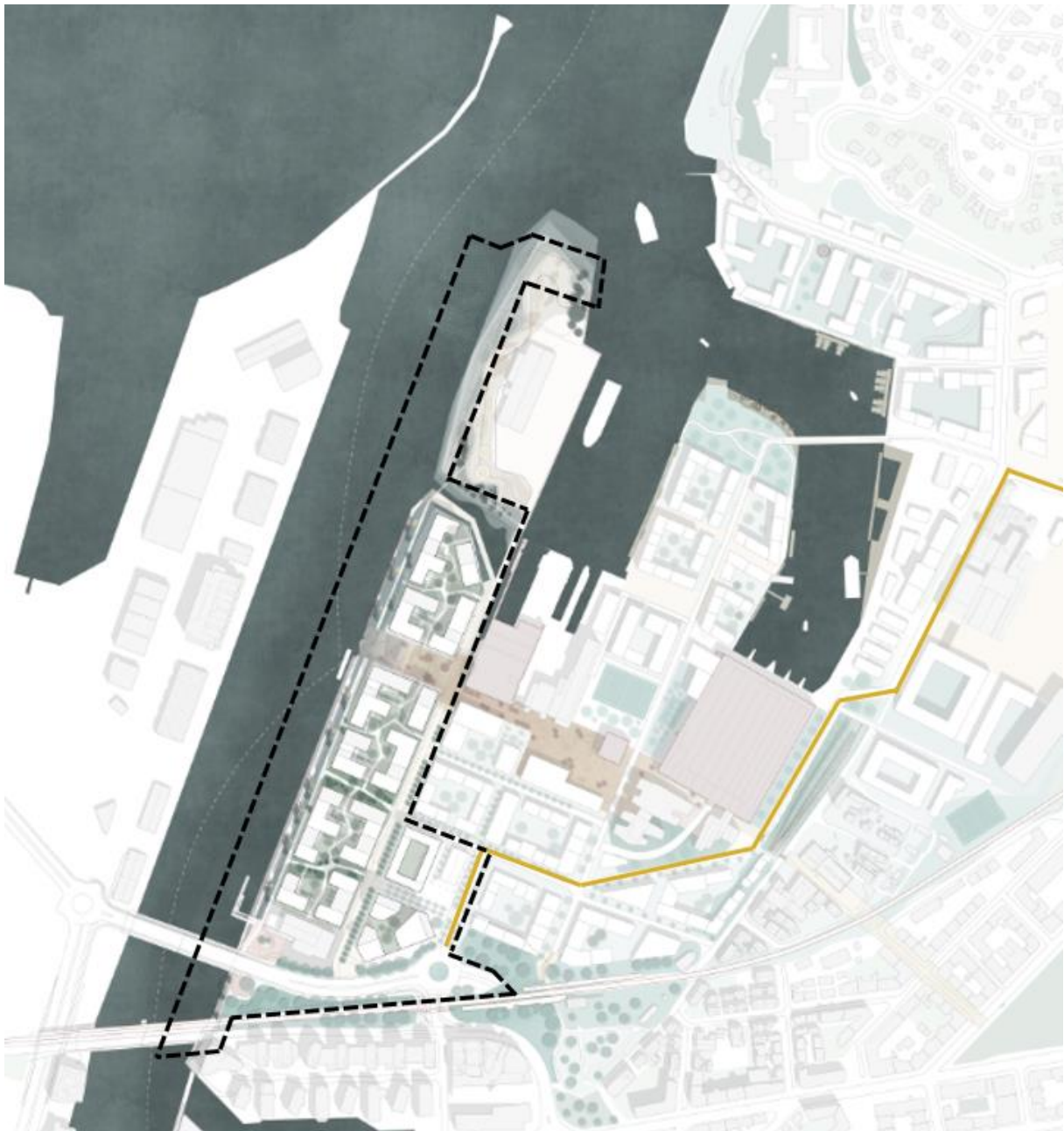
Adgangsvejen ind til Nyhavna foregår i dag via en rundkørsel i syd (Rv706), hvor trafikken kører ind ad Skippergata og videre ad Losgata eller en ny rundkørsel til Båtmannsgata. Det er vedtaget, at denne adgangsvej bibeholdes via rundkørslen til hovedvejen, mens vejstrukturen inde i planområdet bliver omstruktureret, se nedenstående figur for planforslaget.

Den eksisterende trafikksituation vedtatt endret, og indgå i den pågående planprosess for Maskinistgata / Metrobusstraséen (r20220031).

Et hovedtræk i planforslaget er at personbiltrafikken ikke skal forøges, men at al vækst i persontransport skal ske via offentlig transport, cykling og gang. Derfor vil planområdet også have lav parkeringsdækning, på 0,3 pr. bolig eller pr. 100 kvm inkl. gæsteparkering, og forudsætter et mobilitetshus med distriktparkering.

Planforslagets trafikale forhold bygger på, at der blandt andet skal etableres en hovedgade med kollektivtrafik øst for planforslaget med en separat busbane (vist med gul på nedenstående figur). Desuden skal der etableres flere cykelruter inde i planområdet og ud til hovedvejen i syd for at skabe en fremtidig grøn struktur og fremme cyklismen.

Der udarbejdes en mobilitetsplan for hele Nyhavna inklusiv Transittkaia, med fokus på at fremme fremkommeligheden for gående og cyklister og den kollektive trafik. Denne foreligger når ROS-analysen sendes inn til kommunen.



Figur 9: Situationsplan for planområdet med fremtidig busrute vist med gul linje.

I Fagnotat for Transittkaia er der beregnet på trafiktal for området, med en forventet trafikmængde i størrelsesordenen 1.375 ture pr. døgn hvoraf ca. 85 ture er lastbilture. Fordelingen af ture for Transittkaia ses på nedenstående figur.



Figur 10: Forventet trafiktal pr. døgn på vejnettet i Transittkaia vist som: personbiler (lastbiler)
(Artelia, Fagnotat Trafik & Mobilitet, 2024)

En yderligere foreløbig analyse af trafiktallene fordelt på de specifikke veje er illustreret på nedenstående figur, hvor billedet til venstre viser trafiktallene med Kobbes gate åben, hvorfor trafikken i Transittkaia området næsten kun består af trafik til og fra mobilitetshuset, hvortil området derudover er næsten bilfrit. Mens der med Kobbes gate lukket tilføres stor trafik til Båtmannsgata, Transittgata og Styrmannsgata centralt i området. Det betyder støj, luftforurening og ringere trafiksikkerhed, der vil være dominerende for hele området.

2.3 Støjforhold og luftkvalitet

Den samlede støjbelastning er for planforslaget beregnet, indeholdende støj fra industri, jernbane og vej. Støjen belyses i hhv. gul- og rød støjzone jf. T-1442/2021.

Det nye planområde sikrer en række gårdarealer, som ikke vil være støjbelastet over grænseværdierne. Der vil være facader som ligger tæt på interne veje i det nye planområde, samt i den sydlige ende mod Riksvei 706 som vil have facader støjbelastet i gul støjzone. Dette stiller nogle krav til indretning af lejligheder og krav til støjdæmpende foranstaltninger for altaner. Altaner kan udføres med fx tætte

værn, afskærmning mod Riksvei 706, absorbenter på underside af altaner på etage over eller alternativt fuld inddækning. Endelig løsning er ikke fastlagt på nuværende tidspunkt. (Artelia, Fagnotat Støjrapport, 2024).

I forbindelse med projektet blev mulige kilder til luftforurening undersøgt og den estimerede stigning i trafikken i forhold til luftforurening i projektområdet blev beregnet. Den blev konkluderet pga. undersøgelser af virksomhederne i lokalområdet, skibstrafikken og beregninger af luftforureningen fra trafikken at grænseværdierne i forurensningsforskriften, bestemmelserne i KPA/f_KPA og retningslinjerne i T-1520 alle blev overholdt i det kommende boligbyggeri. (Artelia, Fagnotat Luftforurening, 2024).

2.4 Vandmiljø og naturforhold

Vannforekomsten er vurdert til å ha stor eller svært stor verdi i influensområdet. Dette med særlig bakgrunn i områdets verdi som funksjonsområde for anadrom fisk. Det er gjennomført miljøtekniske sedimentundersøkelser og kartlegging av marint naturmangfold, samt konsekvensutredning for vannmiljø, marint naturmangfold og marine naturressurser som del av planprosessen.

Den planlagte områdeutviklingens påvirkning på de aktuelle delområdene er vurdert både med og uten avbøtende tiltak i anleggsfasen. Uten avbøtende tiltak vurderes påvirkningen på vannmiljøet å være noe forringet til forringet for delområdene. Forringelsen vurderes imidlertid å kunne avbøtes gjennom flere foreslåtte avbøtende tiltak. Kilde: Rapport nr. 13667-01-OO-RIM-04-KU-Vannmiljø, fra Dr.techn. Olav Olsen AS.

Undersøkelsen og vurderingen av planområdets naturmangfold avdekket tre risikoområder; Påvirkning av fugleliv på land - særlig hekking av måkefugl, påvirkning av øvrig naturmangfold særlig ved ytterligere spredning av fremmedarter, og påvirkning av økologisk funksjonsområde i sjøen, nærmere bestemt vinteropphold for andefugl og trekkvei for oter og laksefisk.

Risikoen for negativ påvirkning av kritisk truet hekkemåke, som har en tett koloni oppå en mur få meter fra planområdet må isolert sett settes som høy i sannsynlighet og stor i konsekvens dersom anleggsarbeid utføres i hekketida uten avbøtende tiltak som opprettelse av alternative hekkemuligheter. Risikoen for fiskemåker og andre fugler som hekker i planområdet er samlet sett lavere. (Mong, 2024)

2.5 Andre forhold

Ved planforslaget forventes der etableret indendørs fællesarealer ved 20 boliger eller flere etableres et indendørs fælles opholdsareal. Ligeledes stilles der krav til udendørs rekreative områder som også afhænger af antallet af m² boligenheder. Samtidig stilles der krav i forbindelse med forurennet jord og til vandmiljøet.

3 Metode for ROS-analyse

I henhold til plan-og byggelovens (PBL) § 4-3 skal der ved udarbejdelse af planer for bebyggelse foretages en ROS-analyse for området. Analysen skal vise risiko- og sårbarhedsforhold, der har betydning for, om området er egnet til udviklingsformål, og eventuelle ændringer i forholdene som følge af planlagt bebyggelse. Der skal foretages yderligere risiko- og sårbarhedsvurderinger i den videre projekterings- og byggeproces.

ROS-analysen er ikke et mål i sig selv, men et vigtigt vidensgrundlag for at undgå, at arealanvendelsen skaber ny eller øget risiko og sårbarhed. Den viden, der er opnået gennem ROS-analysen, skal bruges af både kommune og bygherrer til at træffe gode beslutninger.

3.1 Forudsætninger for ROS-analysen

ROS-analysen er udført i henhold til DSB's vejledning "Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging" januar 2017. DSB er Direktoratet for Samfundssikkerhed og Beredskab.

ROS-analysen lægger vægt på emner, der repræsenterer en særlig risiko i forbindelse med planforslaget. Analysen handler i hovedtræk om samfundssikkerhed dvs. opstilling af hændelser med konsekvenser for samfund og indbyggere. Analysen er til for at sikre, at forhold, der kan medføre alvorlige konsekvenser, dvs. skader på mennesker, miljø, økonomiske værdier eller sociale funktioner, afklares i planforslaget, så omfanget og skaderne af uønskede hændelser reduceres. ROS-analysen identificerer, hvordan projektet eventuelt bør ændres for at reducere risikoen til et acceptabelt niveau, og danner grundlag for de valgte løsninger og afværgeforanstaltninger, der indgår i reguleringsplanen.

Det forudsættes, at planlægning og projektering af foranstaltningerne sker i overensstemmelse med gældende love og regler, også i plan- og byggeloven. ROS-analysen tager derfor ikke hensyn til emner, der er sikret gennem andre bestemmelser med krav om undersøgelse eller indgår i planbeskrivelsen. Eksempler herpå er f.eks. brandsikkerhed i bygninger, som skal varetages iflg. Byggeteknisk forskrift (TEK 17).

3.2 Metode for ROS-analysen

Direktoratet for Samfundssikkerhed og Beredskab (DSB) har udarbejdet en vejledning om arbejdet med samfundssikkerhed i fysisk planlægning ved hjælp af risiko- og sårbarhedsanalyser. ROS-analysen er udarbejdet på et overordnet niveau og tager blandt andet udgangspunkt i de faser som er beskrevet i DSB's vejledning Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017) kapitel 4 Metode for ROS-analyse i planlægningen, og Vedlegg 5 Sjekliste for potentielle, uønskede hændelser til ROS-analysen.

Metoden for ROS-analysen i denne rapport er baseret på en 4x4 matrix til vurdering af sandsynligheden og konsekvensen for hver hændelse.

Vurderingen af sandsynligheden for, at en uønsket hændelse indtræffer, er baseret på viden om de lokale forhold, erfaringer, statistikker og anden relevant information. Vurderingen af sandsynligheden for uønskede hændelser er klassificeret, som vist i nedenstående tabel.

Bedømmelse af sandsynlig er udført på baggrund af indsamlede statistiske data, konkrete vurderinger eller skønnede værdier.

Tabel 3: Sandsynlighedsvurdering generelt

Sandsynlighedskategori	Beskrivelse af mulige sandsynligheder	Sandsynlighed	Karakter
Høj sandsynlighed	- Hændelsen kan forekomme regelmæssigt - Forholdet er kontinuerligt til stede - Kan forekomme mere end én gang hvert år i løbet af 10 år	> 10 %	4
Sandsynligt	- Hændelsen kan forekomme fra tid til anden - Er en mulig periodisk hændelse - Kan forekomme én gang i løbet af 10 til 50 år	5-10 %	3
Mindre sandsynligt	Hændelsen kan forekomme én gang i løbet af 50 til 100 år	1-5 %	2
Lav sandsynlighed	- Hændelsen kendes ikke fra lignende situationer eller forhold - Der er en teoretisk risiko for, at hændelsen kan forekomme én gang i løbet af 1000 år	< 1 %	1

Sandsynligheden vurderes på anden vis, når det gælder skred, oversvømmelser og stormflod på baggrund af DSB-vejledningen og vedlegg 1 "Analyseskjema med vejledning".

Tabel 4: Sandsynlighedsvurdering for oversvømmelse og stormflod

Sandsynlighedskategori	Beskrivelse af mulige sandsynligheder	Sandsynlighed	Karakter
Høj sandsynlighed	- Hændelsen kan forekomme regelmæssigt - Forholdet er kontinuerligt til stede - Kan forekomme mere end én gang i løbet af 20 år	1/20	4
Sandsynligt	- Hændelsen kan forekomme fra tid til anden - Er en mulig periodisk hændelse - Kan forekomme én gang i løbet af 100 år	1/100	3
Mindre sandsynligt	Hændelsen kan forekomme én gang i løbet af 200 år.	1/200	2
Lav sandsynlighed	- Hændelsen kendes ikke fra lignende situationer eller forhold - Der er en teoretisk risiko for, at hændelsen kan forekomme én gang i løbet af 1000 år	1/1000	1

Hurtige oversvømmelser med risiko for liv og sundhed betragtes som jordskred.

Tabel 5: Sandsynlighedsvurdering for jordskred

Sandsynlighedskategori	Beskrivelse af mulige sandsynligheder	Sandsynlighed	Karakter
Høj sandsynlighed	- Hændelsen kan forekomme regelmæssigt - Forholdet er kontinuerligt til stede - Kan forekomme mere end én gang hvert år i løbet af 100 år	1/100	4
Sandsynligt	- Hændelsen kan forekomme fra tid til anden - Er en mulig periodisk hændelse - Kan forekomme mere end én gang i løbet af 500 år	1/500	3
Mindre sandsynligt	Hændelsen kan forekomme én gang i løbet af 1000 år	1/1000	2
Lav sandsynlighed	- Hændelsen kendes ikke fra lignende situationer eller forhold - Der er en teoretisk risiko for, at hændelsen indtræffer én gang i løbet af 5000 år	1/5000	1

Vurderingen af konsekvensen (indflydelsesgraden) er den effekt en uønsket hændelse kan have på planområdet. De udvalgte konsekvenstyper tager udgangspunkt i vigtige socialsikringsværdier som: Liv og sundhed, stabilitet og materialeleværdier. Konsekvenskategorierne og bivirkningerne heraf er klassificeret på følgende vis:

Tabel 6: Beskrivelse af konsekvenskategorierne og det forventede omfang af en hændelse

Konsekvenskategori	Beskrivelse af mulige konsekvenser	Karakter
Stor	- Døde mennesker eller mange sårede - Alvorlig og langvarig miljøskade - Systemet tages ud af drift i længere tid - Andre afhængige systemer er midlertidigt berørt - Kombination af flere vigtige funktioner er ude af drift	4
Middel	- Få men alvorlige personskader - Omfattende miljøskader - Nedlukning i flere dage, f.eks. ledningsbrud i jorden og i luften	3
Mindre	- Få eller mindre skader - Mindre miljøskader - Systemer er midlertidigt taget ud af drift - Kan føre til skader, hvis der ikke er backup systemer/alternativer	2
Ubetydelig	- Ingen personskader eller miljøskader - Systemer er midlertidigt taget ud af drift - Ingen direkte skade - kun mindre forsinkelser, intet behov for backup-systemer.	1

Sandsynligheden og konsekvensen af hændelser giver tilsammen udtryk for den risiko og sårbarhed en hændelse repræsenterer.

Vurderingerne af sandsynlighed og konsekvens samles i en risikomatrix, hvor farven og talværdien angiver risikoniveauet for en uønsket hændelse. Hvis hændelsen optræder i den øverste højre del af risikomatricen (rødt område – højt risikoniveau), har hændelsen store konsekvenser og stor sandsynlighed, mens hvis hændelsen er i den nederste venstre del (grønt område – lavt risikoniveau) er den mindre farlig og usandsynlig. Hvis den ligger i midten (gult område – moderat risikoniveau), er hændelsen samlet set middel i konsekvens og sandsynlighed.

Tabel 7: Matrix for overordnet risikovurdering

		Konsekvens			
		Ubetydelig	Mindre	Middel	Stor
Sandsynlighed	Karakter	1	2	3	4
Høj sandsynlighed	4	4-1	4-2	4-3	4-4
Sandsynligt	3	3-1	3-2	3-3	3-4
Mindre sandsynligt	2	2-1	2-2	2-3	2-4
Lav sandsynlighed	1	1-1	1-2	1-3	1-4

Risikoniveau:

Lav	Moderat	Høj
-----	---------	-----

- Hændelser i røde felter: Tiltag nødvendigt.
- Hændelser i gule felter: Tiltag vurderes ud fra omkostninger i forhold til effekt/nytteværdi (cost/benefit).
- Hændelser i grønne felter: Acceptabel risiko. Tiltag ikke nødvendigt, men skal vurderes i forhold omkostning og alvorlighed.
- Tiltag, som reducerer sandsynlighed vurderes først. Hvis det ikke giver effekt eller ikke er muligt, vurderes tiltag som begrænser konsekvenserne.

3.3 Kilder og grundlag

ROS-analysen er udført med input fra fagpersoner, og på baggrund af tidligere udførte undersøgelser. Hertil kommer supplerende undersøgelser og analyser, som også indgår i planlægningsarbejdet. Vurderinger og konklusioner herfra indgår i ROS-analysen.

Følgende projektspecifikke kilder og grundlag er benyttet:

- Forundersøgelser: f.eks. geoteknik, hydrologi, marint naturmangfold og blødbundsundersøgelser, forurening og undersøgelser af støj og luftkvalitet. Undersøgelser af trafiktal, klima, meteorologiske opgørelser over nedbør, stormflod og havvandstand.

- Kommunale og nationale databaser, herunder rapporter til udarbejdelse af kommunedelplanen.

En komplet liste over kilder er anført i kapitel 6 Kilder.

Baggrundsrapporter og udarbejdede rapporter fremgår af kapitel 7 Bibliografi.

3.4 Usikkerhed i ROS-analysen

ROS-analysen er gennemført som en teoretisk analyse, baseret på baggrund af tilgængeligt grundmateriale.

Bedømmelse af sandsynlighed er udført på baggrund af indsamlede statistiske data, konkrete vurderinger eller skønnede værdier.

ROS-analysen er udført som en éngangsanalyse, baseret på det foreliggende grundlag og projektstadiet primo 2024. ROS-analysen tilgodeser ikke emner og ændringer, der forekommer senere i projektforsløbet. Det anbefales derfor at opdatere eller revidere ROS-analysen på et senere tidspunkt i projektforsløbet, f.eks. ved faseskiftet fra planlægningsfasen til projekteringsfasen og igen ved faseskiftet fra projektering til udførelse.

Vurdering af risici er meget afhængig af projektets stade og tilgængeligheden af data. Etablering af et godt baggrundsmateriale og tidlig igangsætning af en ROS-analyse vil forbedre mulighederne for at identificere risici og implementere tiltag til at reducere risikoniveauet for et projekt.

Generelt indebærer al menneskelig aktivitet en vis risiko. I analysen er det forsøgt at kvantificere sandsynligheden for og konsekvensen af ulykker og hændelser, uanset årsagen til hændelserne. For nogle af hændelserne er det muligt at gennemføre tiltag, som reducerer risikoniveauet. Det gælder f.eks. trafikbelastning, hvor usikkerheden er lille, og hvor det er muligt at implementere risikoreducerende tiltag. For andre hændelser kan der være større risici, og der er detaljerede beskrivelser og oplyst risikoreducerende tiltag. Under alle omstændigheder vil risikovurderinger og tiltag kunne medvirke til at reducere det samlede risikoniveau.

Der har derfor været særlig fokus på at identificere og differentiere mellem de risici, der ændrer sig som følge af de foreslåede tiltag, og de risici, der skal tages højde for i den videre planlægning og gennemførelse af projektet.

4 Analyse af risiko

4.1 Afgrænsning af analysen

I dette kapitel defineres analysen med opstilling af de forskellige uønskede hændelser, deres risikoniveau og eventuelle kommentarer dertil. Disse uønskede hændelser er inddelt i hovedgrupper. I det efterfølgende kapitel vil tiltag til værgеforanstaltninger for de aktuelle uønskede hændelser være beskrevet.

ROS-analysen bygger med hovedfokus på området for Transittkaia og de dertil uønskede hændelser for området. Dog kan der opstå enkelte hændelser uden for Transittkaia, for resten af Nyhavna byudviklingsområdet, som dertil vil have en senere påvirkning på Transittkaia. Disse hændelser er også op-listet, men i en hovedgruppe for sig, kaldet 'Nyhavna hændelsessituationer'.

Iht. beskrivelsen i DSB skal der som en del af risikovurderingerne foretages en undersøgelse af barrierer. I DSB og vejledning er kun nævnt ganske få eksempler, fx modstandsdygtigheden for en flom- eller skredvoll, herunder eksisterende tiltag.

I kendte relevante ROS-analyser er barrierer kun meget begrænset beskrevet.

Det er derfor valgt at inkludere eventuelle barrierer i beskrivelsen af de enkelte risici og afbødende tiltag.

4.2 Relevante temaer

Ved opstartsmøde har byplankontoret identificeret en række temaer og hændelser, som skal indgå i ROS-analysen:

- Udrykningstid ifbm. brand (nødtd)
- Store mængder regnvand (overvand/stormvand)
- Oversvømmelse (flom)
- Erosion (erosjon)
- Jordskred, lerskred og mudderskred (jordskred, leireskred og gjørmeskred)
- Klimaændringer, stormflod i kombination med havniveaustigning (klimaforandringer, stormflo i kombination med havnivåstigning)
- Forurenet jord/havbund (forurenet jord/havbunnen)
- Naturmiljø, eksisterende fugleliv, påvirkning af laksens vandveje og relevante naturtyper
- Trafiksikkerhed og trafikulykker
- Drukneulykker

Efterfølgende er der i dialog med fagpersoner identificeret en række yderligere hændelser, som behandles i ROS-analysen.

Samtlige identificerede hændelser er op-listet i det efterfølgende afsnit.

4.3 Uønskede hændelser, konsekvenser og risikovurdering

Tabellen nedenfor viser en oversigt over identificerede uønskede hændelser for tænkelige scenarier og resultatet af risikovurderingen. For hver hændelse er det markeret, om hændelsen er aktuel for analysen. "Ja" betyder, at hændelsen er medtaget. "Nej" betyder, at hændelsen ikke er medtaget i analysen, og der er anført en begrundelse. Hændelser, der er relateret til planforslaget, og som er

vurderet som risikoniveau gul eller rød, er beskrevet med afværgeforanstaltninger og tiltag i det efterfølgende afsnit. (Opdateres, når relevante rapporter foreligger).

Tabel 8: Oversigt over identificerede uønskede hændelser

Hændelsessituation	Aktuelt (Ja / nej)	Sandsyn- lighed	Konsekvens	Risikoniveau	Kommentar
Natur-, klima- og miljøforhold , som området er udsat for eller som tiltag i planen kan medføre risiko for:					
1. Skredskader	Ja	2	3	2-3	
2. Store mængder sne / driv-is i havet	Ja	1	1	1-1	
3. Oversvømmelser ved store mængder regnvand	Ja	3	2	3-2	
4. Oversvømmelser store mængder smeltet sne og is	Ja	1	2	1-2	
5. Oversvømmelser ved langvarig stigning af havniveau	Ja	1	1	1-1	
6. Oversvømmelser ved stormflod: Kortvarig stigning af havniveau samtidig med storm	Ja	2	4	2-4	Vurdering baseres på nyeste klimafremskrivning.
7. Oversvømmelser ved mangelfuld bortledning af overfladevand	Ja	3	2	3-2	
8. Marint naturmiljø (bl.a. påvirkning af laksens vandveje og marine naturtyper)	Ja	3	2	3-2	Uten at det iverksettes avbøtende tiltak for å minimere partikkelspredning, støy og lysforurensning til vannforekomsten, vil områdets verdi som funksjonsområde for laks bli vesentlig forringet.

9. Naturmiljø (påvirkning af fugleliv)	Ja	4	3	4-4	
10. Naturmangfold på land = Naturmangfoldighed	Ja	3	3	3-3	
11. Marint naturmangfold (pattedyr)	Ja	4	3	4-3	Nedslamning og skade på marine naturtyper ved tiltaksområdet vil forekomme dersom det ikke iverksettes avbøtende tiltak.
Bebyggede omgivelser, som tiltag i planen kan have effekt på:					
12. Vej og offentlig transport	Ja	3	1	3-1	
13. Transport af store objekter (huselementer, specialtransport)	Ja	1	3	1-3	
14. Trafiksikkerhed omkring havne- og kajfaciliteter	Ja	2	2	2-2	
15. Havnedrift (industri)	Ja	2	1	1-2	
16. Erosion	Ja	2	2	2-2	Elvebredden/Sjøfront vil være utsatt for erosjon fra strøm og bølgepåvirkning dersom det ikke iverksettes avbøtende tiltak.
17. Jordhåndtering	Ja	2	2	2-2	Bebyggelsens innelima kan få uakseptable nivåer av miljøgifter dersom akseptkriteriene satt for området ikke overholdes eller dersom det ikke iverksettes avbøtende tiltak i forbindelse med massehåndtering.
18. Drukneulykker	Ja	1	2	1-2	
19. Ledninger i området	Ja	2	2	2-2	
Forureningskilder, som planområdet er påvirket af:					

20. Akut forurening	Ja	2	4	2-4	Beredskap i tilfelle akutt forurensning skal foreligge på plassen. Akutt forurensning skal varsler via nødnummer 110.
21. Permanent forurening	Ja	4	1	4-1	Forurensede masser i tilstandsklasse 2 kan ligge igjen i grunnen. Det er utført risikovurdering og kan søkes om å la tilstandsklasse 3 ligge igjen i dypereliggende lag (>1m). Akseptkriterier for området skal overholdes.
22. Støv	Ja	3	2	3-2	
23. Højspændingsledning	Ja	3	2	3-2	Der er fundet højspændingsledninger i området.
24. Farlig industri (kemikalier, olie, gas, radioaktivitet)	Ja	3	4	3-4	Nogle af de eksisterende industribygninger fjernes.
25. Affaldshåndtering/renovation	Ja	1	3	1-3	
Forurening, som planområdet er påvirket af:					
26. Forurening af havet under anlægsfasen	Ja	3	2	3-2	Uten at det iverksettes avbøtende tiltak vil utslipp og spredning av forurensede partikler (og ikke forurensede partikler) fra grave- og anleggsarbeider på land, langs strandkanten og i sjø medføre negativ belastning på vannforekomstens miljøtilstand, og tilhørende naturmangfold, og kan medføre rekontaminering av områder som er ryddet

					opp for forurenset sjøbunn. Forurensede sedimenter kan medføre uakseptabel spredning av forurensning til omkringliggende områder, både under anlegg- og driftsfase, men spesielt ved gjennomføring av tiltak på sjøbunnen.
27. Støy og støv fra trafikk, herunder anleggsfasen	Ja	3	1	3-1	
28. Jordhåndtering av forurennet jord	Ja	2	2	2-3	Uten av det gjennomføres avbøtende tiltak i forbindelse med håndtering av forurensede masser, vil anleggsarbeidene kunne medføre partikkelspredning til sjø og kontaminering av sjøbunn og renere masser på land. Transport av masser kan medføre støvproblematikk og sjenerende søl/avrenning fra våte masser. Bebyggelsens inneløst klima kan få uakseptable nivåer av miljøgifter dersom akseptkriteriene satt for området ikke overholdes eller dersom det ikke iverksettes avbøtende tiltak i forbindelse med massehåndtering. Tiltaksplan for forurenset grunn skal følges.

Transport, hvor der er risiko for:					
29. Ulykke med farligt gods	Ja	1	2	1-2	
30. Støjgener	Ja	4	1	4-1	
31. Støjgener fra skibstrafik	Nej	-	-	-	Medtages ikke. Støjen fra skibe som lægger til, er belyst i støjredegørelsen af området fra 2016/2021, udført af SWECO.
32. Trafiksikkerhed og trafikulykker	Ja	1	2	1-2	
33. Udrykningstid i forbindelse med brand	Ja	1	4	1-4	
34. Bølgepåvirkning fra skibstrafik	Nej	-	-	-	Vurderes ikke relevant for planforslaget.
35. Indsnævret vand (fare for kollision)	Nej	-	-	-	Vurderes ikke relevant for planforslaget.
36. Risiko for skibskollision med bygninger, broer mm.	Nej	-	-	-	Vurderes ikke relevant for planforslaget.
Andre forhold, risici relateret til foranstaltninger og omgivelser:					
37. Ueksploderede bomber i jorden, fra 2. verdenskrig	Ja	2	2	2-2	
38. Fare for terror/sabotage	Nej	-	-	-	Vurderes ikke at være relevant for planområdet.
39. Interessenter i området	Ja	2	2	2-1	
Nyhavna hændelsessituationer, risici relateret til foranstaltninger og omgivelser:					
40. Rystelser fra andet byggeri	Ja	3	2	1-1	
41. Indfaldsveje til området	Ja	1	2	1-2	
42. Storulykker ved udslip af farlige kemikalier	Nej	-	-	-	I Storulykkeforskriften er definitionen afgrænset til hændelser der det inngår ett eller flere farlige kemikalier, som oppstår i en

					storulykkevirksomhet og som får en ukontrollert utvikling som umiddelbart eller senere medfører en alvorlig fare for mennesker, miljø eller materielle verdier. Det vurderes, at planområdet ikke er nabo til en storulykkevirksomhet.
--	--	--	--	--	---

5 Tiltag

I dette kapitel er mulige hændelser, afværgeforanstaltninger og afbødende tiltag oplistet i hovedgrupper. En hovedgruppe kan vedrøre flere hændelser. Afværgeforanstaltninger og tiltag er beskrevet under hovedgrupperne for relevante emner i ROS-analysen, det vil sige de forhold, der er relevante for planforslaget, og som har fået gult eller rødt risikoniveau, eller hvor der er ønsket en nærmere drøftelse og vurdering af risikoen. Der ses bort fra de grønne risici, da risikoniveauet er lavt.

5.1 Hovedgrupper

5.1.1 Klima- og miljøforhold (3, 8, 9, 10, 11, 39)

Et af formålene med planforslaget er at omdanne Nyhavna, til en langsigtet god og bæredygtig bydel med formatet af den blågrønne havnepromenade. Hertil er klima- og miljøforhold en vigtig parameter, der i den fysiske planlægning handler om at undgå oversvømmelser, jordskred og vandstandsstigninger. Dertil er det godt at have konkrete planer for håndtering af regnvand, som også tager højde for ekstreme nedbørsmængder.

Planforslaget

Udbygningen af Transittkaia påvirker ikke stabiliteten for klima- og miljøforhold i området. Der er foretaget opstartende beregninger og løsningsmuligheder for regnvandshåndtering.

I Trondheim kommunes kortløsning under fanen "Forsigtigskort oversvømmelsesrisiko og havniveauestigning" (<https://www.trondheim.kommune.no/tema/veg-vann-og-avlop/vann-og-avlop/aktsomhetskart-flomfare>) oversvømmelser er vist med en blå streg, opdæmning er markeret med en grøn markør og "Bestemte område for havniveauestigning" ifølge KPA er markeret med en blå markør.

3 - Oversvømmelser ved store mængder regnvand		
Uddybende beskrivelse	Ved store nedbørsmængder kan det renne vann inn mot og trenge inn i bygninger. Det kan også medføre at det står vann i veier slik at det hindrer framkommelighet for utrykningskjøretøy.	Karakter af risiko: 3-2
Afbødende tiltag	Planlegging og dimensjonering av overvannsanlegg for området utføres etter Trondheim kommunes VA norm, vedlegg 5 "Planlegging og dimensjonering av overvannshåndtering". Her er det krav til at overvann håndteres iht. Tretrinnstrategien. Det skal utarbeides en overvannsplan som viser overvannstiltak og flomveier ut av området. Bygninger etc plasseres slik at de ikke hindrer trygge flomveier ut av området. Det må etableres fall bort fra bygningene.	
Opfølging	Ved planlegging av overvannshåndtering skal det benyttes siste gjeldende nedbørskurver.	

8 – Marint naturmiljø (bl.a. påvirkning af laksens vandveje og marine naturtyper)		
Beskrivelse	Sjøområdene ved tiltaksområdet er vurdert til å have svært stor verdi grunnet områdets verdi som funksjonsområde for anadrom fisk i en nasjonal lakseelv og nasjonal laksefjord, mulig tilstedeværelse av ål, samt to lokalt viktige marine naturtyper (tareskog og blåskjellbanke). Særlig spredning av forurensning og partikler, støy fra arbeid under vann og lysforurensning kan medføre noe forringelse av områdets verdi for marint naturmangfold. Miljøtilstanden i vannforekomsten skal ikke forverres etter gjennomføring av de planlagte tiltakene.	Karakter af risiko: 3-2
Afbødende tiltag	- Begrense arbeidene i sjø til sesonger/perioder med lav vannføring, og dermed mindre partikkeltransport. - Det bør vurderes å bruke silt- eller boblegardin under arbeid i sjø eller i strandkanten som medfører risiko for oppvirling og spredning av partikler. - Arbeid som kan medføre økt partikkelinnhold i vannet bør dermed begrenses til sensommer, høst og vinter (perioder med lite vandrende fisk). - Belysning på området bør tilpasses slik at lysinnstråling på vannoverflaten minimeres. Under anleggsperioden bør også direkte lysinnstråling på vannoverflaten minimeres, og belysning mot elva skal være avslått i perioder hvor det ikke er aktivitet på området. - Ingen direkte utslipp av urensset anleggsvann til vannforekomsten etablere overvåkning av partikkelspredning i vannforekomsten under anleggsarbeider nær eller i sjøen.	
Opfølging	Utarbeide kontroll og overvåkningsplan for anleggsarbeidene, samt miljøoppfølgingsplan (MOP). Innhente tillatelser (utover PBL til arbeid i sjø (forurensningsloven, og havne- og farvannsloven). Engasjere miljørådgiver for oppfølging, overvåkning og kontroll i anleggsfasen.	

9 - Naturmiljø (påvirkning af fugleliv)		
Beskrivelse	Det er i første rekke det økologiske funksjonsområdet med vinteropphold for andefugl og hekkemulighetene til særlig de to artene fiskemåke og den kritisk truede hettemåke som vil påvirkes negativt av transformasjonen. Sannsynligheten for at deler av vinteroppholdsområdet til andefugl blir negativt påvirket settes som høy, og virkningen settes som middels stor i perioden med anleggsaktivitet. Sannsynligheten for at anleggsperioden påvirker hekkemulighetene til måker negativt, og da særlig	Karakter af risiko: 4-4

	fiskemåke og hettemåke, settes også som høy, og sannsynligheten for negativ påvirkning settes som høy for hettemåke og middels for fiskemåke. For hettemåke kan dette avbøtende tiltaket være kritisk for bestandens utvikling lokalt og kanskje regionalt - altså for hele Trøndelag.	
Afbødende tiltag	I anleggsperiode: Hettemåker: Byggestopp i hekkeperiode i en radius på 100 m fra muren til Dora II, eller opprette alternative hekkemuligheter før oppstart av byggearbeider innenfor denne sonen. Fiskemåker: Ikke rive bygninger med hekkende fiskemåker på taket. And: Håndtere slam fra byggearbeider iht. til lovkrav, slik at det ikke forurensrer Nidelva. Efter gjennomføring: Hettemåker: Nøytral - med byggestopp i hekkeperiode i 100 m avstand fra muren til Dora II. Forbedret – ved etablering av nye og forbedrede hekkemuligheter. Fiskemåker: Nøytral – så lenge det ikke gjennomføres anleggsarbeid på bygninger med hekkende fiskemåker på tak. And: Forbedret – så lenge man håndterer slam fra byggeplassen iht. lovkrav, slik at det ikke forurensrer Nidelva.	
Opfølgning	Under anlægsarbejdets udførelse kontrolleres det, om tiltagene har haft den ønskede effekt: Benyttes alternativt hekkested av hettemåke? Finner andre fuglearter andre hekkesteder?	

10 – Naturmangfold på land = Natur mangfoldighed

Beskrivelse	Aggressive fremmede plantearter fordrer at man sanerer øverste lag av jordsmonn for å hindre ytterligere spredning av disse artene. Risikoen for videre spredning av disse artene settes som middels.	Karakter af risiko: 3-3
Afbødende tiltag	I anleggsperiode: Gjennomføre spredningshindrende tiltak iht. forskrift for fremmede organismer. Efter gjennomføring: Forbedret – Etter gjennomføring av spredningshindrende tiltak ved utbygging iht. forskrift for fremmede organismer vil framtidig forekomst, og dermed framtidig spredning av fremmede arter reduseres.	
Opfølgning	Kontrollere at der gjennomføres spredningshindrende tiltak. Kontrolere at sanert jord ikke har fremmedarter.	

11 – Marint naturmangfold (pattedyr)		
Beskrivelse	Det er i første rekke det økologiske funksjonsområdet med vinteropphold for oter som vil påvirkes negativt av transformasjonen. Sannsynligheten for at deler av vinteroppholdsområdet til oter blir negativt påvirket settes som høy, og virkningen settes som middels stor i perioden med anleggsaktivitet.	Karakter af risiko: 4-3
Afbødende tiltag	I anleggsperiode: Håndtere slam fra byggearbeider iht. til lovkrav, slik at det ikke forurenses Nidelva. Efter gjennomføring: Forbedret – så lenge man håndtere slam fra byggeplassen iht. lovkrav, slik at det ikke forurenses Nidelva.	
Opfølging	Påse at det ikke tilføres mengder av slam og støv til sjø og elv. I etterkant av et regnskyll kan dette gjøres visuelt - man ser om vannet har høy eller lav turbiditet (uklarhet).	

39 - Interessenter i området		
Beskrivelse	Der er mange interessenter i planområdet, blandt annet nuværende beboere, forretninger, erhverv, skoler, institusjoner. Der er risiko for, at utviklingen af Transittkaia medfører gener for de mange interessenter, både ved byggerier og på sigt.	Karakter af risiko: 2-1
Afbødende tiltag	Interessenter inddrages ved høring og løbende inddragelse.	
Opfølging	Løbende revurdering af interessenter og interesser.	

Samlet opfølging

Ved gjennomførelse af planforslaget, og videre projektering, er det vigtigt at foretage nye undersøgelser og revidere de oplistede tiltag, da den videre projektering kan afbilde i nye tiltag.

Usikkerheder

Klimaforandringene fortsættes med at utvikles og dermed kan det være vanskelig at forudsige hvor ofte en hendelse vil forekomme. F.eks. kan en 100 årshendelse, forekomme hyppigere end beregnet. Dette vil være en usikkerhet, som skal tas med i betraktning, og muligvis også i projekteringen af systemerne for håndtering af regnvand og stormflod.

5.1.2 Jordforhold (1, 12, 16, 17, 28)

Der er tidligere udført en række geotekniske grundundersøgelser på og omkring området på Transittkaia. I forbindelse med planarbejdet er der indsamlet data for gennemførte undersøgelser, samt suppleret med ytterligere geotekniske grunnundersøkelser. Liste over udførte undersøgelser finnes i rapporten "Geoteknisk datarapport" fra Dr.techn. Olav Olsen AS. Der henvises til afsnittene Kilder og Bibliografi.

1 – Skredskader		
Beskrivelse	Havneområdet i Trondheim har historisk vært utsatt for en rekke større skredhendelser, senest Ladehammerraset i 1991. Utredning av områdestabilitet for planområdet er gitt i geoteknisk rapport nr. 13667-01-OO-RIG-R-001 fra Dr.techn. Olav Olsen AS. Den geotekniske rapporten konkluderer med at sikkerheten mot skred i strandkanten for ytre del ikke lar seg tallfeste, og dermed må betraktes som uavklart. Dette området planlegges ikke bebygget, og tilfredsstiller dermed krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger i TEK17 §7. Utredningen viser tilstrekkelig sikkerhet mot skred i øvrige deler av planområdet, samt at planområdet ikke påvirkes av sekundærvirkninger av skred utenfor planområdet. Den geotekniske rapporten konkluderer dermed med at planområdet oppfyller gjeldene krav til sikkerhet mot naturfare i TEK17 §7.	Karakter af risiko: 2-3
Afbødende tiltag	Strandkant i ytre del av planområdet bebygges ikke. Geoteknisk detaljprosjektering av alle tiltak som kan påvirke lokalstabilitet må gjennomføres i byggesak.	
Opfølging	Geoteknisk ansvarsrett i byggesak.	

12 - Vej og offentlig transport		
Beskrivelse	Matrikeludformningerne for Transittkaia ændres ikke markant. Dermed vil det ikke medføre en ændring på placering af vejarealet. Dog vil udviklingen af området medføre flere beboere og dermed flere brugere af vejarealerne og den offentlige transport.	Karakter af risiko: 3-1
Afbødende tiltag	Vejarealerne udformes efter en lav mængde biltrafik, da den primære biltrafik i området vil være til og fra mobilitetshuset hvor parkeringspladserne etableres. Vejarealerne skal derfor sikre gode forhold for blødetrafikanter, med brede fortove i begge sider og separate cykelstier på den større vej, Båtsmannsgata.	

	Kajområdet indrettes som en promenade, som den primære vej for cyklister og fodgængere, der altså vil være adskilt fuldt fra biltrafikken. Med den lave tilgængelighed for bilister, kunne der tænkes en større efterspørgsmål på offentlig transport, hvorfor området skal indrettes med gode stiforbindelser til de omkringliggende offentlige transportmuligheder.
Opfølgning	Det skal løbende sikres, at trafikmængderne stemmer overens med byudviklingen, og det kan føre til, at der i den videre projektering implementeres i nye tiltag.

16 – Erosion		
Beskrivelse	Området ligger i utløpet til Nidelva i Trondheimsfjorden, og grenser mot vann langs hele vestsiden av planområdet, samt i nord. Området er en tidligere utfylling, og uten tiltak vil strømming fra elv og omrøring med saltvann, samt fra bølge og tidevannspåvirkning fra fjorden medføre erosjon av fyllingen og skader i området. Dette må håndteres ved å utføre avbøtende tiltak.	Karakter af risiko: 2-2
Afbødende tiltag	Alle deler av planområdet som grenser mot vann, herunder særlig elvefront og promenade må prosjekteres med erosjonssikring for gitte strømnings og bølgeforhold.	
Opfølgning	Ansvarsrett i byggesak	

17 – Jordhåndtering		
Beskrivelse	Det forventes større mengder overskuddsmasser som skal fraktes ut fra planområdet. Transport av masser kan medføre støvproblematikk og søl i form av avrenning fra våte masser. Detaljer i forhold til anleggsarbeid og masser ivaretas i planbestemmelsene. Bebyggelsens inneklima kan få uakseptable nivåer av miljøgifter dersom akseptkriteriene satt for området ikke overholdes eller dersom det ikke iverksettes avbøtende tiltak i forbindelse med massehåndtering.	Karakter af risiko: 2-2
Afbødende tiltag	Projektering og utførelse skal ske i overensstemmelse med gjeldende lovgivning og sikkerhetskrav. Akseptkriterier for forurensede masser skal overholdes. Avbøtende tiltak som beskrevet i tiltaksplan for forurenset grunn skal følges, også for håndtering av rene masser.	
Opfølgning	Ingen planlagte. Under anlægsarbejdets udførelse skal det sikres, at lovgivningens krav overholdes.	

28 – Jordhåndtering af forurennet jord		
Beskrivelse	Innledende miljøtekniske grunnundersøkelser på Transittkaia viser spredt forurensning på området av tungmetaller og organiske miljøgifter tilsvarende tilstandsklasse 1-5. Resultater fra undersøkelsen er rapportert i miljøteknisk datarapport nr. 13667-01-OO-RIGm-001 fra Dr.techn. Olav Olsen. Miljøtekniske undersøkelser av sedimentene langs planområdet (OO-rapport 13667-01-OO-RIM-R-03) viser forurensede sedimenter med potensialet for spredning av forurensning ved tiltak på sjøbunnen. Rystelser på Dorabassenget (deponiet) ifb. med byggearbeidene kan medføre forurenset havbund.	Karakter af risiko: 2-3
Afbødende tiltag	Forurensede masser (på land) over akseptkriteriene for området skal graves ut og leveres til godkjent mottak. Avbøtende tiltak skal gjennomføres iht. Tiltaksplan for forurenset grunn (rapport nr. 13667-01-OO-RIGm-001) og miljørådgiver skal engasjeres for kontroll og oppfølging under anleggsfasen. Forurensede masser på sjøbunnen som mudres eller graves opp må leveres til godkjent mottak. Under tiltaksarbeider i sjø skal det iverksettes avbøtende tiltak (se OO rapport med KU for vannmiljø og marint naturmangfold – 13667-01-OO-RIM-R-04). Miljøtilstanden i vannforekomsten skal ikke forverres etter gjennomføring av de planlagte tiltakene.	
Opfølging	Ansvarsrett i byggesak. Oppfølging av miljørådgiver i byggefasen.	

Samlet opfølging

Der kræves dokumentation af geotekniske rapporter i forbindelse med ansøgning af foranstaltninger. Gennem det geotekniske arbejde, kan det være nødvendigt at stille krav om, at den ansvarlige ansøger/entreprenør skal trække på geoteknisk ekspertise, ind i de kritiske faser ved gennemførelsen af byggeperioden, eller at der skal være en geotekniker til stede på anlægget i hele byggeperioden.

Usikkerheder

Det vurderes, at de gennemførte undersøgelser i tilstrækkelig grad, afspejler de eksisterende jordbundsforhold.

5.1.3 Oversvømmelser ved havstigning og stormflod (2, 3, 4, 5, 6, 7)

Hele planområdet grenser mot utløpet til Nidelva i sjøen, og er utsatt for potensiell oversvømming i forbindelse med økt vannivå fra havnivåstigning og stormflo. Vannstanden i området er dominert av havnivå, ettersom dette ligger i elvemunningen hvor vannføring i elven har svært lite betydning på vannstanden.

Planforslaget

Området er i dag hovedsakelig et industriområde, preget av større produksjons- og lagerlokaler. Området ligger i et havnemiljø ud til kajfronten. Området er sterkt preget av asfalt.

2 – Store mengder sne / driv is i havet		
Beskrivelse	Det er et potensiale for isgang i Nidelva og dravis i havnebassenget ved gitte værforhold. Slike forhold vurderes ikke å kunne påvirke sjøfronten og planområdet i nevneverdig grad.	Karakter af risiko: 1-1
Afbødende tiltag	Ingen, tilstrekkelig erosjonssikring av sjøfront vil være tilstrekkelig som følge av normal erosjonssikring for bølgepåvirkning	
Opfølging	Ingen planlagte.	

3 – Oversvømmelser ved store mengder regnvand		
Beskrivelse	Ved store nedbørsmengder kan det renne vann mot og trenge inn i bygninger. Det kan også medføre at det står vann i veier slik at det hindrer framkommelighet for utrykningskjøretøy.	Karakter af risiko: 3-2
Afbødende tiltag	Planlegging og dimensjonering av overvannsanlegg for området utføres etter Trondheim kommunes VA norm, vedlegg 5 "Planlegging og dimensjonering av overvannshåndtering". Her er det krav til at overvann håndteres iht. Tretrinnsstrategien. Det skal utarbeides en overvannsplan som viser overvannstiltak og flomveier ut av området. Bygninger etc plasseres slik at de ikke hindrer trygge flomveier ut av området. Det må etableres fall bort fra bygningene.	
Opfølging	Ved planlegging av overvannshåndtering skal det benyttes siste gjeldende nedbørskurver.	

4 – Oversvømmelser store mengder smeltet sne og is		
Beskrivelse	Ved store vannmengder pga. Snøsmelting og islagt overflate, kan det renne vann mot og trenge inn i bygninger. Det kan også medføre at det står vann i veier slik at det hindrer framkommelighet for utrykningskjøretøy.	Karakter af risiko: 1-2
Afbødende tiltag	Det skal utarbeides en overvannsplan som viser overvannstiltak og flomveier ut av området. Bygninger etc plasseres slik at de ikke hindrer trygge flomveier ut av området. Det må etableres fall bort fra bygningene.	
Opfølging	Det må planlegges plassering av snøopplag som ikke stenger for flomveier	

5 – Oversvømmelser ved langvarig stigning af havniveau		
Beskrivelse	Havnivå er forventet å stige som følge af klimapåvirkning. Værbidrag og tidevann er betydelig i området, og medfører stor variasjon av vannivå på både døgnbasis og årsbasis. Området oversvømmes hyppig i forbindelse med stormflohendelser før en generell langvarig stigning av havnivå isolert vil bli en utfordring for planområdet.	Karakter af risiko: 1-1
Afbødende tiltag	Ingen, varetas gjennom flomsikring av området for havvinåsikring med stormflo.	
Opfølging	Ingen planlagte. Nye tiltag kan blive aktuelle i konsekvens af klimaændringer.	

6 – Oversvømmelser ved stormflod: Kortvarig stigning af havniveau samtidig med storm		
Beskrivelse	Planområdet grenser mot sjøen og er utsatt for vannstigning som følge av kombinasjon av havnivåstigning med stormflo og bølgepåvirkning. Oversvømmelsene er forventet å kunne intreffe over en kortere periode i forbindelse med tidevannsyklus og storm.	Karakter af risiko: 2-4
Afbødende tiltag	Det legges til grunn stille vannsnivå i tråd med havnivåstigning iht gjeldende klimafremskrivning for havnivåstigning på Nyhavna frem til år 2150, som kombineres med stormflo med 200 års returperiode, tilsvarende kravet for konstruksjoner i sikkerhetsklasse F2 for flom. Dette grundlag anvendes ved fastsetting av dimensjonerende vannstand, i tillegg til stormvannstigning og bølgepåvirkning. Området med terrenghøyder og konstruksjoner prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilstrekkelig sikkerhet mot skader fra naturpåvirkning og flom.	
Opfølging	Ansvarsrett i byggesak for prosjektering av konstruksjoner.	

7 – Oversvømmelser ved mangelfuld bortledning af overfladevand		
Beskrivelse	Planlegging og dimensjonering av overvannsanlegg for området utføres etter Trondheim kommunes VA norm, vedlegg 5 "Planlegging og dimensjonering av overvannshåndtering". Her er det krav til at overvann håndteres iht. Tretrinnsstrategien.	Karakter af risiko: 3-2
Afbødende tiltag	Det skal utarbeides en overvannsplan som viser overvannstiltak og flomveier ut av området. Bygninger etc plasseres slik at de ikke hindrer trygge flomveier ut av området. Det må etableres fall bort fra bygningene.	
Opfølging	Ved planlegging av overvannshåndtering skal det benyttes siste gjeldende nedbørskurver.	

Samlet opfølging

Der skal foretages en vurdering hos en hydrolog for at se, om der er tiltag, der skal tages hensyn til i den videre planlægning og gennemførelse af projektet.

Den alvorligste risiko er risiko nr. 6. Oversvømmelser ved stormflod: Kortvarig stigning af havniveau samtidig med storm. Denne risiko bør have særligt fokus.

Usikkerheder

Fremtidig havnivåstigning er beheftet med usikkerhet, ettersom dette avhenger av flere ulike scenarier av utslipp og tilhørende påvirkning på vannivå. Klimafremskrivningen av havnivå er derfor beheftet med usikkerhet.

5.1.4 Forurening (17, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 37)

Tidligere undersøgelser viser, at der er spredt forurening i området, både på land og i sjø.

Planforslaget

Det er gjennomført flere grunnboringer og miljøprøvetakinger i planområdet. I grove trekk består løsmassene innenfor planområdet av et topplag av fyllmasser, over elveavsetninger og leire i dybden. Fyllmassene antas dels å stamme fra mudring i Dorabassenget og utbyggingen av Dora 1 og Dora 2, dels som utfylling fra land. Det er påvist fyllmasse av silt og sand, stedvis med innslag av grus, stein og leire. Det er stedvis også påvist bygningsrester i form av betong og tegl. På land er det tatt ut jordprøver fra 23 prøvetakingspunkt, i dybder på 0-3 meter under terreng. Kjemiske analyser av de øvre 3 meterne av fyllmassene har avdekket spredt forurensning av tungmetaller og organiske miljøgifter tilsvarende tilstandsklasse 1-5 på området. Det er også utført sedimentprøvetaking i sjø. Vannforekomsten som er tilgrensende planområdet er forurenset av organiske miljøgifter på sjøbunnen. Sjøbunnen består av en fyllingsfront ut til sandige og siltige bunnsedimenter.

Barriere: Nogle af de eksisterende industribygninger fjernes, hvorved risikoen for forøget forurening reduseres.

17 – Jordhåndtering		
Beskrivelse	Det forventes større mengder overskuddsmasser som skal fraktes ut fra planområdet. Transport av masser kan medføre støvproblematikk og søl i form av avrenning fra våte masser. Detaljer i forhold til anleggsarbeid og masser ivaretas i planbestemmelsene. Bebyggelsens inneklima kan få uakseptable nivåer av miljøgifter dersom akseptkriteriene satt for området ikke overholdes eller dersom det ikke iverksettes avbøtende tiltak i forbindelse med massehåndtering.	Karakter af risiko: 2-2
Afbødende tiltag	Projektering og utførelse skal ske i overensstemmelse med gjeldende lovgivning og sikkerhetskrav. Akseptkriterier for forurensete masser skal overholdes. Avbøtende tiltak som beskrevet i tiltaksplan for forurenset grunn skal følges, også for håndtering av rene masser.	
Opfølging	Ingen planlagte. Under anlægsarbeidets utførelse skal det kontrolleres, og lovgivningens krav overholdes.	

20 – Akut forurening		
Beskrivelse	Akutt forurensning kan oppstå som følge av søl/utslipp fra anleggsmaskiner eller ved oppgraving og mobilisering av større mengder forurensning som ligger i grunnen.	Karakter af risiko: 2-4
Afbødende tiltag	Beredskap i tilfelle akutt forurensning skal foreligge på plassen. Eksempelvis lenser, absorbenter, etc. Akutt forurensning skal varsles via nødnummer 110.	

Opfølgning	Byggherre skal sikre at det utarbeides en beredskapsplan som alle aktører som arbeider på plassen skal gjøres kjent med og at entreprenør har nødvendig beredskap tilgjengelig i anleggsmaskiner og på plassen.
------------	---

21 – Permanent forurening

Beskrivelse	Det er påvist spredt forurensning av organiske miljøgifter og tungmetaller tilsvarende tilstandsklasse 1-5 i grunnen på transittkaia. I henhold til Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn, samt Trondheim kommunes faktaark nr. 63 kan forurensede masser tilsvarende tilstandsklasse 2 liggende igjen eller gjenbrukes på området. Tilstandsklasse 3 kan ligge igjen i dypereliggende lag (>1m) dersom en risikovurdering med hensyn på spredning viser akseptabel risiko. Vurderingen skal godkjennes av Klima- og Miljøenheten i Trondheim kommune.	Karakter af risiko: 4-1
Afbødende tiltag	Gjeldende akseptkriterer (angitt i godkjent tiltaksplan) skal overholdes.	
Opfølgning	Ansvarsrett i byggesak. Oppfølging og kontroll skal utføres av miljørådgiver.	

22 – Støv

Beskrivelse	Støv fra anlægsarbejde, nedrivning og kørsel i tørreperioder.	Karakter af risiko: 3-2
Afbødende tiltag	I forbindelser med byggeriet vil der være anlægsarbejde, og dette anlægsarbejde vil skabe en vis mængde af luftforurening fra transport, nedrivning, kørsel med maskiner mm. For at minimere gener vil byggherre sikre, at veje blive vandet på tørre dage, og særligt støvende aktiviteter vil foregå med vanding på tørre dage. Vanding vil holde på støv, men vil samtidig kunne begrænses, så vandet holdes på projektområdet.	
Opfølgning	Byggherre skal sikre at de forskellige entreprenører, underleverandører mm. er bevist om nødvendigheden af vanding og materiale og eventuelt maskiner til formålet er tilgængelige.	

24 – Farlig industri (kemikalier, olie, gas, radioaktivitet)

Beskrivelse	Iht. Trondheim kommune er det registrert et kommunalt avfallsdeponi under transittgata 6-8 (omtalt i OO-rapport nr. 13667-01-OO-RIGm-001). Innledende gassundersøkelser har ikke avdekket produksjon av deponigass. Området må kartlegges ved prøvegraving etter at eksisterende bygningsmasse er revet. Dersom det avdekkes organiske avfallsmasser kan det være risiko for produksjon av deponigass.	Karakter af risiko: 3-4
Afbødende tiltag	Tiltak må prosjekteres dersom det avdekkes deponigasser.	

	Ansvarsrett i byggesak. Miljørådgiver må engasjeres for kartlegging og evt. oppfølging i byggefasen.
Opfølging	Ingen planlagte.

25 - Affaldshåndtering/renovation

Beskrivelse	Der etableres effektiv affaldsordning ved alt nybyggeri. Langs Transittkaia er der 2 affaldssystemer, hvor den ene er affaldssug, som forløber underjordisk, og den anden er nedgravede affaldscontainere, der tømmes ved afhentning af renovationsbiler. Affaldshåndteringen i sig selv vil dermed ikke være en forureningskilde. Men eftersom nogle fraktioner skal hentes af renovationsbiler, kan bilerne udgøre en forureningskilde. Ved tømning af de nedgravede affaldscontainere, kan der være risiko for at personer bliver ramt.	Karakter af risiko: 1-3
Afbødende tiltag	Det kan overvejes om renovationsbilerne skal være eldrevne. Ved tømning af de nedgravede affaldscontainere er sandsynligheden så lille for, at en person bliver ramt, at der ikke gøres noget ved det. Affaldshåndteringen projekteres med parkeringslommer, hvor renovationsbiler kan holde ind og tømme de nedgravede containere med en kran, der løfter og tømmer containerne. Fortovet er beliggende på den anden side af de nedgravede affaldscontainere, så kranen løfter ikke over disse, kun over et grønt areal.	
Opfølging	Gennem projekteringsfasen skal der holdes øje med undersøgelser om læk eller utætheder på nedgravede affaldscontainere, og det kan føre til, at der i den videre projektering implementeres nye tiltag. Dette forventes dog ikke at ske, da denne type affaldssystem er meget effektivt.	

26 – Forurening af havet under anlægsfasen

Beskrivelse	Uten at det iverksettes avbøtende tiltak vil utslipp og spredning av forurensede partikler (og ikke forurensede partikler) fra grave- og anleggsarbeider på land, langs strandkanten og i sjø medføre negativ belastning på vannforekomstens miljøtilstand, og tilhørende naturmangfold, og kan medføre rekontaminering av områder som er ryddet opp for forurenset sjøbunn.	Karakter af risiko: 3-2
Afbødende tiltag	- begrense arbeidene i sjø til sesonger/perioder med lav vannføring, og dermed mindre partikkeltransport. - det bør vurderes å bruke silt- eller boblegardin under arbeid i sjø eller i strandkanten som medfører risiko for oppvirvling og spredning av partikler.	

	- ingen direkte utslipp av urensset anleggsvann til vannforekomsten - etablere overvåkning av partikkelspredning i vannforekomsten under anleggsarbeider nær eller i sjøen
Opfølging	Utarbeide kontroll og overvåkningsplan for anleggsarbeidene, samt miljøoppfølgingsplan (MOP). Engasjere miljørådgiver for oppfølging, overvåkning og kontroll i anleggsfasen.

37 – Ueksploderte bomber i jorden, fra 2. verdenskrig

Beskrivelse	Følgende udtalelser legges til grunn for risikovurderingen knyttet til å foreta geotekniske grunddundersøkelser: E-mails fra Major Frank-R Pettersen fra Forsvarsbygg, Eiendomsforvaltning Avhending. E-mail af 3. oktober 2023: Som jeg sa på møtet [den 13. september 2023] så anser jeg risikoen for å støte på ueksploderte bomber i grunnen som liten i det aktuelle området. Slik jeg ser det er det ikke noen større trussel i tiltaksområdet enn det er for øvrig i Trondheim. Dette begrunner jeg med at tiltaksområdet ligger et godt stykke unna områdene i Nyhavna som vi vet ble bombet 22. november i 1944. Det er heller ingen kjente funn av eksplosiver i området ved tiltaket. Som jeg også nevnte på møtet vil risikoen hvis en støter på eksplosiver i grunnen være minimal. Det er tre faktorer som spiller inn her: - Sannsynligheten for å treffe den evt. bomben er liten - Det er kun en liten del av bomben som er sensitiv - Dybden slike bomber ligger på vil være svært dypt da bombe har trengt ned i grunnen og at området er fylt opp etter krigen. Så sannsynligheten for å treffe på og klare å omsette bomben er veldig lav. Hvis man skulle klare å gjøre dette ville virkningen av bomben bli nede i grunnen, og kun merkes som rystelser i bakken. Noe effekt vil gå opp langs borerøret, men neppe mer enn at det blir moderate skader på riggen ift. at borerøret blir trykket noe oppover av eksplosjonssjokket. Overflaten på borekronen er for liten til at det kan bli store krefter oppover.	Karakter af risiko: 2-2
-------------	---	----------------------------

	E-mail af 9. oktober 2024: Svar på oppfølgingsspørsmålene: 1)Gjelder din vurdering av risiko for å støtte på ueksploderte bomber i grunnen kun ved grunnboringer, eller gjelder den generelt for alle typer grunnarbeid – graving av byggegrop til kjellere, spunting m.m.? Svar: Risikoen for å støte på ueksploderte bomber øker jo noe når arealet øker, men slik vi ser det så er det fortsatt omtrent likt med bygging ellers i Trondheim. 2) Har dere mulighet til å kvantifisere «svært dypt» som et spenn i meter under bakken som vil være sannsynlig? Svar: Når det gjelder penetrasjonsdybder for bomber så er det mange faktorer som spiller inn. Det viktigste i denne saken er at dybder vi oppgir er ut fra opprinnelig grund under krigen, samt størrelsen på bombene. Tilførte masser etter krigen kommer i tillegg. Bombene som ble sluppet 24. juli 1943 var 250 kg bomber. Erfaringstall fra krigen gir disse dybdene: <table><tr><th colspan="5">PENETRASJON AV BOMBER</th></tr><tr><th rowspan="2">Vekt (kg)</th><th colspan="2">Sand / grus</th><th colspan="2">Leire</th></tr><tr><th>Snitt (m)</th><th>Maks (m)</th><th>Snitt (m)</th><th>Maks (m)</th></tr><tr><td>50</td><td>2,8</td><td>7,8</td><td>4,0</td><td>9,1</td></tr><tr><td>250</td><td>4,8</td><td>13,7</td><td>6,8</td><td>15,8</td></tr><tr><td>500</td><td>6,0</td><td>17,3</td><td>8,7</td><td>19,8</td></tr><tr><td>1000</td><td>7,6</td><td>21,9</td><td>10,9</td><td>24,9</td></tr></table> Så eventuelle bomber vil mest sannsynlig ligge fra ca. 4 m og dypere i den opprinnelige grunnen, da bomber som ble liggende og stående i overflaten drar snittet oppover. Jeg er enig i vurderingene «risiko for å støtte på ueksploderte bomber i området som «mindre sannsynlig» og med «moderat konsekvens».» under utbyggingen.	PENETRASJON AV BOMBER					Vekt (kg)	Sand / grus		Leire		Snitt (m)	Maks (m)	Snitt (m)	Maks (m)	50	2,8	7,8	4,0	9,1	250	4,8	13,7	6,8	15,8	500	6,0	17,3	8,7	19,8	1000	7,6	21,9	10,9	24,9	
PENETRASJON AV BOMBER																																				
Vekt (kg)	Sand / grus		Leire																																	
	Snitt (m)	Maks (m)	Snitt (m)	Maks (m)																																
50	2,8	7,8	4,0	9,1																																
250	4,8	13,7	6,8	15,8																																
500	6,0	17,3	8,7	19,8																																
1000	7,6	21,9	10,9	24,9																																
Afbødende tiltag	E-mail af Forsvarsbygg den 3. oktober 2024: Dere bør vurdere om det bør gjøres et søk med magnetometer (el. tilsvarende) når dere har trauet ut byggegropen. Dette for å utelukke at dere bygger oppå ev. bomber, selv om sannsynligheten er liten for det.																																			
Opfølging	Opfølging på anbefalede tiltak i etter udgravning af byggegropen.																																			

Samlet opfølgning

Det anbefales at udføre supplerende undersøgelser af omfanget og graden af den eksisterende forurening.

De alvorligste risici er risiko nr. 20 – Akut forurening og risiko nr. 24 – Farlig industri (kemikalier, olie, gas, radioaktivitet). De beskrevne tiltag skal igangsættes tidligt i den videre planlægning og gennemførelse af projektet.

Usikkerheder

Usikkerheden vedrører stort set omfanget af eksisterende forurening og omfanget af ueksploderede bomber i jorden.

5.1.5 Støj (27, 30)

Planområdet er udsat for støj. Det gælder først og fremmest støj fra vejtrafik, erhverv og industri.

Planforslaget

I byudviklingsstrategien for Trondheim Kommune er der målsætning om at få flere til at gå, cykle og rejse med offentlig transport og dermed bidrage til at nå målet om nulvækst for biltrafikken. Dette gælder også for planområdet. Det vil medføre mindre støj.

27 – Støj og støv fra trafik, herunder anlægsfasen		
Beskrivelse	En forureningskilde der kan opstå i forbindelse med byggeriet, er støj og støv fra trafik fra anlægsarbejder.	Karakter af risiko: 3-1
Afbødende tiltag	For at minimere støjgenerne, kan tidspunkter for udførelse af arbejde sættes til dagtimerne for mindst muligt at generere borgerne. Ligeledes kan der opsættes skærme omkring områderne, for at minimere støj og støv fra anlægsarbejderne. På tørre dage kan der forekomme støv og ligeledes ved særligt støvende arbejder. Her skal vejene vandes så støv generer mindst muligt.	
Opfølgning	Bygherre skal sikre, at de forskellige entreprenører, underleverandøren mm. er bevist om nødvendigheden af, at arbejder så vidt muligt udføres i dagtimerne, at anlægsområdet skærmes af, og at der sørges for den nødvendige mængde afvanding.	

30 – Støjgener		
Beskrivelse	Varelevering til nye butikker i området kan give anledning til støj. Specialtransport af huselementer kan give anledning til støj fra virksomheden i den nordlige del af planområdet. Den egentlige støjbelastning vil afhænge af placering, hyppighed og tid på døgnet.	Karakter af risiko: 4-1
Afbødende tiltag	Det vil være op til eventuelle virksomhederne selv at sikre at de ikke overskride miljølovgivningen vedr. støj i området. Aktiviteterne kan fx udføres om dagen i stedet for i natperioden. Alternativt kan støjende aktiviteter udføres indendørs hvis muligt eller nødvendigt. Ligeledes kan et tiltag for støjene lastbiler være at benytte eldrevne lastbiler.	
Opfølgning	Der kan udføres beregninger, som belyser virksomhedernes støjbelastning, når placeringer og aktiviteter kendes. Beregningerne skal sikre overholdelse af støjgrænser.	

Samlet opfølgning

Der skal være fokus på at begrænse udbredning af støj både i anlægsfasen og efter udvikling af Transittkai. Der skal løbende udføres målinger og beregninger af støj i området. I forbindelse med anlægsarbejdet skal der stilles krav til entreprenørernes udførelsesmetoder og materiel.

Usikkerheder

Omfanget af den fremtidige støj i planområdet er usikkert. Der kan foretages tiltag til støjreduktion i anlægsperioden, mens støj i det fremtidige udbyggede områder afhænger af udbygning og brug af området.

5.1.6 Trafikulykker (12, 13, 14, 15, 18, 26, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 41)

Planforslaget

Adgang til planområdet sker via Skippergata og dernæst Båtmannsgata, som giver adgang til den nord-syd gående vej, Transittgata. Fra Transittgata gives der adgang til Mobilitetshuset via Losgata. Området vil betjene boliger, skole, kontor og industri.

12 - Vej og offentlig transport		
Beskrivelse	Matrikeludformningerne for Transittkaia ændres ikke markant. Dermed vil det ikke medføre en ændring på placering af vejarealet. Dog vil udviklingen af området medføre flere beboere og dermed flere brugere af vejarealerne og den offentlig transport.	Karakter af risiko: 3-1
Afbødende tiltag	Vejarealerne udformes efter en lav mængde biltrafik, da den primære biltrafik i området vil være til og fra mobilitetshuset, hvor parkeringspladserne etableres. Vejarealerne skal derfor sikre gode forhold for blødetrafikanter, med brede fortove i begge sider og separate cykelstier på den større vej, Båtmannsgata. Kajområdet indrettes som en promenade, som den primære vej for cyklister og fodgængere, der altså vil være adskilt fuldt fra biltrafikken. Med den lave tilgængelighed for bilister, kunne der tænkes en større efterspørgsmål på offentlig transport, hvorfor området skal indrettes med gode stiforbindelser til de omkringliggende offentlige transportmuligheder.	
Opfølgning	Det skal løbende sikres, at trafikmængderne stemmer overens med byudviklingen, og det kan føre til, at der i den videre projektering implementeres i nye tiltag.	

13 – Transport af store objekter (hus-elementer, specialtransport)		
Beskrivelse	Risiko for at specialtransporter påkører personer eller inventar.	Karakter af risiko: 1-3
Afbødende tiltag	Blødetrafikanter: Hvor der kører specialtransport, skal det sikres, at der etableres fortove, og at de ligger i en sikker afstand til kørebanen så fodgængere placeres langt fra kørebanen. Cyklister vil dele køreareal med specialtransporten. Dog vil cyklisterne formentlig køre hurtigere end lastbilerne, men da vejarealet er smalt, kan cyklist og specialtransport ikke køre forbi hinanden. Derfor bør det overvejes at spærre området af, når specialtransport kører igennem. Inventar: Beplantning og andet inventar placeres udenfor risikozonen, så det sikres at disse elementer ikke bliver ramt. Eller det kan sikres, at inventaret midlertidigt kan afmonteres og genmonteres efter gennemkørslen af specialtransporten.	

Opfølgning	Under projekteringsfasen skal det løbende sikres, at der tages de nødvendige forbehold for manøvreareal af specialtransporten og sikkerhed dertil for de blødetrafikanter. Dette kan bl.a. sikres gennem anvendelse af kørekurver.
------------	--

14 – Trafiksikkerhed omkring havne- og kajfaciliteter

Beskrivelse	I forhold til trafiksikkerhed vil der være en risiko for at cyklister, fodgængere og biler kan falde i vandet.	Karakter af risiko: 2-2
Afbødende tiltag	Placering af forhøjede kanter langs havnepromenaden, som indikation på terræn fald. Langs kajområdet bør der etableres redningsstiger, så det sikres at hvis en person falder i, at de har mulighed for at komme op.	
Opfølgning	Antallet af eksisterende redningsstiger bør eftertjekkes, for at se om behovet er større efter udbygningen af området.	

15 – Havnedrift (industri)

Beskrivelse	Havnedriften bevares oppe i den nordlige del, og indgår dermed ikke i byudviklingsområdet.	Karakter af risiko: 1-2
Afbødende tiltag	Matrikeludformningerne for Transittkaia ændres ikke, så det vil have nogen ændring på placering af vejarealet. Dermed vil havnedriften fremadrettet køre ad samme veje som i dag. Ved etablering af ny bebyggelse langs Transittkaia, skal der under udførelsen sikres, at havnedriften kan opretholdes uhindret. Dermed skal det sikres, at der i alle faser er køreadgang til havnen i den nordlige del af Transittkaia, heriblandt større specialtransporter.	
Opfølgning	Under projekteringsfasen skal det løbende sikres, at der tages de nødvendige forbehold for manøvreareal og adgangsforhold af specialtransporten.	

18 – Drukneulykker

Beskrivelse	Det sker, at der i ny og næ er nogle personer som falder i vandet. Ved udbygning af Transittkaia og promenade langs kajkanten, forventes antallet af brugere af kajområdet at stige.	Karakter af risiko: 1-2
Afbødende tiltag	For at gøre opmærksom på havnekanten, bør der etableres forhøjede kanter langs havnepromenaden. Ligeledes skal det sikres at der etableres redningsstiger, så det sikres, at hvis en person falder i, at personen har mulighed for at komme op.	
Opfølgning	Ved gennemførelse af planforslaget, og videre projektering, er kajområdet vigtigt at have for øje, da det vil være et samlingssted for mange af	

	områdets beboere. Gennem statistikker og eventuelle nye undersøgelser, kan der foretages en revideret opstilling af tiltag. Det kan føre til, at der i den videre projektering implementeres i nye tiltag for at forhindre drukneulykker.
--	---

29 – Ulykke med farligt gods

Beskrivelse	Der er ingen tankstationer i området, eller virksomheder der bruger farligt gods. Havnedriften kan måske have olietransport, som skal ind igennem området.	Karakter af risiko: 1-2 Da det miljømæssigt kan være en risiko men ikke trafikalt.
Afbødende tiltag	Hastigheden for planområdet er så lav, at det ikke antages at der sker en bilulykke, hvor en bil kører sammen med en anden og vælter. Men ved sammenkørsel kan man risikere, at køretøjerne lækker olier. Der skal derfor udarbejdes en beredskabsplan, hvor beredskabet rykker ud og lægger sand.	
Opfølgning	Bygherre skal sikre, at der er en beredskabsplan, hvis der skulle ske en ulykke med farligt gods.	

32 – Trafiksikkerhed og trafikulykker

Beskrivelse	Generelt når der er flere typer af trafikanter i et byområde, er der større risiko for ulykker. I planområdet er der et kryds mellem vejene Transittgata og Båtsmannsgata, her skal der være fokus på trafiksikkerhed.	Karakter af risiko: 1-2
Afbødende tiltag	Trafiksikkerheden sikres i planområdet med tydelig opdeling af vejforholdene, med separate cykelstier og fortove på de mere befærdede veje. På de mindre befærdede veje, er der fortsat separate fortove, mens cyklisterne færdes på vejarealet med bilisterne. Dog projekteres området med meget lav biltrafik og med lavt hastighedsniveau på primært 15-30 km/t. I krydset mellem Transittgata og Båtsmannsgata etableres der opmærkede cykelfelter med cykelsymboler og fodgængerfelter for at gøre opmærksom på de krydsene bløde trafikanter.	
Opfølgning	Kommunen skal løbende holde øje med trafikulykker i byen og implementere tiltag, hvis der er behov for det.	

33 – Udrykningstid i forbindelse med brand

Beskrivelse	Planmæssigt vil der ikke være nogle forhindringer i forbindelse med udrykning af brandvæsnet. Men ved worst-case scenarier kunne en forhindring være meget trafik, parkerede biler eller andet, der blokerer redningsveje.	Karakter af risiko: 1-4
Afbødende tiltag	Planområdet indeholder meget lav biltrafik, dermed vil trafik ikke være en forhindring. Ligeledes der er minimal parkering i gaderummet da det placeres i et mobilitetshus. Der planlægges brandveje overalt, om alle bygninger med direkte adgang ind til alle opgange. Der projekteres brede gaderum, der altid vil være åbne uden placering af bomme. Planforslaget indrettes med holdepladser ud fra opgangene. Holdepladserne dimensioneres efter de norske standarder.	
Opfølgning	Kommunen skal løbende holde øje med fremkommeligheden for brandvæsnet.	

41 – Indfaldsveje til området		
Beskrivelse	Der er kun én indfaldsvej ind til området, nemlig Båtsmannsgata. Hvis der sker noget på vejstrækningen, så lukkes indgang til planområdet.	Karakter af risiko: 1-2
Afbødende tiltag	Båtsmannsgata er forholdsvis bred og risikoen for hændelser er lille, men sker der noget uheld eller akut vejarbejde, så vil trafikken kunne ledes udenom, og i værste fald vil Losgata kunne benyttes som adgangsvej (i nødstilfælde).	
Opfølgning	Under projekteringen skal det sikres, at der ses på mulige alternativer til indfaldsveje til området.	

Samlet opfølgning

De fleste risici i denne kategori for Trafikulykker ligger i det grønne risikoniveau, på nær nr. 33 Udrykningstid i forbindelse med brand. Derfor skal der være fokus på, løbende at holde øje med fremkommeligheden for brandvæsnet og sikre der ikke opstår for lange køer af meget trafik, parkerede biler eller andet, der blokerer redningsveje.

Usikkerheder

Omfanget af trafikulykker i fremtiden i planområdet er usikkert. Men der er taget de nødvendige forbehold for at sikre mod trafikulykker og god trafiksikkerhed.

5.1.7 Vibrationer under byggeperioden (40)

Planforslaget

Udfordringerne i anlægsperioden vil være rystelser, både fra planområdet og fra naboområder. Rystelser fra planområdets anlægsarbejder begrænses af ved krav, som entreprenørerne skal overholde i henhold til lovgivningen og tekniske forskrifter. Rystelser fra andet byggeri kan ikke forudses.

40 – Rystelser fra andet byggeri		
Beskrivelse	I forbindelse med planlagt udvikling af Transittkaia fra industriområde til attraktiv og bæredygtig bydel med boligbebyggelse vil det i byggefasen måtte udføres fundamenteringsarbejder i området. Arbejderne er i hovedsak ventet at omfatte spunting og pelefundamentering. Der vil ikke være behov for sprengningsarbejder. Desuden kan der forekomme tilsvarende arbejder i naboområder, men omfanget er ukendt. Det vurderes, at der er relativ stor afstand til områder med kommende byggerier	Karakter af risiko: 1-1
Afbødende tiltag	Ingen planlagte.	
Opfølgning	Løbende opfølgning og identificering af rystelser fra andet byggeri.	

Samlet opfølgning

Rystelser fra andet byggeri kan ikke forudses. Der skal være fokus på løbende at indhente oplysninger og fremtidige byggerier.

Usikkerheder

Omfanget og udstrækningen af rystelser fra andet byggeri kendes ikke og kan ikke forudsiges.

5.1.8 Lavt vandtryk (33)

Planforslaget

I bilag 3 " Vedlegg 3 - Innspill fra Kommunalteknikk VA" forbeholder Trondheim kommune sig retten til at ændre trykforholdene i vandforsyningssystemet i kommunen. Det betyder, at man i fremtiden kan have lavere tryk på vandnettet, hvilket betyder at der ikke kan leveres samme mængder vand og tryk som i dag. Ved sådanne ændringer af vandnettet, vil Trondheim kommune meddele ændringerne, men det er ejeren af anlægget der skal tage udgifterne til eventuelle afværgeforanstaltninger (f.eks. en lokal pumpe eller tank).

33 – Udrykningstid i forbindelse med brand		
Beskrivelse	Hvis efterspørgslen på slukningsvand er højere end hvad der er til rådighed, skal tilførslen af vand til brandslukning vurderes nærmere i samråd med Trondheim kommune / kommunalteknik. Planmæssigt vil der ikke være nogle forhindringer i forbindelse med udrykning af brandvæsnet. Men ved worst-case scenarier kunne en forhindring være meget trafik, parkerede biler eller andet der blokerer redningsveje.	Karakter af risiko: 1-4
Afbødende tiltag	Vandforsyningen til brandvand skal i prioriteret rækkefølge løses på følgende måde: 1. Primært ønsker Trondheim kommune at tilbyde en tilstrækkelig forsyning af brandvand gennem hovedledninger og brandbrønde. 2. I visse områder leverer Trondheim kommune mindre brandvand end anbefalet via vandforsyningsnettet. Det gælder blandt andet området omkring Jonsvatnet og Byneset. Hvis der mangler brandvandsdækning gennem vandforsyningsnettet, kan dette erstattes med en tankvogn fra brandvæsenet, hvor det er muligt. For at dette er en mulighed, skal der være et fuldgældigt brandvandsudtag inden for en afstand af max 1.000 meter. Fuld kapacitet betyder, at tanken skal kunne fyldes på højst 5 minutter (tanken er på 10.000 liter), altså 33 l/sek. Denne løsning skal afklares med brandvæsenet i hvert enkelt tilfælde. 3. Hvis brandvæsnet ikke giver en positiv afklaring, skal der findes en anden løsning, herunder overvejelser omkring en lokal løsning med vandbeholder eller fastlæggelse af krav om, at vandforsyningen skal styrkes. Der etableres udkørselsforhold fra området. Planområdet indeholder meget lav biltrafik, dermed vil trafik ikke være en forhindring. Ligeledes vil der være minimal parkering i gaderummet, da etableres parkeringsmulighed i et mobilitetshus.	

	Der planlægges brandveje overalt, om alle bygninger med direkte adgang ind til alle opgange. Der projekteres brede gaderum, der altid vil være åbne uden placering af bomme. Planforslaget indrettes med holdepladser ud fra opgangene. Holdepladserne dimensioneres efter de norske standarder.
Opfølgning	Kommunen skal aftale med brandvæsnet omkring hvilken løsning/ tiltag der vil gøre brug af ved brandslukning. Kommunen skal løbende holde øje med fremkommeligheden for brandvæsnet.

Usikkerheder

Hvis ikke brandvæsenet giver accept på det anbefalede tiltag, skal der findes en lokal løsning.

5.1.9 Udskiftning af vandledninger (19)

Planforslaget

Hvis den planlagte bebyggelse kommer i berøring med vandledninger med en indvendig diameter >300 mm skal ledningens tilstand vurderes.

Ligeledes skal der holdes øje med kabler, som er ældre end 1980.

19 – Ledninger i området		
Beskrivelse	Der er risiko for, at der findes ukendte ledninger i området eller ledninger, der skal omlægges, eller udskiftes på grund af ælde eller ledningsbrud.	Karakter af risiko: 2-2
Afbødende tiltag	Ved sammenstød af kabler, som er ældre end 1980, skal der udføres en TV-inspektion med henblik på eventuel udskiftning. Temaer, der skal vurderes ved ledninger med en indvendig diameter større end 300 mm, er: • Behovet for omlægning af ledningen, ledningstilstand, fare for udledning af store mængder vand i tilfælde af ledningsbrud og forsyningssikkerhed. • Ledningsejer skal være underrettet ved påvirkning på eksisterende ledninger. Alle lukninger skal ske i samråd med Trondheim Kommunes bydrift. Ved foranstaltninger og anlæg nær kabler og vandforsyning- og afløbsinstallationer skal Trondheim Kommunes VA-norm kapitel 3.11 følges.	
Opfølgning	Ingen planlagte.	

Usikkerheder

Der er en vis usikkerhed i de eksisterende ledninger og deres tilstand, derfor opfordres der til at lave en TV-inspektion især af ledninger ældre end 1980.

5.1.10 Udskiftning av høyspenningskabler (23)Planforslaget

Der skal omlægges eller udskiftes højspændingskabler. Nye kabler fremføres i kanaler.

23. Højspændingsledning		
Beskrivelse	Der er højspændingskabler i hele området. Det vil løpende foregå omlegninger og nyetableringer.	Karakter af risiko: 3-2
Afbødende tiltag	Inden gravearbejder opmåles/opmerkes på terræn av kabler. Nye kabler fremføres i OPI-kanaler, og er derfor mindre sårbare for overgravning.	
Opfølgning	Ingen planlagte.	

Usikkerheder

Identificering af eksisterende kabler.

Eventuelle kabler som ikke er kortlagt af Tensio TS.

5.2 Konklusion

Antallet af behandlede risici er illustreret i nedenstående tabeller.

Tabel 9: Antal risici i placeret i risikomatricen.

		Konsekvens			
		Ubetydelig	Mindre	Middel	Stor
Sandsynlighed	Karakter	1	2	3	4
Høj sandsynlighed	4	21, 30		11	9
Sandsynligt	3	12, 27	3, 7, 8, 22, 23, 26	10	24
Mindre sandsynligt	2	39	14, 16, 17, 19, 37	1, 28	6, 20
Lav sandsynlighed	1	2, 5, 40	4, 15, 18, 29, 32, 41	13, 25	33

Risikoniveau:

Lav	Moderat	Høj
-----	---------	-----

Tabel 10: Fordeling af risici efter alvorlighed

Risikoniveau	Antal risici	Tiltag
Høj	6	Nødvendigt
Moderat	11	Vurderes
Lav	19	Vurderes/accepteres
I alt	36	

Flertallet af risici er placeret i kategorien "Lav".

Følgende risici er identificeret i risikoniveauet "Høj":

Risiko nr. 6 Oversvømmelser ved stormflod: Kortvarig stigning af havniveau samtidig med storm.

Risiko nr. 9 Naturmiljø (påvirkning af fugleliv).

Risiko nr. 10 Naturmangfold på land = Natur mangfoldighed.

Risiko nr. 11 Marint naturmangfold (pattedyr)

Risiko nr. 20 Akut forurening.

Risiko nr. 24 Farlig industri (kemikalier, olie, gas, radioaktivitet).

6 Kilder

Vejledninger, lovgrundlag og korttjenester:

- [1] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap: "DSB veileder, Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging", januar 2017.
- [2] Plan- og bygningsloven (PBL), specifikt §§ 3-2, 4-2 og 4-3.
- [3] Statens retningslinjer for støy T-1442/2021.

Baggrundsmateriale:

- [4] Offentlige databaser, aktsomhetskart, inkl. Trondheim Kommune, web-kart
- [5] Trondheim Kommune: Kommuneplanens arealdel 2022-2034, Bestemmelser og retningslinjer, forslag 08.05.2023.
- [6] Nyhavna, Kommunedelpal, k20110005
<https://www.trondheim.kommune.no/tema/bygg-kart-og-eiendom/arealplaner/kommuneplanens-arealdeldelplaner/kommunedelplan-nyhavna-k20110005/>
- [7] Temaplan for klimatilpasning 2021-2005, vedtaget av Bystyret 03.02.2022, Trondheim Kommune
- [8] Sweco: Strategisk støykartlegging av Trondheim havn for støysituationen i 2021, notat 08.06.2022.
- [9] Vedlegg 3 – Innspill fra Komunalteknikk VA 2023.05.15
- [10] Topic Arkitekter, Kystverket, 21.11.2023
- [11] Rapport nr. 13667-01-OO-RIM-04-KU-Vannmiljø, Dr.techn. Olav Olsen AS.
- [12] Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan, rapport nr. 13667-01-OO-RIG-R-001, Dr.techn. Olav Olsen AS.
- [13] Geotekniske grunnundersøkelser - datarapport, rapport nr. 13667-01-OO-RIG-R-002, Dr.techn. Olav Olsen AS.
- [14] Miljøteknisk datarapport Nyhavna-Trasittkaia-detajlregulering, rapport nr. 13667-01-OO-RIGm-001 fra Dr.techn. Olav Olsen.
- [15] Transittkaia-supplerende marineundersøkelser, rapport nr. 13667-01-OO-RIM-R-03, Dr.techn Olav Olsen AS.

7 Bibliografi

Artelia. (2024). *Fagnotat Luftforurening*. Artelia.

Artelia. (2024). *Fagnotat Støjrappport*. Artelia.

Artelia. (2024). *Fagnotat Trafik & Mobilitet*. Artelia.

Meteorologisk institutt. (2018-2022). *Fagbrukertjeneste for luftkvalitet*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=5001&underside=luftsonekart>

Miljøverndepartementet. (30. 05 2012). *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/t-1520-luftkvalitet-arealplanlegging/id679346/>

Mong, C. E. (2024). *Naturmangfoldsrappport Nyhavna 10. oktober 2024*. ØKOLOGI & BÆREKRAFT AS: Mong.

Sweco. (2017). *STRATEGISK STØYKARTLEGGING AV TRONDHEIM HAVN FOR STØYSITUASJONEN I 2016*. Sweco.

Sweco. (2022). *Strategisk støykartlegging av Trondheim havn for støysituasjonen i 2021*. Sweco.

Trondheim Kommune. (2024). *Kart5*. Hentet fra <https://kart5.nois.no/trondheim/Content/Main.aspx?layout=trondheim&time=638581051148521766&vwr=asv>