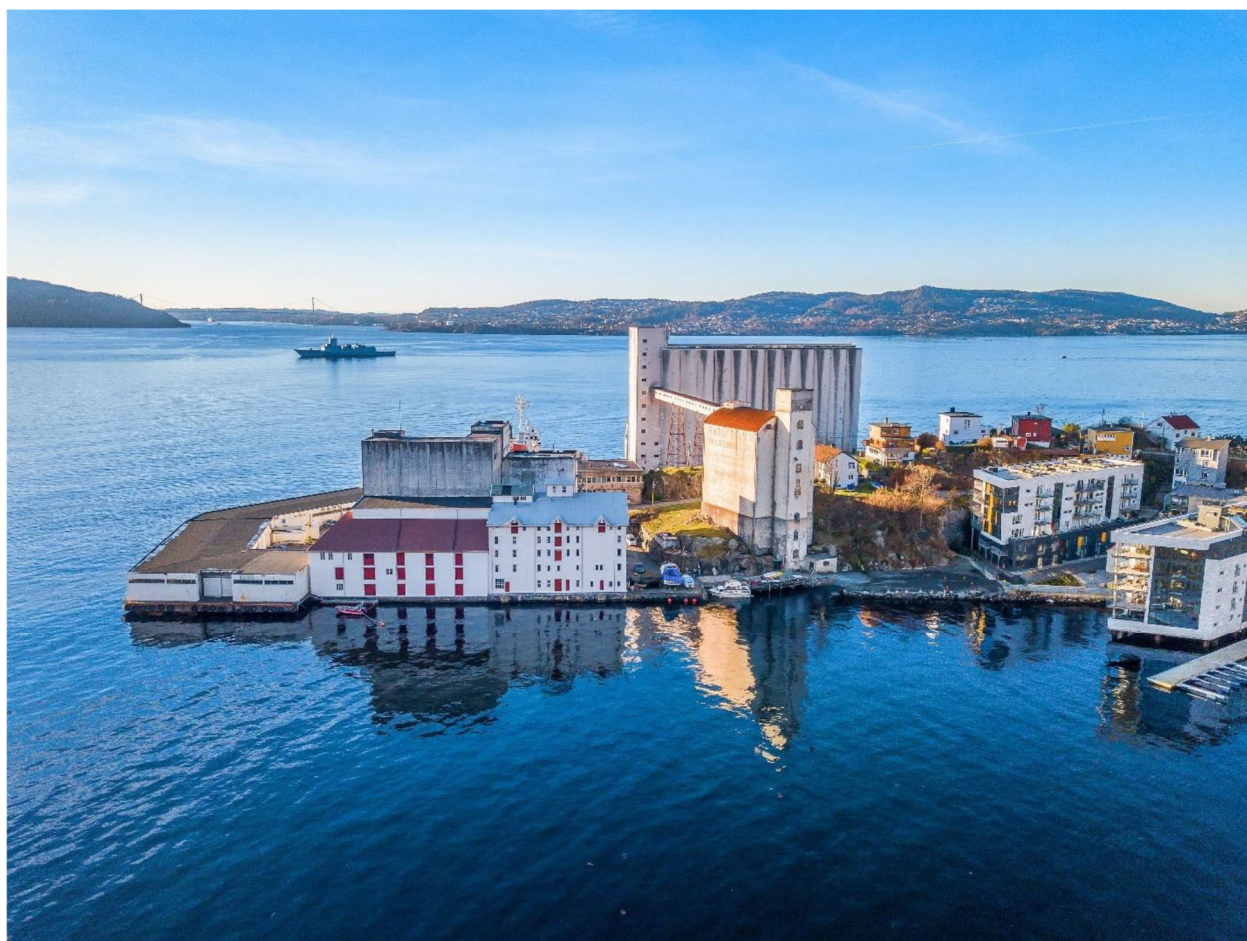


Risiko- og sårbarhetsanalyse

Bergenhus, gnr. 168, bnr. 1091, mfl. Hegreneset.



Plan: Bergenhus, gnr. 168, bnr. 1091, mfl. Hegreneset

Arealplan-ID: 70640000

Saksnummer: 2022/20669

Rapportdato: 12.09.2024

Forfatter: Bjørnar Ophaug Boge

Sammendrag

ROS-analysen tar utgangspunkt i veilederen *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, utarbeidet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017, og følger krav fra TEK17. Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt tilgjengelige faglige vurderinger. Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser som er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Gjennom fareidentifisering i sjekklisten er det identifisert 10 uønskede hendelser. Registrerte hendelser er vurdert opp mot akseptkriterier og plassert i risikomatrise. Hendelsene er avdekket i hovedsak i grønn og gul risikosone der risikoreduserende tiltak må vurderes. Det er registrert to hendelser i rød risikosone hvor tiltak må iverksettes. For at det skal være lettere å jobbe videre med avbøtende tiltak for å hindre uønskede hendelser i reguleringsplanarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en samstilling av hendelser og forslag til avbøtende tiltak. Ved gjennomføring av de foreslåtte avbøtende tiltakene vil risiko- og sårbarhetsforholdene være på et akseptabelt nivå.

Uønsket hendelse	Tiltak	Oppfølging
Stormflo/bølger	- I forbindelse med reguleringsplanarbeidet, er det gjennomført en vurdering av flom, bølger og ekstremvann i rapport «Hegreneset flom, bølger og ekstremvann». Det må prosjekteres og implementeres nødvendige tiltak for å sikre planområdet mot stormflo og bølger. Krav i Byggeteknisk forskrift § 7-2 sikkerhet mot flom og stormflo skal imøtekommes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom.	Oppfølging i reguleringsbestemmelser.
Steinsprang	- Regulere hensynssone Skredfare H310 i samsvar med faresonekartet som COWI har utarbeidet, med tilhørende bestemmelser som sikrer krav til skred i TEK17. Forslag til bestemmelse beskrevet i kap. 5.1.3.	Plankart og bestemmelser.
Radon	- Radon må forebygges ved bygging av boliger iht. gjeldende teknisk forskrift.	Prosjektering/Byggesak
Infrastruktur i grunn	- Det er viktig at en får oversikt over hvilke ledninger som ligger i grunnen før anleggsarbeidet starter. Håndteres videre gjennom SHA plan.	SHA plan
Forurenset grunn.	- I forbindelse med reguleringsplanarbeidet, har COWI gjennomført en vurdering av forurenset grunn i planområdet (Falkenberg, 2021). Ved realisering av planen må det gjennomføres supplerende prøvetaking i henhold til rapport om forurenset grunn (Cowi, 01.10.2021). Det er vurdert at det vil være behov for supplerende prøvetaking av toppjord i 51 nye prøvepunkt. Siden det er påvist forurenset grunn i området må det også utarbeides en tiltaksplan for forurensede masser som skal godkjennes av kommunen for å få igangsettelsestillatelse.	Stille krav til miljøundersøkelser i reguleringsbestemmelser
Trafikkulykker	- Sivilingeniør Helge Hopen AS har utarbeidet en trafikkanalyse i forbindelse med planen, basert på eksisterende situasjon og fremtidig situasjon. anbefalte tiltak i og rundt planområdet er definert i rapporten.	Sikre anbefalte tiltak i reguleringsplan.
Ulykke på sjø: Fall og drukningsulykker	- For å redusere risiko bør det på felles brygger, innen rimelig avstand fra sjø, plasseres redningsbøye eller tilsvarende utstyr, samt stige for å lette oppstigning ved fall i sjø. - Lys på landareal bør vurderes for å sikre oversiktlig bruk og ferdsel.	Driftsfase

	- Mye brukte badeområder bør skilles fra båt ved bruk av bøyer eller lignede. - Det bør i ferdselsområde sikres at båter holder lav fart (skilt). Tiltak kan ikke eliminere risiko for drukningsulykker, men anbefalte tiltak over er vurdert til å ha en risikoreduserende effekt.	
Støy fra anleggsarbeid	- Bygge- og anleggsvirksomhet bør ikke gi støy som overskrider støygrensene i tabell 4 i Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T1442/2021) - Ved forventede overskridelser av støygrensene i tabell 4 i T1442/2021 bør det utarbeides prognoser som viser støysituasjonen. - Dersom prognosene viser overskridelser av støygrensene i tabell 4 bør det gjøres avbøtende tiltak for å redusere støynivå og bedre forholdene for berørt støyfølsom bebyggelse. - Informasjon og dialog som skaper forutsigbarhet er et effektivt tiltak for å forebygge og redusere støyplager	Reguleringsbestemmelser
Sårbar fauna: Støy fra anleggsarbeid	- For å unngå negative konsekvenser for sårbare fuglearter, bør anleggsvirksomhet (sprengning, riving og graving) unngås i hekketiden, fra mai til juli. - En eventuell hensynssone på 250 m for bakkearbeid og 500 meter for sprengningsarbeid er anbefalt av Multiconsult (2018) for makrellterne i hekketiden, som er den eneste av de registrerte artene som er en sårbar art med tanke på støy.	Bestemmelse til reguleringsplan og omsynssone i plankart.
Spredning av fremmede arter	- Dersom tiltak kommer i kontakt med fremmede arter innenfor planområdet, skal avbøtende tiltak vurderes iht. rapport fra Miljødirektoratet og Sweco, datert 02.03.2018: «Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter».	Bestemmelse til reguleringsplan/oppfølging i byggesak.

Innhold

1.	Forord.....	5
2.	Metode.....	6
2.1	Akseptkriterier.....	8
2.2	Analyseskjema	9
2.3	Avgrensing	10
3	Beskrivelse av planområdet	11
3.1	Lokalisering og avgrensing	11
3.1.1	Topografi.....	13
3.1.2	Geologi	14
3.2	Forhold ved utbyggingsformålet.....	16
4	Identifisering av mulige uønskede hendelser	17
5	Vurdere risiko og sårbarhet.....	22
5.1	Naturhendelser	22
5.1.1	Stromflo- og havnivåstinging / bølger- og bølgeoppskyl.....	22
5.1.2	Skredfare.....	24
5.1.3	Radon	26
5.2	Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	27
5.2.1	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	27
5.3	Menneske- og virksomhetsbaserte farer.....	28
5.3.1	Forurensset grunn	28
5.3.2	Trafikkulykker	29
5.3.3	Ulykke på sjø: Skipsfart.....	30
5.3.4	Ulykke på sjø: Fall og drukningsulykker.....	32
5.3.5	Støy fra veg	33
5.3.6	Planen/tiltaket medfører økt støybelastning	34
5.4	Sårbare naturområder og kulturminner	35
5.4.1	Sårbar fauna	35
5.4.2	Fremmede arter	36
	Referanser	37

1. Forord

I plan- og bygningsloven § 4-3 blir det stilt krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse for reguleringsplaner for å sikre at samfunnstryggheten blir ivaretatt og fulgt opp. En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er en systematisk og analytisk metode for å identifisere uønskede hendelser og vurderer sannsynlighet og konsekvens for at en hendelse skal oppstå. ROS-analysen foreslår også risikoreduserende eller skadeavgrensende tiltak for å kunne redusere risikonivået. Analysen skal vurdere potensiell risiko og sårbarhet og endringer i denne ved foreslått arealbruk. I analysearbeidet blir det brukt tidligere registreringer og synfaring i planområdet, samt tilgjengelige fagutredninger.

ROS-analyser for reguleringsplaner skal følge opp ROS-analysen fra kommuneplanens arealdel og fange opp detaljert kunnskap.

Tabell 1: Lov om planlegging og byggesaksbehandling, § 4-3 samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse.

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

Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarhetsanalyser.

Der det er vurdert at det foreligger potensiell risiko for uønskede hendelser er det foreslått skadeavgrensende og risikoreduserende tiltak. Analysen er tilpasset det planleggingsnivå som reguleringsforslaget representerer. Der det foreligger kjente detaljer om bygg, avstander m.m. er analysen detaljert. Formålet med risikoanalysen er å innarbeide risikoreduserende og skade-avgrensende tiltak i reguleringsplanen.

Det kan fremkomme problemstillinger og risikomoment som dukker opp i anleggs-, ferdigstillings- og driftsfasen av bygg og anlegg, som ikke blir fanget opp i denne analysen. Vår anbefaling er at det underveis blir gjennomført fortløpende risikovurderinger i gjennomføringen av prosjektet.

2. Metode

ROS-analysen tar utgangspunkt i veilederen *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, utarbeidet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017, og følger krav fra TEK17.

Risiko = Sannsynlighet x Konsekvens => Kombinasjon av sannsynlighet og virkning av en hendelse

En risiko- og sårbarhetsanalyse er en vurdering av:

- Mulige uønskede hendelser som kan inntreffe i fremtiden
- Sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe
- Sårbarhet ved system kan påvirke sannsynlighet og konsekvens
- Hvilke konsekvenser hendelsen vil få
- Usikkerheten ved vurderingene

Samfunnsverdier og konsekvenstyper er utgangspunktet for konsekvensvurderingene i ROS-analysen. Trygghet omfatter befolkningens trygghet og samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og knyttes til konsekvenstypen «Stabilitet».

Tabell 2. Samfunnsverdier og konsekvenser.

Samfunnsverdier	Konsekvens
Liv og helse	Liv og helse
Trygghet	Stabilitet
Eiendom	Materielle verdier

Viktige begreper:

Sannsynlighet: Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et gitt tidsrom

Sårbarhet: Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenopprettelse

Konsekvens: Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller utbygningsformålet

Usikkerhet: Omfatter vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen

Barrierer: Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.

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

ROS-analysen følger TEK17 (kap. 7) sikkerhetsklasser for naturpåkjenninger på bakgrunn av fare for liv og helse og/eller større materielle verdier. Basert på sikkerhetsklassen som utbyggingsformåleter tilhører, er det angitt en nominell årlig sannsynlighet, se **Feil! Fant ikke referansekilden..**

Tabell 3. Førende vurdering av sannsynlighet for skred.

Sikkerhetsklasse 1	Omfatter f.eks. lagerbygg, uthus etc.
Sikkerhetsklasse 2	Omfatter f.eks. enebolig, tomannsmannsboliger og rekkehus/blokk og fritidsbolig med maks. 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg, overnattingssted der det oppholder seg maksimalt 25 personer, driftsbygninger i landbruket.
Sikkerhetsklasse 3	Omfatter rekkehus/blokk og fritidsbolig med mer enn ti boenheter, arbeids- og publikumsbygg, overnattingssted der det oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon som f.eks. brann- og politistasjon og infrastruktur med stor samfunnsmessig betydning.

I ROS-analysen brukes sannsynlighet som et mål for hvor trolig det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe innenfor området som det er utført ROS-analyse for, basert på vårt kunnskapsgrunnlag.

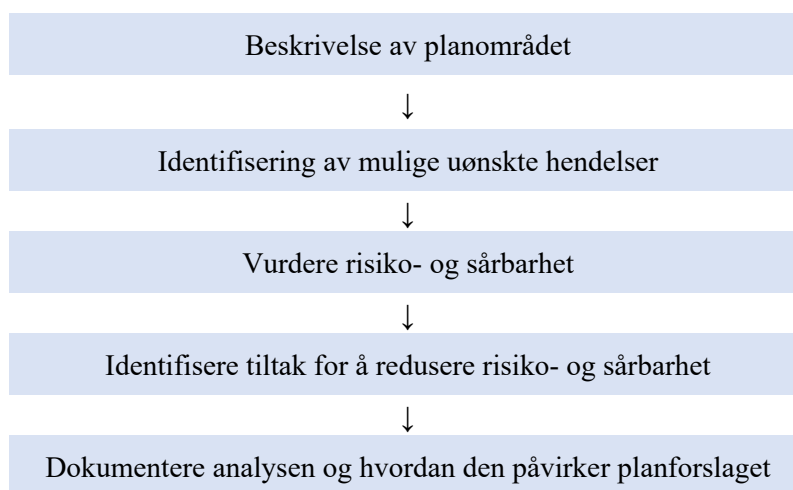
Tabell 4. Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo.

F	Sannsynlighetskategori	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)
F1	Høg	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	1 gang i løpet av 1 000 år	1/1000

Tabell 5. Sannsynsvurdering for skred.

S	Sannsynskategori	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)
S1	Høg	1 gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	1 gang i løpet av 5 000 år	1/5000

ROS-analysen blir utført etter fem trinn som er vist i **Feil! Fant ikke referansekilden..** Samlebetegnelse for disse trinnene er en ROS-analyse.



Figur 1: ROS-analysen er en samlebetegnelse på de fem trinna.

2.1 Akseptkriterier

Risiko er en funksjon av sannsynlighet og konsekvens. Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene i tabellen under.

Tabell 6: Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategorier	
Plan ROS- sannsynlighet	Frekvens
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%

Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 7: Matrise for fastsetting av konsekvens

Konsekvens	Konsekvenskategorier			
	Liv og helse	Stabilitet	Økonomi	Miljø
Høy	Død	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	> 10 millioner	Alvorlig, varig og irreversibel miljøskade
Middels	Alvorlige personskader	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser.	1 – 10 millioner	Mindre skader på ytre miljø, men som naturen selv utbedrer på kort tid.
Lav	Få og små personskader	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.	< 1 million	Ingen eller ubetydelig skade på ytre miljø.

Tabell 8: Risikomatrise

Konsekvens Sannsynlighet			
	Lav	Middels	Høy
Høy			
Middels			
Lav			

Tabell 9: Akseptkriterier

Akseptkriterier	
	Tiltak nødvendig
	Tiltak skal vurderes ut ifra kost/nytte
	Akseptabel risiko

2.2 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert som aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko- og sårbarhetsforhold. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forebyggende tiltak for planarbeidet.

Tabell 10: Tabell er i iht. DSB veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017. I analyseskjema er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen.

Nr.: Gi hendelsen et navn		(navn)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Årsak, konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Ja / nei			F1/F2/F3 eller S1/S2/S3		Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gong i løpet av 1000 år, 1/1000
Eksisterende barrierer	- Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet				
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag (høy/middels/lav)	Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder.. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig, er usikkerheten høy. 3. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet, er usikkerheten høy. Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	lav	Begrunnelse	
Konsekvens	Høy	Middels	lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					
Stabilitet					
Marielle verdier					
Miljø					
Forslag til tiltak			Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet		
Tiltak: - Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet - Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet? Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget. Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget.		

2.3 Avgrensing

Det er en forutsetning at planlegging, bygging, prosjektering og drift av tiltaket blir gjennomført i henhold til gjeldende lover og forskrifter, også utover plan- og bygningsloven.

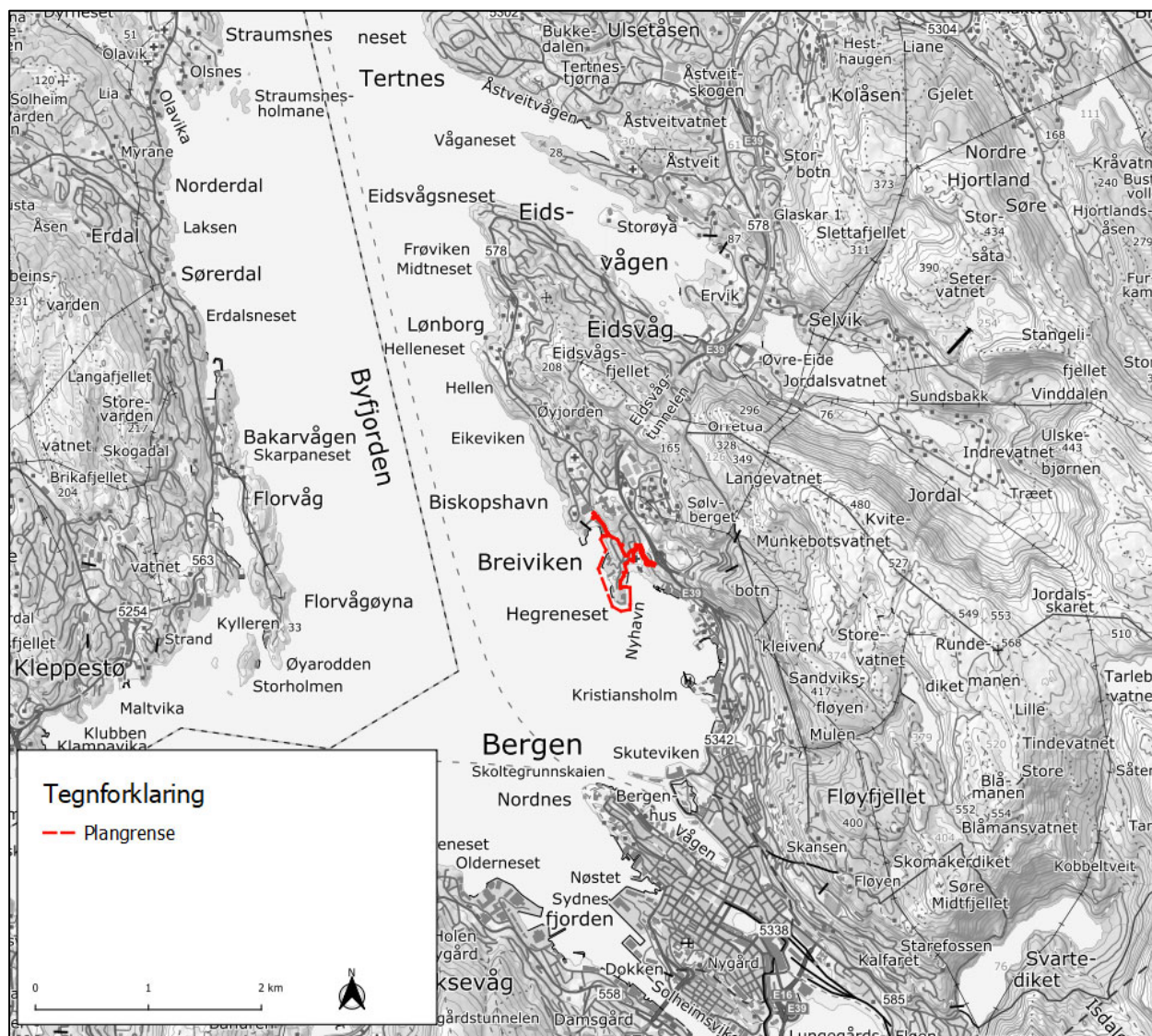
Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget og trafikkulykker som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet og er derfor ikke beskrevet i denne analysen. Byggherreforskriften § 7 fastslår at det før oppstart av bygge- eller anleggsarbeid skal foreligge en skriftlig plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan) som beskriver hvordan risikoforholdene i prosjektet skal håndteres. Innholdet i planen framgår av § 8.

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt tilgjengelige faglige vurderinger. Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

3 Beskrivelse av planområdet

3.1 Lokalisering og avgrensning

Hegreneset og planområdet ligger i Ytre Sandviken i Bergenhus bydel, med tilkomst fra E39 Åsaneveien og Nyhavnsveien. Hegreneset grenser mot Nyhavn i øst, mot Jægermyren boligområde i nordøst og mot Breiviken og NHH med omkringliggende nærings- og boligområder i nord. Planområdet ligger noen hundre meter fra Norges Handelshøyskole og ca. 1 km fra Hellen skole. Idrettsanlegget på Stemmemyren ligger ca. 1 km fra planområdet, og Sandviken sykehus 500 meter. I Nyhavn ligger en dagligvarebutikk og et treningssenter. Arealbruken i og tilgrensende til planområdet består av både boligbebyggelse, næring/industri, kaiearealer og flere veier. Tilkomst til planområdet er fra E39 Åsaneveien til Nyhavnsveien og videre til Hegrenesveien i sør og Jægermyren i nord. Det er også kjøreadkomst fra Breiviksveien.

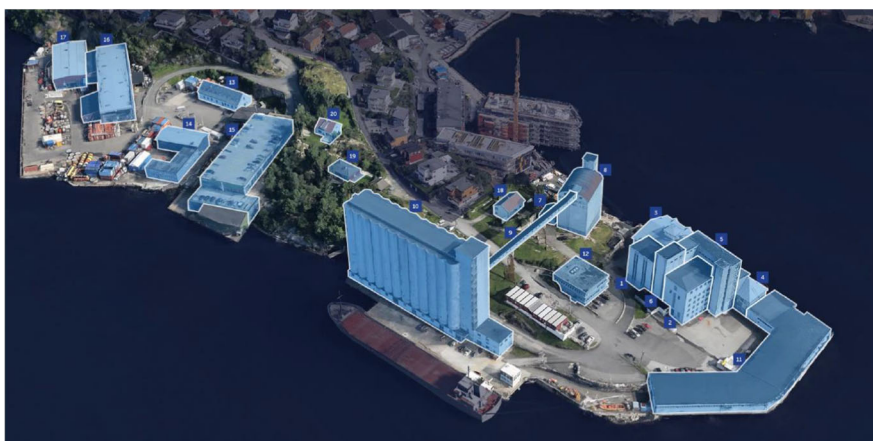


Figur 2: Lokalisering av planområdet.

Planområdet er ca. 130 daa stort og omfatter næringseiendommen Hegreneset, boligområdene Jægemyren og bebyggelsen langs Hegreneseveien og inkluderer også Hegrenesveien, Nyhavnsveien fram til Åsaneveien og Breiviksveien til og med krysset Breiviksveien/Breiviken. Dette for å vurdere trafikale forhold inn mot transformasjonsområdet. Planområdet strekker seg noe ut i sjø.



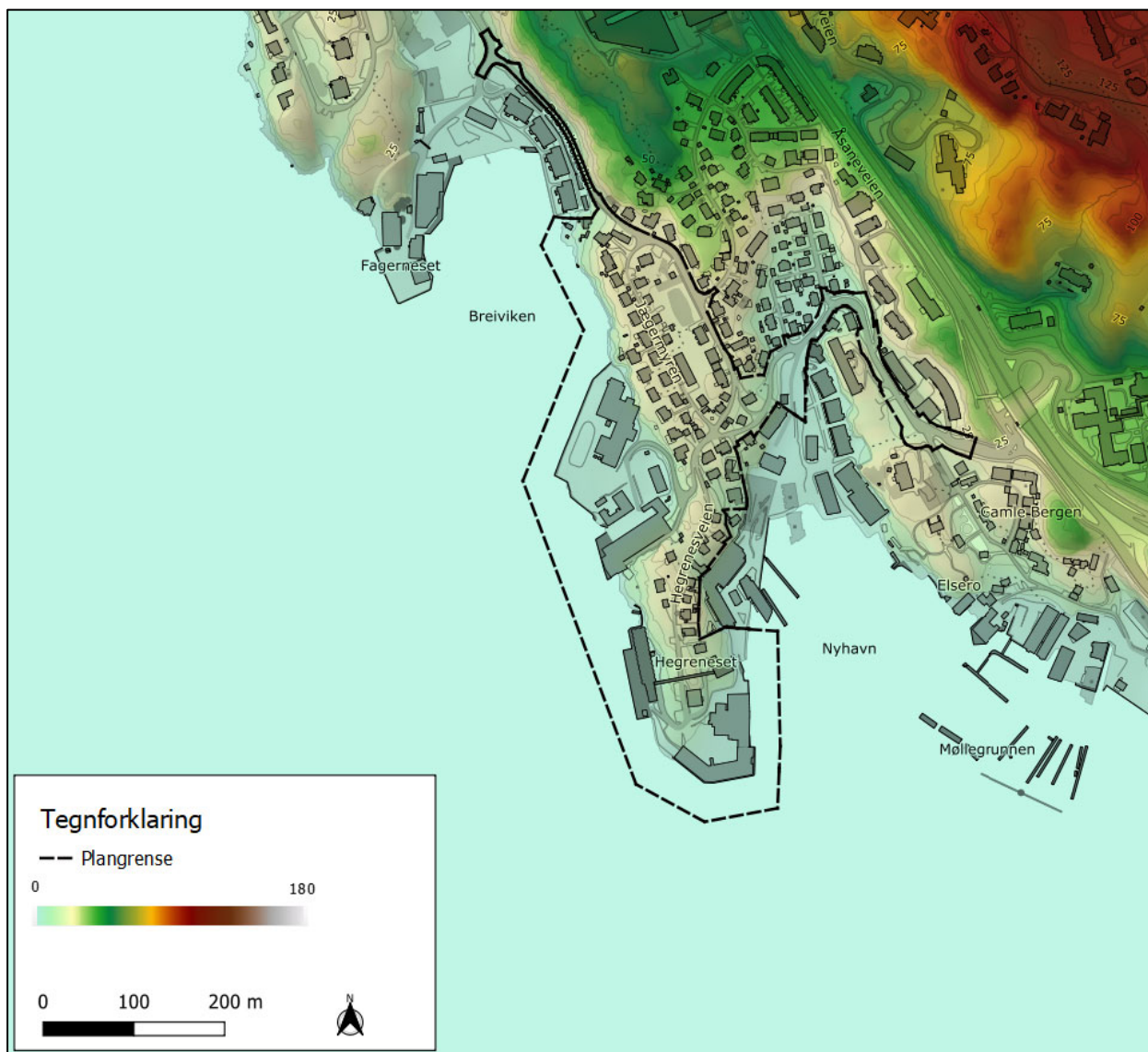
Figur 3: Ortofoto/ planavgrensing. Foto: Norgebilder.no



Figur 4: Her er vises eksisterende bygningsmasse på Hegreneset i området som skal transformeres. Det meste av bebyggelsen i området er knytt til industrivirksomheten som har foregått her.

3.1.1 Topografi

Planområdet ligger ved fjorden og landskapet strekker seg fra kote + 0 til kote +26. I NBIO sin kartdatabase er arealdekket registrert som bebygd areal. Hegreneset og planområdet utgjør del av en lengre sammenhengende rygg fra Ørneberget (238 moh), Lyngberget (120 moh), NHH (50 moh) til Hegreneset (0 moh - 20 moh). Eneboligbebyggelsen er plassert på ryggen mens næringsbebyggelsen er plassert på flatere kaiområder nede ved fjordlinjen (ca. 2 moh).

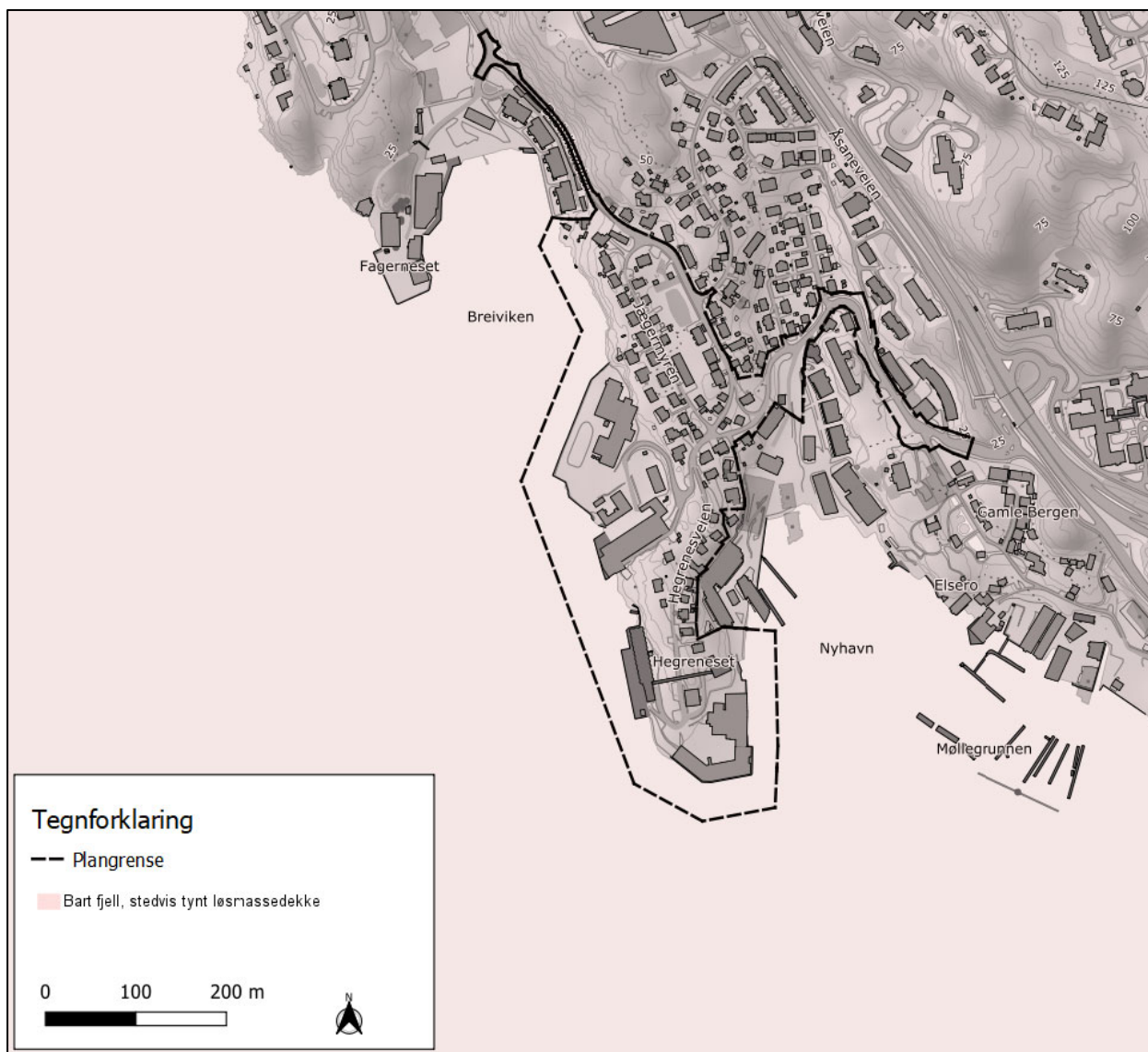


Figur 5: Høydelagskart som viser høydefordelingen i terrenget ved planområdet. Planområdet ligger ved fjorden og landskapet strekker seg fra kote + 0 til kote +26.

3.1.2 Geologi

Berggrunnen i området er omtalt i NGU sin database som migmatitt og migmatittgneis

Løsmassene innenfor planområdet er vist som bart fjell, med mindre innslag av et tynt dekke løsmasser. Nordlige deler av planområdet er delvis omfattet av aktsomhetsområde for snøskred i aktsomhetskart fra NGU. Det er lite naturlig vegetasjon i planområdet og mye av grøntområdene består av plen og hager.



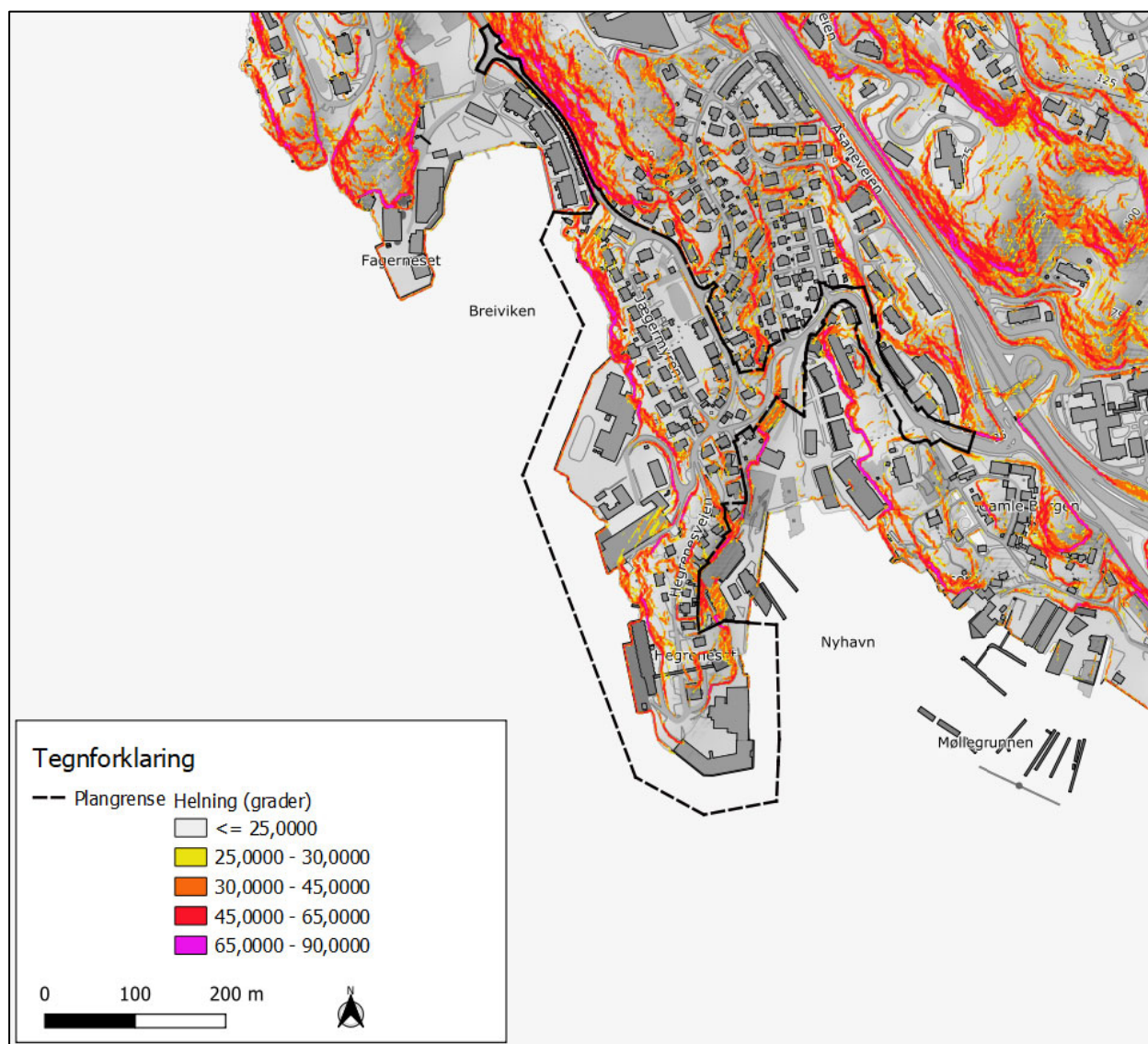
Figur 6: Løsmassekart (NGU). Planområdet består av opparbeidet område med asfalt og stedvis bart fjell.

Skrentene i planområdet er ikke merket som aktsomhetsområde i NVE sin kartdatabase.

Aktsomhetskartene fra NVE er grove og fanger ikke opp detaljer, mindre skrenter eller skråninger. Dette medfører at skråninger på 30-50 høydemeter ikke alltid blir fanget opp i aktsomhetskartene. Det er derfor nødvendig å kontrollere om det innenfor eller i nærområdet til planområdet er mindre skråninger/skrenter med helningsvinkel over 25°.

Basert på tilgjengelig laserdata, er det laget en digital terrengmodell ved bruk av programvaren QGIS. En digital høydemodell er en tredimensjonal digital presentasjon av terrenget som gir informasjon om høyde over havet, for hvert punkt av datasettet. Skyggekart er en presentasjon av terrengmodellen som gir et relieffkart av terrenget. Skyggekart, med høy oppløsning, er svært nyttige i geologisk skredfarekartlegging for å avgrense skredbane, utløsningsområder, skredavsetninger m.m.

Terrengmodellen har videre blitt brukt til å beregne helningen på terrenget og viser helningen til hvert punkt i datasettet i forhold til tilstøtende datapunkt. Helningsvinkelen er en av de viktigste parametrene for å definere utløsningsområde for skred. Helningskartet er delt inn etter følgende klasser: 25° til 30° - potensielt utløsningsområde for jordskred, 30° til 45° - potensielt utløsningsområde for jordskred og snøskred, 45° til 60° - potensielt utløsningsområde for snøskred og steinsprang, 60° til 90° - potensielt utløsningsområde for steinsprang.



Figur 7: Terrenghelningen av terrenget i området viser flere mindre skråninger som kan ha potensial for steinsprang.

3.1.3 Hydrologi og flom

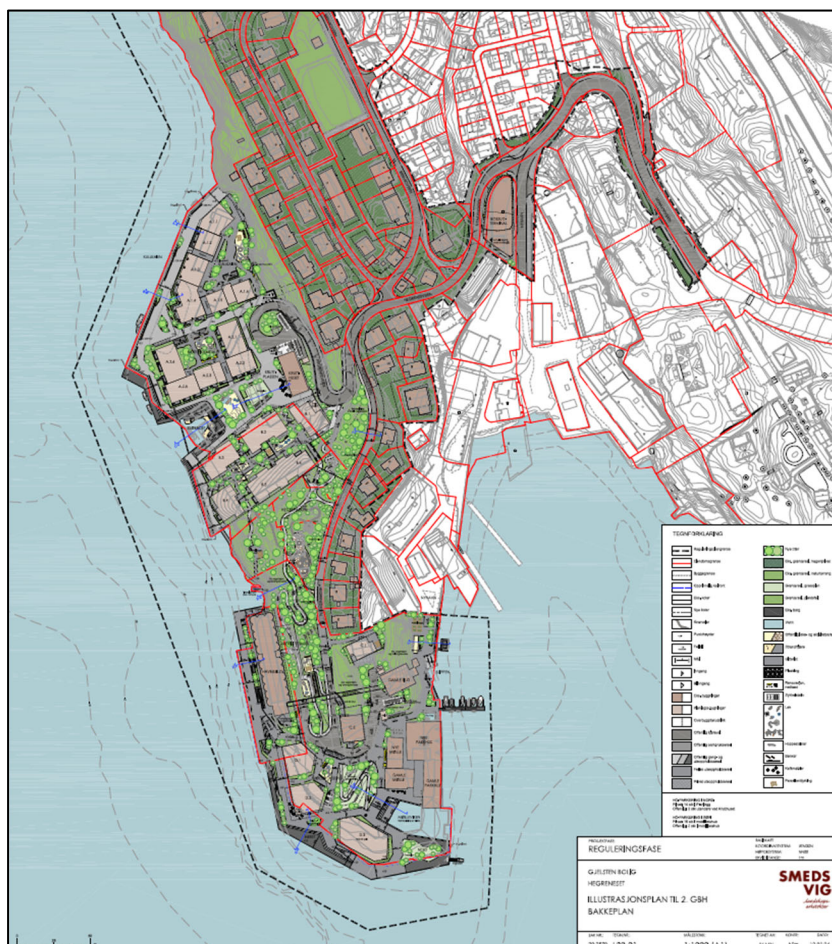
Iht. NVE sitt aktsomhetskart er planområdet ikke utsatt for flom. Innenfor planområdet er det flere mindre avgrensede nedbørsfelt med avrenning i hovedsak vest og øst til sjø.

3.2 Forhold ved utbyggingsformålet

Planen legger til rette for bygging av i underkant av 600 leiligheter, dels gjennom ombruk av verneverdig bebyggelse, resten er nybygg. Planforslaget åpner også for noe næringsvirksomhet. Det planlegges for stasjonært bossug med terminal i Nyhavn for planlagt bebyggelse på Hegreneset.

Dagens avstengte sjøfront langs Hegreneset er i planforslaget åpnet opp for allmenheten med en offentlig, sammenhengende sjøpromenade på ca. 880 m. Sjøpromenaden er knyttet sammen med flere målpunkt og soner for sjørelatert aktivitet. Det er også planlagt for en stor grønn park sentralt i planområdet.

Fremkommelighet og trafiksikkerhet for myke trafikanter, og å begrense bilbruk, er tillagt hovedvekt i utformingen av planforslaget. Deler av det kommunale gatenettet skal opprustes med fortau og sykkelvei, og deler av Breiviksveien omreguleres til gang- og sykkelvei. Den regulert veitunnel fra Nyhavn omfatter også tilbud for myke trafikanter. For ikke å belaste de smale lokalveiene med mer trafikk fra planlagt bebyggelse, er alle nye parkeringsplasser, med unntak for et begrenset antall HC-plasser, plassert i felles parkeringsanlegg tilgjengelig kun fra tunnel i Nyhavn. Tiltakene vil samlet sett gi vesentlige forbedringer for myke trafikanter langs skolevei, turvei og sykkelrute mellom Breiviken og Nyhavn, sammenlignet med dagens situasjon. For videre informasjon om planforslaget blir det vist til planbeskrivelse, plankart, reguleringsbestemmelser og illustrasjonsplan.



Figur 8: Utsnitt av illustrasjonsplan. Datert 12.09.2024

4 Identifisering av mulige uønskede hendelser

Nr.	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUEL ? JA/NEI
Naturgitte forhold/naturhendelser Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
1	Sterk vind (storm)	Kilde: Met.no, globalwindatlas.com, GIS analyse, rapporter «utredning av vindkomfort ved Hegreneset» og (COWI, 2021), «Vindanalyse Hegreneset, September 2024» (SWEKO,2024) og «Resultater fra vindsimuleringer (SWEKO,2024) I forbindelse med reguleringsplan for Hegreneset er det gjennomført en vindkomfortanalyse (COWI, 2021) med to påfølgende vindsimuleringsanalyser, og plassering av bygninger og uteoppholdsareal i planforslaget er basert på analysene for å oppnå best mulig vindkomfort. Sterk vind er ikke i seg selv vurdert til å utgjøre en fare liv- og helse, ytre miljø eller materielle verdier i planområdet, men i det videre arbeidet bør en følge de anbefalinger som er gitt i analysen av vindkomfort for Hegreneset (COWI, 2021).	Nei
2	Bølger/bølgeoppskyll	Kilde: Met.no, GIS analyse, rapport «Hegreneset flom, bølger og ekstremvann» (COWI, 2021) Planområdet ligger til sjø og ligger utsatt til for bølger fra sørvest-vest. Lengste målte strøklinje fra planområdet er om lag 8,3 km fra sørvest som ved storm/orkan kan gi større bølger mot strandlinjen.	Ja
3	Snø/is	Kilde: GIS analyse. Ikke særlig aktuelt for planområdet	Nei
4	Flom i vassdrag	Kilde: Bergenskart, NVEAtlas, GIS analyse. VA-rammeplan. Planområdet ligger ikke til elv/bekk/innsjø.	Nei
5	Urban flom	Kilde: Bergenskart, NVEAtlas, GIS analyse, VA-rammeplan Det er i Bergenskart sin karttjeneste kommunedelplan for overvann ingen registrerte lavpunkt, større flomveger, eller bekker (åpne/lukkede) innenfor planområdet. Planområdet er en del av et mindre nedbørsfelt. Overvann er ikke sett på som et vesentlig problem for planområdet. VA-rammeplan legger føringer for håndtering av overvann.	Nei
6	Stormflo/havnivåstigning	Kilde: sehavnivå.no Generelt vil stormflo og havnivåstigning kunne utgjøre en fare i strandsonen.	Ja
7	Områdestabilitet	Kilde: GIS analyse, NVEAtlas, NVEs veileder for kvikkleireskred. Områdeskred er en prosess som kan oppstå om det er kvikkleire i grunnen (under marin grense). Ved påvist berg i dagen eller grunt til berg (< 2 m), er det ikke fare for at det vil utløses områdeskred. Marin leire kan også forekomme høyere opp i terrenget slik at planområdet kan bli truffet av et skred som løsner derfra. Følgende terrengkriterier legges til grunn for å tegne aktsomhetsområder:	Nei

		- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller - Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter Det er avgrenset med løsmasser innenfor planområdet. Kvikkleireskred er ikke en fare i planområdet og for planlagte tiltak	
8	Steinskred/steinsprang	Kilde: NVEAtlas, GIS analyse, Steinskred og steinsprang løsner vanligvis i bratte fjellpartier der terrenghelningen er større enn 40-45° - såfremt skråningen har områder med bart fjell eller usammenhengende løsmassedekke. Det er flere mindre skråninger med helling over 45° innenfor planområdet som potensielt kan være løsneområde for steinsprang.	JA
9	Snøskred	Kilde: NVEAtlas, GIS analyse Alle fjellsider og skrenter brattere enn 25 grader er regnet for å gi fare for snøskred, såfremt snømengden i året kan overstige 0,2 meter, og det ikke er tilstrekkelig skogdekning i området. Årlig maks snødybde er under 0,2m (kilde: Senorge.no). De klimatiske forholdene i og rundt planområdet tilsier at sannsynligheten for at det skal akkumuleres større mengder snø slik at et snøskred forekommer, er lav.	Nei
10	Jordskred, sørpeskred	Kilde: NVEAtlas, GIS analyse Faresoner for jordskred skal utredes i alle løsmassesskråninger brattere enn 20 grader. Området er ikke merket med aktsomhetsområde for snøskred i NVE sin kartdatabase. Det er ikke registrert skråninger i og rundt planområdet som kan være potensielt utløsningsområde for jordskred/ sørpeskred.	Nei.
11	Erosjon	Det er ingen bekker eller elver i eller i nærheten av planområdet. Sjøfronten består av harde flater og erosjon er ikke aktuelt. Ikke vurdert videre i ROS-analysen	Nei.
12	Skog- og lyngbrann	Kilde: Kilden (NIBIO) Det er lite skog i nærområdet. Skog- og vegetasjonsbrann er ikke vurdert å utgjøre en vesentlig fare for planområdet. Ikke vurdert videre i ROS-analysen	Nei.
13	Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Kilde: GIS analyse Ingen kjente.	Nei
14	Radon	Kilde: NGU Radongass er kreftfremkallende, og regnes for å være den viktigste risikofaktoren for lungekreft etter røyking. Forskere anslår at radon er medvirkende årsak til rundt 300 av de drøyt 3300 lungekrefttilfellene vi har årlig i Norge. Planområdet er i NGU sin kartdatabase merket med moderat aktsomhetsgrad for radon.	Ja
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:			

15	Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Det er ikke kjent behov for stenging av veger. Eventuelle avstenginger må ivaretas mellom tiltakshaver og berørte eiendommer. Risiko i anleggsfasen må håndteres ved at det blir utarbeides en HMS-plan og SHA-plan.	Nei
16	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	Kilde: Bergenskart/ Vann og avløpskart. Tiltak i planområdet kan berøre infrastruktur i grunn.	Ja
17	Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner og nød- og redningstjenester	Kilde: DSB kart. Ingen fare for brann/ulykker/hendelser som vil kunne påvirke sårbare objekter. Alle bygg følger krav i TEK 17.	Nei
18	Brannvannforsyning	VA-rammeplan legger føringer på slukkevann iht. Bergen kommunes krav/ VA-norm og krav i TEK17.	Nei
19	Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Planområdet ligger 1,5 km fra nærmeste brannstasjon, og ca. 3 km fra nærmeste ambulanse og politistasjon. Utrykningstid maksimalt fem minutter.	Nei
20	Dambrudd	Ingen registrerte dammer i eller i nærheten av planområdet.	Nei
Menneske- og virksomhetsbaserte farer Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
21	Forurensset grunn	Kilde: Miljøstatus og rapport «Miljøvurderinger i sjø ved anlegg av badestrand på Hegreneset» (COWI, 2021) I rapport fra COWI om forurensset grunn kommer det frem at det er gjennomført prøvetaking i jord innenfor tiltaksområdet i 1999 og 2019. Prøveantallet fra undersøkelsene i 1999 og 2019 er betydelig lavere enn det som er anbefalt i Miljødirektoratet sin veileder TA-2553 2009 (COWI, 2021).	Ja
22	Luftforurensing	Kilde: Bergenskart og kommunekart.com Området er sjekket opp mot hensynsoner i KPA og miljøstatus. Planområdet er ikke omfattet av faresone for luftkvalitet i KPA.	Nei
23	Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.	Boligbygg. Ingen fare for akutt forurensing.	Nei
25	Forurensing av drikkevannskilder	Kilde: Granada (NGU) Det er i NGU sin database Granada ikke registrert brønner innenfor, i nærheten av eller innenfor nedbørsfeltet til planområdet. Det er ingen nedbørsfelt til drikkevannskilder som kan bli berørt som følge av tiltak innenfor planområdet.	Nei
24	Ulykke med farlig gods	Kilde: DSB kart Tiltaket vil ikke føre til økt fare for ulykke i forbindelse med transport med farlig stoff.	Nei
25	Ulykke i av-/påkørsler	Kilde: NVDB Avkørsler må utformes og siktkrav må ivaretas iht. krav i Statens vegvesen håndbok N100 og i videre prosjektering og utbygging. Ikke vurdert videre i ROS-analysen.	Nei.

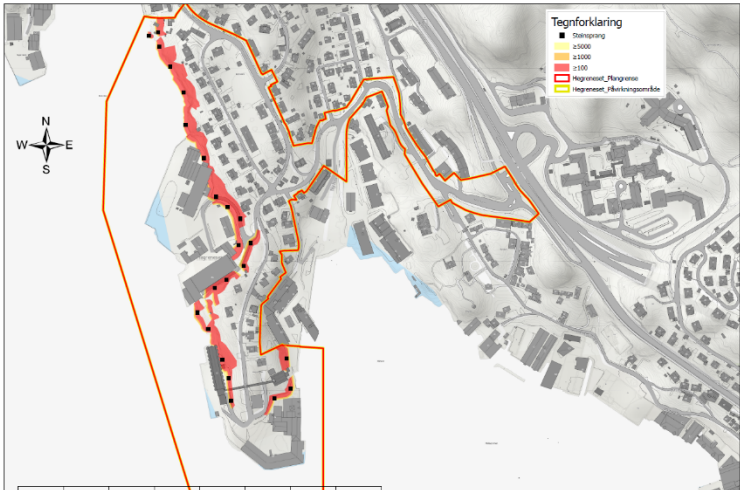
26	Ulykke med syklende/gående	Kilde: Rapport «Trafikkanalyse lokalveinett» (Sivilingeniør Helge Hopen AS, 2021) Sivilingeniør Helge Hopen AS har utarbeidet en trafikkanalyse i forbindelse med planen basert på eksisterende situasjon og fremtidig situasjon. Anbefalte tiltak i og rundt planområdet er definert i rapporten.	Ja.
27	Ulykke på sjø/ Skipsfart	Kilde: Kystverket Økt trafikk på sjø og økt aktivitet ved sjø medfører økt risiko for ulykker. Det er vurdert til å være en viss fare for fall i sjø fra strandpromenade/kaianlegg. Planforslaget legger til rette for nye badeområder i sjø. Økt aktivitet ved sjø fører til økt sannsynlighet for drukningsulykker og økt sannsynlighet for konflikt/ulykker mellom badende og båt, og eller ulykker i båt og ved kaiområde. Planområdet er lokalisert i farleden inn til Bergen sentrum og fjorden er svært trafikkert med små og store båter.	Ja.
28	Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Kilde: Miljøstatus Det er ikke registrert næringsvirksomhet i eller i nærheten av planområdet som utgjør en fare for eksplosjon eller utslipp av farlig stoff.	Nei.
29	Elektromagnetiske forhold	Kilde: NVEAtlas Det er ingen høyspentledninger i luftstrekk innenfor planområdet.	Nei.
30	Fare for sabotasje/terror-handlinger	Ingen økt sabotasje/terrorfare som følge av utbyggingen.	Nei
31	Gruver, åpne sjakter, etc.	Ingen kjent.	Nei.
33	Støy fra veg	Kilde: Støyrapport Multiconsult, Miljøstatus, KPA, kommunekart.com Multiconsult har utført utredning av støymessig konsekvenser av planlagt tunnel og økt trafikk på tilkomstveger som følge av utbyggingen.	Ja.
34	Støy fra industri/skytebane/luft	Det er ikke registrert støy fra næringsaktivitet i nærområdet.	Nei
35	Planen/tiltaket medfører økt støybelastning	Anleggsarbeidet vil kunne føre til økt støybelastning til omgivelsene.	Ja
Sårbare naturområder og kulturminner Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:			
36	Sårbar flora	Kilde: Rapport «Hegreneset, Bergen kommune. Verdivurdering av naturmangfold» (Blanck & Haugsøen, 2021) Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Hegreneset AS utarbeidet en verdivurdering av naturmangfold for Hegreneset. Det er ble ikke registrert viktige naturtyper innenfor planområdet på land eller i sjø. Feltundersøkelsene i august 2021 avdekket at det i dag er få naturverdier innenfor utredningsområdet.	Nei

37	Sårbar fauna	Kilde: Rapport «Hegreneset, Bergen kommune. Verdivurdering av naturmangfold» (Blanck & Haugsøen, 2021) Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Hegreneset AS utarbeidet en verdivurdering av naturmangfold for Hegreneset. Det er registrert hekkeområde for makrellterne (EN) sørøst for planområdet ved Møllegrunnen i offentlig database. Ellers er det avgrenset et mulig hekkeområde for tyrkerdue (NT) og Bern-II-listearten svarttrost ved Jægerbakken, nordøst for planområdet.	Ja
38	Fremmede arter	Kilde: Rapport «Hegreneset, Bergen kommune. Verdivurdering av naturmangfold» (Blanck & Haugsøen, 2021) /Artsdatabanken Av fremmede arter er det registrert plantearter, i hovedsak platanlønn (SE) og diverse fremmede mispel-arter (SE).	Ja
39	Naturvernområder	Kilde: Miljøstatus, Naturbase, Artsdatabanken. Det er ikke registrert naturvernområder i planområdet.	Nei
40	Vassdragsområder	Tiltak innenfor planområdet (anleggsgfase/driftsfase) vil ikke føre til forurensing av vassdrag.	Nei
41	Automatisk fredet kulturminner	Kilde: Kulturminnesøk, Askeladden Det er ingen registrerte automatisk fredede kulturminner innenfor planområdet. Lav sannsynlighet for at det er uregistrerte, automatisk fredede kulturminner. Tomt er allerede opparbeidet. Tema angående kulturmiljøverdier er omtalt i planbeskrivelse og i kulturminnedokumentasjon og er ikke vurdert nærmere i ROS-analysen.	Nei
42	Viktige landbruksområder	Kilde: Kilden (NIBIO) Det er ingen jordbruksteiger innenfor planområdet eller i nærheten av planområde.	Nei
43	Parker og friluftsområder. Blågrønne forbindelser	Kilde: Fylkesatlas, Naturbase, Goolge maps. Sjøområdet utenfor Hegreneset er registrert som friluftsområde (FK00012439). Sjøområdene benyttes bl.a. til kajakkpadling og annen umotorisert ferdsel til sjøs. Viktige start- og slutt punkt for padling er: Marineholmen, Solheimsviken, Markusplassen og område foran Kong Christian Fredriks plass. Nytt boligområde ved Hegreneset er ikke vurdert til å redusere verdier knytt til friluftsliv. Ny strandpromenader og aktivisering av sjøfronten med badeplasser m.m, er vurdert til å være positivt for bruken av område på land og i sjø til friluftsliv.	Nei
44	Økologisk korridorer/ områder med viktig landskapsøkologisk funksjon.	Kilde: Bergenskart. Rapport «Hegreneset, Bergen kommune. Verdivurdering av naturmangfold» (Blanck & Haugsøen, 2021) og NINA Rapport 1410 «Grønn infrastruktur. Landskapsøkologiske sammenhenger for å ta vare på naturmangfoldet» Det er avsatt en økologisk korridor i kommunens blågrønne temakart som fører gjennom planområdet fra sør til nord i vestlige del. Feltundersøkelsen til Rådgivende Biologer avdekket flere barrierer som reduserer korridorens funksjon; blant annet gjerder, bratte bergvegger og asfalterte bilveger. Deres konklusjon: Korridoren er så fragmentert at den ikke har en landskapsøkologisk funksjon.	Nei

22

	- Bølger på vannflaten oppstår som følge av blant annet vindens virkning på havet. - Bølger fra Ø vil være meget begrenset grunnet kort strøklengde (En dimensjonerende bølgehøyde på 0,5 m er vurdert fra øst.)				
Eksisterende barrierer					
Sårbarhet	Hegreneset ligger i vestlig og sørlig retning, og er mest utsatt for vindretninger og sjø fra sør til nord.				
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag (middels)	I kapittel 3.2 i rapporten til COWI er anbefalinger for videre detaljplanlegging og usikkerheter diskutert. Det er anbefalt at det gjøres mer detaljerte analyser i en senere fase, når det foreligger mer detaljerte byggeplaner for f.eks. perimeterkonstruksjonene, avstand til byggverk og type uteområde bak sjøkanten. Type analyser og omfang av disse er definert i rapporten, kap. 3.2.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
Flom (TEK17)		x		Stormflo med gjentaksintervall per 200 år, opptrer i gjennomsnitt hvert 200 år.	
Konsekvens	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			x	Ingen alvorlige skader	
Stabilitet			x	Flom er ikke vurdert til å redusere tilkomst til utrykningskjøretøy.	
Materielle verdier	x			Flom inkludert bølger kan gi store materielle skader dersom byggverk i strandlinjen ikke blir sikret iht. TEK17. Vurdert til potensielt materielle skader på > 10 millioner.	
Miljø				Ikke relevant	
Forslag til tiltak:				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
- Krav i Byggeteknisk forskrift § 7-2 sikkerhet mot flom og stormflo skal imøtekommes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom.					

5.1.2 Skredfare

Nr.: 8 (9,10 og 11)		Skredfare
Med bakgrunn i terrenghellinger innenfor planområdet har COWI utarbeidet en skredfarevurdering som en del av planarbeidet. For fullstendig oversikt over vurdert skredfare blir det vist til rapporten i sin helhet. Følgende er beskrevet i skredfarevurderingen: Det skal oppføres helårsboliger med opphold for mer enn 25 personer og mer enn 10 boenheter. Dette arealet har krav til sikkerhetsklasse S3 i Byggeteknisk forskrift (TEK 17 § 7-3, 2017). Det skal i tillegg konstrueres en strandpromenade åpen for fri ferdsel. Det er ikke planlagt personopphold ved dette arealet. Det kan derfor omfattes av sikkerhetsklasse S1 med grunnlag i gjeldende krav i plan- og bygningslova (TEK 17 § 7-3, 2017).		
		
Figur 11: Utsnitt av faresoner med dimensjonerende skredtyper. Aktuell skredtype innenfor planområdet er steinsprang. Kilde: COWI		
Skredfarevurdering <u>Steinsprang</u> Steinsprang har både kildeområder og utløpssoner innenfor plangrense som i dette prosjektet samsvarer med påvirkningsområdet. Alle kildeområder har begrensede utløpssoner og kan sikres med konvensjonelle sikringstiltak som rensk, fjellbolter, fjellband og steinsprangnett. <u>Steinskred</u> Planområdet har skråninger over 45° men ingen strukturer som muliggjør avløste parti større enn steinsprang. Steinskred er ikke aktuell skredtype innenfor planområdet. <u>Snøskred</u> Planområdet har kun ubetydelige areal med terrenghelling mellom 25°-60°. Maksimum snømengde registrert i det hydrologiske året 2020 er under 0,20 m og maksimum snømengde fra januar 1949 til august 2021 er under 0,50 m med unntak av januar 1968 med maksimum snødybde 0,53 og februar 2010 der maksimum snødybde var 0,61 m (Figur 0-7). Maksimum relieff innenfor planområdet er mindre enn 30 høydemeter. Snøskred er ikke aktuell skredtype innenfor planområdet. <u>Jordskred</u> Planområdet har arealer der terrenghelling overskrider 20°, men har ikke løsmasser som danner potensiale for jordskred (Figur 0-8). Det er ingen dreneringsveier ved arealet og maksimum relieff innenfor planområdet er mindre enn 30 høydemeter. Jordskred er ikke aktuell skredtype innenfor planområdet. <u>Flomskred</u> Planområdet har ikke bekkeløp/elveløp med gradient over 15° og etablert VA-anlegg. I tillegg ligger planområdet på et nes og hele arealet ligger nært opp mot strandlinjen (<200 m). Flomskred er ikke en aktuell skredtype innenfor planområdet. <u>Breiviksveien</u> COWI gjennomførte skredfarevurderingen før utviding av plangrensen hvor Breiviksveien ble innlemmet i planområdet. I reguleringsplan: Bergenhus, gnr 168 bnr 139, Norges Handelshøyskole (planid: 18350000) er det stilt rekkefølgekrav til å sikre skråning før igangsetting. Det legges til grunn at disse tiltakene er fulgt opp og at Breiviksveien er sikret tilstrekkelig mot skred.		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring

Ja	S1-S3			Det skal oppføres helårsboliger med opphold for mer enn 25 personer og mer enn 10 boenheter. Dette arealet har krav til sikkerhetsklasse S3 i Byggteknisk forskrift (TEK 17 § 7-3, 2017). Akseptkriterier for skred på veg er angitt i kap. 1.1.8 i Statens vegvesen handbok N200 (2021). Akseptkriteriene tar utgangspunkt i dimensjonerende trafikkmengde (ÅDT) og skredsannsynlighet er beregnet basert på den samlede sannsynligheten for skred per kilometer veg for et gitt år.	
Eksisterende barrierer	- Tynt løsmassedekke - Mindre fjellskjæringer med relieff lavere enn 30 meter				
Sårbarhet					
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag	Kunnskapsgrunnlaget er høyt, med utarbeidet skredfarerapport fra Cowi. Det er ikke kompliserte eller uoversiktlige arealer innenfor planområdet som danner grunnlag for usikkerhet ved skredfareutredningen				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Grunngivning	
TEK 17			x	Årlig nominell sannsynlighet for skred ≥ 100 til ≥ 5000	
Konsekvens	Høy	Middels	Lav		Risiko
Liv og helse	x			En skredhendelse kan i verste mulige tilfelle føre til tap av menneskeliv. Skråninger kan utløse stein som kan treffe personer. En slik hendelse vurdert til å være svært usannsynlig.	
Stabilitet			x	Mindre steiner kan falle ned i vei, men er ikke vurdert til å utgjøre en ulempe for utrykningskjøretøy.	
Materielle verdier			x	Mindre skråninger gjør at eventuelle utfall vil ha begrenset fallhøyde og startenergi, steinsprang kan gi mindre materielle skader på bygg/infrastruktur.	
Miljø				Ikke relevant	
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc	
Tiltak: - Etablere faresone for skred innenfor planområdet og bestemmelser knyttet til disse jf. TEK 17. Eksempel på bestemmelser: - Innenfor faresone H310_1 (1:100) skal det ikke oppføres nye bygninger tilhørende sikkerhetsklasse S1, S2 og S3, før området er dokumentert sikret i samsvar med byggteknisk forskrift. - Innenfor faresone H310_2 (1:1000) skal det ikke oppføres nye bygninger tilhørende sikkerhetsklasse S2 og S3, før området er dokumentert sikret i samsvar med byggteknisk forskrift. - Innenfor faresone H310_3 (1:5000) skal det ikke oppføres nye bygninger tilhørende sikkerhetsklasse S3, før området er dokumentert sikret i samsvar med byggteknisk forskrift.				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:	

5.1.3 Radon

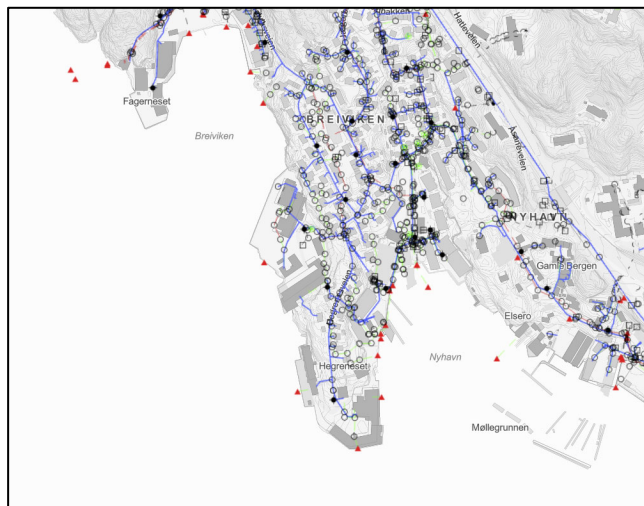
<

5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer

5.2.1 Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon

Nr.: 16	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon
---------	---

I planområdet er det infrastruktur i grunn som kan ta skade under anleggsfasen (graving/arbeid i grunn). Det er også gassledninger i grunn (gassverk nedlagt i 1985) som må håndteres med forsiktighet.



Figur 12: Utsnitt fra Bergenskart som viser VA-ledninger i grunn.

Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-			-	-	
Årsak	Gravearbeid/arbeid i grunn.				
Eksisterende barrierer	Eksisterende regelverk. Krav til SHA plan HMS plan i anleggsfasen.				
Sårbarhet	Samfunnet er robust mot en slik hendelse. Skader på vannledninger/el-ledning kan føre til at vanntilførsel til noen boliger blir borte i en kort periode til skaden er reparert.				
Usikkerhet/kunnskaps- grunnlag	Kunnskapsgrunnlaget er basert på informasjon om tiltak innenfor planområdet og VA-kart fra Bergenskart. Det er ikke funnet kart/informasjon over el-ledninger i grunnen innenfor planområdet/ eller om gassledninger utgjør noen særskilt fare for liv- og helse.				
(middels)					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			x	Sannsynlighet for at vannledninger og el-ledninger i grunn blir skadet i anleggsfasen er vurdert som liten. Byggherreforskriften § 7 fastslår at det før oppstart av bygge- eller anleggsarbeid skal foreligge en skriftlig plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan) som beskriver hvordan risikoforholdene i prosjektet skal håndteres. Innholdet i planen framgår av § 8.	
Konsekvens	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse				Ingen kjent fare for liv- og helse.	
Stabilitet			x	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende elforsyning/vannforsyning.	
Materielle verdier			x	Mindre økonomiske kostnader < 1 million.	
Miljø				Ikke relevant	
Forslag til tiltak:				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Sannsynlighet for at vannledninger og el-ledninger i grunn blir skadet i anleggsfasen er vurdert som liten. Byggherreforskriften § 7 fastslår at det før oppstart av bygge- eller anleggsarbeid skal foreligge en skriftlig plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan) som beskriver hvordan risikoforholdene i prosjektet skal håndteres. Innholdet i planen framgår av § 8.				Oppfølging byggesak. Det er viktig at en får oversikt over hvilke ledninger som ligger i grunn før anleggsarbeidet starter.	

5.3 Menneske- og virksomhetsbaserte farer

5.3.1 Forurensset grunn

Nr.: 21		Forurensset grunn			
I forbindelse med reguleringsplanarbeidet, har COWI gjennomført en vurdering av forurensset grunn i planområdet (Falkenberg, 2021). Under følger et sammendrag av deres vurderinger:					
Det er gjennomført prøvetaking i jord innenfor tiltaks området i 1999 og 2019. Prøveantallet fra undersøkelsene i 1999 og 2019 er betydelig lavere enn det som er anbefalt i Miljødirektoratet sin veileder TA-2553 2009 (Falkenberg, 2021). Ved realisering av planen må det gjennomføres supplerende prøvetaking i henhold til veilederen. Det er vurdert at det vil være behov for supplerende prøvetaking av toppjord i 51 nye prøvepunkt.					
Siden det er påvist forurensset grunn i området, må det også utarbeides en tiltaksplan for forurensede masser som skal godkjennes av kommunen for å få igangsettelsestillatelse. (Falkenberg, 2021)					
Det blir vist videre til rapporten for videre beskrivelse.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)				Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
-				-	-
Årsak	Det er påvist forurensset grunn i planområdet.				
Eksisterende barrierer	Gjeldende regelverk/retningslinjer.				
Sårbarhet	Hegreneset er planlagt brukt som boligområde. Dette er den mest sensitive arealbruken i henhold til Miljødirektoratets veileder for forurensset grunn (TA-2553 2009). For denne arealbruken er det i henhold til veilederen akseptabelt med tilstandsklasse 2 og lavere i toppjord. I dypereliggende jord (>1 m.u.t.) er det akseptabelt med tilstandsklasse 3 eller lavere. For stoffene alifater C8-C10 og C10-C12, benzen og trikloreten, kan tilstandsklasse 4 aksepteres i dypereliggende jord, dersom det ved risikovurdering med hensyn på spredning og avgassing kan dokumenteres at risikoen er akseptabel (Falkenberg, 2021)				
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag	Det er gjennomført prøvetaking i jord innenfor tiltaksområdet i 1999 og 2019. Prøveantallet fra undersøkelsene i 1999 og 2019 er betydelig lavere enn det som er anbefalt i Miljødirektoratet sin veileder TA-2553 2009 (Falkenberg, 2021)				
(høy usikkerhet)					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
Plan ROS	x			Det er påvist forurensset grunn i planområdet.	
Konsekvens	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			x	Forurensset grunn kan gi personskader.	
Stabilitet				Kommentar mangler	
Materielle verdier				Kommentar mangler	
Miljø				Kommentar mangler	
Forslag til tiltak:				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
- Anbefalte avbøtende tiltak går frem av rapport som omhandler forurensset grunn fra COWI: Ved realisering av planen må det gjennomføres supplerende prøvetaking i henhold til veilederen. Det er vurdert at det vil være behov for supplerende prøvetaking av toppjord i 51 nye prøvepunkt. Siden det er påvist forurensset grunn i området må det også utarbeides en tiltaksplan for forurensede masser som skal godkjennes av kommunen for å få igangsettelsestillatelse.				Stille krav til miljøundersøkelser i reguleringsbestemmelser.	

5.3.2 Trafikkulykker

Nr.: 26		Trafikkulykker/ Ulykke med syklende/gående			
Sivilingeniør Helge Hopen AS har utarbeidet en trafikkanalyse i forbindelse med planen basert på eksisterende situasjon og fremtidig situasjon. Anbefalte tiltak i og rundt planområdet er definert i rapporten. Under følger et sammendrag fra trafikkanalysen: <i>Ulykkesstatistikken indikerer generelt god trafikkssikkerhet (ingen registrerte ulykker på gjennomgående lokalvei). Lokalveinettet har lav fartsgrense (30 km/t) og fartsdempende tiltak. Dette er tiltak som har dokumentert, ulykkesforebyggende effekt. Biltrafikken til Hegreneset vil i en første fase (før Bybanen og forlenget Fløyfjellstunnel står ferdig) være avgrenset til et nivå som tilsvarer trafikkmengden i et framskrevet 0-alternativ. Dette er i samråd med Statens vegvesen beregnet til 630 ÅDT. I dag er arealene på Hegreneset ikke fullt utnyttet, og trafikkmengden til/fra utbyggingsområdet på Hegreneset i dag er målt til ca. 400 ÅDT. Dette tilsier en forventet, netto økning på ca. 200-250 ÅDT på lokalveinettet i forhold til dagens situasjon. Det meste av denne trafikken vil bli ledet fra parkeringsanlegget ved planområdet og direkte til Nyhavnsveien. Stenging av Breiviksveien vil redusere trafikken.</i> <i>Trafikken til/fra planområdet vil bare i liten grad belaste Hegrenesveien. I tillegg til biltrafikk, vil utbyggingen av planområdet generere ny gang/sykeltrafikk som vil påvirke behovet for fysisk tilrettelegging for gående og syklende, og eventuelle trafiksikringstiltak der risikonivået er vurdert som høyt. Trafikkssikkerheten langs skoleveien mot Hellen skole vil her være et viktig moment. I tillegg vil det være behov for tilrettelegging for økt allmenn ferdsel i området av besøkende/turgåere etc.</i>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
			-		-
Årsak		- Manglende førerdyktighet (manglende erfaring, uoppmerksomhet og feilvalg). - Høy fart etter foreholdene eller hastighet godt over fartsgrensen. - Feil eller mangler ved kjøretøy. - Feil, mangler eller utforming av veien. - Vanskelige vær- og føreforhold. - Sykdom. - Ruspåvirkning (alkohol, narkotika eller «trekantmedisiner»). - Mangel på bruk av bilbelte.			
Eksisterende barrierer		- Det er planlagte utbedringer av nærliggende lokalvegssystem iht. SVV veinormaler. - Politikontroller knyttet til høy fart og ruskjøring. - Ulykkesstatistikken indikerer generelt god trafikkssikkerhet (ingen registrerte ulykker på gjennomgående lokalvei). - Lokalveinettet har lav fartsgrense (30 km/t) og fartsdempende tiltak. Dette er tiltak som har dokumentert, ulykkesforebyggende effekt.			
Sårbarhet		Tilførselsveger er ikke spesielt sårbar i trafikkulykker. Utrykningskjøretøy har kort vei.			
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag		Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt. Vurderingene i ROS- analysen er basert på trafikkanalyse fra Sivilingeniør Helge Hopen AS (2021). Vurderingene av sannsynlighet og konsekvens (risiko) er basert på informasjon fra trafikkanalyse og registrerte trafikkulykker i området.			
(høy/middels/lav)					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
PlanROS		x		Sannsynligheten for trafikkulykker er vurdert til en hendelse per 10-50 år. Det er planlagt for utbedringer av eksisterende vegsystem, noe som gir lavere sannsynlighet for trafikkulykker	
Konsekvens	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		x		Ulykker kan føre til personskader. Lavt fartsnivå vil begrense skadeomfang. Kan i verste tilfelle føre til tap av menneske liv.	
Stabilitet				Ikke relevant	
Materielle verdier				Ikke relevant	
Miljø				Ikke relevant	
Forslag til tiltak:				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
- I trafikkanalysen er det foreslått avbøtende tiltak som bør vurderes nærmere i planprosessen. Det anbefales i det videre planarbeidet å vurdere løsninger på punktene beskrevet i kap. «Anbefalte tiltak» i trafikkanalysen.				Sikre anbefalte tiltak i reguleringsplan.	

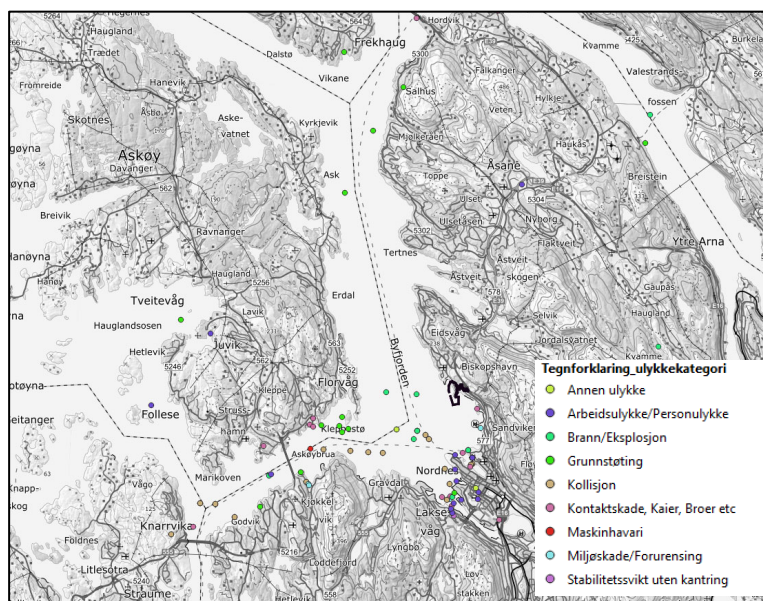
5.3.3 Ulykke på sjø: Skipsfart

Nr.: 27.1 Ulykker på sjø/kollisjon mellom større sjøgående fartøy og bygg innenfor planområdet

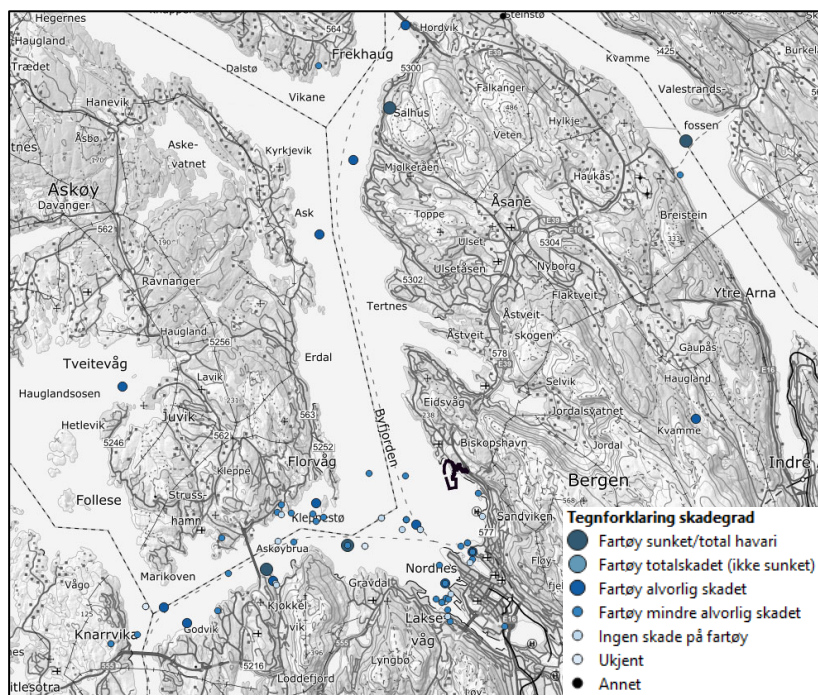
Planområdet er lokalisert i farleden inn til Bergen sentrum og fjorden er svært trafikkert med små og store båter.

Historiske AIS data (Automatisk Identifikasjons System) viser trafikk i fjorden. AIS data viser at hovedmengden av trafikk følger hovedfarleden inn Byfjorden. Det foreligger ikke trafikkdata for fritidsbåter.

Ulykker på sjø tilknyttet hovedleden i Byfjorden (kartutsnitt under) viser at det i tidsrommet 1981 – 2021 er registrert ca. 120 ulykker. Størparten av ulykkene er knyttet til kollisjon og kontaktskade. De fleste ulykkene er registrert i havneområder. Lasteskip og passasjerskip er den fartøygruppen som det er knyttet flest ulykker til. Det er få ulykker med personskade.



Figur 13: Ulykker til sjø. I området tilknyttet hovedleden byfjorden (kartutsnitt) er det registrert 120 ulykker i tidsrommet 1981-2021. Flest ulykker er registrert som kollisjon. Av alle de 120 ulykkene, er det lasteskip som har høyest antall ulykkestilfelle (Kilde: Sjøfartsdirektoratet)



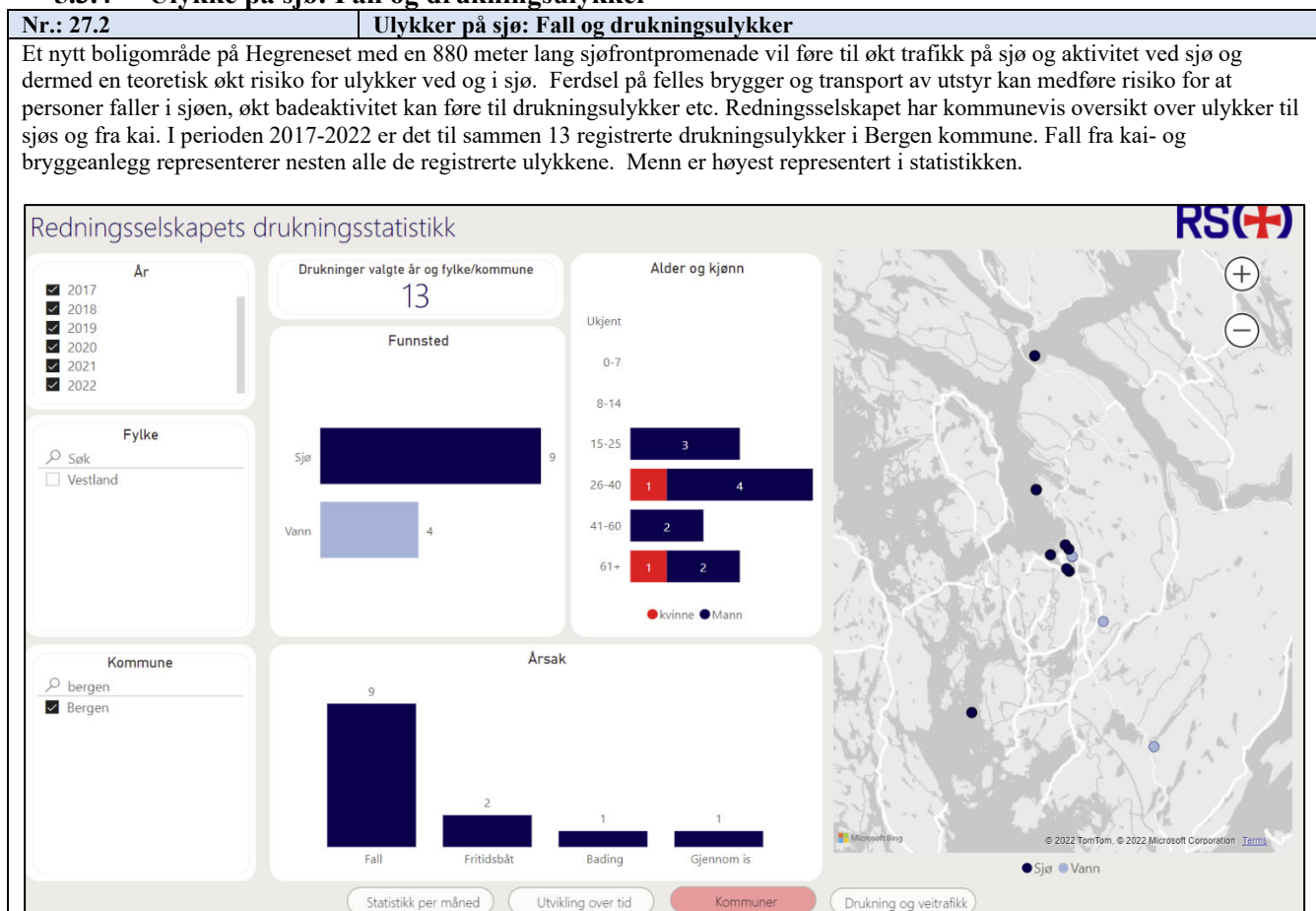
Figur 14: Oversikt over skadegrad på ulykker i sjø.

Det er over 82.000 skipsanløp til Bergen i løpet av et år, med et samlet passasjerantall på rundt to millioner. Dette innbefatter over en million hurtigbåtpassasjerer, og over 550 000 cruisepassasjerer fra rundt 350 cruiseanløp. Cruiseskipene kan ha flere tusen personer om bord, mens den hurtiggående passasjertrafikken kan ha over hundre passasjerer. Brann om bord, grunnstøting og kollisjon er de mest kritiske årsakene til alvorlige ulykkeshendelser i vårt område. (Kilde: ROS Bergen, 2020)

I tilknytning til kai- og havneanlegget på Hegreneset er det ikke registrert noen ulykker på sjø i tidsrommet 1981-2021. Nærmeste registrerte ulykke er ved Svineryggen (2007), ulykkeskode; kontaktskade, Skadegrad; Fartøy mindre alvorlig skadet. Det er særs liten sannsynlighet for at større båter kolliderer med kai/ bygninger i planområdet. De fleste ulykker i sjø (i Bergensområdet) skjer i forbindelse med ankomst til havn, i havneområder og/eller langs kai/dokk. Innenfor planområdet legges det ikke til rette for kai/hamn for større båter (lastebåter, passasjerbåter etc). Sannsynligheten for at en større båt kolliderer med planområdet og bygninger langs sjø er svært lav, vurdert til sjeldnere enn 1:1000 år (S1: usannsynlig).

Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
-		-	-		
Årsak	- Menneskelig svikt - Motorhavari				
Eksisterende barrierer	Sikkerhet innen sjøfart er strengt regulert, med obligatorisk tilsynsregime og sertifikatkrav. Større fartøy med ankomst/avgang Bergen har los-plikt, noe som reduserer sannsynligheten for feil-navigering. Bergens geografiske plassering i relativt skjermet farvann reduserer sannsynligheten for grunnstøting etter motor-havari. Det er et generelt krav i forskrift om fartsgrense på sjøen om at fører av alle typer fartøy skal være aktsomme og avpasse farten etter forholdene. I tillegg er det regler ved badeplasser. Fartøy skal ikke ha høyere fart enn 5 knop 50 meter fra steder hvor folk bader eller fra bademerkebøyer. Det er også forbudt å ankre opp eller ferdes med motor- og seildrevne fartøy på offentlige badeplasser. 5-knops regelen vil gjelde i sjøområdet ved Hegreneset				
Sårbarhet					
Usikkerhet/kunnskaps grunnlag	Middels kunnskapsgrunnlag: Det er betydelig kunnskap og statistikk om ulykker på sjøen, men sannsynlighet- og konsekvensvurderingen er en kvalitativ vurdering basert på ulykkesstatistikk, lokalisering av planområdet og informasjon om planlagte tiltak.				
(høy/middels/lav)					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
PlanROS			x	Sannsynligheten for en større båt kolliderer med planområdet og bygninger langs sjø er særs lav, vurdert til sjeldnere enn 1:1000 år (usannsynlig).	
Konsekvens	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			x	Personer i bygninger langs sjø har god tid til å evakuere før en eventuell større båt kolliderer med planområdet.	
Stabilitet				Ikke relevant	
Materielle verdier		x		Mulige skader på brygganlegg. Vurdert mellom mellom 500.000 - 10 mill kr.	
Miljø				Ikke relevant	
Forslag til tiltak:				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
- Ingen krav til avbøtende tiltak					

5.3.4 Ulykke på sjø: Fall og drukningsulykker



Figur 15: Drukningssstatistikk for Bergen 2017-2022. Kilde: Redningsselskapet.

I 2021 var det ifølge SVV 87 personer som døde i trafikken i Norge og det var ifølge Redningsselskapet 75 personer som druknet.

For å redusere risiko bør det ved felles brygger, innen rimelig avstand fra sjø, plasseres redningsbøye eller tilsvarende utstyr, samt stige for å sikre oppstigning ved fall i sjø. Lys på landareal bør vurderes for å sikre oversiktlig bruk og ferdsel. Mye brukte badeområder bør skilles fra båt ved bruk av bøyer eller lignende. Det bør i ferdselsområdet sikres at båter holder lav fart.

Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhets- klasse flom/skred	Forklaring		
-		-	-		
Årsak	- Økt aktivitet langs sjø og i sjø øker sannsynlighet for en ulykke i sjø.				
Eksisterende barrierer	- Det er et generelt krav i forskrift om fartsgrense på sjøen om at fører av alle typer fartøy skal være aktsomme og avpasse farten etter forholdene. I tillegg er det regler ved badeplasser. Fartøy skal ikke ha høyere fart enn 5 knop 50 meter fra steder hvor folk bader eller fra bademerkebøyer. Det er også forbudt å ankre opp eller ferdes med motor- og seildrevne fartøy på offentlige badeplasser. - Svømmeopplæring i skole - Båtførerkurs				
Sårbarhet	-				
Usikkerhet/kunnskaps grunnlag (lav/middels)	Vurderingene er basert på statistikk fra Redningsselskapet (https://rs.no/drukning/). Vurdering av tiltak og risiko er en skjønnsmessig vurdering.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
PlanRos		x		Sannsynligheten for drukningsulykker er vurdert til en hendelse per 50-100 år.	
Konsekvens	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	x			Kan føre til tap av menneskeliv.	

Stabilitet				Ikke relevant.	
Materielle verdier				Ikke relevant.	
Miljø				Ikke relevant.	
Forslag til tiltak:				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
- For å redusere risiko bør det på felles brygger, innen rimelig avstand fra sjø, plasseres redningsbøye eller tilsvarende utstyr, samt stige for å sikre oppstigning ved fall i sjø. - Lys på landareal bør vurderes for å sikre oversiktlig bruk og ferdsel. - Mye brukte badeområder bør skilles fra båt ved bruk av bøyer eller lignede. - Det bør i ferdselsområdet sikres at båter holder lav fart (skilt). Tiltak kan ikke eliminere risiko for drukningsulykker, men er vurdert til å ha en risikoreduserende effekt					

5.3.5 Støy fra veg

Nr.: 31		Støy fra veg			
Multiconsult har utført utredning av støymessig konsekvenser av ny planlagt tunell/parkeringsanlegg og økt trafikk på tilkomstveger som følge av utbyggingen.					
«Støyberegningene viser at lydnivåer ved vestvendte fasader vil øke med 3-6 dB for boliger i Nyhavn, rett øst for tunnelportalen. For disse boligene vil lydnivå likevel være under grenseverdi i situasjon med full utbygging. Ved boliger langs Nyhavnsveien fra Nyhavn til E39 vil lydnivå øke med 1-2 dB. Fasader vendt mot vegen for disse boligene har hovedsak lydnivå over grenseverdien for både dagens situasjon og situasjon med full utbygging.					
For byggene på nordsiden av Nyhavnsveien vil det være mulig å delvis skjerme fasader og uteoppholdsarealer ved å erstatte dagens gjerder med noe høyere, tette støyskjermer.					
Med tanke på kvalitetskriterier gitt i støyretningslinjen T-1442 er det vurdert at alle boligene der lydnivået øker, og der lydnivå er over grenseverdi, vil ha en stille side der lydnivået ikke overskrider grenseverdien. Med hensyn til uteoppholdsarealer viser beregningene at tilgangen på støyskjermet uteareal i liten grad påvirkes av utbyggingen, selv om lydnivået på utearealer der lydnivå allerede overskrider grenseverdien vil øke med 1-2 dB.					
Innendørs lydnivå vil endres tilvarende som utendørs lydnivå. Innendørs lydnivå i oppholdsrom vil være avhengig av oppbygning av vegger og vinduer, ventilasjon og romstørrelse. Typisk vil det kunne være overskridelser av grenseverdi for innendørs lydnivå i rom der lydnivå ved fasader er 57 dB eller høyere»					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)				Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
-				-	-
Årsak	Støy fra trafikk tilknyttet ny tunell/parkeringsanlegg og nytt boligområde				
Eksisterende barrierer	Ingen kjente.				
Sårbarhet	Nærliggende boligbebyggelse er regnet som støyfølsom bebyggelse.				
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag	Lav usikkerhet. Kunnskapsgrunnlaget i ROS- analysen baserer seg på en støyfaglig vurdering utført av Multiconsult.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	lav	Begrunnelse	
Plan ROS	x			Støy forventes som del av driftsfasen	
Konsekvens	Høy	Middels	lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			x	Støy kan føre til plager for personer som oppholder seg i områder med støy fra anleggstrafikk.	
Stabilitet				Ikke relevant	
Materielle verdier				Ikke relevant	
Miljø				Ikke relevant	
Forslag til tiltak				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: Støyberegningene viser at lydnivåer ved vestvendte fasader vil øke med 3-6 dB for boliger i Nyhavn, rett øst for tunnelportalen. For disse boligene vil lydnivå likevel være under grenseverdi i situasjon med full utbygging. Ved boliger langs Nyhavnsveien fra Nyhavn til E39 vil lydnivå øke med 1-2 dB. Fasader vendt mot vegen for disse boligene har i hovedsak lydnivå over grenseverdien for både dagens situasjon				Ingen krav til oppfølging.	

og situasjon med full utbygging. Basert på dette er det ikke vurdert nødvending med avbøtende tiltak.	
---	--

5.3.6 Planen/tiltaket medfører økt støybelastning

Nr.: 36		Støy fra anleggstrafikk			
Støy fra anleggsaktivitet vil forekomme i anleggsperioden.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
-			-		-
Årsak	- Støy fra anleggstrafikk - Gravearbeid/sprengning - Støy fra generell anleggsaktivitet.				
Eksisterende barrierer	- Ingen kjente.				
Sårbarhet	Nærliggende boligbebyggelse er regnet som støyfølsom bebyggelse.				
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag (lav)	Høy usikkerhet/ lavt kunnskapsgrunnlag. Det er ikke gjort en støyfaglig vurdering m.t.p anleggsfase.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	lav	Begrunnelse	
PlanROS	x			Støy kan forventes som del av anleggsfasen	
Konsekvens	Høy	Middels	lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			x	Støy kan føre til plager for personer som oppholder seg i nærheten til anleggsområdet. Bygge- og anleggsvirksomhet bør ikke gi støy som overskrider støygrensene i tabell 4 i Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2021.	
Stabilitet					
Materielle verdier					
Miljø					
Forslag til tiltak				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: - Ved forventede overskridelser av støygrensene i tabell 4 i T1442/2021 bør det utarbeides prognoser som viser støysituasjonen. - Dersom prognosene viser overskridelser av støygrensene i tabell 4 bør det gjøres avbøtende tiltak for å redusere støynivå og bedre forholdene for berørt støyfølsom bebyggelse. - Informasjon og dialog som skaper forutsigbarhet er et effektivt tiltak for å forebygge og redusere støyplager.				Stille krav til anleggsstøy i reguleringsbestemmelser	

5.4 Sårbare naturområder og kulturminner

5.4.1 Sårbar fauna

Nr.: 37						
Rådgivende Biologer har på oppdrag fra Hegreneset AS utarbeidet en verdivurdering av naturmangfold for Hegreneset. Det er registrert hekkeområde for makrellterne (EN) sørøst for planområdet ved Møllegrunnen i offentlig database. Ellers er det avgrenset et mulig hekkeområde for tyrkerdue (NT) og Bern-II-listearten svarttrost ved Jægerbakken, nordøst for planområdet.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
-			-		-	
Årsak		Støy fra anleggsarbeid som forstyrrer fugler i hekketiden. <i>Fugler kan forstyrres av ulike lyd- eller synsinntrykk. Det er ulike grunner til at fugler reagerer. De kan oppfatte inntrykket som en umiddelbar fare Kortvarige menneskeskapte forstyrrelser som et brak eller et kjøretøy, kan også skape slike reaksjoner. Fuglene blir vaksomme og stresset eller de kan fly av gårde og la egg eller unger bli liggende ubeskyttet tilbake.</i> (Norconsult, 2014)				
Eksisterende barrierer		Ingen kjente.				
Sårbarhet		Hekketiden varer vanligvis fra mai-juli for markellterne (EN) og april-juli for tyrkerdue. En eventuell hensynssone på 250 m for bakkearbeid og 500 m for sprengningsarbeid er anbefalt av Multiconsult (2018) for makrellterne, som er den eneste av de registrerte artene som er en sårbar art med tanke på støy.				
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag		Høy/middels usikkerhet. Kunnskapsgrunnlaget i ROS- analysen baserer seg på en naturmangfoldsrapport utarbeidet av Rådgivende Biologer i forbindelse med reguleringsplanen og notat fra Multiconsult (2018) «Anbefalte hensynssoner for sårbare arter av fugl» (Link). Det er knyttet usikkerhet til om Makrellterne faktisk hekker i nærheten til planområdet Usikkerheten om hvorvidt makrellterne faktisk hekker i nærheten av planområdet skyldes flere faktorer, som fremkommer i rapporten fra BirdLife Norge ved Lars Ågren. Feltarbeid gjennomført 6. juni og 2. juli 2023 viste ingen observasjoner av makrellterne, ei heller spor av reir på de undersøkte bølgebryterne og potongene ved Møllergrunnen. Dette indikerer at det sannsynligvis ikke var hekking i det aktuelle området dette året. Historiske observasjoner fra 2015 og 2017 dokumenterer at hekkefunn har vært registrert i området tidligere, men det har ikke vært kontinuerlige observasjoner de senere år. Dette innebærer at selv om det ikke ble funnet hekking i 2023, kan det ikke helt utelukkes at arten kan komme tilbake i fremtiden, spesielt ved en eventuell oppgang i bestand. (Ågren, 2023)				
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
PlanRos		x			Støy fra anleggstrafikk vil forekomme som en naturlig del av anleggsfasen.	
Konsekvens		Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					Ikke relevant	
Stabilitet					Ikke relevant	
Materielle verdier					Ikke relevant	
Miljø				x	Støy fra anleggstrafikk vil føre til mindre skader på ytre miljø, men som naturen selv utbedrer over kort tid. Selve anleggsarbeidet kan ha noe negativ påvirkning på arten, og vil dermed øke belastningen på økosystemet midlertidig	
Forslag til tiltak:				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet		
For å unngå negative konsekvenser for sårbare fuglearter, bør sprengning, riving og graving unngås i hekketiden, fra mai til juli. En eventuell hensynssone på 250 m for bakkearbeid og 500 m for sprengningsarbeid er anbefalt av Multiconsult (2018) for makrellterne				Hensynssone rundt lokaliteten og bestemmelse til reguleringsplan.		

5.4.2 Fremmede arter

Nr.: 38		Fremmede arter				
Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Hegreneset AS utarbeidet en verdivurdering av naturmangfold for Hegreneset. I forbindelse med tidligere undersøkelser er det ved murer og veikanter påvist at det gror filterarve (svært høy risiko, SE, jf. Artsdatabanken 2018), gul valmuesøster (potensielt høy risiko, PH), gyvel, hagesmørbutikk (lav risiko, LO), honningknoppurt (høy risiko, HI). I skråningen bak siloen gror det platanlønn (SE). I busksjiktet er det også fremmede mispelarter, spesielt dielsmispel (SE).						
I Veilederen «Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter» er mispelartene og platanlønn klassifisert som art med lavere risiko for spredning og negativ påvirkning på biologisk mangfold ved massehåndtering. Arten spres vidt på andre måter enn ved massehåndtering. Nødvendighet av tiltak skal vurderes basert på risikovurdering for hvert prosjekt.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)				Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
-				-	-	
Årsak		Flytting av masser med fremmede arter. Anleggsarbeidet kan også medføre uønsket spredning av fremmede arter, som vil være negativt for naturmangfoldet.				
Eksisterende barrierer		-				
Sårbarhet		Når en fremmed skadelig art inntar nye områder kan den skade naturen på flere ulike måter, for eksempel: - endre strukturen på naturtyper - fortrenge arter som finnes naturlig på stedet, ved konkurranse om næring eller leveområder - krysse seg med arter som finnes naturlig på stedet - være bærer av parasitter og sykdommer				
Usikkerhet/kunnskaps grunnlag (høyt)		Lav usikkerhet. Kunnskapsgrunnlaget i ROS- analysen baserer seg på en naturmangfoldsrapport utarbeidet av Rådgivende Biologer og rapport fra COWI om forurenset grunn, begge utarbeidet i forbindelse med reguleringsplanen.				
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
PlanRos		x			Større sannsynlighet for spredning av fremmede arter til nye områder om håndtering av disse artene ikke blir hensyntatt i anleggsfasen.	
Konsekvens		Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse					Ikke relevant	
Stabilitet					Ikke relevant	
Materielle verdier					Ikke relevant	
Miljø		x			Spredning av fremmede arter kan gi varig og irreversibel miljøskade som følge av varige endringer i naturlige økosystem.	
Forslag til tiltak:				Mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet		
Ved gravearbeider i grøntområder på Hegreneset vil det være krav om å vurdere risikoreducerende tiltak for å forhindre spredning av fremmede arter. Miljødirektoratets veileder M-982 2018 <i>Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter</i> kan brukes under det videre arbeidet med risikovurdering og planlegging av tiltak mot spredning av fremmede arter i område.				Bestemmelse til reguleringsplan.		

Referanser

- Blanck, C. J., & Haugsøen, H. E. (2021). *Hegreneset, Bergen kommune. Verdivurdering av naturmangfold*. COWI. (2021). *HEGRENESET FLOM, BØLGER OG EKSTREMVANN*.
- COWI. (2021). *HEGRENESET. UTREDNING AV VINDKOMFORTMED VINDSIMULERINGER*.
- COWI. (2021). *Miljøvurderinger i sjø ved anlegg av badestrand på Hegreneset*.
- Falkenberg, T. G. (2021). *Hegreneset forurenses grunn*. COWI.
- Norconsult. (2014). *Konsekvensutredning fulgeliv*. Hentet fra <https://naturvernforbundet.no/getfile.php/1393500-1454760924/Fylkeslag%20-%20M%C3%B8re%20og%20Romsdal/Filer/Milj%C3%B8gifter/H%C3%B8ring%202013-1162-1%20konsekvens%20luft%20st%C3%B8y%20fugleliv.pdf>
- Sivilingeniør Helge Hopen AS. (2021). *Reguleringsplan for Hegreneset. Trafikkanalyse lokalveinett*.
- Ågren, L. (2023). *Makrellterne, (EN). Møllegrunnen, Sandvikflaket*. Bergen.