

TIPPETUE

ARKITEKTER AS

RISIKO OG SÅRBARHETSANALYSE

Dato 21.05.2019, revidert 03.05.2022



Bergen kommune
Fana, gnr. 13 bnr. 107 m.fl Jacob Kjødes veg
Arealplan-ID 64570000

Detaljregulering

Innhold

1 Sammendrag	2
2. Innledning	2
2.1 Bakgrunn	2
2.2 Metode	2
2.3 Viktige begreper	3
2.4 Akseptkriterier	3
3. Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet	6
3.1 Avgrensning av analysen	7
2.4 Risikoreducerende tiltak	8
3. Kartlegging av ulike risikofaktorer ved planområdet	8
3.1 Identifikasjon av mulige hendelser	8
3.2 Vurdering av uønskede hendelser	11
3.2.1 Ekstrem nedbør og overvann	11
3.2.2 Objekt som ved en ulykke kan medføre tap av liv/helse eller skader på en viktig samf.funk. eller på store verdier på kultur, miljø, natur eller materiell.	12
3.2.3 Brudd på vann- og avløpssystem	13
3.2.4 Forurensning fra anleggsmaskiner	14
3.2.5 Steinsprut ved sprengning	14
3.2.6 Trafikkulykker motorkjøretøy	15
3.2.7 Trafikkulykker myke trafikanter	16
3.2.8 Trafikkulykker anleggstrafikk	17
3.2.9 Trafikkstøy	18
3.3 Uønskede hendelser – oppsummering	19
4 Oppsummering	20
5 Kilder	21

1 Sammendrag

ROS-analysen er utarbeidet på vegne v forslagstiller Tom Greni og Anne Marita Milde i forbindelse med Detaljregulering av gnr. 13 bnr. 107 m.fl Jacob Kjødes veg 11.

Det er vurdert forhold og potensielle uønskede hendelser som kan følge av den planlagte utbyggingen og som vil kunne utgjøre fare for liv og helse for tredjepart, samt miljøskader og tap av materiell verdier/samfunnsfunksjoner.

Analysen fokuserer primært på hendelser som normalt ikke blir fanget opp under planleggingen, det vil si hendelser som representerer potensiell risiko som det ikke allerede er tatt høyde for eller planlagt for. Vurderingen av uønskede hendelser er basert på erfaringer fra tilsvarende prosjekter.

Planforslaget legger til rette for 14 nye boenheter, med nærhet til buss og bybane, gang- og sykkelveg og gode uteoppholdsareal.

Analysen vurderer risikonivå for 8 potensielt uønskede hendelser/forhold, derav ingen med rødt risikonivå. Tre av de åtte forholdene har gult risikonivå. Disse er Steinsprut ved sprenging, Trafikkulykker myke trafikanter og Trafikkulykker anleggstrafikk.

2. Innledning

2.1 Bakgrunn

Planforslaget legger opp til en fortetting av Jacob Kjødes veg 11, og følgelig en riving av eksisterende bebyggelse. Det legges opp til 2 leilighetsbygg/lavblokker på til sammen 14 boenheter samt en felles parkering.sgarasje med maks. 8 biloppstillingsplasser.

Plan- og bygningsloven (PBL) stiller krav til risiko- og sårbarhets analyse ved arealplanlegging for å gi et kunnskaps grunnlag som ivaretar samfunnssikkerheten i planområdet.

Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging, jf. PBL § 4-3. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

2.2 Metode

Risiko- og sårbarhetsanalyser er et verktøy kommunale og private aktører bruker for å kartlegge risiko og sårbarhet knyttet til uønskede hendelser. Innhold og metode for ROS-analysen tar utgangspunkt i veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen», Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2017.

Uønskede hendelser er hendelser som medfører tap av verdier, tap knytt til liv og helse, miljø, materielle verdier, funksjoner, samfunnsverdier eller omdømme. Konsekvensgraderingen av liv og helse er tilpasset byggeteknisk forskrift (TEK17).

Hoveddrammene for risikovurderingene er Bergens kommunes vedtatte akseptkriterier og risikomatrix for ROS, med grunnlag i BergenROS2014.

Det er ønskelig å påpekte at BergenROS2014 ila 2019 skal oppdateres i samsvar med den nye veilederen som ble gitt ut fra direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap i 2017.

I veilederen fra 2017 er miljøperspektivet endret, samt klassifiseringen av sannsynlighet. Den følgende ROS- analysen vil per dags dato bruke grunnlaget som er satt BergenROS2014, og om nødvendig revideres i samsvar med ROS analysen for Bergen 2019.

Det er brukt relevante referanser så langt dette har vært tilgjengelig, og i tilfeller der dette ikke har vært dekkende, er det gjort kvalitative vurderinger på erfaringsmessig grunnlag.

2.3 Viktige begreper

Begrep	Beskrivelse
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelsen inntreffer i planområdet innenfor et visst 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 utbyggingsformålet.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.
Barrierer	Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen 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.
Akseptkriterier	Kriterier som legges til grunn for beslutninger om godtatt risiko.

2.4 Akseptkriterier

Kategorier for sannsynlighet og konsekvens er beskrevet i Bergen kommunes vedtatte akseptkriterier og risikomatrix for ROS. Disse er tematisk delt inn i tre ulike konsekvensområder.

1. Liv og helse (tredjepart)
2. Økonomiske/materielle verdier
3. Miljø (jord, vann og luft).

Etter den nye veilederen fra direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap fra 2017 deles akseptkriteriene inn i følgende kriterier:

1. Liv og helse
2. Stabilitet
3. Materielle verdier

Ettersom BergenROS2014 bygger på akseptkriteriene fra den gamle veilederen for risiko- og sårbarhetsanalyser, vil den følgende analysen for Jacob Kjødes vei 11 bygge på de gamle kriteriene frem til ny revidert utgave av BergenROS blir tilgjengeliggjort av Bergen Kommune.

Risikomatrisen har tre fargekodede risikonivå:

GRØNN	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig
GUL	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak skal vurderes ut fra kost/nytte
RØD	Uakseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er nødvendig og skal utføres

Sannsynlighet handler om hvor ofte en har registrert at hendelsen har skjedd og hvor ofte det er grunn til å tro at hendelsen vil inntreffe.

I den nye veilederen fra direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap er det anbefalt at planROS skal ha en sannsynlighetskategori inndelt i tre. I det følgende legges sannsynlighetskategoriene fra BergenROS2014 til grunn som har en inndeling i fem kategorier:

Sannsynlighetsklasser	Definisjon
S5	Oftere enn en gang hvert år.
S4	En gang mellom hvert år. Og hvert 10. år.
S3	En gang mellom hvert 10. og 50 år.
S2	En gang mellom hvert 50. og 100 år
S1	Sjeldnere enn en gang hvert 100 år

Konsekvenskategoriene som er valgt i denne ROS-analysen bygger på kriterier som ofte er benyttet i andre tilsvarende ROS-analyser som omhandler liv og helse, miljø og økonomiske verdier. Disse er valgt med utgangspunkt i Bergens størrelse og forventet omfang av uønskede hendelser. Kategoriene er tilsvarende de som er benyttet i sammenlignbare byers ROS-analyser.

GRAD AV KONSEKVENNS	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER / ØKONOMI	TJENESTE PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
5 Svært alvorlig/katastrofal	Mer enn 10 døde og/eller mer enn 20 alvorlig skadde eller svært alvorlig sykdom. Antallet kan utfordre kapasiteten til hjelpeapparat et. Svært mange savnet eller ikke gjort rede for. Ekstrem høy psykososial påkjenning.	Varige miljøskader	Skade med en kostnad på mer enn 500 mill.kr. Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes varig ut av drift.	Stopp i mer enn 30 dager. Redusert i mer enn 60 dager	Svært alvorlig omdømme- fall eller svært stor fare for dette.
4 Meget alvorlig	5 til 10 døde og eller og/eller 1020 alvorlig skadet. Alvorlig sykdom, 20-30 % forhøyet dødsrate. Mange savnet eller ikke gjort rede for. Svært høy psykososial påkjenning.	Skader med varighet på mellom 1 år og 10 år. Stort eller sårbart område.	Skade med en kostnad på mellom 100-500 mill.kr.	Stopp i 10-30 dager. Redusert i 30-60 dager.	Meget alvorlig omdømmefall eller fare for dette.
3 Alvorlig/kritisk	Mindre enn 5 døde og/eller opptil 10 alvorlig skadet. Alvorlig sykdom, 10-20 % påvist forhøyet dødsrate. Flere savnet. Høy psykososial påkjenning.	Skader som lar seg rette opp i løpet av 0,5 – 1 år. Betydelig område.	Skade med en kostnad på mellom 10-100 mill.kr.	Stopp i 5-10 dager. Reduser t i 15-30 dager.	Alvorlig omdømmefall eller fare for dette.
2 Mindre alvorlig	Ingen døde. Flere med moderat eller lettere skade. Lettere/moderat sykdom, ingen påvist forhøyet dødsrate. Moderat psykososial påkjenning.	Skader som lar seg rette opp i løpet av 10 dager eller inntil 6 mnd. Begrenset område.	Skade med en kostnad mellom på 500.000 – 10 mill.kr	Stopp 1-5 dager. Redusert 1-15 dager.	Omdømme kan skades.
1 Ubetydelig	Ingen døde. Lettere personskader. Lettere, farlig sykdom. Lav psykososial påkjenning.	Ubetydelig. Mindre enn 10 dager. Vesentlig område.	Skade med en kostnad på mindre enn kr. 500 000.	Forbigående stopp. Redusert mindre enn 1 dag.	Ingen fare for omdømmefall.

3. Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet

Planområdet ligger i Fana bydel i Bergen Kommune. Tilkomst til området er via Jacob Kjødes vei. På vest siden av tomten ligger det «døde hav», og lengst vest E39. Jacob Kjødes vei 11 er bebygget med et dobbelt Rødslandshus. Nord for boligen er området opparbeidet med asfalt, og brukes til parkering og inn og utkjøring fra boenheten. Det er på denne siden en dobbel carport.

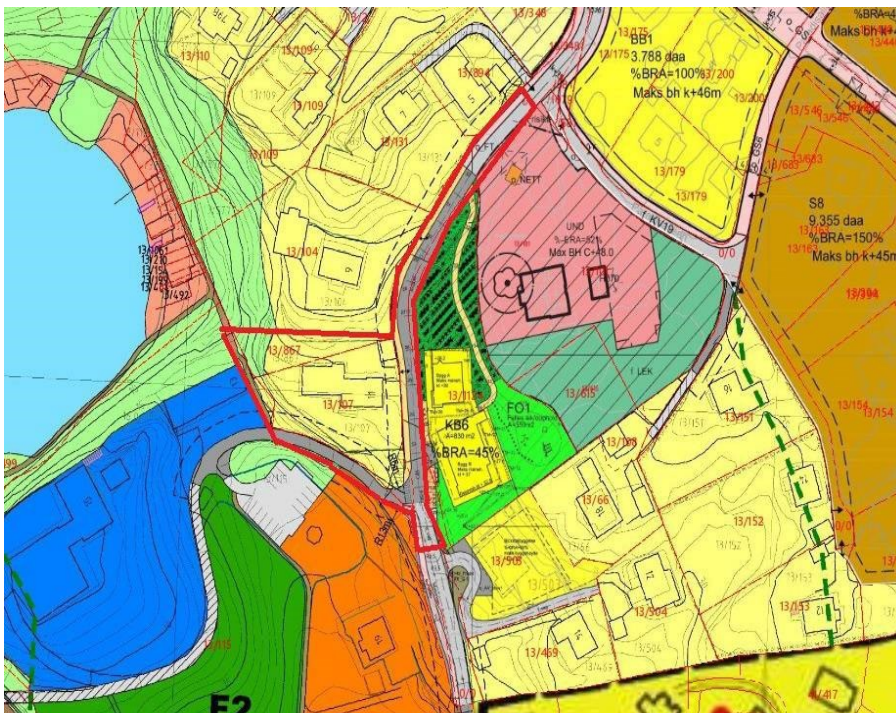
På vestsiden av huset er det fritt voksende grøntareal, mens på sørsiden av boligen er det opparbeidet hageareal. Det er i dag en eksisterende mur som jevner ut høydeforskjellen på tomten.

I området rundt Jacob Kjødes vei 11 er det en pågående utvikling fra villastrøk til tettere bebyggelse med særlig fokus på å etablere et lokalt sentrum med gode kvaliteter både når det gjelder handel og kollektivtransport.

Etableringen av bybanestoppet på Paradis utløste en utvikling av området og en tyngre fortetting. Det er på Paradis vært bygget mange nye boliger de siste årene som har medført at et eksisterende og «fult utnyttet» boligområde er utviklet til tettere bebyggelse med nærhet til lokalt sentrum.

Formålet med foreslått bebyggelse er å legge til rette for gode boforhold for mennesker som ønsker å bo i et urbant område.

Prosjektet omfatter totalt 14 boenheter, med varierende leilighetsstørrelser fra ca. 50- 170 m².



Figur 1: Planområdet markert ved rødt

3.1 Avgrensning av analysen

ROS-analysen er en kvalitativ grovanalyse for reguleringsplan. Det er vurdert farer for tredjepart knyttet til liv og helse, tap av økonomiske/materielle verdier og miljø.

Analysen omhandler ikke konkrete vurderinger knyttet til SHA/HMS-forhold for anleggsarbeidere i anleggsfasen, dette forutsettes fulgt opp i prosjekteringsdokumentasjonen i senere faser.

Alle antakelser og vurderinger er basert på kjent og tilgjengelig dokumentasjon og bakgrunnsinformasjon om prosjektet og planområdet. ROS-analysen omhandler mulige uønskede enkelthendelser, ikke sammenfallende hendelser og hvilke skade som kan oppstå på bakgrunn av disse.

3.1. Risikomatrixe

		KONSEKVENSER					
		Ubetydelig/ Ufarlig	Mindre alvorlig/En viss fare	Betydelig/ Alvorlig	Alvorlig/ Kritisk	Svært alvorlig/ Katastrofalt	
K O N S E K V E N S E R	Liv og helse	Ubetydelige personskader Ingen fravær	Mindre personskade Sykemelding i noen dager	Betydelige personskader. 0 - 10 personer alvorlig skadd. Personer med sykefravær i flere uker	Alvorlig personskade. 10 - 20 personer alvorlig skadde. 1-10 personer døde	Svært alvorlig personskade. >20 personer alvorlig skadde >10 personer døde	
	Økonomiske / materielle verdier	Ubetydelig skade. < 500.000 kr. Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad	Mindre skader. 500.000 - 10 mill. kr. Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.	Mindre skader. 10 mill.-100 mill kr. Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.	Alvorlige skader. 100-500 mill. kr. Teknisk Infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. Andre avh. systemer rammes midl.tidig	Svært alvorlige skader . > 500 mill. kr. Teknisk infra- struktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.	
	Miljø (jord, vann og luft)	Ubetydelige miljøskader. Mindre utslipp. Ikke registrerbar i resipient.	Mindre alvorlig men registrerbar skade. Noe uønsket utslipp. Restaurerings-tid < 1 år	Betydelig miljøskade. Betydelig utslipp. Behov for tiltak. Restaureringstid 1 - 3 år,	Alvorlig miljøskade. Stort utslipp med behov for tiltak. Restaureringstid 3 - 10 år	Svært alvorlig miljøskade. Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. Restaureringstid >10 år.	
S A N N S Y N L I G H E T			K1	K2	K3	K4	K5
	Oftere enn en gang hvert år.	S 5					
	En gang mellom hvert år. Og hvert 10. år.	S 4					
	En gang mellom hvert 10. og 50 år.	S 3					
	En gang mellom hvert 50. og 100 år	S 2					
	Sjeldnere enn en gang hvert 100 år	S 1					

2.4 Risikoreducerende tiltak

Risikoreducerende tiltak betyr tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens, og bidrar til å redusere risiko. Risikoreducerende tiltak medfører at klassifisering av risiko for en hendelse skal tilstrebes forskjøvet mot «grønn» i matrisen. I slutten av rapporten fremgår anbefalte avbøtende tiltak for denne analysen.

3. Kartlegging av ulike risikofaktorer ved planområdet

Planområdet og området rundt har vært i utvikling de siste tiårene. For å kartlegge risikomomenter ved området har det vært tatt utgangspunkt i BergenROS 2014, samt risikomatrixe for Fana bydel utarbeidet i forbindelse med den nye kommuneplanens arealdel for Bergen november 2018.

Det er viktig å være oppmerksom på at det etter offentliggjøring av BergenROS2014 er kommet oppdatert veileder for utarbeidelse av ROS-analyse fra direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap datert juli 2017.

Den største endringen er at miljø er tatt ut som konsekvenstype, siden den uønskede hendelsens virkning for befolkningen (ikke natur) er grunnlag for vurderingene. Veilederen angir imidlertid at kommunen og utbygger likevel må vurdere om de ønsker å ta med konsekvenser for miljø. En annen endring er at den anbefalte sannsynlighetskategorien for planROS er endret, fra fem til tre sannsynlighetskategorier.

I februar 2019 ble det vedtatt av bystyret i Bergen at BergenROS2014 skal revideres. Samfunnsikkerhet og beredskap har fått økt oppmerksomhet siden forrige analyse, og vil være viktig i arbeidet med en revidert ROS- analyse for Bergen. Videre stilles det høye krav til kommunenes kartlegging og bevisstgjøring omkring uønskede hendelser som kan ramme innbyggerne og besøkende til kommunen.

Eksempler på hendelser som gir større utfordringer enn tidligere, er naturhendelser som konsekvens av klimaendringer. Sommeren 2018 er et eksempel på dette. Etter en uvanlig lang tørkeperiode med stor skogbrannfare, kom et brått skifte til ekstreme nedbørsmengder, ras og flom. En annen utfordring som vil bli grundig analysert, er informasjonssikkerhet.

Vurderingen i det følgende bygger på om eksisterende forhold i eller nær planområdet kan få virkninger for planen, eller om den planlagte utbyggingen i seg selv kan medføre økt risiko.

3.1 Identifikasjon av mulige hendelser

Tenkelige hendelser, forklaring og risikovurdering er sammenfattet i tabellen under. Hendelser som har relevans for tiltaket blir omtalt i 3.3.

UØNSKEDE HENDELSER/ FORHOLD	RELEVANS	LIV HEELSE	MILJØ	ØK. VERDI	FORKLARING
NATURGITTE TILHØVE					

1.	Havnivåstigning	Nei				Etter TEK17 § 7-2 defineres bebyggelsen i Jacob Kjødes vei 11 i sikkerhetsklasse F2. Beregning viser at stormflo og havnivåstigning i Bergen i denne klassifiseringen vil ende på kote + 2,1. Ny bebyggelse for bolig etableres på kote + 22, mens garasje etableres på kote 19. Ikke relevant.
2.	Stormflo	Nei				Bebyggelsen etableres på kote + 22, som ligger over beregnet havnivå ved sikkerhetsklasse F2, 20 års stormflo etter DSB veileder fra 2016 om «havnivå og stormflo».
3.	Flom i vassdrag	Nei				Området er ikke omfattet av NVEs kart for flomutsatt område. «det døde hav» er markert som flomutsatt. Imidlertid er høydeforskjellen fra «det døde hav» så stor at en flom ikke vil berøre planområdet.
4.	Grunnforhold, løsmasseskred	Nei				Planområdet består av fjell med dekke, og skråninger som ikke er bart fjell er i hovedsak dekket av vegetasjon. Lengst vest i planområdet og utenfor planområdet ned til «det døde hav» er det registrert at det er bratt terreng (over 27 graders helning). Imidlertid ligger dette utenfor angitt planområde.
5.	Kvikkleire	Nei				Planområdet ligger under maringrense ifølge kart fra NVE, men det er ikke registrerte forekomster av kvikkleire i eller ved området.
6.	Snøskred/isras	Nei				Det er ikke registrert snøskredhendelser eller aktsomhetsområde for snøskred i eller ved planområdet.
7.	Steinsprang / skred	Nei				Ikke registrert som område omfattet av steinsprang/skred i NVEs kart.
8.	Radon	Nei				Aktsomhetskart for radon (NGU) viser at planområdet har middels til lav aktsomhetsgrad 1 på en skala fra 1-3, der 3 er høyest, eller usikker faregrad for radon. Enkle tiltak som radonsperreduk hindrer helsefarlige konsentrasjoner av radon å trenge inn i bygg, og dette håndteres i senere byggesaksbehandling.
9.	Skogbrann, gressbrann	Nei				Vestre del av planområdet er dekket av skog, men det er generelt lite sammenhengende vegetasjon i og ved planområdet.
10.	Ekstrem vind	Nei				Ikke relevant. Planområdet er ikke spesielt vindutsatt, og ligger under grunnverdien på 35 m/s for 50-års verdier for 3 s vindkast for Bergen kommunes beregninger for Paradis.
11.	Ekstrem nedbør og overvann	Ja	X	Ja	Ja	Se kapittel 3.2.1.
SÅRBARE OBJEKT						
12.	Objekt som ved en ulykke kan medføre tap av liv/helse eller skader på en viktig samf.funk. eller på store verdier på kultur, miljø, natur eller materiell.	Ja				Det er registreringer av rødlisteart Ramsløksflue innenfor planområdet. Dette er vurdert og tatt hensyn til i planforslaget. Se kapittel 3.2.2. Det er ingen registrerte kulturminner eller SEFRAK-registrerte bygninger i planområdet.
KRITISK INFRASTRUKTUR						
13.	Drikkevannskilde	Nei				Det er ingen registrerte drikkevannskilder i planområdet.

14.	Brudd på vann- og avløpssystem	Ja	x	x	Ja	Se kap.3.2.3.
15.	Strømbrudd (over 12 timer)	Nei				Ikke relevant, bare boligbebyggelse.
16.	Brudd på telekomm./digital komm. (over 12 timer)	Nei				Ikke relevant, bare boligbebyggelse.
BEREDSKAP						

17.	Kapasitet brannvann/vanntrykk	Nei				Forhold rundt § 11-17 i teknisk forskrift (TEK17) om tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap blir ivare tatt for planområdet, også i hele anleggsperioden. Det er utarbeidet egen VA- rammeplan som også omfatter brannvann.
18.	Utrykningstid for utrykningskjøretøy	Nei				Planområdet ligger lett tilgjengelig og innsatstid/responstid for utrykningskjøretøy vil i hovedsak følge anbefalte grenser. Tiltaket vil ivareta dagens framkommelighet og utrykningstid for utrykningskjøretøyer til planområdet.
19.	Alternative vegforbindelser	Nei				Det er flere adkomstveger for nødetatene inn til planområdet. Tilkomst til Statsminister Michelsen veg som fører ned til planområdet har adkomst fra nord og sør. Tilgang til planområdet fra sør via Nordahl Griegs veg.

ANLEGG, NÆRINGSVERKSEMD

20.	Havn, kaianlegg, farleder	Nei				Ikke relevant, ingen havn i området.
21.	Farlige anlegg (farlige stoff, eksplosiver, storulykkevirksomhet)	Nei				Ikke relevant.
22.	Forsvarsområde	Nei				Ikke relevant.
23.	Forurensning i sjø/vassdrag	Nei				Ikke relevant, ingen registreringer i eller ved planområdet.
24.	Forurenset grunn	nei				Det er ikke registrert forurensning innenfor planområdet i Miljødirektoratet sine databaser. Det er ikke momenter i eller rundt planområdet som tilsier at det skal være forurensning i grunn.
25.	Forurensning fra anleggsmaskiner	Ja	x	Ja	Ja	Se kap.3.2.4.
26.	Steinsprut ved sprengning	Ja	Ja	x	Ja	Se kap.3.2.5.
27.	Bore-, spreng- og anleggsstøv	Ja	x	Ja	x	Se kap.3.2.6.

TRAFIKKSIKKERHET OG TRANSPORT

28.	Transport av farlig gods	Nei				Det er ingen registrerte ulykker som har involvert farlig gods. E39 har langs planområdet en andel lange kjøretøy. Dette er ikke mer enn vanlig langs hovedferdselsårer, og dermed vurdert til å ikke være relevant.
29.	Trafikkulykker, motorkjøretøy	Ja	Ja	x	Ja	Se kap.3.2.7.

30.	Trafikkulykker, myke trafikanter	Ja	Ja	x	x	Se kap.3.2.8.
31.	Trafikkulykker anleggstrafikk	Ja	Ja	x	Ja	Se kap.3.2.9.
HELSE						
32.	Industristøy	Nei				Ikke relevant. Det er ikke omkringliggende industri som medfører spesielle støyplager.
33.	Trafikkstøy	Ja	Ja	x	x	Se kap.3.2.10.
34.	Støy anleggsfase	Nei				Støy kan være en utfordring i anleggsfasen, og kan skape misnøye og ubehag for tredjepart hvis det går utover tillatte grenseverdier. Generelt for anleggsfasen skal det ikke oppstå støy som overskrider føringer gitt i T-1442/2016 «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging».
35.	Elektromagnetisk stråling fra høyspentanlegg	Nei				Ikke relevant, ingen høyspentlinjer eller transformatorstasjoner i eller ved planområdet.
36.	Luftforurensning	Nei				Svevestøv fra biltrafikk er den største kilden til luftforurensning i byområder. Det er vurdert at avstand til E39 tilsier at luftforurensning ikke vil være et problem.

3.2 Vurdering av uønskede hendelser

3.2.1 Ekstrem nedbør og overvann

Nummer:	«Navn» uønsket hendelse/ forhold	
11	Ekstrem nedbør og overvann	
Beskrivelse av uønsket hendelse		
NVE har estimert 20% økning i nedbørmengde frem mot 2100. NVE vurderer sannsynligheten for ekstrem nedbør som økende. Det er vanskelig å planlegge tiltak mot en langsiktig økning i nedbørmengde, men generelt sett vil det være viktig å legge til rette for tilstrekkelig kapasitet i håndteringen av overflatevann, jf. VA-rammeplan.		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Trygghetsklasse stormflo/flom/skred	Forklaring
Nei		
Årsaker		
- Kraftig regn		
Eksisterende barrierer		
- Ingen spesielle overvannstiltak		
Sårbarhetsvurdering		
- Hindre overvann å renne ned til naboer.		
Sannsynlighet	Forklaring	
S4	En gang mellom hvert år og hvert 10. år.	
Begrunnelse for sannsynlighet:		
- Forventet økning i frekvens pga. klimatiske endringer		

Konsekvensvurdering		
Konsekvenstype	Konsekvenskategori	Forklaring
Liv og helse	K1	Ubetydelige personskader
Ytre miljø	K1	Ubetydelige miljøskader
Materielle verdier	K1	Ubetydelig skade, < 500.000 kr.
Samlet vurdering av konsekvens: K1		
Usikkerhet		Begrunnelse
Middels.		NVE sin vurdering av usikkerhet.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen		
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info
Det etableres en god VA- rammeplan for å ivareta håndtering av nedbør og overvann.		Følges opp gjennom VA-rammeplan som er styrende for den videre detaljprosjektering og byggesaksbehandling.

3.2.2 Objekt som ved en ulykke kan medføre tap av liv/helse eller skader på en viktig samf.funk. eller på store verdier på kultur, miljø, natur eller materiell.

Nummer:	«Navn» uønsket hendelse/ forhold	
12	Ramsløksflue	
Beskrivelse av uønsket hendelse		
<p>I kommunens temakart for grønnstruktur er det registrert liten Ramsløksflue det vestlige vegetasjonsbeltet som vender mot «Det døde hav».</p> <p>Det vokser ikke ramsløk innenfor planavgrensningen da den trenger skyggelagt skogsvegetasjon. Planten eller fluen vil med dette ikke være truet av en bygning i det aktuelle planområdet. Det er heller ikke risiko for at ramsløkfluens habitat berøres av tiltak eller indirekte konsekvenser av tiltak, eller uheldig hendelser innenfor planområdet.</p>		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Trygghetsklasse stormflo/flo/ skred	Forklaring
Nei		
Årsaker		
- Uhell/ ulykker i forbindelse med grunnarbeid		
Eksisterende barrierer		
<p>Høydeforskjellen mellom Ramsløksplanten og planområdet.</p> <p>Naturlig ledelinje for forurensning går sør i planområde, ikke vest.</p> <p>Rutiner for å ivareta sikkerheten under grunnarbeidet.</p>		
Sårbarhetsvurdering		
- Hindre uhell/ ulykker som kan føre til skader på miljø.		
Sannsynlighet	Forklaring	
S1	Sjeldnere enn en gang hvert 100 år	
Begrunnelse for sannsynlighet:		
- Tidligere hendelser rapportert i media. Ramsløkfluens habitat er registrert med en lokalitet nordvest for planområdet, og med avstand.		
Konsekvensvurdering		
Konsekvenstype	Konsekvenskategori	Forklaring
Liv og helse	K1	Ubetydelige personskader

Ytre miljø	K1	Ubetydelig skade.
Materielle verdier	K1	Ubetydelig skade, < 500.000 kr.
Samlet vurdering av konsekvens: K1		
Usikkerhet		Begrunnelse
Middels		Basert på tidligere hendelser rapportert i media.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen		
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info
Må følges opp av driftsinstruks og HMS eksempelvis gjennom krav om faste vaske-/påfyllingsområder for anleggsmaskiner med fast dekke og oppsamlingsmulighet samt krav om absorberingsmiddel på anleggsområdet.		

3.2.3 Brudd på vann- og avløpssystem

Nummer:	«Navn» uønsket hendelse/ forhold	
14	Brudd på vann- og avløpssystem	
Beskrivelse av uønsket hendelse		
Skade på rør ved gravearbeid kan medføre brudd på vannforsyning og lekkasje av avløpsvann. Mye av VA-infrastrukturen er gammel, og lekkasjer/brudd som følge av alder på eksisterende infrastruktur kan skje.		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Trygghetsklasse stormflo/flom/skred	Forklaring
Nei		
Årsaker		
<ul style="list-style-type: none"> - Skader påført ved gravearbeid - Gammelt ledningsnett får lekkasjer 		
Eksisterende barrierer		
Ingen.		
Sårbarhetsvurdering		
- Brudd på vannforsyning over 12 timer		
Sannsynlighet	Forklaring	
S3	En gang mellom hvert 10. og 50 år.	
Begrunnelse for sannsynlighet: <ul style="list-style-type: none"> - Levetid for gamle VA-anlegg er kanskje så lav som 40-50 år - Tidligere hendelser rapportert i media 		
Konsekvensvurdering		
Konsekvenstype	Konsekvenskategori	Forklaring
Liv og helse	K1	Ubetydelige personskader
Ytre miljø	K1	Ubetydelige miljøskader
Materielle verdier	K1	Ubetydelig skade, < 500.000 kr.
Samlet vurdering av konsekvens: K1		
Usikkerhet		Begrunnelse
Middels		- Basert på hendelser rapportert i media
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen		
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info

Eksisterende VA-infrastruktur i planområdet innmåles dersom nøyaktigheten på VA-kart er for lav.	Følges opp av Bergen kommune og konsulent.
Ferdig prosjektert VA-infrastruktur for nytt tiltak sendes Bergen kommune.	Følges opp av Bergen kommune og konsulent.

3.2.4 Forurensning fra anleggsmaskiner

Nummer:	«Navn» uønsket hendelse/ forhold	
25	Forurensning fra anleggsmaskiner	
Beskrivelse av uønsket hendelse		
Forurensning fra anleggsmaskiner kan skyldes dårlig vedlikehold av anleggsmaskinene som kan medføre olje- eller diesellekkasjer. Drivstoff til anleggsmaskinene blir ofte fylt på inne på anleggsområdet, og dårlig system for oppsamling av søl, eller svikt i rutinene kan medføre diesel- eller oljesøl.		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Trygghetsklasse stormflo/flom/skred	Forklaring
Nei		
Årsaker		
<ul style="list-style-type: none"> - Dårlig vedlikehold av anleggsmaskiner - Svikt i rutiner for dieselfylling o.l. kan medføre forurensning av grunn og tilsig av forurensende masser. - Manglende tiltak/utstyr for oppsamling av diesel og olje ved påfyllingssted 		
Eksisterende barrierer		
Ingen.		
Sårbarhetsvurdering		
<ul style="list-style-type: none"> - Forurensning av grunn - Tilsig til grunnvann 		
Sannsynlighet	Forklaring	
S4	En gang mellom hvert år og hvert 10. år.	
Begrunnelse for sannsynlighet:		
<ul style="list-style-type: none"> - Tidligere hendelser rapportert i media 		
Konsekvensvurdering		
Konsekvenstype	Konsekvenskategori	Forklaring
Liv og helse	K1	Ubetydelige personskader
Ytre miljø	K1	Ubetydelig skade
Materielle verdier	K1	Ubetydelig skade, < 500.000 kr.
Samlet vurdering av konsekvens: K1		
Usikkerhet		Begrunnelse
Middels		Basert på tidligere hendelser rapportert i media.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen		
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info
Må følges opp av driftsinstruks og HMS eksempelvis gjennom krav om faste vaske-/påfyllingsområder for anleggsmaskiner med fast dekke og oppsamlingsmulighet samt krav om absorberingsmiddel på anleggsområdet.		

3.2.5 Steinsprut ved sprengning

Nummer:	«Navn» uønsket hendelse/ forhold
----------------	---

26	Steinsprut ved sprengning	
Beskrivelse av uønsket hendelse		
Steinsprut kan være aktuelt ved sprengningsarbeider nær eksisterende boliger og andre bygninger. Mangelfull eller feil sikring kan forårsake steinsprut, og dersom sikringstiltakene ikke er tilpasset mengden med sprengstoff.		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Trygghetsklasse stormflo/flom/skred	Forklaring
Nei		
Årsaker		
<ul style="list-style-type: none"> - Mangelfull sikring - Feil mengde sprengstoff 		
Eksisterende barrierer		
Ingen.		
Sårbarhetsvurdering		
- Kan medføre personskader og skade på materielle verdier		
Sannsynlighet	Forklaring	
S4	En gang mellom hvert år og hvert 10. år.	
Begrunnelse for sannsynlighet:		
- Tidligere hendelser rapportert i media		
Konsekvensvurdering		
Konsekvenstype	Konsekvenskategori	Forklaring
Liv og helse	K2	Mindre personskade
Ytre miljø	K1	Ubetydelige miljøskader
Materielle verdier	K1	Ubetydelig skade, < 500.000 kr.
Samlet vurdering av konsekvens: K2		
Usikkerhet		Begrunnelse
Høy		Mangelfulle data om tidligere hendelser. Få tidligere hendelser rapportert i media
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen		
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info
Sikringstiltak under sprengning.		Følges opp av entreprenør/kommunalt tilsyn.

3.2.6 Trafikkulykker motorkjøretøy

Nummer:	«Navn» uønsket hendelse/ forhold	
29	Trafikkulykker motorkjøretøy	
Beskrivelse av uønsket hendelse		
Det er spesielt av- og påkjørsler og krysningspunkter som er utsatt som T-kryss sør i planområdet, mellom privat og kommunal del av Jacob Kjødes vei. Farten er lav. Dårlig sikt medfører at man mer eller mindre må stoppe opp før inn og utkjøring av krysset. Potensiale for trafikkulykker er der men sannsynligheten vurderes til å være relativt liten og settes derfor til S3. Ved en eventuell trafikkulykke vil farten være lav og eventuelle personskader ubetydelige/mindre alvorlige (K1).		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Trygghetsklasse stormflo/flom/skred	Forklaring
Nei		
Årsaker		

<ul style="list-style-type: none"> - Uoppmerksom sjåfør - Dårlig sikt - Sjåfør blendet av motlys/lav sol 		
Eksisterende barrierer		
- Ingen		
Sårbarhetsvurdering		
- Midlertidig stenging av veg ved ulykke		
Sannsynlighet	Forklaring	
S3	En gang mellom hvert 10. og 50. år.	
Begrunnelse for sannsynlighet:		
<ul style="list-style-type: none"> - Data fra NVDB, ingen registrerte ulykker på Jacob Kjødes vei. - Relativt uoversiktlige krysningspunkt pga. høydeforskjeller i terreng medfører bruk av lav fart. 		
Konsekvensvurdering		
Konsekvenstype	Konsekvenskategori	Forklaring
Liv og helse	K1	Ubetydelige personskader
Ytre miljø	K1	Ubetydelige miljøskader
Materielle verdier	K1	Ubetydelig skade, < 500.000 kr.
Samlet vurdering av konsekvens: K1		
Usikkerhet		Begrunnelse
Middels		Ingen sikre tall fra NVDB fra Jacob Kjødes veg.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen		
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info.
Tiltak for å bedre trafikal oversikt og situasjon, eksempelvis siktlinjer og fartshump.		Jf. Plankartet og bestemmelser.

3.2.7 Trafikkulykker myke trafikanter

Nummer:	«Navn» uønsket hendelse/ forhold	
30	Trafikkulykker, myke trafikanter	
Beskrivelse av uønsket hendelse		
<p>Det er spesielt kryssing av veg som utgjør den største risikoen for fotgjengere. Ferdsel i kjørebanelen utgjør den største risikoen for syklister samt kryssingspunkt som T-krysset mot privat del av Jacob Kjødes veg og avkjørsel til garasjeanlegg. Kryssende sykkel på kommunal del av Jacob Kjødes veg og kryssende bil fra privat del av Jacob Kjødes veg er relativt sett den mest kritiske situasjonen. Kjørefarten vil alltid være lav da det aktuelle krysset er noe uoversiktlig. Lav fart gir et relativt lavere konsekvensnivå, men en uheldig situasjon kan medføre alvorlig personskade.</p>		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Trygghetsklasse stormflo/flom/skred	Forklaring
Nei		
Årsaker		
<ul style="list-style-type: none"> - Manglende oppmerksomhet ved kryssing av vei - Kryssing av vei utenfor gangfelt - Manglende fartsreducerende tiltak - Dårlig sikt 		
Eksisterende barrierer		
- Fortau langs flere av vegene rundt planområdet		
Sårbarhetsvurdering		
- Midlertidig stenging av veg ved ulykke		

Sannsynlighet		Forklaring	
S4		En gang mellom hvert år. Og hvert 10. år	
Begrunnelse for sannsynlighet:			
- Data fra NVDB, imidlertid er det ikke registrert ulykker innenfor planområdet.			
- Kjøretøy har lav fart på strekningen pga. relativt uoversiktlig T-kryss.			
Konsekvensvurdering			
Konsekvenstype	Konsekvenskategori	Forklaring	
Liv og helse	K3	Betydelige / alvorlig	
Ytre miljø	K1	Ubetydelige miljøskader	
Materielle verdier	K1	Ubetydelig skade, < 500.000 kr.	
Samlet vurdering av konsekvens: K2			
Usikkerhet		Begrunnelse	
Lav		Gode historiske data fra de 20 siste årene.	
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen			
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info.	
Forbedre krysningspunkt.		Jf. Plankart og bestemmelser.	

3.2.8 Trafikkulykker anleggstrafikk

Nummer:		«Navn» uønsket hendelse/ forhold	
31		Trafikkulykker anleggstrafikk	
Beskrivelse av uønsket hendelse			
<p>Anleggsområdene er i utgangspunktet avstengte områder, og det er spesielt trafikk inn og ut av anleggsområdene som kan utgjøre en fare. Ulykker internt på anleggsområdet blir sett på som arbeidsulykker. En farlig kombinasjon av forhold er en lite brukervennlig utforming av anleggsområder og avkjørslar, tunge anleggskjøretøy med store blindsoner og sjåførar som primært skal utføre en jobb og ikke passe på trafikken. Denne kombinasjonen av forhold stiller høye krav til sjåførene av anleggskjøretøy.</p> <p>Statens vegvesen utførte en analyse av trafikkulykker i samband med vegarbeid i perioden 2005-2009. Det ble rapportert 5 dødsulykker fra Region Vest, til samme 23 dødsulykker i heile Norge. I ca. 20% av ulykkene ble sjåføren dømt for uaktsomhet. S4 K3</p>			
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Trygghetsklasse stormflo/flo/ skred	Forklaring	
Nei			
Årsaker			
<ul style="list-style-type: none"> - Midlertidig endret kjøremønster - Økt andel tungtrafikk tett på eksisterende trafikk - Uoppmerksomhet 			
Eksisterende barrierer			
Ingen.			
Sårbarhetsvurdering			
- Midlertidig stenging av veg ved ulykke			
Sannsynlighet		Forklaring	
S4		En gang mellom hvert år og hvert 10. år.	
Begrunnelse for sannsynlighet:			
- Tall fra «Temaanalyse av trafikkulykker i tilknytning til vegarbeid», Statens vegvesen.			
- Lav kjørefart i området.			
Konsekvensvurdering			

Konsekvenstype	Konsekvenskategori	Forklaring
Liv og helse	K3	Betydelig / alvorlig.
Ytre miljø	K1	Ingen eller ubetydelig skade på ytre miljø
Materielle verdier	K1	Skade opptil 500.000 kr
Samlet vurdering av konsekvens: K3		
Usikkerhet		Begrunnelse
Middels		Usikkerhet rundt rapportering av ulykker i planområdet
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen		
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info
Brukervennlig utforming av anleggsområde og avkjørsler.		Bestemmelser
Tydelig skilting, sikring av gang/sykkelveger og trafikkdirigering kan redusere risikoen for ulykker mellom anleggstrafikk og tredjepart.		Bestemmelser

3.2.9 Trafikkstøy

Nummer:	«Navn» uønska hending/ tilhøve				
33	Trafikkstøy				
Beskrivelse av uønsket hendelse					
Deler av ny boligbebyggelse med uteområder ligger utsatt til for trafikkstøy fra E39. Det er utarbeidet støyrapport.					
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Trygghetsklasse stormflo/flom/skred			Forklaring	
Nei					
Årsaker					
Trafikkstøy fra E39					
Eksisterende barrierer					
Ingen.					
Sårbarhetsvurdering					
- Langvarig eksponering til støy kan medføre helseplager					
Sannsynlighet	Forklaring				
	Egner seg ikke for sannsynlighetsklassifisering.				
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstype	Konsekvenskategori				Forklaring
	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	
Liv og helse		X			
Ytre miljø				X	Hendelsen medfører ikke skade på Ytre miljø.
Materielle verdier			X		Kostnader knyttet til avbøtende tiltak.

Samlet vurdering av konsekvens:	
<ul style="list-style-type: none"> - Alle aktuelle støykrav ansees som mulig å tilfredsstille for prosjektet - Støyutsatte uteområder og balkonger må skjermes med tett rekkverk, og ha absorberende himling for å dempe refleksjoner - Det teknisk enkelt å dimensjonere fasadeelementer slik at lydkravene innendørs etter TEK17/NS8175 vil tilfredsstilles 	
Usikkerhet	Begrunnelse
Lav.	Utført støyberegning.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info
Oppføring av tett rekkverk ved utsatte områder	Bestemmelser

3.3 Uønskede hendelser – oppsummering

Tabell 3-2 Oppsummering av hendelser

	K1	K2	K3	K4	K5
S5					
S4	11.Ekstrem nedbør 25.Forurensing fra anleggsmaskiner	26.Steinsprut ved sprengning	30.trafikkulykker myke trafikanter 31.Trafikkulykker anleggstrafikk		
S3	14.Brudd VA 29.Trafikkulykker motorkjøretøy				
S2					
S1	12. Objekt som ved en ulykke kan medføre tap av liv/helse eller skader på en viktig samf.funk. eller på store verdier på kultur, miljø, natur eller materiell.				

Tabell 3-3 Hendelser som ikke egner seg for sannsynlighetsklassifisering

Konsekvenskategori			
Høy	Middels	Små	Ikke relevant
	33.Trafikkstøy		

4 Oppsummering

ROS-analysen vurderer og identifiserer risikonivå for 8 uheldige situasjoner derav har ingen rødt risikonivå. Tre av hendelsene faller innenfor gut risikonivå, som medfører at det skal vurderes risikoreduserende tiltak. Disse er nr 26 Steinsprut ved sprengning, nr .30 Trafikkulykker myke trafikanter og 31 Trafikkulykker anleggstrafikk. Se tabell for beskrivelse av risikoreduserende tiltak. :

Tabell 4-1 Tabell over risikoreduserende tiltak for uheldige hendelser med gult risikonivå

ID Nr.	Uønsket hendelse	Beskrivelse av anbefalte risikoreduserende tiltak	Vurdert risikonivå etter tiltak
26	Steinsprut ved sprengning	Sikringstiltak under sprengning. Må håndteres iht. anleggseiers drifts- og HMS-instruks.	Færre ulykker men strengt tatt ingen endring i sannsynlighet eller konsekvens.
30	Trafikkulykker myke trafikanter	Utbedre fortausituasjonen samt også krysningspunkt for fotgjengere og syklende.	Færre ulykker men strengt tatt ingen endring i sannsynlighet eller konsekvens.
31	Trafikkulykker anleggstrafikk	Må håndteres iht. anleggseiers drifts- og HMS-instruks. <ul style="list-style-type: none"> – Brukervennlig utforming av anleggsområde og avkjørsler. – Tydelig skilting, sikring av gang/sykkelveger og trafikkdirigering kan redusere risikoen for ulykker mellom anleggstrafikk og tredjepart. 	Færre ulykker men strengt tatt ingen endring i sannsynlighet eller konsekvens.
Forhold som ikke egner seg for sannsynlighetsklassifisering			
ID nr.	Uønsket forhold	Beskrivelse av anbefalte avbøtende tiltak	Vurdering av tiltak
33	Trafikkstøy	– Oppføring av lydabsorberende materialer, eller tett rekkverk.	Tilfredsstillende støy under 55 dB.

5 Kilder

- «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen», Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2017
- «Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging», DSB 2016
- «Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 2: Klimaanalyse. Bergen», Bjerknessenteret 2010
- Tilpasning til eit klima i endring, NOU 2010:10
- «Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen kommune», Meteorologisk institutt 2006
- Vindkart for Norge, NVE 2009
- Utarbeidelse av temakart for nedbør, Storm Weather Center 2006

Nettsider:

- Folkehelseinstituttet – www.fhi.no
- Miljøstatus i Norge, kart – www.miljostatus.no
- Luftkvalitet.info – <http://luftkvalitet.info>

WMS-tjenester:

- Miljødirektoratet: Naturtyper, Industri (utslippstillatelser), Grunnforurensning, Naturbase,
- NVE: Steinsprang – aktsomhet, Skredfaresoner, Nettanlegg, Kvikkleireskred, Flomsoner,
- NGU: Granada, Grus og pukk, Radon og alunskifer, Marin grense, Løsmasser,
- Artsdatabanken: Data fra artskart,
- Riksantikvaren: SEFRAK, Askeladden

Andre data:

- Statens vegvesen: NVDB (uttak mai 2019)