

# ROS-analyse

Strategisk planprogram Laksevåg



November 2016



BERGEN  
KOMMUNE

## **Forord**

Byrådet i Bergen vedtok 11.8.2016 å starte opp arbeid med et strategisk planprogram for Laksevåg. Som grunnlag for arbeidet er det laget en ROS-analyse for å sjekke ut om det er spesielle ting en bør være oppmerksom på eller vurdere grundigere i forhold til samfunnssikkerhet og hva behovet for dialog gjennom planprosessen vil være. ROS-analysen bygger på:

- Bergen ROS 2014,
- nyere ROS-analyser som er utarbeidet for mindre områder i forbindelse med reguleringsplanarbeid.

ROS-analysen er utarbeidet i samarbeid med Seksjon for samfunnssikkerhet og beredskap, som også har ansvar for utarbeiding av en overordnet ROS-analyse som grunnlag for rullering av kommuneplanens arealdel, der det skal utarbeides et planforslag i løpet av høsten 2016.

## **Plan og bygningsetaten**

### **Bergen kommune**

November 2016

Utarbeidet av: Ingunn Renolen, Plan og bygningsetaten

Kvalitetssikret av: Kari Maisol Knudsen, Seksjon for samfunnssikkerhet og beredskap,

## Innhold

1.0	Metode .....	4
1.1	Sannsynlighet .....	5
1.2	Konsekvens .....	5
1.3	Risiko .....	6
2.0	Risikoanalyse .....	7
3.0	Vurdering av risikofaktorer .....	11
3.1	Risiko knyttet til naturhendelser .....	11
3.2	Risiko knyttet til store ulykker .....	11
3.3	Risiko knyttet til infrastruktur .....	11
3.4	Risiko knyttet til virksomhet .....	12
3.5	Risiko knyttet til forsvar/ militær .....	12
4.0	Aktuelle tiltak for arealbruken .....	12
	Vedlegg .....	13
	Referanser .....	15

## 1.0 Metode

Risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyse) er et verktøy for å kartlegge risiko og sårbarhet knyttet til uønskede hendelser. Uønskede hendelser er hendelser som medfører tap av verdier knyttet til liv og helse, miljø og materielle verdier.

Innhold og metode for denne ROS-analysen tar utgangspunkt i *Veileder for Samfunnssikkerhet i arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet (2010)*, og *Bergen ROS 2014* som er en overordnet Risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen, vedtatt april 2015.

Kommuneplanens ROS-analyse (2006) er under revisjon som del av pågående rullering av kommuneplanens arealdel. Denne ROS-analysen er samordnet med det arbeidet.

Risiko kan i følge NS 5814:2008, defineres som produktet av *sannsynligheten for og konsekvensen av en uønsket hendelse*.

RISIKO = SANNSYNLIGHET x KONSEKVENNS



Bildet: Damsgårdsvassdraget i Håsteinarparken, Laksevåg

## 1.1 Sannsynlighet

Sannsynlighet for at en hendelse oppstår, kan deles inn i 5 grupper:

Sannsynlighet	Vekting	Definisjon
Svært sannsynlig	5	En eller flere hendelser per år
Meget sannsynlig	4	En hendelse per 1 – 10 år
Sannsynlig	3	En hendelse per 10 – 50 år
Mindre sannsynlig	2	En hendelse per 50-100 år
usannsynlig	1	Mindre enn en hendelse per 100 år

## 1.2 Konsekvens

Konsekvensene blir vurdert ut fra de tre verdiene *liv og helse*, *miljø* og *materielle verdier*.

Konsekvens	Vekting	Liv og helse	Ytre miljø	Materielle verdier
Svært alvorlig/ Katastrofalt	5	Mer enn 10 døde og /eller mer enn 20 alvorlig skadde, svært alvorlig sykdom. Antallet kan utfordre kapasiteten til hjelpeapparatet. Svært mange savnet eller ikke gjort rede for. Ekstrem høy psykososial påkjenning.	Varige miljøskader	Skade med en kostnad på $\geq$ 500 mill.kr. Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes varig ut av drift
Meget alvorlig/ Farlig	4	5 til 10 døde og eller og/eller 10-20 alvorlig skadet. 20-30% forhøyet dødsrate for sykdom. Mange savnet eller ikke gjort rede for. Svært høy psykososial påkjenning	Skader med varighet på 1 år og 10 år. Stort, eller sårbart område	Skade med en kostnad på 100-500 mill.kr.
Alvorlig/ kritisk	3	Mindre enn 5 døde og/eller opptil 10 alvorlig skadet. Sykdom: Alvorlig , 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 10-100 mill.kr
Mindre alvorlig	2	Ingen døde. Flere med moderat eller lettere skade. Sykdom: lettere/moderat, ingen påvist forhøyet dødsrate. Moderat psykososial påkjenning.	Skader som lar seg rette opp i løpet av 10 dager eller inntil 6 mndr. Begrenset område.	Skade med en kostnad på 500.000 – 10 mill.kr
Ubetydelig/ ufarlig	1	Ingen døde. Skade: lettere personsaker. Sykdom: lettere, ufarlig. Lav psykososial påkjenning.	Ubetydelig. Mindre enn 10 dager. Uvesentlig område.	Skade med en kostnad på $\leq$ 500.000 kr.

### 1.3 Risiko

Risikoen for en uønsket hendelse kan reduseres ved å iverksette tiltak som reduserer sannsynligheten for og/ eller konsekvensen av en uønsket hendelse.

Risiko er definert som produktet av sannsynlighet og konsekvens, og kan framstilles som risikomatrisen nedenfor, der det første tallet er sannsynlighet, og det andre tallet er konsekvens:

Risikomatrise						
Sannsynlighet	5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
		1	2	3	4	5
	Konsekvens					

Hendelser i **røde** felt: Produktet av sannsynlighet og konsekvens er 12 eller større.  
Tiltak er nødvendig

Hendelser i **gule** felt: Produktet av sannsynlighet og konsekvens er mellom 6 og 11.  
Tiltak må vurderes ut fra kostnad og nytte

Hendelser i **grønne** felt: Produktet av sannsynlighet og konsekvens er mindre enn 6.  
Enkle og billige tiltak kan vurderes gjennomført/  
ingen tiltak nødvendig

## 2.0 Risikoanalyse

Nedenfor følger en standard sjekklister med gjennomgang av alle potensielle hendelser knyttet til planområdet, med påfølgende vurdering av sannsynlighet, konsekvens og risiko. Første tall er sannsynlighet, andre tall er konsekvens jf risikomatrisen over.

Emne m/ datakilde	Uønsket hendelse/ fare	Ja, aktuelt	Nei, uaktuelt	Potensiell risiko for liv og helse	Potensiell risiko for miljø	Potensiell risiko for materiell	Tiltak/ vurdering
<b>Hendelser knyttet til naturhendelser</b>							
Ekstremvær www.met.no	Sterk vind	X		4.3	4.4	3.4	Særlig utsatt for vind fra nord, men også fra sørøst. Noen områder er særlig vindutsatt.
	Store nedbørsmengder	X		4.3	4.4	3.4	Bergen har relativt høy nedbørsnormal og flere hendelser med kraftig nedbør.
Flomfare/ springflo www.nve.no	Overvann	X		3.3	3.3	3.4	Flomsituasjoner oppstår lokalt ved kraftige regnskyll, f.eks Shell-stasjonen og Myren idrettsanlegg. Det er lite løsmasser med god infiltrasjonsevne
	Flom i vassdrag	X		3.3	3.3	3.4	Damsgårdsvassdraget og Gravdalsvassdraget.
	Springflo/ stormflo	X		3.3	3.3	3.4	Sjø fra nord kommer rett på. Fare for oversvømmelse og bølgepåvirkning i lavtliggende bebyggelse langs sjøen. Ekstrem vannstand opp til 4,2-4,7 meter (se vedlegg, naturrisikokart)
Skredfare www.skrednett.no www.ngu.no	Kvikkleire-skred		X				
	Snø-skred	X		1.3	1.4	1.4	Dagens klima med milde vintre medfører liten risiko for snøskred i området. Evt nedbør som kommer ned som snø vil smelte hurtigere, og evt skred vil inneholde små snømengder. Mindre skred/ sørpeskred kan ikke utelukkes helt, men vurderes som et marginalt problem

<b>Skredfare, forts.</b>	Løsmasseskred	X		2.3	2.4	2.4	Skrednett viser potensiale for løsmasseskred i Vågedalen. En egen skredfareutredning (Multiconsult, 2012) mener faren for løsmasseskred/ utglidning anses som liten pga liten løsmassemektighet og lav terrenghelning over størstedelen av det løsmassedekte området.
	Steinsprang	X		3.4	3.4	3.4	Fare for steinsprang i høye skjæringer og bratte fjellskrenter over bebyggelsen. Det er hovedsakelig på vestsiden av Damsgårdsfjellet som er bratt. Ellers mer lokalt.
<b>Radon</b> www.ngu.no	Radongass i bygningsmasse	X		5.2	5.1	5.1	Det er fare for Radon-gass i grunnen
<b>Annen naturfare</b>	Skog- gress eller lynnbrann	X		1.1	1.3	1.2	Byfjellene og Lyreneset mest utsatt.
	Jordskjelv	X		1.1	1.1	1.2	Ikke spesielt jordskjelvutsatt område
<b>Hendelser knyttet til Store ulykker</b>							
<b>Brannfare</b>	Storbrann	X		4.3	4.4	4.4	
	Ekspløsjonsfare	X		3.4	3.4	3.4	
<b>Ulykker</b>	Transportulykker i luft		X				ikke ruteflyvning over området.
	Transportulykker sjø	X		3.5	3.4	3.4	Fartsbegrensninger i Byfjorden reduserer faren. Mye trafikk på sjøen. Dypt utenfor land
	Transportulykker land	X		4.5	4.2	4.2	Bussulykker, Ulykker med farlig gods
	Arrangementsulykke	X		3.2	3.1	3.1	Årlige arrangementer i Kirkebukten. Damsgårdsdagene, St. hans (tønnebålet)



<b>Ulykker, forts.</b>	Industriulykke	X		3.5	3.4	3.4	Etter at verftet er lagt ned er sannsynligheten redusert vesentlig, men det er fortsatt noe industrivirksomhet i området med risiko for uønskede hendelser.
	Dambrudd	X		1.4	1.5	1.5	Gravdalsvassdraget er regulert ved Liavatnet og Gravdalsvatnet.
<b>Hendelser knyttet til infrastruktur</b>							
<b>Kritisk infrastruktur</b>	Svikt i IKT-systemer		X				Handler om byen som samfunn, og er ikke knyttet opp mot arealbruken.
	Svikt i renovasjon		X				
	Svikt i strømforsyning		X				
	Svikt i vannforsyning		X				
	Svikt i fjernvarme		X				
<b>Teknisk infrastruktur</b>	Bortfall av hovedtransportåre FV582	X		2.1	2.2	2.2	Det finnes alternative kjøreveier og kjøreruter for beboere for de fleste hendelser. Lokalt vegnett er imidlertid lite egnet som omkjøringsveier
	Bortfall av Damsgårdstunellen eller Løvstakktunellen			4.1	4.2	4.2	Kringsjåveien/ Carl Konows gate er omkjøringsveier ved hendelser i Damsgårdstunellen og Løvstakktunellen.

Hendelser knyttet til virksomhet							
<b>Forurensing</b> www.miljøstatus.no	Forurensning i grunnen	X		3.2	3.3	3.1	Forurensa grunn på gamle industritomter. Utslipp av miljøgifter og kjemikalier som brukes i industrien Mistanke om påvirkning på Frydenbø ved Puddefjordsbroen. Laksevåg verft, Laksevågneset og "parken" ved Simonsviken kan brukes med restriksjoner. Ammunisjon fra 2. verdenskrig. Se aktsomhetskart
	Forurensning i grunnvann og badevann	X		3.2	3.2	3.1	Utslipp av miljøgifter og kjemikalier som brukes i industrien. Utslipp fra båter i strandsona
	Forurensning i vannforsyning drikkevann		X				Drikkevanns-forsyningen kommer utenfor planområdet.
	Forurensa sjøsediment	X		3.1	3.5	3.5	Forurensa sjøbunn i Puddefjorden. Det er igangsatt tildekkningstiltak i hele byfjorden.
	Forurensning i luft ved Gyldenpriskrysset	X		4.2	4.2	4.2	Høye konsentrasjoner av NOx er påvist i området rundt Gyldenpriskrysset. Tunellmunningene på Damsgård og Nygård
	Forurensning i luft for øvrig	X		3.2	3.2	3.2	Midlere konsentrasjoner påvist i Indre Laksevåg i området Frydenbø og Damsgård,
<b>Annen kilde</b>	Rystelser	X		3.1	3.1	3.2	Anleggsarbeid og utsprenging av fjellhaller/ evt nye tunneller
<b>Sårbare objekter</b>	Særlig terrorfare		X				
	Tap av kulturminner	X		3.1	3.1	3.1	Tap av kulturminner som følge av byutvikling og brann.
Hendelser knyttet til Forsvar/ militær							
<b>Ubåtbunkeren "Bruno"</b>		X		1.1	1.1	1.1	Ikke åpent for allmennheten
<b>Sjøkrigsskolen</b>		X		2.1	2.1	2.2	Ikke åpent for allmennheten. Kan være en risikofaktor i forbindelse med virksomheten

## **3.0 Vurdering av risikofaktorer**

### **3.1 Risiko knyttet til naturhendelser**

Klimaendringer:

Klimaendringene med mer ekstremvær i form av kraftigere regnskyll med påfølgende flom- og overvannsproblematikk og sterk vind er en risikofaktor som må tas hensyn til. Flomveier og utløpsledninger til sjø må ha tilstrekkelig kapasitet og fall. Mulighet for fordrøyningsmagasin bør vurderes. Fellesledninger for avløp og spillvann bør separeres for å unngå forurensing ved overløp.

Rasfare:

Det er en fare for steinsprang og mindre løsmasseskred i området. Skråninger og berggrunn bør undersøkes av geologer for vurdering av aktuelle sikringstiltak

Radon:

Det er påvist radongass i området. Nærmere målinger for vurdering av tiltak anbefales.

### **3.2 Risiko knyttet til store ulykker**

Brann og eksplosjon:

Eksplosjonsfaren er først og fremst knyttet til industrivirksomhet. Kulturmiljøet i gamle Laksevåg sentrum er ikke tilstrekkelig sikret mot brann. God tilgjengelighet for brannvesenet må vurderes. Brannfaren ellers er lik den for kommunen generelt.

Transportulykker:

Det er transportulykker med buss og med farlig gods på hovedtransportårene med stor trafikk som utgjør den største risikoen. Puddefjorden og Byfjorden er også sterkt trafikkert, både med mindre fritidsbåter, og båttrafikk knyttet til Bergen Havn sin virksomhet, enten det er knyttet til passasjer- eller godstrafikk. Enkelte bedrifter på Laksevåg benytter sjøtransport med egne kai-anlegg på lokalt på Laksevåg.

### **3.3 Risiko knyttet til infrastruktur**

Den største risikoen knyttet til infrastrukturen er først og fremst i forbindelse med ulykker. Annen risiko handler om at infrastrukturen faller bort av andre årsaker. Dette gir noen lokale utfordringer knyttet stor belastning på lokalveier som ikke er beregnet på stor trafikk.

### **3.4 Risiko knyttet til virksomhet**

Forurensa grunn etter gammel industrivirksomhet, samt utslipp fra dagens virksomheter i industriområdene utgjør en risiko. Det er satt i gang et tildekkingsprosjekt av forurenset sjøbunn. Dette må følges opp av tiltak på land som hindrer ny forurensing.

### **3.5 Risiko knyttet til forsvar/ militær**

Sjøkrigsskolen og ubåtbunkeren "Bruno" er militære anlegg innenfor området. Men det er fortrinnsvis på Håkonsvern at det blir utøvet virksomhet som i noen større grad kan utgjøre en risiko for lokalmiljøet.

## **4.0 Aktuelle tiltak for arealbruken**

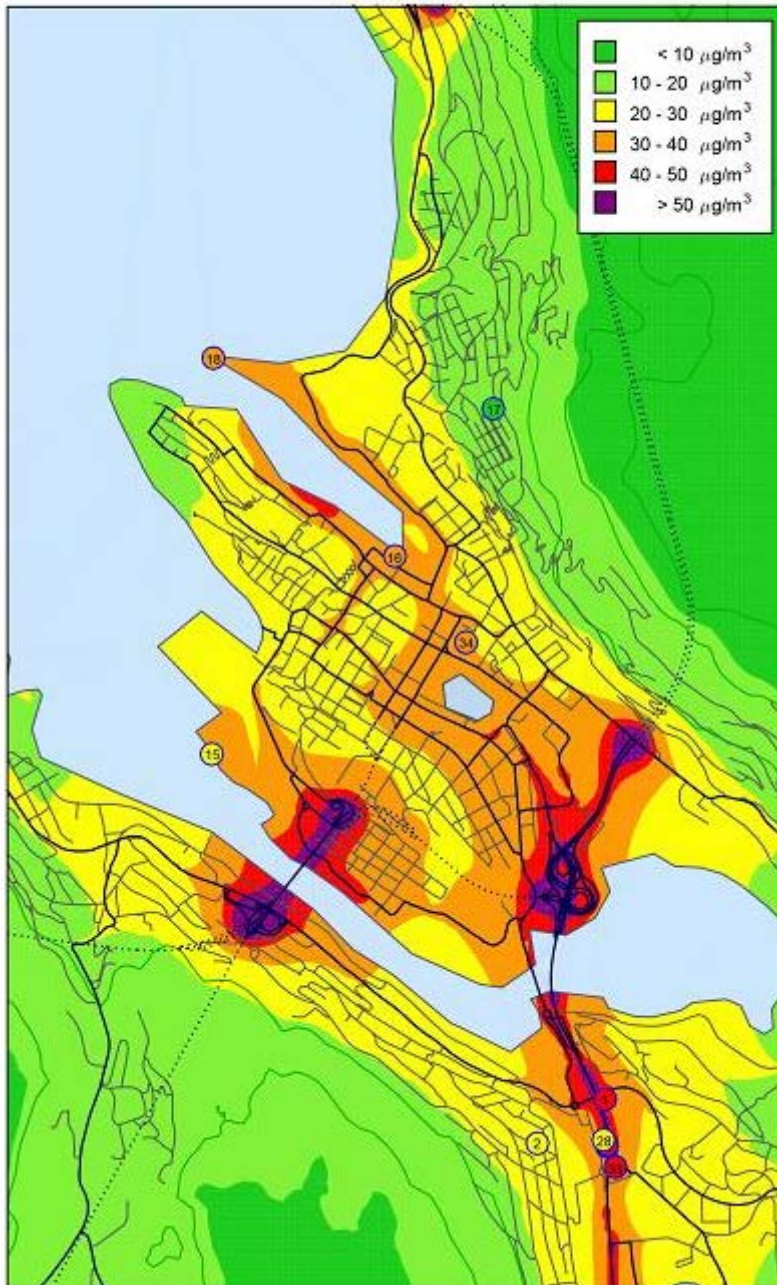
På overordnet nivå må det gjøres en vurdering av avrenningsforhold og flomveier, både for dagens situasjon og for fremtidige systemer. Det gjøres en egen VA-utredning for slik at tilstrekkelig areal for en robust VA-infrastruktur blir satt av, inklusive areal til flom og overvann. Anlegg som ikke kan flyttes eller endres må identifiseres.

Et godt utbygd gang- og sykkelveinett og et robust kollektivtilbud vil avlaste veisystemet og gi alternative reisemåter når hovedtransportårer faller ut

Det må sikres at tiltak som må gjennomføres i tilknytning til det enkelte detaljprosjekt blir pålagt i seinere prosesser, enten gjennom krav i KPA eller gjennom generelle krav i gjeldende lover og forskrifter som skal sikre mennesker, miljø og materielle verdier mot unødig risiko.

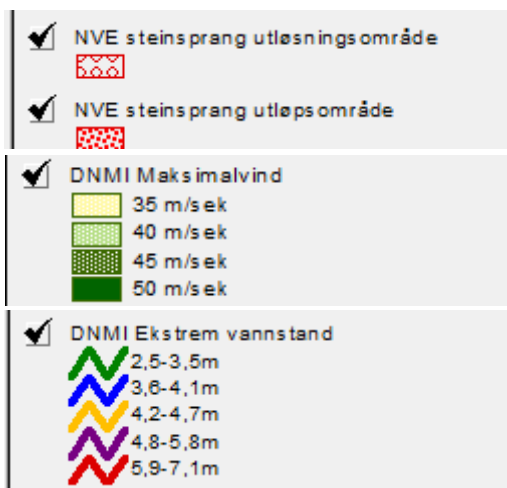
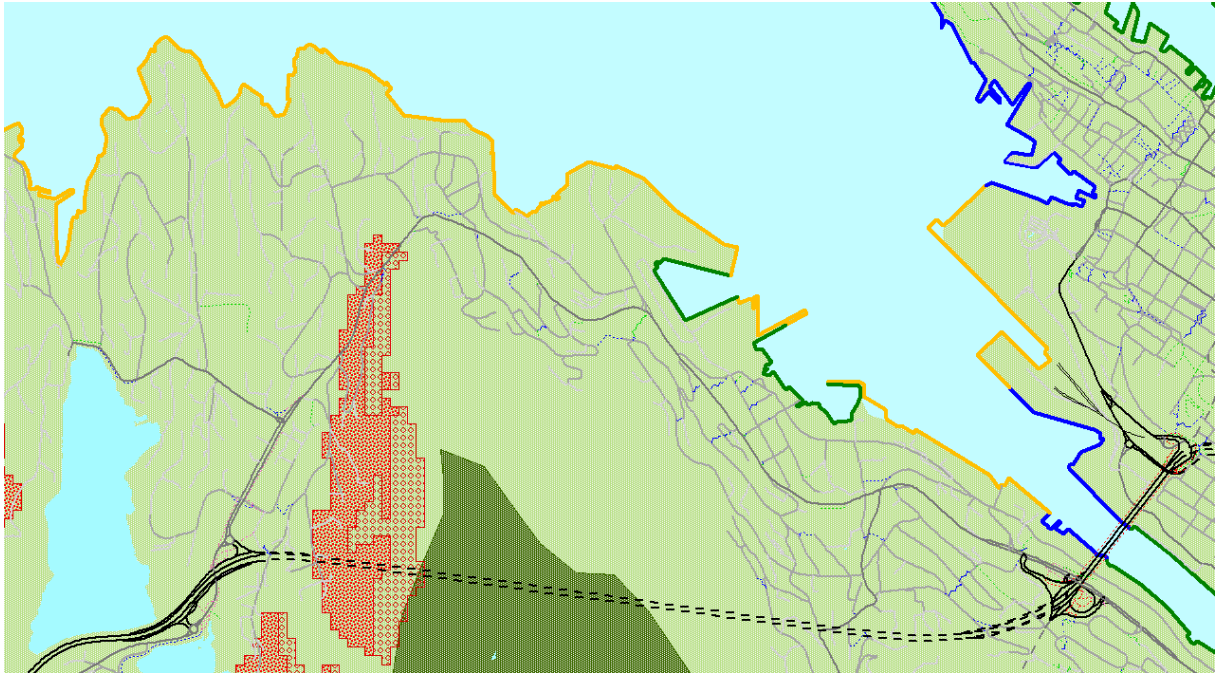
## Vedlegg

### Årsmiddelkonsentrasjon NO<sub>2</sub> (2012-2014) Bergen sentrum



Kilde: Luftforurensning i Bergen, [www.met.no](http://www.met.no)

Risikokart, Naturrisiko



## Referanser

Bergen ROS 2014

Høringsuttaler til oppstartsmeldingen

Eksisterende ROS-analyser:

- Planbeskrivelse for Laksevåg senter, PlanID 40050100, 2007
- Planbeskrivelse for Damsgårdsveien 191-171, (Kirkebukten), 2010
- Planbeskrivelse, Verftsområde, PlanID 40020100, 2012
- ROS-analyse, Vågedalen, PlanID 62300000, 2012
- Skredrapport, Vågedalen, PlanID 62300000, 2012
- Planbeskrivelse, Nygårdslien, PlanID 40250100, 2014
- Geologisk vurdering, Nygårdslien, PlanID 40250100, 2014
- ROS-analyse, Kirkebukten, PlanID 62090000, 2014
- ROS-analyse, Skjøndals Eiendom AS, PlanID63580000, 2014

Diverse nettsider:

- [www.nve.no](http://www.nve.no)
- [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)
- [www.ngu.no](http://www.ngu.no)
- [www.met.no](http://www.met.no)
- [www.miljøstatus.no](http://www.miljøstatus.no)

Temakart, Bergen kommune:

- Risikokart, naturrisiko