

Nore og Uvdal kommune



ROS-analyse for Grønneflåta barnehage

RAPPORT

ROS-analyse for Grønneflåta barnehage

Rapport nr.: 1	Oppdrag nr.: 99719001	Dato: 07.02.2014	
Kunde: Nore og Uvdal kommune			
<p>ROS-analyse for reguleringsplan ved Grønneflåta i Nore og Uvdal</p> <p>Analysen er etter avtale med kommunen basert på FylkesROS Hordaland 2009 sine akseptkriterier. Risiko knyttet til arbeidsprosedyrer og HMS i anleggsperioden er ikke vurdert i ROS-analysen.</p>			
Sammendrag: <p>Det er identifisert til sammen seks farer som det må utføres risikoreduserende tiltak for. Tre farer med signifikant risiko fargekode (gul fargekode).</p> <p>Dersom tiltakene som er skissert opp under anbefalte tiltak blir fulgt, vil det være fullt mulig å gjennomføre prosjektet på en trygg og forsvarlig måte.</p>			
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av: Sweco Norge AS, Ole Marius Gulbrandsen		Sign.:	
Kontrollert av:		Sign.:	
Oppdragsansvarlig / avd.:		Oppdragsleder / avd.:	

Innhold

1	Innledning.....	1
1.1	Generelt	1
2	Referanser	1
3	Planområdet	2
4	Metodebeskrivelse	3
4.1	Grunnleggende metodikk	3
4.2	Fareidentifikasjon	4
4.3	Konsekvensvurdering.....	4
4.4	Sannsynlighetsvurdering	5
4.5	Akseptkriterier	5
5	Sjekkliste	6
6	RISIKOVURDERING.....	7
6.1	Risikokategorisering	7
6.2	Trusler.....	8
6.3	Vurdering av risiko	11
6.4	Risikobilde.....	14
6.5	Anbefalte tiltak	15

1 Innledning

1.1 Generelt

I samsvar med § 4-3 i Plan- og bygningsloven skal det utarbeides risiko- og sårbarhetsanalyse for reguleringsplan, Grønneflåta i Nore og Uvdal kommune Gnr Bnr 43/1.

ROS-analysen inngår som en del av reguleringsplan for Grønneflåta som skal utarbeides av Sweco på oppdrag for Nore og Uvdal kommune. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for område for ny barnehage med tilhørende tomteareal, adkomst og 2 – 4 boligtomter. Barnehagen skal planlegges for 50 barn.

2 Referanser

Byggteknisk forskrift Andre del kap 7. Sikkerhet mot naturpåkjenninger

DSB, 2008: "GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging". Veileder

DSB, 2008: "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging". Veileder

DSB, 2005: "GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging Vestlandsprosjektet"

DSB, 2009: "Veileder for Kommunale Risiko og sårbarhetsanalyser".

Fylkesmannen sitt brev av 26. mai 2009 vedrørende krav og forventninger til beredskapsmessige omsyn i samfunnsplanleggingen, herunder ROS-analyser.

Fylkesmannen i Hordaland Sjekkliste for ROS-analyse.

www.nve.no

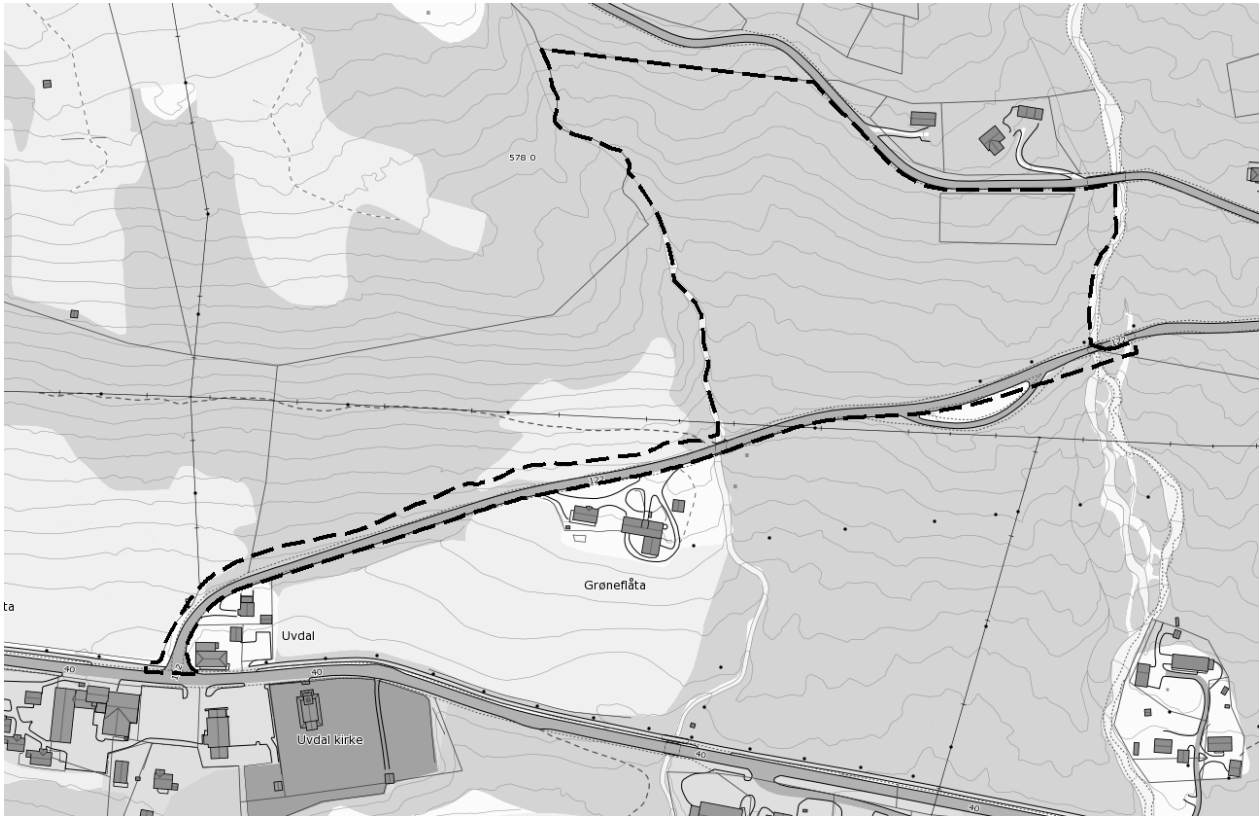
www.ngu.no

www.sft.no

www.vegvesen.no

3 Planområdet

Planområdet for Grønneflåta er på ca. 50 daa. Området ligger mellom elvene Rolv og Grønneflåta mot henholdsvis øst og vest og mellom Kirkebygdveien i syd og Bakkanveien i nord. Areal til gangvei ned til kirketeig skal være med i planen.



Figur 1: Situasjonsskart over området. Kilde: Statens kartverk.

4 Metodebeskrivelse

4.1 Grunnleggende metodikk

Risiko uttrykker den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø, økonomiske verdier og samfunnsviktige funksjoner. Risiko er en kombinasjon av sannsynligheten for at uønskede hendelser vil inntreffe og alvorlighetsgraden en eventuell hendelse vil påføre samfunnet. Risiko er sannsynlighet og konsekvensvurderinger knyttet til fremtidige hendelser, og kan betraktes som en kombinasjon av sannsynlighet for at en skade oppstår og alvorlighetsgraden av denne skaden.

Sårbarhet er et uttrykk for et systems evne til å fungere og opprettholde sin funksjon når det utsettes for påkjenninger.

En ROS-analyse omfatter også anbefalinger om tiltak som kan gjennomføres for å redusere risiko.

Hensikten med ROS-analysen har vært å avdekke om det planlagte tiltaket som omfattes av reguleringsplanen for Grønneflåta kan forårsake, eller vil påvirkes av uønskede hendelser.

Basert på vurderinger av hvor sannsynlig at en hendelse vil inntreffe og hvor store konsekvensene av disse er, samt årsaksforhold, skal tiltak vurderes for å unngå hendelsene, redusere sannsynligheten for at disse kan oppstå, eller redusere konsekvensen av hendelsene. Tiltakene kan således både være forebyggende og skadebegrensende.

Risiko beskrives ofte slik:

Risiko uttrykker den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø, økonomiske verdier og samfunnsviktige funksjoner.

Risiko = Sannsynlighet X Konsekvens.

Sårbarhet er et uttrykk for et systems evne til å fungere og oppnå sine mål når det utsettes for påkjenninger.

Risiko og sårbarhetsanalysen skal i denne analysen bidra til å avdekke potensielle naturgitte farer som kan oppstå i byggefasen i prosjektet. Analysen skal også vurdere potensielle farer som kan oppstå etter at arealene er tatt i bruk og gir anbefaling til tiltak.

En risikovurdering vil kunne gi svar på følgende:

- Hva kan gå galt?
- Hva er sannsynligheten for at det går galt?
- Hva er konsekvensen om det går galt?

4.2 Fareidentifikasjon

Fareidentifikasjon eller HAZID (HAZard IDentification) er en metode som ofte brukes som første trinn i en risikoanalyse. Metoden brukes for på en systematisk og mest mulig fullstendig måte, identifisere alle farer som et objekt/prosess/aktivitet kan utsette mennesker, miljø, materielle verdier og samfunnsviktige funksjoner for.

Fareidentifikasjon i dette tilfellet har Sweco gjort i samråd med planleggere og teknisk personell fra kommunen i forbindelse med oppstartmøte.

I kapittel 6 beskrives fareidentifikasjon for denne analysen. Der vi ikke har identifisert mulige trusler eller uønskede hendelser har vi ikke gått videre med spesifikke vurderinger. I de tilfellene der vi har merknader til forhold som kan oppstå, har vi fulgt disse videre i analysen.

4.3 Konsekvensvurdering

I denne analysen ses det på konsekvens for liv og helse, miljø, materielle verdier, produksjon og samfunnsviktige funksjoner. Når konsekvenser for liv og helse blir vurdert, blir det sett på konsekvenser for personer som blir berørt av tiltaket. Når økonomiske konsekvenser, samfunnsviktige funksjoner og miljøkonsekvenser blir vurdert blir det bl.a. sett på konsekvenser for miljøet, naboeiendommer, landbruk osv.

Definisjoner av de ulike konsekvensklassene er basert på DSB sine veiledere "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging" og "Kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser". Konsekvens for hver identifisert fare er kategorisert med utgangspunkt i HAZID-gjennomgangen. I tillegg er skjønn og resultater fra andre ROS-analyser brukt.

Det er benyttet inndeling etter Byggteknisk forskrift. Konsekvenser er vurdert til Kritisk, Stor og Mindre, se tabell 1.

Konsekvens Personell / helse		
3	Kritisk	Alvorlig skade/100 % ufør/Død
2	Stor	Skade med fravær inntil 16 dager
1	Mindre	Ikke skade/mindre skade

Konsekvens Miljø		
3	Kritisk	Store utslipp/alvorlige miljøskader
2	Stor	Brudd på utslippsgrenser/større miljøskader
1	Mindre	Lite eller ingen utslipp. Skader som krever mindre tiltak

Konsekvens Økonomi		
3	Kritisk	1 mill. - 10 mill.
2	Stor	100.000 - 1.000.000
1	Mindre	0 - 100.000

Tabell 1: Konsekvensskala, jf Byggeteknisk forskrift

4.4 Sannsynlighetsvurdering

Med sannsynlighet eller frekvens menes en vurdering av sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal oppstå for objektet/prosessen/aktiviteten som analyseres.

For å uttrykke sannsynlighet for en uønsket hendelse er det definert 3 frekvensklasser, se tabell 2. Definisjoner av de ulike frekvensklasser er basert på DSBs veileder "Veileder for Kommunale Risiko og sårbarhetsanalyse". Sannsynlighet for hver identifisert fare er kategorisert med utgangspunkt i HAZID-gjennomgangen. I tillegg er faglig skjønn, historiske data og statistikk benyttet.

Sannsynlighet for flom og skred er vurdert på bakgrunn av Byggeteknisk forskrift og er definert i 3 frekvensklasser, se tabell 3.

Sannsynlighet:		Største nominelle sannsynlighet
3	Ofte	Mer enn 1 gang hvert år
2	Av og til	Hyppigere enn 1 gang hvert 10 år
1	Sjelden	Sjeldnere enn 1 gang hvert 10 år

Tabell 2: Sannsynlighetsskala, jf DSBs "Veileder for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser"

Sannsynlighet:		Flom Største nominelle årlige sannsynlighet	Skred Største nominelle årlige sannsynlighet
3	Ofte	1/20	1/100
2	Av og til	1/200	1/1000
1	Sjelden	1/1000	1/5000

Tabell 3: Sannsynlighetsskala for flom og skred, jf Byggeteknisk forskrift.

4.5 Akseptkriterier

Akseptkriterier er verbale eller tallfestede uttrykk som setter grenser for hvilken risiko som er akseptable. Kriteriene kan være myndighetskrav eller interne krav fra en etat, bedrift osv. Akseptkriteriene fastsettes normalt før analysearbeidet gjennomføres.

Det ideelle og langsiktige mål er å unngå ulykker og nestenulykker. Risikoen er akseptabel dersom sannsynlighet for at en hendelse skal inntreffe er tilstrekkelig liten og/eller konsekvensen av denne hendelsen kan kontrolleres.

For denne analysen har vi etter avtale med kommunen valgt å benytte akseptkriteriene gitt i "FylkesROS Hordaland 2009, Risiko-og sårbarhetsanalyse for Hordaland fylke", se figur 4. FylkesROS Hordaland 2009 var en ROS-analyse på fylkesnivå der det ble benyttet 3x3 risiko matrise fremfor den mer tradisjonelle 5x5 matrisen. Det ble ellers valgt "NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger" til grunn for arbeidet med FylkesROS.

5 Sjekkliste

Sjekkliste for vurdering av risiko og sårbarhet i samfunnsplanleggingen.

Vi har vurdert risiko mht. sjekklisten fra Fylkesmannen for ROS-analyse som vist i tabell 4.

Sjekkliste for vurdering av risiko og sårbarheit i samfunnsplanlegginga

Emne		Er det knytt uakseptabel risiko til følgjande forhold?	Nei	Ja
Naturgitte forhold	a	Er området utsett for snø, steinsprang/-skred eller større fjellskred?	X	
	b	Er det fare for flodbølger som følge av fjellskred i vatn/sjø?	X	
	c	Er det fare for utgliding av området (ustabile grunnforhold)?	X	
	d	Er området utsett for flaum/flaumskred?		X
	e	Er det registrert radon i grunnen?		X
	f	Vil skogbrann/lyngbrann i området vere ein fare for bustader/hus?		X
	g	Er området sårbart for ekstremvær/stormflo?	X	
	h	Anna (spesifiser)?		
Omgivnad	a	Regulerte vassmagasin i nærleiken, med spesiell fare for usikker is?	X	
	b	Naturlege terrengformasjonar som utgjer spesiell fare (stup etc.)?	X	
	c	Vil drenering kunne føre til oversymjing i lågareliggande område?	X	
	d	Anna(spesifiser)?		
Verksemdsrisiko	a	Omfattar området spesielt farlege anlegg?	X	
	b	Vil utilsikta/ukontrollerte hendingar som kan inntreffe i nærliggande verksemdar (industriføretak etc.), utgjere ein risiko for området?	X	
Brann-/ulykkesberedskap	a	Har området tilstrekkelig sløkkjevassforsyning (mengde og trykk)?		?
	b	Har området gode tilkomstruter for utrykkingskjøretøy?		X
Infrastruktur	a	Er det kjende ulykkespunkt på transportnettet i området?	X	
	b	Vil utilsikta/ukontrollerte hendingar som kan inntreffe på nærliggande transportårer inkl. sjø- og luftfart utgjere ein risiko for området?		X
	c	Er det spesiell risiko knytt til bruk av transportnett i området: - til skole/barnehage? - til nærmiljøanlegg (idrett etc.)?		X
	d	Er det transport av farleg gods til/gjennom området?	X	
Kraftforsyning	a	Er området påverka av magnetfelt frå høgspenlinjer?	X	
	b	Er det spesiell klatrefare i høgspenmaster?	X	
	c	Vil tiltaket endre (styrke/svekke) forsyningstryggleiken i området?	X	
Sårbare objekt	a	Medfører bortfall av følgjande tenester spesielle ulemper for området: -elektrisitet? -teletenester? -vassforsyning? -renovasjon/spillvatn?	X	
	b	Er det vassforsyning/drikkevatt i området	X	
	c	Er det spesielle brannobjekt i området?	X	
	d	Er det omsorgs- og oppvekstinstitusjonar i området?		X
Er området påverka/forureina frå tidligare bruk	a	Gruver: opne sjakter, steintippar etc.?	X	
	b	Militære anlegg: fjellanlegg, piggrådsperringar etc.?	X	
	c	Industriverksemd som t.d. avfallsdeponering?	X	
	d	Anna (spesifiser)?		
Ulovleg verksemd	a	Er tiltaket i seg sjølv et sabotasje-/terrormål?	X	
	b	Finst det potensielle sabotasje-/terrormål i nærleiken?	X	

Tabell 4: Fylkesmannens sjekkliste for ROS-analyse.

*Rubrikker der det er krysset av for `nei` med * vil ikke bli videre utredet i denne ROS-analysen.

6 RISIKOVURDERING

6.1 Risikokategorisering

For å gi et oversiktig og enhetlig bilde av risikoen (sannsynlighet x konsekvens) er alle farehendelsene plassert i en risikomatrix som vist i figur 2. Figur 3 viser også risikokategori som har akseptkriteriene som utgangspunkt.

Det er benyttet en kategorisering som tar høyde for kravene i Byggteknisk forskrift.

S A N N S Y N	Ofte	3	6	9
	Av og til	2	4	6
	Sjeldan	1	2	3
		Mindre	Stor	Kritisk

Figur 2: Risikomatrix, jf Byggteknisk forskrift

1-2	Akseptabel
3-4	Bør vurderes
6-9	Skal ha fokus

Figur 3: Risikokategori, jf Byggteknisk forskrift

Akseptkriterier

TILHØVE I RAUDE FELT	→ Medfører uakseptabel risiko. Her skal risikoreducerende tiltak gjennomførast, alternativt skal det utførast meir detaljerte ROS-analysar for ev. å avkrefte risikonivået.
TILHØVE I GULE FELT	→ ALARP-sone, dvs. tiltak skal gjennomførast for å redusere risikoen så mykje som råd. (ALARP = As Low As Reasonable Practicable) Det vil ofte vere naturleg å leggje ein kost-nytteanalyse til grunn for vurdering av endå fleire risikoreducerande tiltak.
TILHØVE I GRØNE FELT	→ I utgangspunktet akseptabel risiko, men fleire risikoreducerande tiltak av vesentleg karakter skal gjennomførast når det er mogleg ut frå økonomiske og praktiske vurderingar.

Figur 4: Utdrag fra FylkesROS Hordaland 2009. Akseptkriterier.

For en hendelse som befinner seg i gult området kan risikoen aksepteres, men skal likevel søkes redusert så langt som mulig ut i fra en kost/nyttevurdering. Når risikoen er uakseptabel (rødt), skal

den reduseres til akseptabelt nivå. Grønt er i utgangspunktet akseptabel, men enkle og billige tiltak bør vurderes for å hindre faren eller redusere risikoen.

6.2 Trusler

ROS-analysen er vurdert i forhold til sjekklister for naturrisikofaktorer anbefalt av Fylkesmannen med utgangspunkt i veilederen "GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging, Vestlands Prosjektet". Denne veilederen er utarbeidet av Statens Kartverk og DSB.

Der vi ikke har identifisert mulige trusler eller uønskede hendelser har vi ikke gått videre med spesifikke vurderinger. I de tilfellene der vi har merknader til forhold som kan oppstå, har vi forfulgt disse videre i analysen. Disse kan oppsummeres til følgende punkter som vist i tabell 5.

Tabell 5: Fareidentifikasjonstabell med beskrivelser av hendelser som kan medføre spesiell risiko.

Hendelse nr./ ID	Naturgitte forhold	Nei	Ja	Kommentarer
1	Er området utsett for flaum/flaumskred?		x	<p>Planområdet avgrenses av to elver / bekker (Grønneflåta og Rolv) Disse kan i ekstreme situasjoner flomme opp og en evt oppstuvning oppstrøms planområdet i forbindelse med broer vil kunne utgjøre en risiko for området. Det er stor høydeforskjell fra bunn av elvedal og opp til aktuelle lokasjoner for plassering av bygg innenfor planområdet (ca 5 – 6 meter). Ut fra terrengets formasjon og retning på elvene vurderer vi det slik at faren for flom innenfor planområdet er liten, kommunen ønsker likevel en fagkyndig vurdering av dette.</p> <p>Eget notat om flomfare vil foreligge som eget vedlegg til planforslaget.</p>
2	Er det registrert radon i grunnen?		x	<p>Bergarten i området er i følge NGUs kart kvartsdioritt. Grunnen består av store mengder transportert løsmasse og grunnforholdene vil av den grunn derfor variere.</p> <p>Radonmålinger på eiendommer i nærområdet viser at det er store lokale variasjoner av radongass i grunnen. Noen eiendommer har verdier opp mot og over tiltaksgrense på 100 Bq/m³. Vi vil på grunnlag av dette og spesielt med tanke på at området reguleres som oppholdsområde for barn anbefale at alle bygninger oppføres med radonsperre og god ventilasjon.</p> <p>Maksimumsgrense er i følge TEK 10 200 Bq/m³. Reguleringsplan/byggesaken må vise hvordan spørsmålet om radon er tenkt ivarettatt.</p>

Brann-/ulykkesberedskap			
3	Har området gode tilkomstruter for utrykkingskjøretøy?		x Det er god tilkomst for utrykningskjøretøy. Brannstasjon ca 11 km fra Grønneflåta. Utrykningstid er i følge brannvesenet ca 15 minutt fra alarmen går. Nye veier i reguleringsplanen dimensjoneres for lastebil og har god tilkomst for evt utrykningskjøretøy.
Infrastruktur			
4	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?		x Det er ikke registrert noe kjent ulykkespunkt ved planområdet. For øvrig er brua i Kirkebygdveien der hvor denne krysser Rolv elva svært uoversiktlig. Utforming og linjeføring på denne er gjort på en slik måte at det er svært begrenset sikt ved kryssing av brua. Trafikksikkerhet blir utredet nærmere som eget tema i konsekvensutredning.
5	Er det spesiell risiko knyttet til bruk av transportnettet i området: - til skole/barnehage? - til nærmiljøanlegg (idrett etc.)?		x Regulering av barnehage er hovedformålet med planen. Barnehagen skal dimensjoneres for ca 50 barn. Dette vil medføre økt trafikkbelastning opp deler av Kirkebygdvegen og Bakkanvegen litt avhengig av hvor hovedtilkomst plasseres i endelig planforslag. Trafikksikkerhet blir utredet nærmere som eget tema i konsekvensutredning.
Sårbare objekt			
6	Er det omsorgs- og oppvekstinstitusjoner		Grønneflåta barnehage

6.3 Vurdering av risiko

Risikovurdering er utført for hendelser som det er krysset av for "Ja" i tabell 4.

I tabell 5 og 6 er de identifiserte farene oppsummert og kategorisert med hensyn på frekvens- og konsekvensklasse. Frekvensklassene viser sannsynlighet for at faren skal føre til et uhell av betydning. Konsekvensklassen beskriver sannsynlig utfall av et slikt uhell.

De ulike hendelsene er gitt et identifikasjonsnummer (ID). Hver hendelse/fare har samme ID i både tabell 5 og tabell 6.

Det er også tatt hensyn til effekt av hendelsen på mennesker **(m)**, ytre miljø **(ym)** og materielle verdier **(mv)**.

Det kan konstateres at det per i dag ikke finnes noe samfunnsviktige funksjoner i planområdet for tiltaket som kan påvirkes av tiltaket.

Tabell 6: Risikokategorisering av identifiserte fare i HAZID

ID	Beskrivelse av faren	Begrunnelse frekvensklasse evt. barrierer	Frekvens-klasse	Begrunnelse konsekvensklasse evt. barrierer	Konsekvens-klasse	Fargekode
1	Er området utsett for flaum/flaumskred?	<p>Ut fra terrengets formasjon og retning på elvene vurderer vi det slik at faren for flom innenfor planområdet er liten, kommunen ønsker likevel en fagkyndig vurdering av dette.</p> <p>Flomkart og analyse blir utarbeidet som en del av planarbeidet.</p>	1	<p>Konsekvensen av en flom innenfor planområdet vil slik vi vurderer det ikke utgjøre noen fare for menneskeliv. En vil i de fleste situasjoner få ett forvarsel slik at man kan evakuere området om dette blir nødvendig.</p> <p>Skade på bygninger og anlegg avhenger i stor grad på utformingen av disse. Bygg med kjeller er mer utsatt enn bygg uten kjeller.</p>	1	
2	Er det registrert radon i grunnen?	<p>Bergarten består av kvartsdioritt og inneholder normalt lite radon. Området inneholder imidlertid tykke moreneavsetninger, dette er transportert materiale som man ikke vet sammensetningen av uten grundigere undersøkelser.</p> <p>Målinger utført på eiendommer i nærområdet viser tilfeller av hus over tiltaksgrensen.</p> <p>I følge TEK skal radonforekomsten ikke overstige 200 Bq/ m³. Byggverk skal sikres mot radon.</p>	1	<p>Konsekvensen av radon i grunn og løsmasser kan være alvorlig.</p> <p>Bygg uten kjeller er mindre utsatt for innsig av radon enn bygg med kjeller.</p> <p>Tiltaket blir oppholdsrom for barn det er derfor ekstra viktig med høyt fokus på inneklime og sikre barn mot langvarig eksponering av radon.</p>	3	
3	Har området gode tilkomstruter for utrykningskjøretøy?	Det er god tilkomst for utrykningskjøretøy.	1	Planen legger til rette for god tilkomst for utrykningskjøretøy.	1	

4	Er det kjente ulykkespunkt på transportnettet i området?	Det er ikke registrert noe kjent ulykkespunkt ved planområdet. For øvrig er brua i Kirkebygdveien der hvor denne krysser Rolv elva svært uoversiktlig. Utforming og linjeføring på denne er gjort på en slik måte at det er svært begrenset sikt ved kryssing av brua.	1	Trafikkulykke kan medføre alvorlig skade/dødsfall.	3	
5	Er det spesiell risiko knyttet til bruk av transportnettet i området: -til skole/barnehage? -til nærmiljøanlegg (idrett etc.)?	Det er planlagt barnehage innenfor planområdet. Dette vil medføre at en del barn og voksne ferdes i området som gående. Det settes krav om autovern langs Bakkanvegen hvor planlagte boliger ligger i nedkant av denne.	1	Trafikkulykke kan medføre alvorlig skade/dødsfall.	3	
6	Er det omsorgs- og oppvekstinstitusjoner innenfor planområdet	Grønneflåta barnehage	1	Evt risikoer er knyttet opp til trafiksikkerhet, disse er gjennomgått under ID 4 og 5.	1	

6.4 Risikobilde

Figur 5 gir et enkelt og oversiktig bilde av identifisert risiko. Tre hendelser havner i området med signifikant risiko. Nivået (gult) kan aksepteres dersom aktuelle tiltak ikke er formålstjenelig ut fra en kost-nyttevurdering.

I Figur 5 vises identifiserte farer i forbindelse med sannsynlighet og konsekvens.

S A N N S Y N L I G H E T	Ofte	3	6	9
	Av og til	2	4	6
	Sjeldan	1	2	3
		Mindre	Stor	Kritisk

Figur 5: Risikomatrise.

m= mennesker

ym= ytre miljø

mv= materielle verdier

6.5 Anbefalte tiltak

Referanse ID	Anbefalte tiltak	Kommentar og evt. forventet effekt av det risikoreduserende tiltaket.	Risiko etter risikoreduserende tiltak.
1	Forebyggende tiltak mot flom ifbm evt endring av bekkeløp vil være å sørge for åpne vannveier spesielt der elveløpene snevrer inn som ved broer og kulverter. Greiner fra trær, lauv og avfall kan tette igjen det naturlige elveløpet med fare for endring av elveløp. Sørge for tilstrekkelig lysåpning under broer og evt kulverter. Evt overskuddsmasser fra vei og eller planering av tomt kan legges på en slik måte at de danner en flomvoll mellom bebyggelse og elvene.	<p>Dette vil redusere risikoen for flom ned på et akseptabelt nivå. Det er viktig at elveløp og spesielt innsnevring i elveløpet under broer og evt kulverter blir kontrollert regelmessig og holdt fritt for materiale som kan tette igjen og få elvene til å endre løp.</p>	
2	TEK 10 sier at radonkonsentrasjonen i inneluft ikke skal overstige 200 Bq/m ³ . Tiltak for å hindre radon kan være tett betongdekke (sålekonstruksjon) med radonsperre i grunnen under boliger, grunnventilering, undertrykk i garasjeanlegg, en annen metode er aktiv eller passiv trykksenkning av grunnen under bygget.	<p>Barriere som kan begrense radon fra å sive opp av grunnen og trenge inn i boliger kan være et tett betongdekke med radonsperre/membran under boligen. I tillegg er god ventilasjonsløsning nødvendig for å begrense radonkonsentrasjonen i inneluft. Det finnes ytterligere alternative løsninger. Dette vil redusere radonfaren til et akseptabelt nivå.</p> <p>Bygg uten kjellerrom som oppholdsrom er mindre utsatt enn bygg med.</p>	
5	<p>Reguleringsplan for Grønneflåta legger opp til gang og sykkelvei opp Kirkebygdveien og deler av Bakkanveien.</p> <p>Autovern bør oppføres ovenfor planlagte boliger nordvest i planområdet.</p>	<p>Dette tiltaket vil bedre situasjonen betraktelig for myke trafikanter i området.</p>	

Tabell 7: Anbefalte tiltak