

Oppdragsgiver
Optimera/Block Watne, i samarbeid med Bergen kommune

Rapporttype
ROS-analyse

2014-12-18

ROS-ANALYSE VÅRHEIA

ROS-ANALYSE - VÅRHEIA

Oppdragsnr.: 5110089
Oppdragsnavn: Vårheia
Dokument nr.: 2
Filnavn: VH_ROS-analyse_2014-12-18.docx

Revisjon	1			
Dato	2014-12-18			
Utarbeidet av	EMD/HST			
Kontrollert av	OAV			
Beskrivelse	ROS-analyse			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
1	2014-12-18	Kap. 1.3 Tabell 3.1.1 – supplering av referanser til temarapporter. Kap. 4 – suppleringer, presisering.

INNHOOLD

1.	BAKGRUNN.....	6
1.1	Overordnede krav	6
1.2	Planområdet.....	6
1.3	Beskrivelse av tiltaket.....	7
2.	METODE OG BEGREPSAVKLARING	8
2.1	Begrepsavklaring	8
2.2	Sannsynlighetsklasser	9
2.3	Konsekvens.....	9
2.4	Risikomatrise.....	9
2.5	Akseptkriterier.....	10
3.	UØNSKEDE HENDELSER, RISIKO OG TILTAK	10
3.1	Analyseskjema.....	10
3.2	Hendelser som ikke egner seg for sannsynlighetsgradering	13
3.2.1	Radon.....	13
3.2.2	Trafikksikkerhet – gang- og sykkelveger	13
3.2.3	Høyspent	13
3.2.4	Sårbare objekter	14
3.2.5	Støy	15
3.3	Risikomatrise - Oppsummering	15
4.	OPPSUMMERING	16
4.1	Sammendrag.....	16
4.2	Avbøtende tiltak.....	16
4.3	Oppfølgende undersøkelser	16
5.	KILDER.....	17

Figurliste:

Figur 1.2.1 Planområdet

Tabelliste:

Tabell 2.2.1 Sannsynlighetsklasser

Tabell 2.3.1 Konsekvensklasser

Tabell 2.4.1 Risikomatrise

Tabell 2.5.1 Akseptkriterier

Tabell 3.1.1 Analyseskjema

Tabell 3.3.1 Oppsummering Risikomatrise

1. BAKGRUNN

1.1 Overordnede krav

Det stilles forventninger til det kommunale arbeidet med risiko- og sårbarhetsanalyser fra både statlige og regionalt hold. I Plan- og bygningsloven har risiko- og sårbarhetsanalyser fått et særskilt fokus:

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

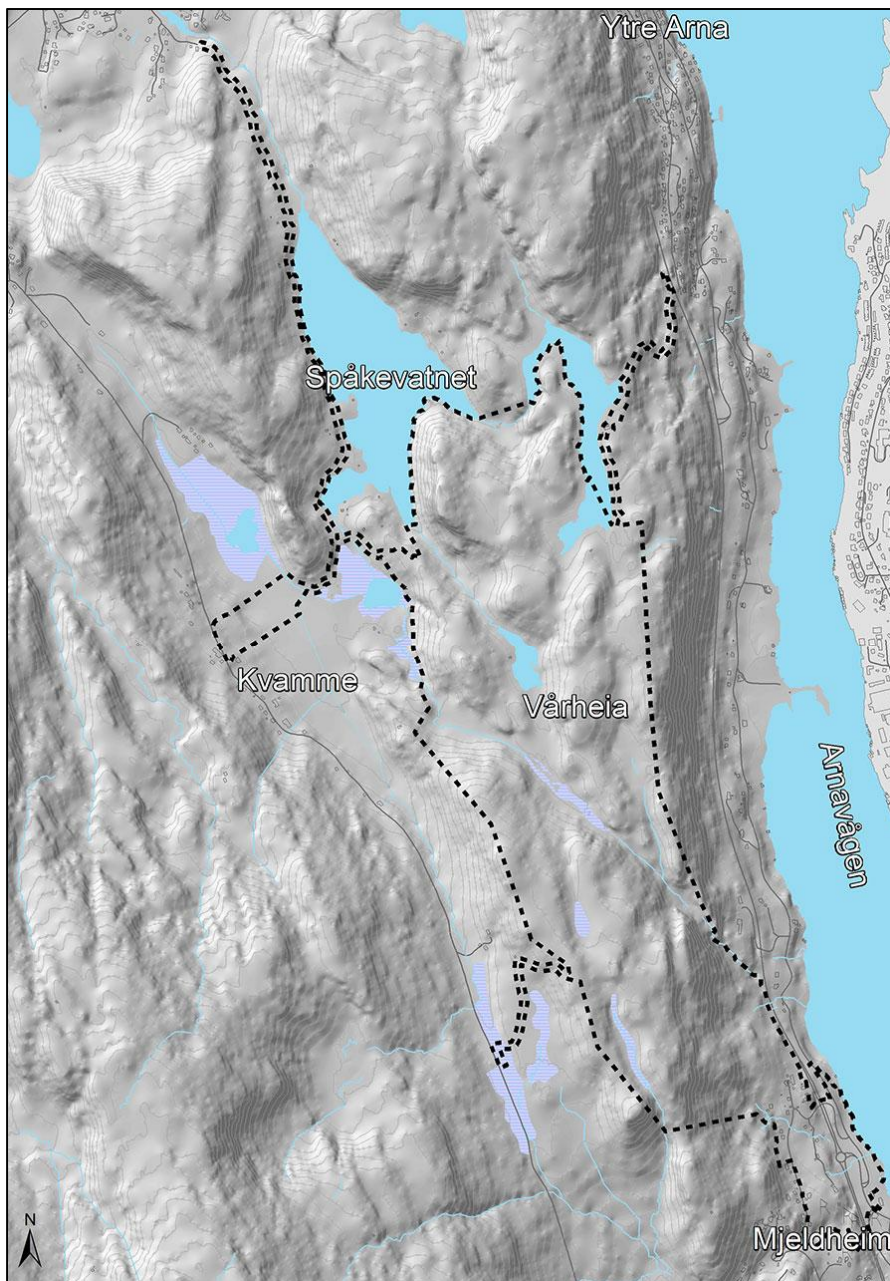
«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer 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.»

Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet for formålet, og eventuelle endringer i slike tilfeller som følge av planlagt utbygging. Ros-analysen skal ivareta dette kravet.

1.2 Planområdet

Planområdet tar utgangspunkt i B47 i kommuneplanens arealdel, men er noe utvidet i forhold til dette. Planen avgrenses som følger:

- I nordvest avgrenses planen av Spåkevatnet. En tynn stripe langs vannets vestlige bredde er tatt med for å vise gangforbindelser til boligområdet Gaupås og Arna stadion, der det i tillegg til stadion også ligger to grusbaner.
- I nordøst er søndre del av Stemmevannet inkludert i planområdet. Bakgrunn for dette er at arealet kan opparbeides som friluftsområde med bademuligheter.
- Mot øst følger planavgrensningen eiendomsgrenser og følger høydedrag og skråning ned mot E16 og Arnavågen.
- I sør ble planavgrensningen utvidet i forhold til opprinnelig kunngjøring av planoppstart. Plangrensen omfatter nå områdene Hardbakken og deler av Mjeldheim. Det er her vegtilknytning til hovedvegsystemet vil komme via Sveiarvegen og bro over E16.
- I sørvest følger plangrensen eiendomsgrensene.
- I vest er planområdet utvidet ned til gårdsbrukene på Kvamme for å belyse tilkoblingsmuligheter og fremtidig tilrettelegging for innfallsport til turområde.



Figur 1.2.1 Oversikt over planområdet.

1.3 Beskrivelse av tiltaket

Her omtales kort hvordan tiltaket påvirker de mest sentrale ROS-tema, og referanse til aktuelle temarapporter. For beskrivelse av tema og tiltak, vises det til kapittel 3 og 4.

Vårheia tilrettelegges for ca. 3 500 boliger ved en full utbygging av området over tid. All trafikk til området skal skje fra hovedkrysset på E16 i Arna og føres via Hardbakken og Mjeldheim oppover og nordvestover i lien til sentral del av området.

Geologiske forhold

Langs vegen oppover er det strekningsvis store vegskjæringer. Oppe i området forgrenes vegen i en nordlig og en sørlig sløyfe, der sløyfen mot sør også får skjæringer i den første, nordlige delen. Det er dårlige bergforhold i dalføret der skjæringene ligger, og det forventes utfordrende

fundamentering og mye sikringsarbeid. Det er ellers ustabil fjellvegg på vestsiden av Ullberget i nord, med fare for steinsprang og utfall av blokker. Her er det også behov for sikring. Jf. Geologisk rapport for områdeplan, 22.09.2014 (Rambøll).

Øvrige forhold

For håndtering av vannveger i forbindelse med utbygging er det behov for fordrøyningsanlegg i myrområdene i planens sentrale deler, ved Grunnvatnet og i dalføret mellom Vårheia og Fabiansvarden. Jf. VA-rammeplan (Asplan Viak).

Det er høyspentlinje i luftstrekk gjennom området. Innenfor planområdet er det en forutsetning for utbygging at denne legges i jordkabel. Omlegging håndteres i egen prosess i form av en konsesjonssøknad, der BKK er søker og NVE er de som behandler søknaden.

Trafikken til og fra området medfører en økning av dagens støy i områdene nederst ved E16, og områder langs den nye vegen oppe i området blir det også støyutsatt. Støyberegninger og tiltak håndteres i egen støyrapport datert xx.xxxx (Rambøll).

2. METODE OG BEGREPSAVKLARING

Risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS- analyser) er et verktøy kommunale og private aktører benytter for å kartlegge risiko og sårbarhet knyttet til uønskede hendelser.

Uønskede hendelse er hendelser som medfører tap av verdier, som tap knyttet til liv og helse, miljø, materielle verdier, funksjoner, samfunnsverdier eller omdømme. Inndelingen av liv og helse i alvorlighetsgrader er tilpasset byggteknisk forskrift (TEK10).

Innhold og metode for ROS-analysen tar utgangspunkt i byrådssak 54/13, vedtatt 20.03.13: "Risiko og sårbarhetsanalyse til kommuneplanens arealdel. Fastsetting av akseptkriterier.", og veilederen fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, *Veileder for Samfunnssikkerhet i arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet* (2011). En generell fremgangsmåte for utarbeiding av risikovurderinger i ROS-analyser er også gitt i Norsk Standard, NS 5814:2008 "*Krav til risikovurderinger*".

Analysearbeidet deles inn i syv aktiviteter:

1. Definere rammebetingelsene
2. Etablere risikoakseptkriterier
3. Identifikasjon av farer og uønskede hendelser
4. Analyse av årsaker og sannsynlighet
5. Analyse av konsekvenser
6. Sammenligning av risikoakseptkriterier
7. Vurdere og prioritere risikoreducerende tiltak

2.1 Begrepsavklaring

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

Risiko = sannsynlighet x konsekvens

2.2 Sannsynlighetsklasser

Sannsynligheten for at en hendelse oppstår kan deles i 5 grupper:

Sannsynlighetsklasser	Definisjon
S5	En hendelse oftere enn hvert 20 år
S4	En hendelse per 20-200 år
S3	En hendelse per 200-1000 år
S2	En hendelse per 1000-5000 år
S1	En hendelse sjeldnere enn 5000 år

Tabell 2.2.1 - Sannsynlighetsklasser

2.3 Konsekvens

Konsekvensene blir vurdert ut fra tre ulike aspekter:

Konsekvenser for mennesker, miljø og materielle verdier.

Konsekvens		Liv og helse	Materielle verdier	Miljø
Ufarlig	K1	- Ubetydelige personskader - Ingen fravær	- Ubetydelig skade. - < 500.000 kr. - Teknisk infrastruktur påvirkes	- Ubetydelige miljøskader. - Mindre utslipp, - ikke registrerbar i resipient.
En viss fare	K2	- Mindre personskade - Sykemelding i noen dager	- Mindre skader - 500.000 - 10 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.	- Mindre alvorlig, men registrerbar skade - Noe uønsket utslipp. - Restaureringstid < 1 år
Kritisk	K3	- Betydelige personskader. - 0 - 10 personer alvorlig skadd. - Personer med sykefravær i flere uker	- Betydelige skader - 10 – 100 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.	- Betydelig miljøskade - Betydelig utslipp - Behov for tiltak. - Restaureringstid 1 – 3 år,
Farlig	K4	- Alvorlig personskade - 10 - 20 personer alvorlig skadde - 1-10 personer døde	- Alvorlige skader - 100–500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. Andre avh. Systemer rammes midlertidig	- Alvorlig miljøskade. - Stort utslipp med behov for tiltak - Restaureringstid 3 - 10 år.
Katastrofalt	K5	- Svært alvorlig personskade - >20 personer alvorlig skadde - >10 personer døde	- Svært alvorlige skader - > 500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.	- Svært alvorlig miljøskade - Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. - Restaureringstid >10 år.

Tabell 2.3.1 - Konsekvensklasser

2.4 Risikomatrise

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

Risiko er definert som produktet av sannsynlighet og konsekvens, og kan fremstilles som vist i risikomatrixene under:

Konsekvens Sannsynlighet		Ubetydelig /Ufarlig	Mindre alvorlig/ En viss fare	Betydelig/ Kritisk	Alvorlig/ Farlig	Svært alvorlig/ Katastrofe
		K1	K2	K3	K4	K5
En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5					
En hendelse per 20-200 år	S4					
En hendelse per 200-1000 år	S3					
En hendelse per 1000-5000 år	S2					
En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1					

Tabell 2.4.1 - Risikomatrise

2.5 Akseptkriterier

Rød sone	En hendelse i dette området medfører uakseptabel risiko. Det må utføres risikoreduserende tiltak av forebyggende eller konsekvensreduserende karakter av alle hendelser, slik at risikoen kommer ned på et akseptabelt nivå.
Gul sone	For hendelser i dette området må det gjennomføres tiltak for å redusere risikoen så mye som mulig. Det vil ofte være naturlig å legge en kost/nytte analyse til grunn for enda flere risikoreduserende tiltak.
Grønn sone	I utgangspunktet har hendelser i dette området akseptabel risiko, men flere risikoreduserende tiltak av vesentlig karakter skal gjennomføres når det er mulig ut fra økonomiske og praktiske vurderinger.

Tabell 2.5.1 - Akseptkriterier

3. UØNSKEDE HENDELSER, RISIKO OG TILTAK

3.1 Analyseskjema

Tenkelige hendelser, risikovurdering og mulige tiltak er sammenfattet i tabellen under:

Hendelser / farer	Ja	Nei	Liv og helse	Materielle verdier	Miljø	Tiltak / vurdering
Naturgitte forhold						
1. Havnivåstigning		x				Ikke aktuelt, laveste del av området ligger på ca. 18 moh. Hoveddelen av planområdet er 140+ moh.
2. Storm-/springflo		x				Ikke aktuelt, laveste del av området ligger på ca. 18 moh. Hoveddelen av planområdet er 140+ moh.
3. Flom i vassdrag	x		S5K1	S5K1	S5K1	For alle vassdrag med nedslagsfelt mindre enn ca. 100 km ² må en regne med minst 20 % økt flømvannføring i løpet av de neste 50 – 100 år. Det renner små bekker/elver mellom vannene i området, og det går et vannskille øst for Grunnavatnet. Området mellom Stikka og Merkeshaugen drenerer ned i Grunnavatnet og videre

						<p>nordvestover via et tjern utenfor planområdet og til Spåkevatnet. Deler av områdene Vassheia, Lydarnipa, Storsåta og Vårheia drenerer til Ullbergvatnet og videre nordvestover, også til Spåkevatnet. Ullbergvatnet og Grunnvatnet har ikke forbindelse med hverandre pga høydebrekk sentralt i området med Ullbergparken. Mesteparten av dette området skråner svakt nordover mot Ullbergvatnet.</p> <p>Områdene Sør og øst for Merkeshaugen, og øst for Vårheia og Storsåta drenerer mot sør og øst. Flom i bekker/elver i området vil gi begrenset skade.</p> <p>Det er laget VA-rammeplan for Vårheia som omhandler bl. a. vannveier, overvannshåndtering og fordrøyning.</p>
4. Løsmasseskred	x		S4K2	S4K2	S4K2	<p>Det er en del skråninger over 27 grader helling innenfor området, og de bratteste er over 45 grader. Det er utarbeidet et eget temakart over hellingsgrad innenfor området.</p> <p>Det bør ved utbygging utføres geoteknisk undersøkelse for byggeområder som ligger i eller ved bratt terreng, for kartlegging av nødvendig sikringstiltak.</p> <p>Det er utarbeidet en geologisk rapport med risikomomenter ifm. utbygging, herunder steinsprang, snøskred, nedfall av stein og blokker fra nyetablerte skjæringer og sprengningsskader; rystelser, steinsprut, utglidning osv.</p>
5. Kvikkleireskred		x				<p>Kun deler av det sørligste området ligger under marin grense, ingen registreringer av kvikkleire i området.</p>
6. Snøskred	x		S4K1	S4K1	S4K1	<p>De bratteste skråningene i området kan være utløsningsområde for snøskred. Bebyggelse og tekniske installasjoner bør plasseres utenfor de bratteste skråningene.</p> <p>Det er utarbeidet en geologisk rapport med risikomomenter ifm. utbygging, herunder steinsprang, snøskred, nedfall av stein og blokker fra nyetablerte skjæringer og sprengningsskader; rystelser, steinsprut, utglidning osv.</p>
7. Steinsprang	x		S4K2	S4K1	S4K1	<p>De bratteste skråningene i området kan være utløsningsområde for steinsprang. Bebyggelse og tekniske installasjoner bør plasseres utenfor de bratteste skråningene. Sikringstiltak bør vurderes langs evt. turveger/gangveger som anlegges innenfor utløsnings- og utløpsområdene for steinsprang.</p> <p>Det er utarbeidet en geologisk rapport med risikomomenter ifm. utbygging, herunder steinsprang, snøskred, nedfall av stein og blokker fra nyetablerte skjæringer og sprengningsskader; rystelser, steinsprut, utglidning osv.</p>
8. Ekstrem nedbør	x		S5K1	S5K1	S5K1	<p>I 2006 utarbeidet Storm Weather Center et temakart for nedbør for Bergen kommune. Det er ventet en nedbørsøkning på ca. 20 % frem mot år 2100. Dette medfører at antall episoder av store nedbørsmengder vil fordobles. Det</p>

						<p>er i dag mellom 3-4 dager i året med ekstremnedbør. Det går et vannskille ved Grunnavatnet. Området mellom Stikka og Merkeshaugen drenerer ned i Grunnavatnet og videre nordover til Spåkevatnet. Områdene Sør og øst for Merkeshaugen, og øst for Vårheia og Storsåta drenerer mot sør og øst.</p> <p>Det er vanskelig å planlegge tiltak mot en langsiktig økning i nedbørsmengde, men generelt sett vil det være viktig å legge til rette for tilstrekkelig kapasitet i håndteringen av overflatevann.</p> <p>Det er laget VA-rammeplan for Vårheia som omhandler bl. a. vannveier, overvannshåndtering og fordrøyning.</p>
9. Ekstrem vind	x		S5K1	S5K1	S5K1	<p>Meteorologisk institutt utførte i 2006 en vindberegning for Bergen kommune og utarbeidet et kart over 50-årsverdien og utarbeidet et kart over 50-årsverdien av 3 sekunders vindkast for Bergen kommune, og hele planområdet ligger i området med vindhastighet på 40 m/s (orkan styrke). Dette ligger innenfor normalen, og det er ikke nødvendig med ekstraordinære tiltak.</p>
10. Radon		x				<p>Radon egner seg ikke for sannsynlighetsklassifisering, omtalt i 3.2. Det er ingen kjente forekomster av radon i området.</p>
11. Skogbrann/brann	x		S4K1	S4K1	S4K1	<p>Normal fare for skogbrann grunnet vegetasjon i området.</p>
Samferdsel og infrastruktur						
12. Trafikksikkerhet – g/s-veg	x					<p>Egner seg ikke for sannsynlighetsklassifisering, omtalt i 3.2.</p>
13. Trafikkulykker	x		S5K2	S5K1	S5K1	<p>Det er ikke registrert trafikkulykker langs vegene innenfor området, men på E16 er det registrert en del ulykker, spesielt i og ved rundkjøringen mellom E16 og fv.276. Det er viktig at nye veger, gang- og sykkelveger, fortau og fotgjengeroverganger i planområdet blir utformet i tråd med kravspesifikasjonene til Statens vegvesen og Bergen kommune.</p>
14. Flyulykker		x				<p>Ikke aktuelt.</p>
15. Ulykker i skipsfart		x				<p>Ikke aktuelt.</p>
16. Havn, kaianlegg, farleder		x				<p>Ikke aktuelt.</p>
17. Transport av farlig gods		x				<p>E16 går gjennom en liten del av området, og 4,7% av godstransporten er transport av farlig gods. Evt. ulykke vil i liten grad berøre området.</p>
18. Strømprudd	x		S5K1	S5K1	S5K1	<p>Kan skyldes trær som velter over ledningsnettet eller gravearbeid. Medfører ingen nevneverdige konsekvenser for tiltaket.</p>
19. Brudd på telekommunikasjon	x		S5K1	S5K1	S5K1	<p>Digitale nett er mer sårbare. Kan skyldes teknisk feil eller gravearbeid. Medfører ingen nevneverdige konsekvenser for tiltaket.</p>
20. Brudd på vann- og avløpssystem	x		S4K1	S4K1	S4K1	<p>Kan skyldes gravearbeid eller gammelt ledningsnett. Medfører ingen nevneverdige konsekvenser for tiltaket.</p>
21. Høyspentlinjer/kraft-stasjon	x					<p>Det går høyspentlinje gjennom området. Egner seg ikke for sannsynlighetsklassifisering, omtalt i 3.2.</p>
22. Drikkevannsforsyning		x				<p>Ingen registrerte drikkevanns- eller grunnvannskilder i planområdet.</p>

23. Tilgjengelighet utrykningskjøretøy		x				10-15 min uttrykkingstid til planområdet.
Virksomhet og sårbare objekter						
24. Sårbare objekter	x					Egner seg ikke for sannsynlighetsklassifisering, omtalt i 3.2.
25. Farlige anlegg		x				Ingen kjente objekt i nærheten.
26. Særlig eksplosjons-fare		x				Ingen kjente objekt i nærheten.
27. Forurenset grunn		x				Ingen registrerte forekomster.
28. Forurensing i sjø/vassdrag		x				Ingen registrerte forekomster.
29. Regulerte vannmagasiner						Ingen regulerte vannmagasiner i området.
30. Gruver, åpne sjakter, steintipper						Ingen registrerte objekter i området.
Helse						
31. Støy	x					Egner seg ikke for sannsynlighetsklassifisering, omtalt i 3.2. Det er utarbeidet støyrapport, med beregninger for detaljplanområdene, med forslag til støytiltak.
32. Luftforurensing		x				Ikke aktuelt.

Tabell 3.1.1 - Analyteskjema

3.2 Hendelser som ikke egner seg for sannsynlighetsgradering

3.2.1 Radon

Det er ikke registrert radon i planområdet. Enkle tiltak som radonsperreduk hindrer helsefarlige konsentrasjoner av radon å trenge inn i bygg, og dette håndteres i senere byggesaksbehandling.

3.2.2 Trafikksikkerhet – gang- og sykkelveger

Det er ingen veg inn i planområdet i dag. Det er viktig at nye veger, gang- og sykkelveger, fortau og fotgjengeroverganger i planområdet blir utformet i tråd med kravspesifikasjonene til Statens vegvesen og Bergen kommune. Eventuelle fotgjengeroverganger bør anlegges på strekninger med god sikt i begge retningene.

3.2.3 Høyspent

Det går i dag høyspentledninger i to retninger gjennom planområdet, hhv 132 kV Arnavågen-Salhusvegen nordvestover, og dobbeltledning 132 kV Arna- Arnavågen som først følger den andre nordover før den bøyer av sørover gjennom området.

Magnetfelt måles vanligvis i enheten mikrottesla (μT), og det er satt et utredningsnivå på 0,4 μT for vurdering av langvarig eksponering. Ved nybygg eller nye anlegg hvor årsgjennomsnittet overskrider 0,4 μT , skal tiltak vurderes.

Ved oppføring av nye bygg nær høyspentanlegg, vil det viktigste tiltaket være å plassere bygningen lengst mulig unna høyspentledningen, for eksempel ved å legge vei, parkeringsplass, garasje og utebod nærmest ledningen. Et annet aktuelt tiltak er å plassere sove- og oppholdsrom slik at disse ligger lengst fra ledningen. Ved oppføring av nye elektriske anlegg eller oppgradering av eksisterende anlegg, skal det utredes om magnetfelt i nærliggende bygg kan bli høyere enn 0,4 μT .

Magnetfelt går gjennom vanlige vegger og gjennom de fleste andre materialer. Skjerming er mulig, men kostnadskrevede og ikke gjennomførbart i større skala.

Tabell som viser anbefalt avstand til høyspentanlegg:

Spenningsnivå (kilovolt)	Strømstyrke (Ampere)	Avstand i meter som gir 0,4 μT
22	150	15
22	200	18
66	200	20
66	300	25
132	300	35
132	400	40
300	650	70
420	800	85
420	1100	100

Alternative tiltak kan være å:

- Endre trasévalg for å øke avstand mellom ledning og bygg
- Endre mastetype eller -høyde eller flytte master
- Legge jordkabel, noe som gir redusert magnetfelt

Retten over et jordkabelanlegg vil magnetfeltet være det dobbelte eller mer sammenlignet med feltet rett under en luftledning med samme spenning og strømstyrke. Dette skyldes kortere avstand til feltkilden.

Feltene fra en jordkabel avtar imidlertid raskere med avstand ut til siden enn feltene fra en luftledning, noe som primært skyldes at enkeltkablene ligger nærmere hverandre enn linene i en luftledning. 10 meter fra nærmeste kabel vil feltene normalt være klart lavere enn like langt fra en tilsvarende luftledning.

Feltene blir imidlertid ikke borte ved kabling. For 300 kV/400 A vil feltene være 0,6 μT 10 meter fra kabelen, for 132 kV/200 A vil feltene være 0,3 μT 10 meter unna. Magnetfeltene rett over jordkabler som kan ligge under uteplasser, gangveier og friområder kan være 10-15 μT for de største overføringene. Kabling av 22 kV-ledninger gir lave felt, i størrelsesorden 0,3 μT , rett over kabelen og 0,1 μT 5 meter fra kabelen.

Dersom magnetfeltet i gjennomsnitt blir over 0,4 μT i nye boliger, barnehager og skoler eller ved etablering av nye høyspentanlegg anbefales det at kravene til forsvarlighet utredes i henhold til strålevernlovgivningen. Denne verdien omtales her som et utredningsnivå. Bakgrunnen for å bruke gjennomsnittsverdi og ikke maksimalverdi er at forskningsresultatene refererer til gjennomsnittlig felteksposering.

3.2.4 Sårbare objekter

Dette er objekter som må vurderes spesielt fordi en ulykkeshendelse her kan medføre store tap av liv/helse eller skader på en viktig samfunnsfunksjon eller på store verdier kulturelt, miljømessig, naturmessig eller materielt.

Innenfor planområdet er det utført kartlegging av biologisk mangfold. Ingen særskilte verdifulle områder/arter ble identifisert øverst i planområdet, men det ble identifisert ni områder med høyere verdi enn resten av området, med hensyn på at disse kan være viktige å ta vare på. Seks av disse ligger innenfor planområdet. Disse seks, og det ene av de utenfor området, er håndtert i

konsekvensutredningen under tema Naturmiljø. Nederst i planområdet er det på Mjeldheim registrert artsrik slåttemark, og denne er også håndtert i konsekvensutredningen under tema Naturmiljø.

I forbindelse med planarbeidet er det også utarbeidet et verdikart for landskaps- og naturverdier, og flere av områdene er utpekt som lokalt viktige områder i verdikartet.

Hardbakken gårdstun ligger innenfor planområdet, men det har ikke vernestatus.

I forbindelse med feltundersøkelse høsten 2013 ble det registrert et nytt automatisk fredet kulturminne ved Mjeldheim med id 175024. Kulturminnet er godt dokumentert. Forslag til områderegeringsplan kommer i konflikt med dette kulturminnet. Dette er håndtert i konsekvensutredningen under tema Kulturmiljø/Kulturminner.

3.2.5 Støy

Deler av planområdet som grenser mot E16 ligger innenfor gul og rød støysone. Det er utarbeidet støyrapport, med beregninger for detaljplanområdene, med forslag til støytiltak.

3.3 Risikomatrise - Oppsummering

Konsekvens		Ubetydelig/ Ufarlig	Mindre alvorlig/ En viss fare	Betydelig /Kritisk	Alvorlig/ Farlig	Svært alvorlig/ Katastrofe
Sannsynlighet		K1	K2	K3	K4	K5
En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5	3.Flom i vassdrag 8. Ekstrem nedbør 9.Ekstrem vind 11.Skog- brann/ brann 18.Strøm- brudd 19.Brudd på telekom. 20.Brudd på VA-system	13. Trafikkulykker			
En hendelse per 20-200 år	S4	6.Snøskred	4.Løsmasse- skred 7.Steinsprang			
En hendelse per 200-1000 år	S3					
En hendelse per 1000- 5000 år	S2					
En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1					

Tabell 3.3.1 – Oppsummering risikomatrise

4. OPPSUMMERING

4.1 Sammendrag

Det er generelt lav risiko i området, og bare trafikkulykker, løsmasseskred og steinsprang er vurdert til å være i gul sone. I tillegg er det forhold som ikke egner seg for sannsynlighetsklassifisering som kan medføre risiko- og sårbarhetshensyn for tiltaket.

Det bør ved utbygging utføres geoteknisk undersøkelse for byggeområder som ligger i eller ved bratt terreng, for kartlegging av nødvendig sikringstiltak. Det bør også vurderes sikringstiltak langs evt. turveger/gangveger som anlegges innenfor utløsnings- og utløpsområdene for steinsprang.

Deler av planområdet som grenser mot E16 ligger innenfor gul og rød støysone. Det er gjennomført støyberegninger for dagens støy og fremtidig støy for byggeområder langs/nær veg. Det er også utarbeidet forslag til tiltak, i form av støyskjerming.

Det er høyspentlinjer i området. Bebyggelse må plasseres i tilstrekkelig avstand fra høyspentlinjene, evt. kan høyspentlinjene flyttes eller legges i kabel for å redusere magnetfeltenes styrke ved bebyggelsen. Jordkabler vil gi betydelige magnetfelt i nærheten av kablene, og plassering under gangveier og friområder kan bidra til økte felt på oppholds- og lekeplasser. Magnetfelt går gjennom vanlige vegger og gjennom de fleste andre materialer. Skjerming er mulig, men kostnadskrevede og ikke gjennomførbart i større skala.

Det bør i tillegg tas hensyn til alle landskaps- og naturområder som er vurdert til å ha høy lokal verdi. Automatisk fredet kulturminne med id 175024m og artsrik slåttemark ved Mjeldheim kommer i konflikt med planlagt utbyggingsområde. Det vises her til konsekvensutredningen for Vårheia.

4.2 Avbøtende tiltak

- Støyskjermingstiltak for bebyggelse som etableres i gul og rød støysone.
- Legge høyspentlinjer i kabel, for å redusere styrken på magnetfelt og frigi areal til byggeområder i planen. Det er utarbeidet en konsesjonssøknad i forbindelse med planarbeidet, for omlegging av del av høyspenttrasé fra luftlinje til jordkabel.
- Unngå høyspentkabel under uteoppholdsareal og lekeplasser.

4.3 Oppfølgende undersøkelser

- Geotekniske undersøkelser for å vurdere behov for sikring ifm fremtidige vegskjæringer og ved eventuell etablering av gangveger langs bratt terreng
- Vurdering av sikringsbehov på vestsiden av Ullberget.
- Strålevern: Dersom magnetfeltet i gjennomsnitt blir over 0,4 μT i nye boliger, barnehager og skoler eller ved etablering av nye høyspentanlegg, anbefales det at kravene til forsvarlighet utredes i henhold til strålevernlovgivningen.

5. KILDER

- «Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet. Revidert utgave (2010)», Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
- «Veileder for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser (1994)», Direktoratet for sivilt beredskap
- «Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 2: Klimaanalyse. Bergen (2010)», Bjerknessenteret
- «Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg (2005)», Statens strålevern
- Folkehelseinstituttet – www.fhi.no
- Skredatlas – www.atlas.nve.no
- NGU, AREALIS – www.geo.ngu.no
- Statens vegvesen, Vegkart – www.vegvesen.no
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap – www.kart.dsb.no
- Miljøstatus i Norge, kart – www.miljostatus.no
- Rapport «Vurdering av tiltak i forbindelse med radonforekomster 2012»
- Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen kommune (2006)
- GRANADA – Nasjonal grunnvannsdatabase - <http://geo.ngu.no/kart/granada/>