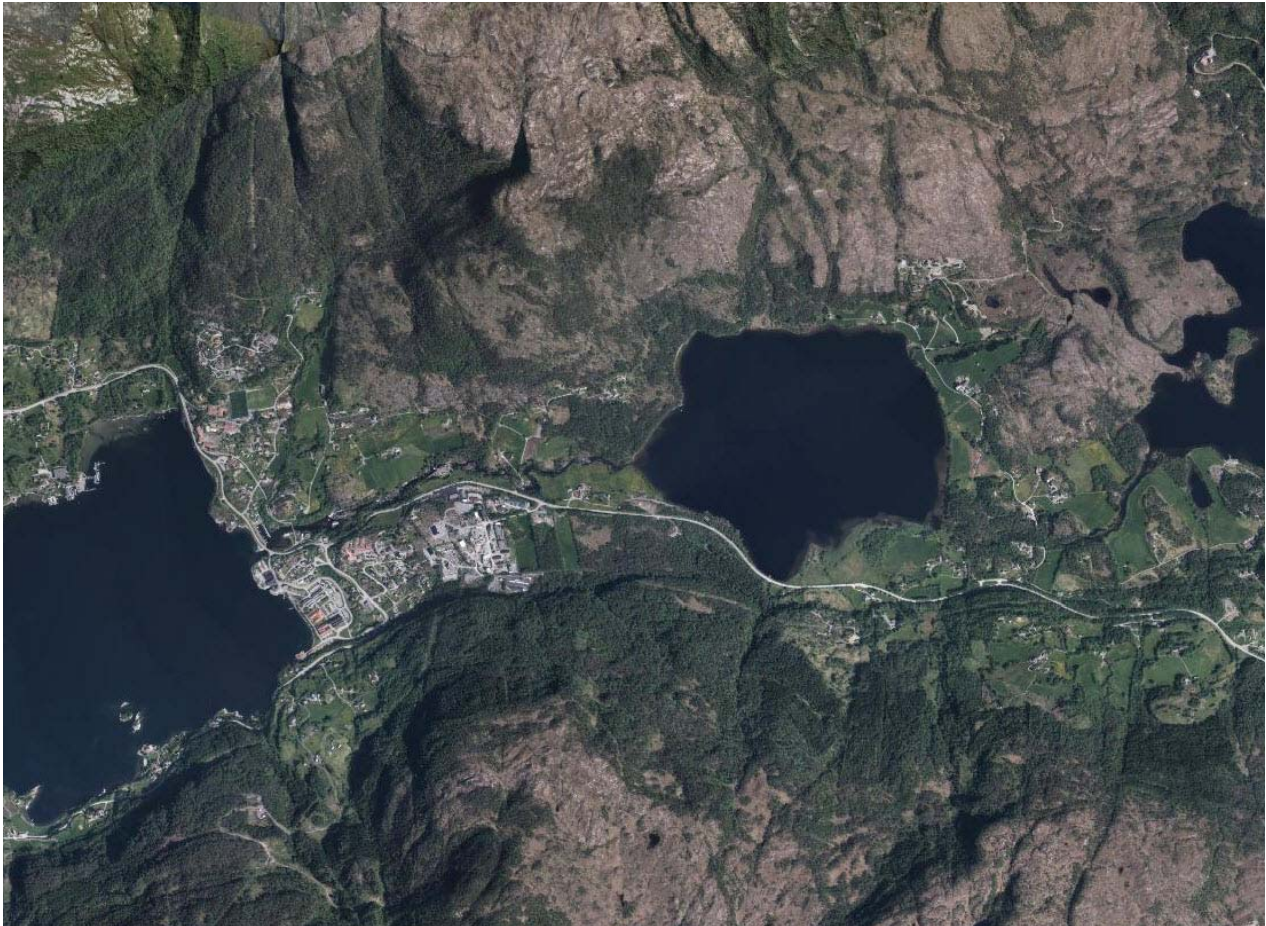


Risiko- og Sårbarhetsanalyse Områdeplan for Eikelandssosen



Planid: 1241_201607

Saksnr: 16/1089

Datert: 12.12.2018

Revidert: 07.11.2019

Innhald

1	Forord.....	3
2	Metode.....	4
3	Omtale av planområdet.....	7
3.1	Forhold ved utbyggingsområdet.....	7
3.1.1	Topografi	8
3.1.2	Geologi	9
3.1.3	Vegetasjon.....	12
3.2	Hydrologi	13
3.3	Trafikkulukker.....	16
4	Identifisering av moglege uønskte hendingar.....	18
5	Risiko- og sårbarheitsvurdering	22
5.1	Store nedbørsmengder.....	22
5.2	Flaumfare	24
5.3	Skredfare	26
5.4	Forureina grunn.....	28
5.5	Radon	30
5.6	Høgspenn	32
6	Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit	34
7	Samandrag og korleis analysen påverkar planforslaget.....	35
8	Kjelder	37

Prosjekt: 201802600	Rapportdato: 12.12.2018 Revidert: 07.11.2019
Plannamn: Områdeplan for Eikelandssosen	Plannr. 1241_201607 Saksnr. 16/1089
Rapporttittel: Risiko- og sårbarhetsanalyse. Områdeplan for Eikelandssosen	
Fylke: Hordaland	Kommune: Fusa
Stad: Eikelandssosen	
Samandrag: Basert på risiko- og sårbarhetsanalyse er planområdet vurdert å vera utsett for følgjande uønskete hendingar; Store nedbørsmengder og flaum Store nedbørsmengder og flaum er vurdert som ein potensiell fare for planområdet. Prosjeksjonar av endringar i klimaet synar at det er sannsynleg at på Vestlandet vil vassføring i ein 200-års flaum auke med 20% dei neste 100 åra. Områdeplanen omfattar eit stort område med varierende topografi, overflatedekke og vegetasjon. Det renn fleire elvar og bekkar innanfor området. Flaumsoner er kartlagt og lagt inn i plankart. Skredfare Deler av planområdet ligg i NVE sitt aktsemdskart for utløpsområde for steinsprang og lausmasseskred. Planområdet låg under maringrense under siste istid. Hellingkart synar at det er fleire aktuelle område kor ei skredhending kan førekomma. Det vart utført skredfarekartlegging i store deler av planområdet i 2017 av NVE og Multiconsult, (NVE, 2017), samt ein egen skredvurdering for BIR sitt område. Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Økt frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid kan føre til at skredhendingar. Forureina grunn Eit område er merka i Miljødirektoratet sin database som gul-sone - «kan brukast med restriksjonar». Området som er merka vert nytta til næringsverksemd og er i områdeplanen vidareført som næringsområde. Før området kan nyttast til andre føremål må det utførast grunnundersøkingar for å stadfeste konsentrasjonar av eventuelle skadeleg stoff. Radon Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdskart for radon hovudsakeleg innanfor «Moderat til låg aktsemdgrad», mens nokre stadar er merka som «høg aktsemdgrad» (NGU, 2018). Berggrunnen innan for planområdet varierer og er i NGU sitt geologiske berggrunnskart skildra som glimmerskifer, granitt og gneis. Ved nybygg er det krav om etablering av radonsperre og tiltak i byggegrunnen for å redusere radonkonsentrasjonen i inneluft. Høgspenst Det går ein høgspenst-trase gjennom planområdet. WHO har klassifisert lågfrekvent magnetfelt som mogleg kreftframkallande (Statens Strålevern, 2017). Det er ikkje dokumentert negative helseeffektar ved eksponering for elektromagnetiske felt så lenge verdiane er lågare enn 200 µT. Grenseverdi for magnetfelt frå straumnett er 200 µT (Statens Strålevern, 2017). Det vert ikkje lagt til rette for nye tiltak i nærleiken til høgspenst-traseen.	
Oppdragsgjevar: Fusa kommune	Forfattar: Helge Jørgensen

1 Forord

I plan- og bygningsloven § 4-3 vert det stilt krav om gjennomføring av risiko- og sårbarheitsanalyse for reguleringsplanar for å sikre at samfunnstryggleiken blir ivaretatt og følgt opp. Ei risiko- og sårbarheitsanalyse (ROS-analyse) er ei systematisk og analytisk metode for å identifisere uønskete hendingar og vurdere sannsyn og konsekvens for at ei hending skal oppstå. ROS-analysen føreslår også risikoreduserande eller skadeavgrensande tiltak for å kunne redusere risikonivået. Analysen skal vurdere potensiell risiko- og sårbarheit og endringar i denne ved føreslått arealbruk. I analysearbeidet blir det brukt tidlegare registreringar og synfaring i planområdet, samt tilgjengelege fagutgreiingar frå offentlege instansar.

ROS-analyser for reguleringsplanar skal følge opp ROS-analysen frå kommuneplanens arealdel og fange opp meir og detaljert kunnskap.

Tabell 1. Lov om planlegging og byggesaksbehandling, § 4-3 samfunnssikkerhiet og risiko- og sårbarheitsanalyse.

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

Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarheitsanalyser.

Rapporten tar for seg problemstillingar som i reguleringsfasen er vurdert til å kunne krevja avbøtande tiltak i byggje- og driftsfase. Analysen er forsøkt tilpassa det planleggingsnivå som eit reguleringsforslag representerer. Der det føreligg kjende detaljer om bygg, avstandar m.m. er analysen detaljert. Eit mål med risikoanalysen er at punkt som blir nemnt, skal vidareførast i detaljprosjektering av bygg og anlegg og peike på problemstillingar som må følgjast opp i det vidare arbeidet. Formålet med risikoanalysen er å innarbeide risikoreduserande og skadeavgrensande tiltak i reguleringsplanen.

Det kan komme opp problemstillingar som ikkje vert fanga opp i denne analysen. Vår anbefaling er at det undervegs vert gjennomført fortløpande risikovurderingar i gjennomføring av prosjektet.

2 Metode

ROS-analysen tar utgangspunkt i rettleiaren «*Samfunnssikkerheit i kommunens arealplanlegging*», utarbeida av Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap, 2017, og følger krav frå TEK17. ROS-analysen følger også akseptkriteria til Fusa kommune.

Risiko= Sannsyn x Konsekvens => Kombinasjon av sannsyn og verknad av ei hending

Ei risiko- og sårbarheitsanalyse er ei vurdering av:

- Moglege uønskte hendingar som kan inntreffe i framtida
- Sannsynet for at den uønskt hendinga vil inntreffe
- Sårbarheit ved systema kan påverke sannsyn og konsekvens
- Kva konsekvensar hendinga vil få
- Usikkerheita ved vurderingane

Viktige omgrep:

Sannsyn: Eit mål for kor truleg det er at ein bestemt hending inntreff i planområdet innanfor et gitt tidsrom

Sårbarheit: Vurderer motstandsevnene til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonane og ev. barrierar, og evna til gjenoppbygging

Konsekvens: Verknaden den uønskte hendinga kan få i eit planområde eller utbygningsformålet

Usikkerheit: Omfattar vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligg til grunn for ROS-vurderingane

Barrierar: Eksisterande tiltak, f.eks. flaum/skredvoll, sikkerheitssoner rundt farleg industri, eller varslingsystem som kan redusere sannsynet for og konsekvens av ei uønskt hending.

Tiltak: I oppfølging av funn frå ROS-vurderingane kan det bli avdekkja behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarheit. Dette kan være forbetringar i barrierar eller nye tiltak.

Samfunnsverdiar og konsekvenstypar er utgangspunktet for konsekvensvurderingane i ROS-analyse. Tryggleik omfattar befolkingas tryggleik og samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og vert knytt til konsekvenstypen «Stabilitet».

Tabell 2. Samfunnsverdiar og konsekvensar.

Samfunnsverdiar	Konsekvens
Liv og helse	Liv og helse
Tryggleik	Stabilitet
Eiendom	Materielle verdiar

ROS-analysen følger TEK17 (kap. 7) sikkerheitsklassar for naturpåkjenningar på bakgrunn av fare for liv og helse og/eller større materielle verdiar. Basert på sikkerheitsklassen som utbyggingsformålet høyrer til er det angitt ein nominell årleg sannsyn, sjå Tabell 3.

Tabell 3. Førande vurdering av sannsyn.

Sikkerheitsklasse 1	Omfattar f.eks. lagerbygg, uthus etc.
Sikkerheitsklasse 2	Omfattar f.eks. einestad, tomannsmannsbustad og rekkehus/blokk og fritidsbustad med maks. 10 bustadeiningar, arbeids- og publikumsbygg, overnattingsstad der det oppheld seg maksimalt 25 personar, driftsbygningar i landbruket.
Sikkerheitsklasse 3	Omfattar rekkehus/blokk og fritidsbustad med meir enn ti bustadeiningar, arbeids- og publikumsbygg, overnattingsstad der det oppheld seg meir enn 25 personar, skule, barnehage, sjukeheim og lokal beredskapsinstitusjon som f.eks. brann- og politistasjon og infrastruktur med stor samfunnsmessig betydning.

I ROS-analysen vert sannsyn brukt som et mål for kor truleg det er at ei bestemt uønskt hending vil inntreffe innanfor området som det er utført ROS-analyse for, basert på vårt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 4. Sannsynsvurdering for flaum og stormflo.

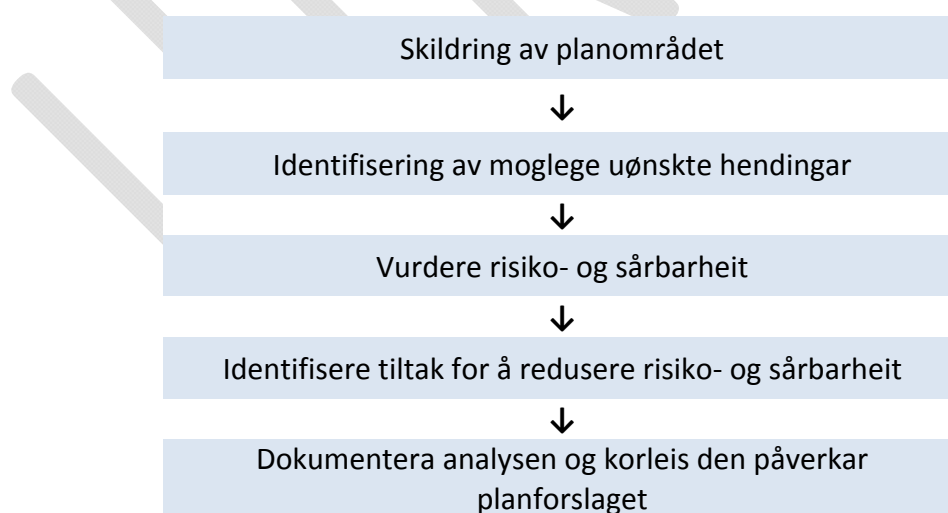
F	Sannsynskategori	Nominell årleg sannsyn	Sannsyn (per år)
F1	Høg	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	1 gang i løpet av 1 000 år	1/1000

Tabell 5. Sannsynsvurdering for skred.

S	Sannsynskategori	Nominell årleg sannsyn	Sannsyn (per år)
S1	Høg	1 gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	1 gang i løpet av 5 000 år	1/5000

ROS-analyse er utført etter Fusa kommune sine akseptkriterier, vedteke i kommunestyret 25.09.2014. Desse akseptkriterier er lagt til grunn i ROS-analyse. Resultata frå ROS-analyse vert sett inn i risikomatriser. Dette er ei samanstilling av vurderingar av sannsyn og konsekvens frå dei ulike identifiserte uønska hendingane.

ROS-analysen blir utført etter fem trinn som er vist i Figur 1. Samlebetegnelse for desse trinna er ein ROS-analyse.



Figur 1. ROS-analysen er ein samlebetegnelse på dei fem trinna.

Tabell 6. Sannsyn for kor ofte ei hending kan forventast å inntreffe (frekvens).

Sannsynleg	Vekt	Definisjon
Svært sannsynleg	6	Ei hending oftare enn kvart 2. år
Mykje sannsynleg	5	Ei hending per 2 – 20 år
Sannsynleg	4	Ei hending per 20 – 200 år
Noko sannsynleg	3	Ei hending per 200 – 1000 år
Lite sannsynleg	2	Ei hending oer 1000 – 5000 år
Usannsynleg	1	Inntreff aldri eller sjeldnare enn kvart 5000. år

Tabell 7. Omfanget av skadar som samfunnet blir påført av ei hending.

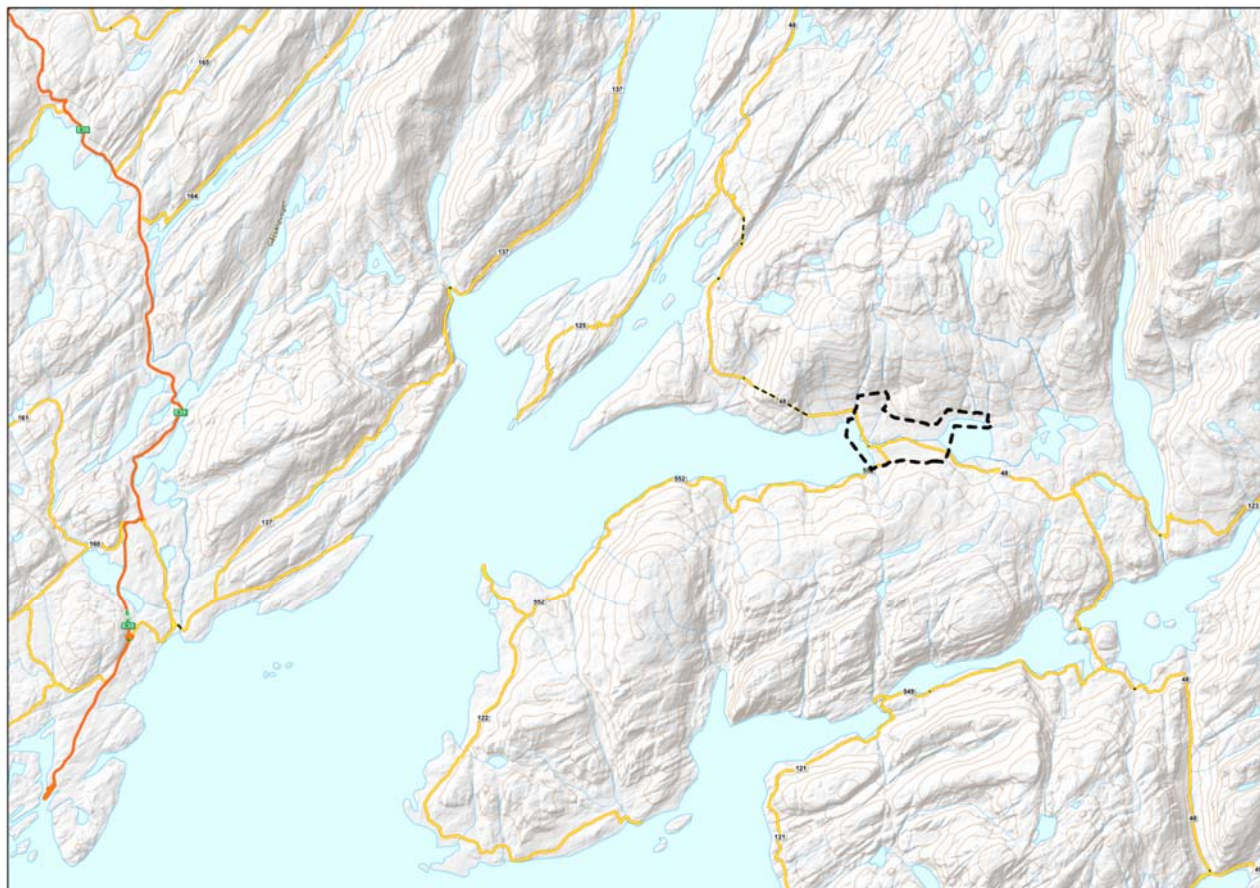
	Menneske (Liv og helse)	Miljø (Jord, vatn, luft)	Materielle verdiar (Økonomiske tap)
Ufarleg	Ingen personskade	Ingen miljøskadar el. Forureining av omgjevnadane	Små eller ingen skade på materiell, utstyr og andre økonomiske verdiar. Skade under 10.000,- /prod.stans under 1 veke
Ein viss fare	Få og små personskader, korte sjukefråvær	Mindre skadar på miljøet som vert utbetra etter relativt kort tid	Mindre lokalskade på materiell, utstyr og andre økonomiske verdiar. Skadar under 100.000,- / Prod.stans under 3 veker
Farleg	Få, men alvorlege personskader. Maneg indre personskader(meir enn 10)	Miljøskadar av stort omfang, m/middels alvor og/el. Skadar av lite omfang m/ høgt alvor	Alvorleg skade på materiell, utstyr og andre økonomiske verdiar. Skadar begrensa opp til 1. mill. /Prod. Stans over 3 veker.
Kritisk	Opptil 2 døde, og/eller 5 alvorleg skade, og /eller opp til 10 evakuerte	Store og alvorlege miljøskadar	Tap av og/eller kritisk skade på materiell, utstyr og andre økonomiske verdiar. Skade opp til 10.mill. /prod.stans i over 3 mnd.
Katastrofalt	Meir enn 2 omkomne og/eller meir enn 5 skadde, og/eller meir enn 10 evakuerte	Langvarig, i verste fall varig alvorleg skade på miljøet	Fullstendig øydelegging av materiell, utstyr og andre økonomiske verdiar. Skade for over 10.mill /prod.stans over 1 år.

Tabell 8. Risikomatrise. Kombinasjon av sannsyn og konsekvens.

		Liv og Helse					Stabilitet					Materielle verdiar				
		Konsekvens					Konsekvens					Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5										
Sannsyn	S6															
	S5															
	S4															
	S3															
	S2															
	S1															

3 Omtale av planområdet

Planområdet ligg inst i Eikelandsfjorden i eit daldrag, omkransa av høge fjell på begge sider. Planområdet strekk seg frå Eikelandsfjorden i vest til Skjelbreidvatnet i aust. Fylkesveg 552 og fylkesveg 48 fører begge til Eikelandsosen og er hovudfartsårer gjennom Fusa kommune (Figur 2).

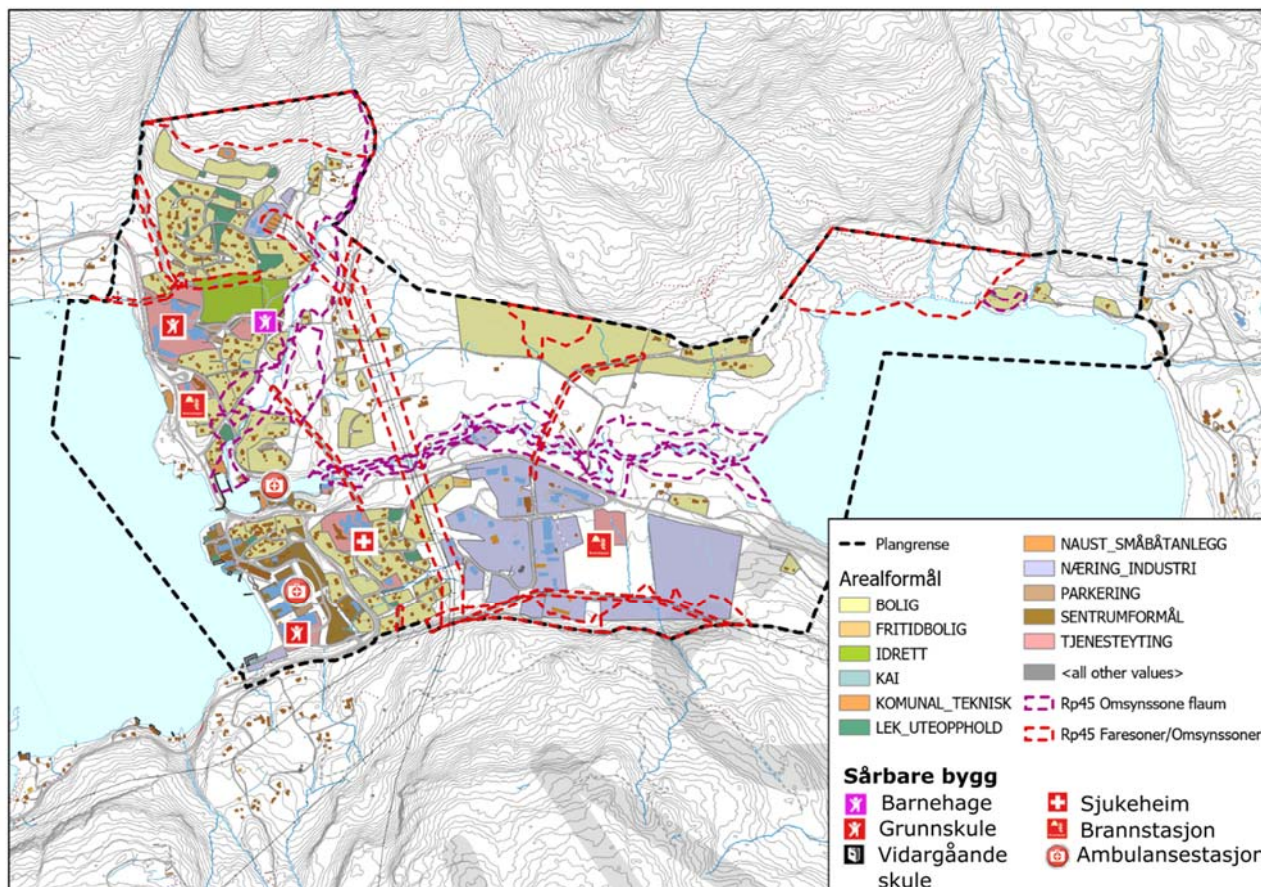


Figur 2. Oversiktskart som synar lokasjon til planområdet.

3.1 Forhold ved utbyggingsområdet

Området er avgrensa av høge fjellformasjonar i nord og sør, og kor grøntdraget med Koldalselva er eit sentralt element mellom sjøen i vest og vatnet i aust. Det høgaste punktet innanfor planområdet er ved Stallabrotet på 160 moh. Terrenget går slakt opp frå kystlinja og til Skjelbreidvatnet. Fylkesveg 48 og 552 er sentrale aksar for gjennomgangstrafikk, og er tydelege i landskapet. Del av Skjelbreidvatnet, samt Koldalselva inngår i planområdet og danner viktige landskapselement. I planområdet inngår og fleire mindre elver og bekkar. Dette gjeld Lunarvikelva, bekkar som renn ut i Lundarvika, bekkar frå Eikelandsheiane og bekkar som renn frå Eikeland og ned mot Leiro. Det er og ei rekke bekkar som drenerer ut i Skjelbreidvatnet og Koldalselva.

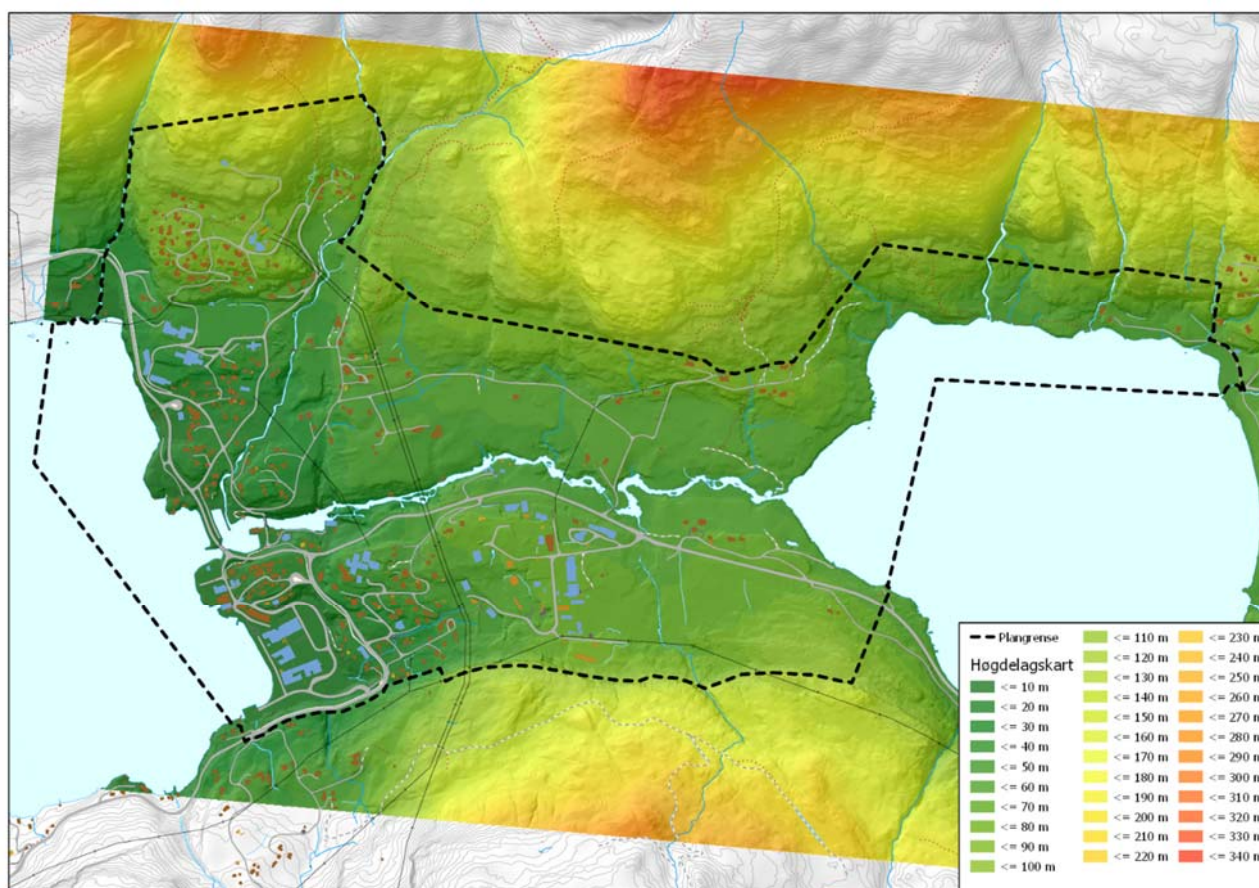
Innanfor planområdet ligg det fleire bygg som er klassifisert som sårbare bygg. Skule, sjukeheim, brannstasjon, ambulansestasjon, ligg alle i Eikelandsosen. Det er planlagt ny brannstasjon på Eikelandsheiane og ny Ambulansstasjon ved Fjorden senter. Lokasjon til sårbare bygg er vist i Figur 3. Bygg som er klassifisert som sårbare bygg tilhøyrar sikkerheitsklasse 3 etter definisjon i TEK17 (sjå Tabell 3). Alle sårbare bygg ligg utanfor omsynssoner for naturskade (Figur 3).



Figur 3. Kart som synar lokasjon til bygg som er klassifisert som sårbare. Desse bygga tilhøyrar sikkerheitsklasse 3 i medhald til TEK17.

3.1.1 Topografi

Eikelandssosen ligg i ein dal, omkransa av høge fjell på nord og sørsida. Innanfor planområdet er topografien skildra som kupert, utan høge fjell. Det lågastliggjande område grensar til sjø og ligg på kote +1-2m, mens den nordvestlege del av området omfattar nedre del av fjellsida, kor det høgste punktet innanfor planområdet ligg kring kote +180m. Skjelbreidvatnet ligg på kote +47m, kor Koldalselva renn frå og vidare ned gjennom Eikelandssosen sentrum og ned til sjø. Det er fleire bekkar og elver som renn ned frå fjellsida som omkrinsar Eikelandssosen.



Figur 4: Høgdelagskart som viser høgdefordelinga i planområdet og kringliggjande områder.

3.1.2 Geologi

Berggrunnen innan for planområdet varierer og er i NGU sitt geologiske berggrunnskart skildra som glimmerskifer (Koldalsdekket), granitt og gneis (Heimstadflaket) (Figur 6). Bergartane høyrer hovudsakeleg til Hardangerfjordkomplekset, som består av kamborsilurske skyvebargartar som blei forma og deformert under den kaledonske fjellkjededanninga for 490-390 millionar år sidan.

Størstedelen av planområdet ligg under marin grense, og det er derfor sannsynleg at ein vil finna marine avsetningar innan for området. Lausmassane i planområdet er skildra i NGU sin kartdatabase som hav- og fjordavsetningar, strandavsetningar, tynt morenedekke og deler av området er skildra som bart fjell med stadvis tynt lausmassedekke (Figur 5).

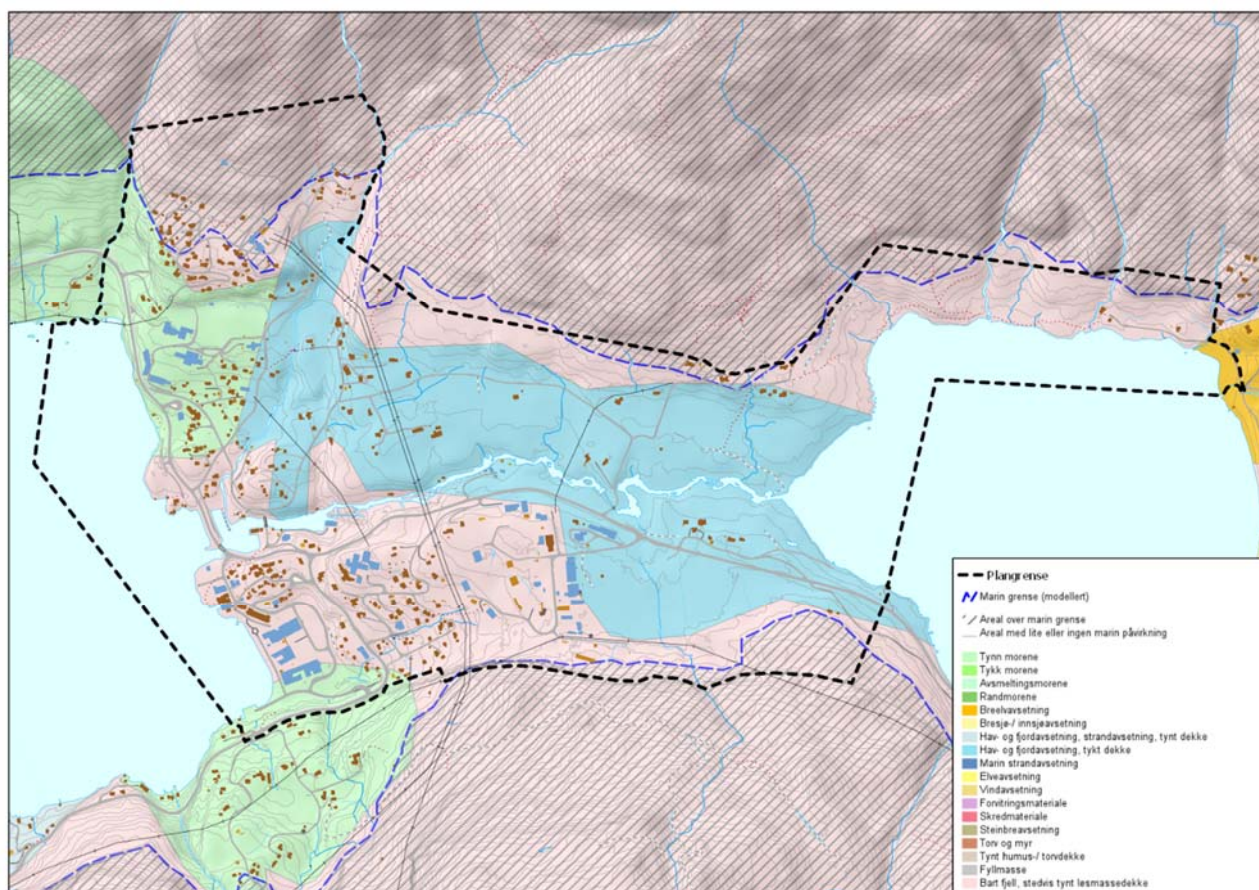
Det er fleire bratte skrentar kring planområdet, og fleire av desse skrentane er merka i NVE sitt aktsemdskart som utløysningsone eller utløpssoner for skred (Figur 6).

Aktsemdskart frå NVE er grove og fangar ikkje opp detaljar, mindre skrentar og skråningar. Dette medfører at skråningar på 30-50 høgdemeter ikkje alltid vert fanga opp i aktsemdskarta. Det er difor naudsynt å kontrollere om det innanfor eller eventuelt nært planområdet er mindre skråningar/skrentar med hellingsvinkel over 25°.

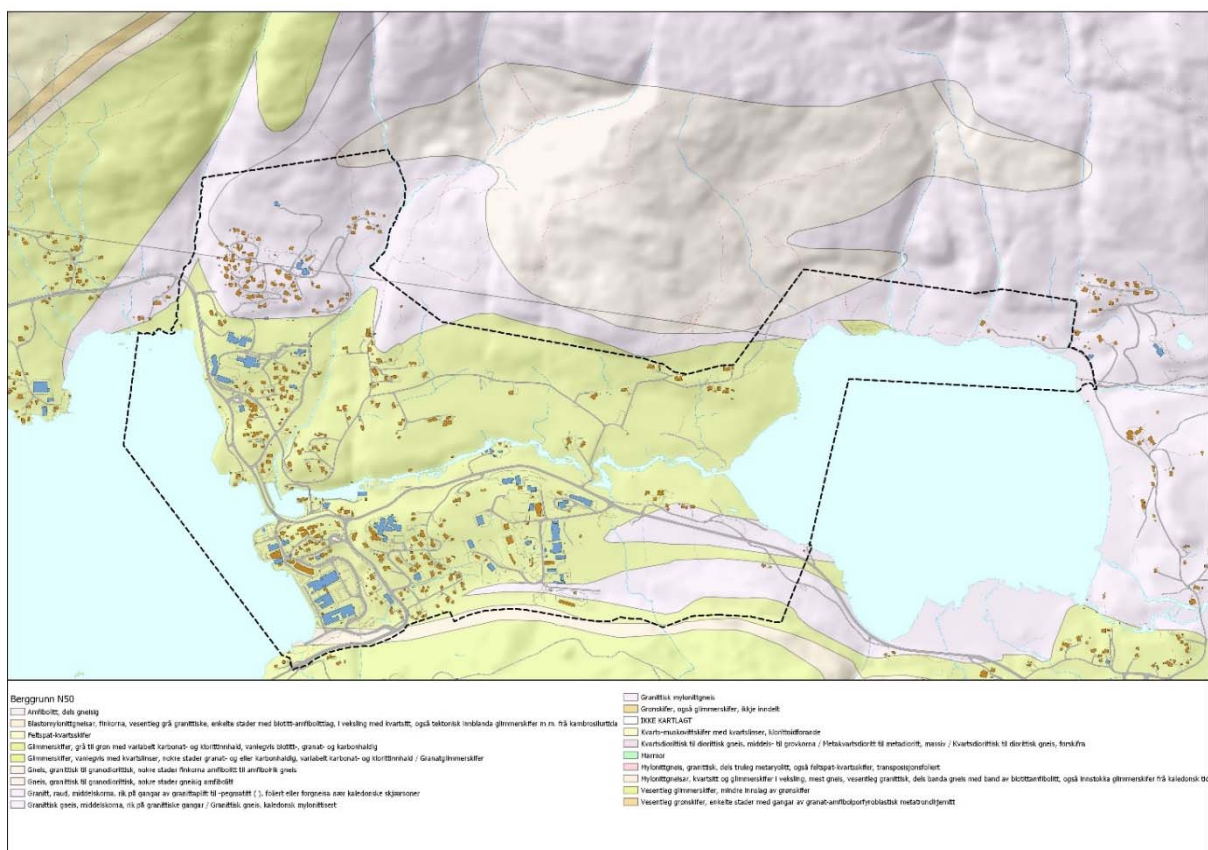
Basert på FKB-data, med kote-ekvidistanse på 1m, er det generert ein digital terrengmodell (DTM) ved bruk av ArcGIS Pro. Ein digital høgdemodell er ein tredimensjonal digital representasjon av terrenget som gjer informasjon om høgde over havet i kvart punkt av datasettet. Skyggekart er ein visningsmåte av terrengmodellen som gir et relieffkart av terrenget. Skyggekart med høg oppløysing

er svært nyttige i geologisk skredkartlegging for å avgrense skredbaner, utløysingsområder, skredavsetningar m.m..

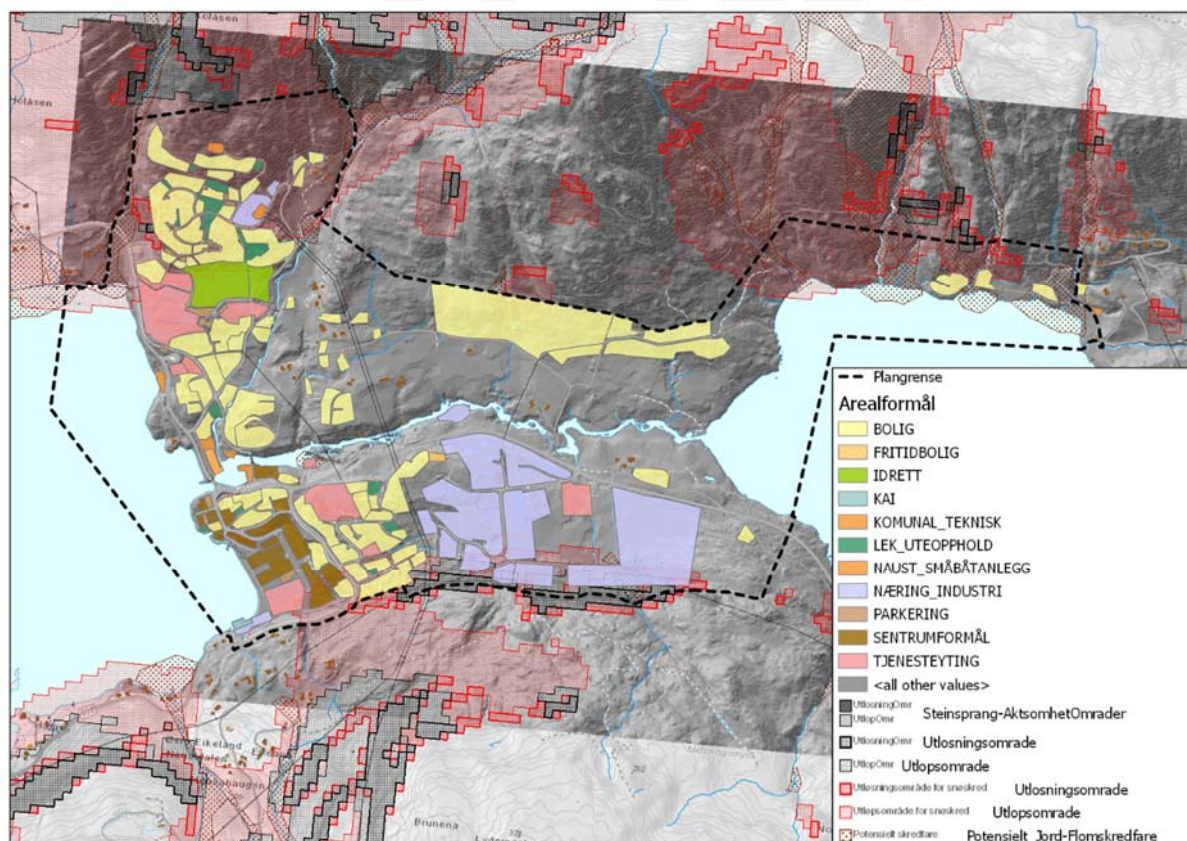
Terrengmodellen har vidare blitt nytta til å berekne hellinga på terrenget og viser brattheit av terrenget for kvart punkt i datasettet i forhold til nabopunkta. Hellingsvinkel er ein av dei viktigaste parameterane for å definere utløysingsområde for skred. Hellingskartet i Figur 8. er delt i følgjande klasser: 25° til 30° - moglege utløysingsområde for jordskred, 30° til 45° - moglege utløysingsområde for jordskred og snøskred, 45° til 60° - moglege utløysingsområde for snøskred og steinsprang, 60° til 90° - moglege utløysingsområde for steinsprang.



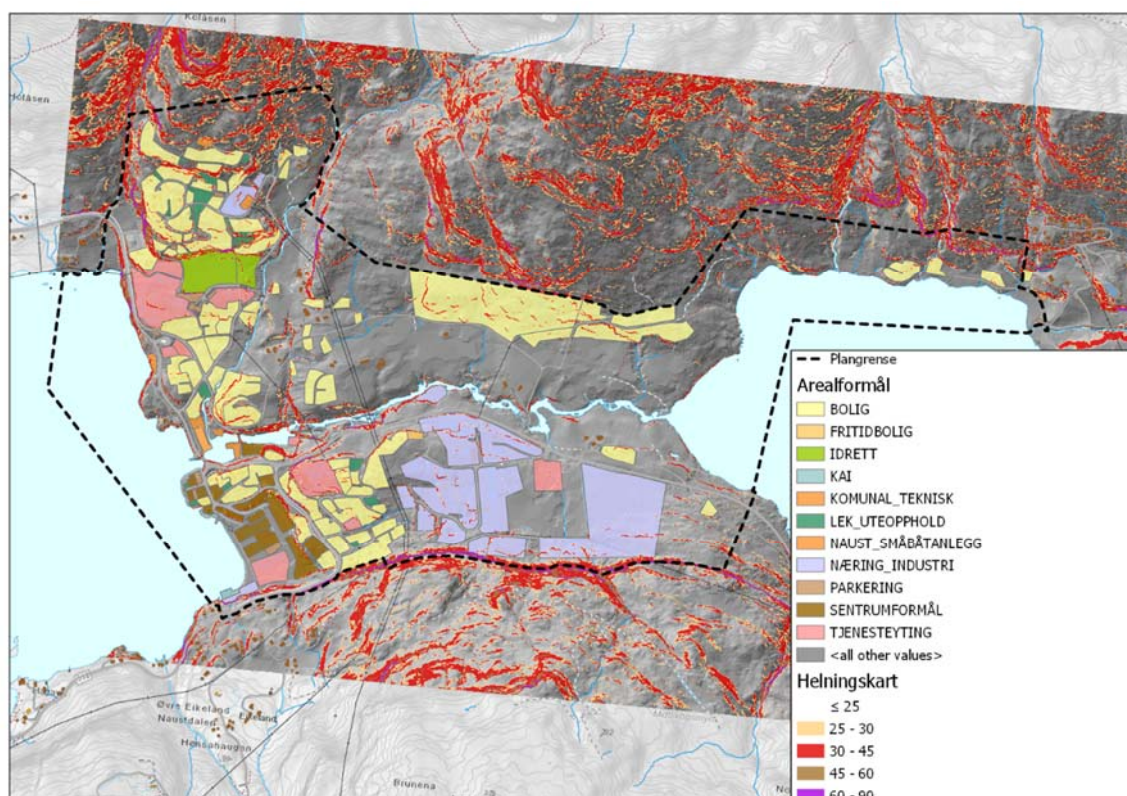
Figur 5. Størsteparten av planområdet ligg under marin grense og det er sannsynleg at det er marine avsetningar innanfor planområdet.



Figur 6. Berggrunnskart for planområdet.



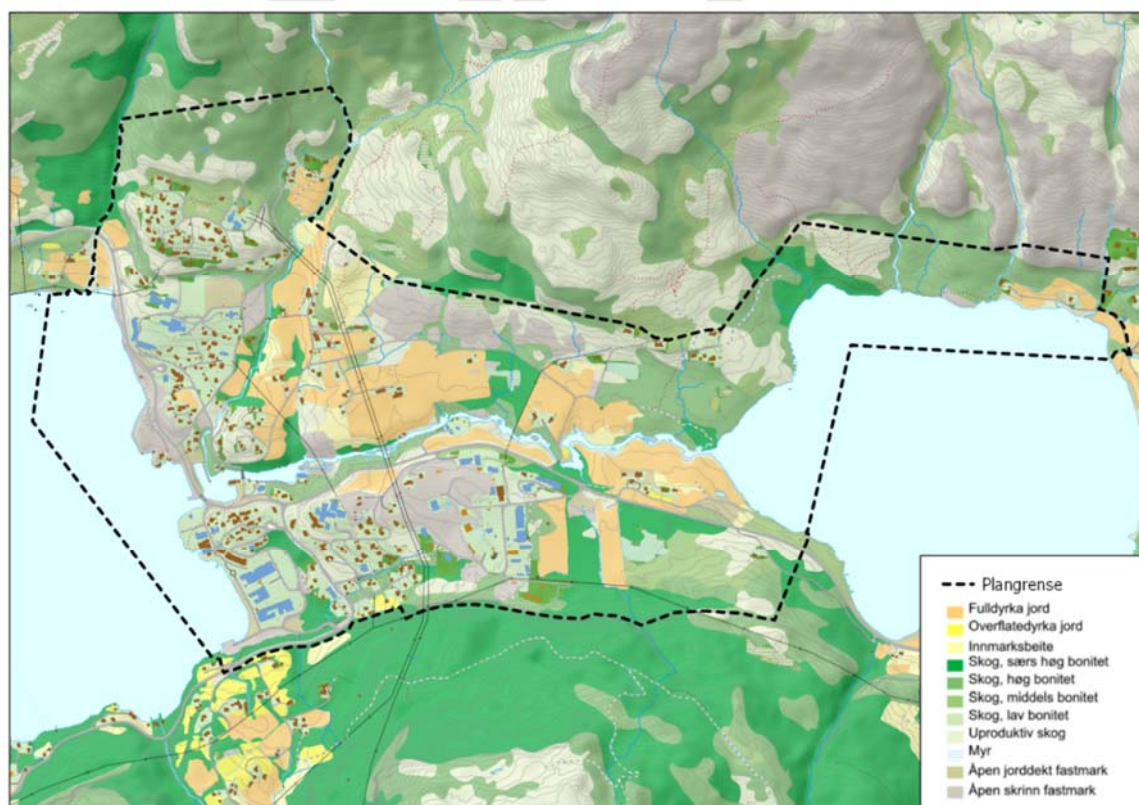
Figur 7: Aktsemdskart fra NVE sin skredatabase. Fleire av skrentane kring planområdet er merka som aktsemdsområde for skred.



Figur 8. Terrenghelling av terrenget kring planområdet.

3.1.3 Vegetasjon

Vegetasjonen i planområdet er varierende og er i NIBIO si kartdatabase skildra med eit større område med fulldyrka jord, skog, mindre område med overflatedyrka jord og innmarksbeite, open skrin fastmark, myrområde og open jorddekt fastmark.



Figur 9: Kart som viser bonitet

3.2 Hydrologi

Eikelandssosen er omkransa av høge bratte fjellsider med fleire større nedbørsfelt som drenerer mot Eikelandssosen. Koldalselva og Lundarvikselva er vist i NVE sin kartdatabase med aktsemdområde for flaum. I byar, tettbygde strøk og større asfalterte og tette områder, er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skader.

For å vurdere størrelse på nedbørsfelt og strøymingsretninga overflatevatn vil ta, er det utarbeida ei hydrologisk analyse for å kartlegge desse. Ved bruk av ArcGIS Pro sitt hydrologi-verktøy har strøymingsretninga og nedbørsfelt for planområdet blitt kalkulert.

Analysa er utført basert på tilgjengeleg laserdata med ei oppløysning på 0.5x0.5 meter. Dei kartlagde nedbørsfelt, samt strømmingsmønsteret er difor av høg detaljgrad. Analyse synar kva for veg overflatevatn vil, heilt ned til eit detaljert nivå. Vatnet som følgjer desse vassvegane er berre vassførande ved intense nedbørsperioder. Basert på analysa, kan ein sjå kor potensielle flaumområde kan er lokalisert.

Planen som no vert utarbeid er ein områdeplan og det er difor ikkje detaljert ut planeringshøgder eller anna infrastruktur. Den hydrologiske analysane er difor avgrensa til å visa korleis nedbørsfelt og dreneringssystem er for gjeldande terrengform. Ved seinare detaljregulering av området, vil ein kunne utvide analyse til å sjå på konsekvensar ved endringar av terreng. Dreneringssystema som er vist i kartet under, må ved seinare detaljreguleringsfase visast at vert ført til elv eller sjø på ein sikker måte, slik at ikkje planlagde tiltak, eller tilstøytane infrastruktur, og bygg ikkje vert utsett for skade.

Dei hydrologiske vurderingane må ved detaljering av planlagde tiltak supplerast med endringane som er planlagt. Ei utbygging i eit område som i dag består av vegetasjon vil få ei auke i tette flater, noko som påverkar avrenningsfaktoren. Ved bruk av blå-grøne løysingar vil ein redusere avrenningsfaktoren og dermed forhindre/dempe ei uønskt hending relatert til intense nedbørsperioder og flaum.

Vassmengda for kvart av nedbørsfelt er berekna for å synleggjera kort mykje vatn som renn i nedbørsfelt. Den rasjonelle metoden er nytta for å kalkulere overvassmengder for kvart nedbørsfelt. For berekningar er det nytta ein klimafaktor på 40%. Klimafaktor er nytta for å ta omsyn til forventa auke i nedbør som en konsekvens av klimaendringane.

Tabell 9 synar størrelse, avrenningsfaktor, konsentrasjonstid og intensitet for nedslagsfelt. Avrenningskoeffisienten er avhengig av lausamssane og forhold mellom fjell i dagen, skog og urbant område er vurdert for kvart område.

Til å berekne vassføring er det nytta 2-år, 20-år og 200-års regn. Intensiteten er henta frå IVF-kurve på Sandsli.

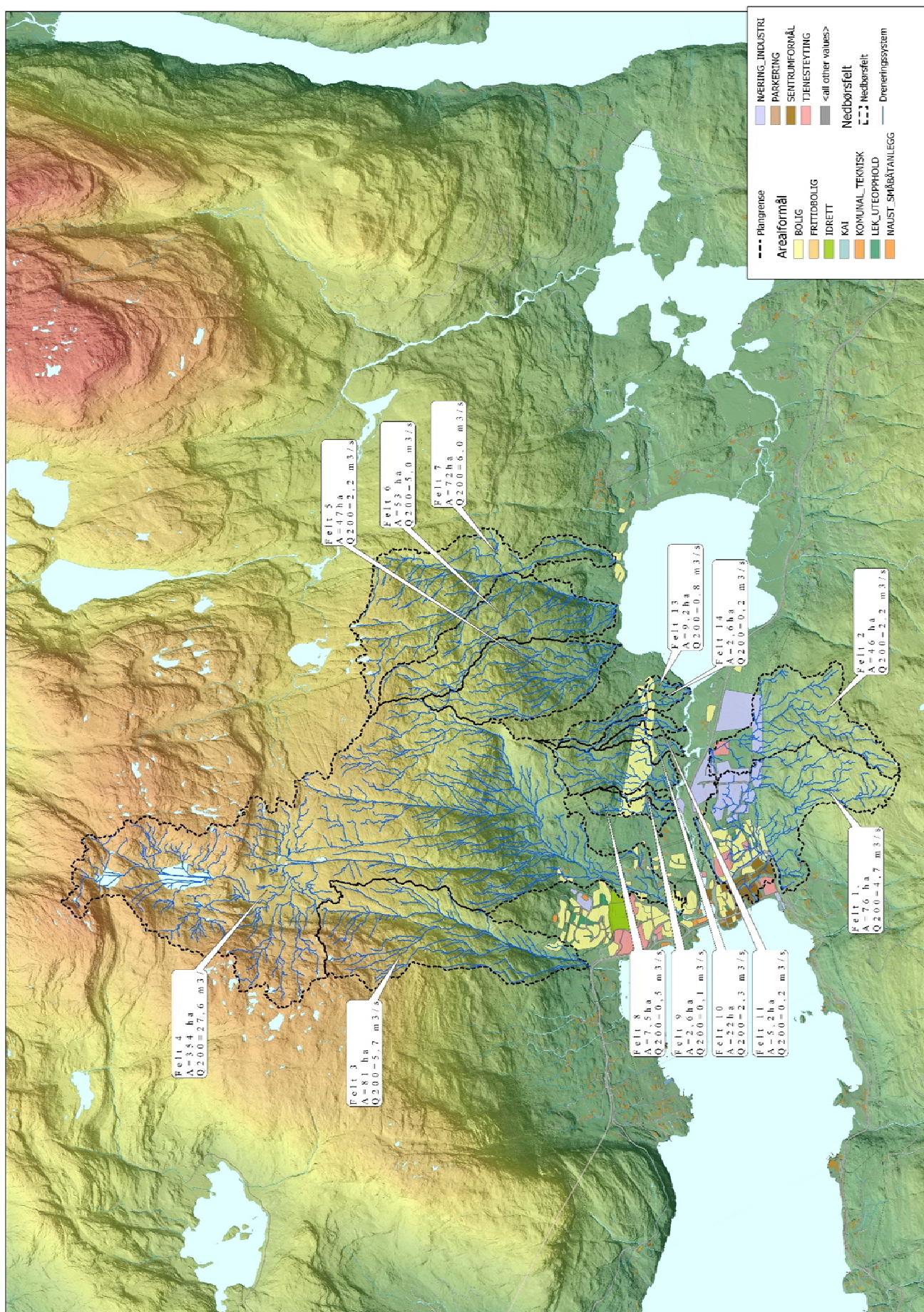
Tabell 9. Oversikt av nedbørsfelt med tilhørende faktorer for berekning av vassmengde.

Nedslagsfelt	Areal (ha)	Φ	Lengde	Høyde	tc (min)	2 år	20 år	200 år	Fjell	Skog	Urban
1	75,7	0,49	1 655	338	54,10	43,8	66,7	89,4	0,19	0,41	0,40
2	46,2	0,37	1 589	288	56,18	44,75	68,13	91,14	0,13	0,87	0,00
3	80,6	0,51	1 850	667	42,98	56,4185	74,2	99,2	0,38	0,62	0,00
4	354,4	0,83	4 416	795	93,70	30,2	50,1	67,1	0,96	0,04	0,00
5	46,7	0,63	1 328	454	37,40	54,1	81,55	106,1	0,58	0,42	0,00
6	52,5	0,73	1 803	532	46,90	47,1	69,7	92,3	0,84	0,16	0,00
7	71,8	0,66	2 001	556	50,90	43,1	69,7	90,24	0,65	0,35	0,00
8	7,5	0,42	660	140	33,47	58,2	87,3	107,3	0,24	0,76	0,00
9	2,6	0,49	505	107	29,29	61,2	92	120	0,34	0,66	0,00
10	22,3	0,66	845	259	31,50	58,5	87	114	0,63	0,37	0,00
11	5,2	0,43	611	123	33,06	56,1	84,5	112	0,26	0,74	0,00
12	5,5	0,50	927	201	50,15	44,2	66,3	89,3	0,44	0,56	0,00
13	9,2	0,55	1 005	244	38,60	54,4	81,55	106,1	0,56	0,44	0,00
14	2,6	0,38	451	56	36,16	58	87,5	111	0,18	0,82	0,00

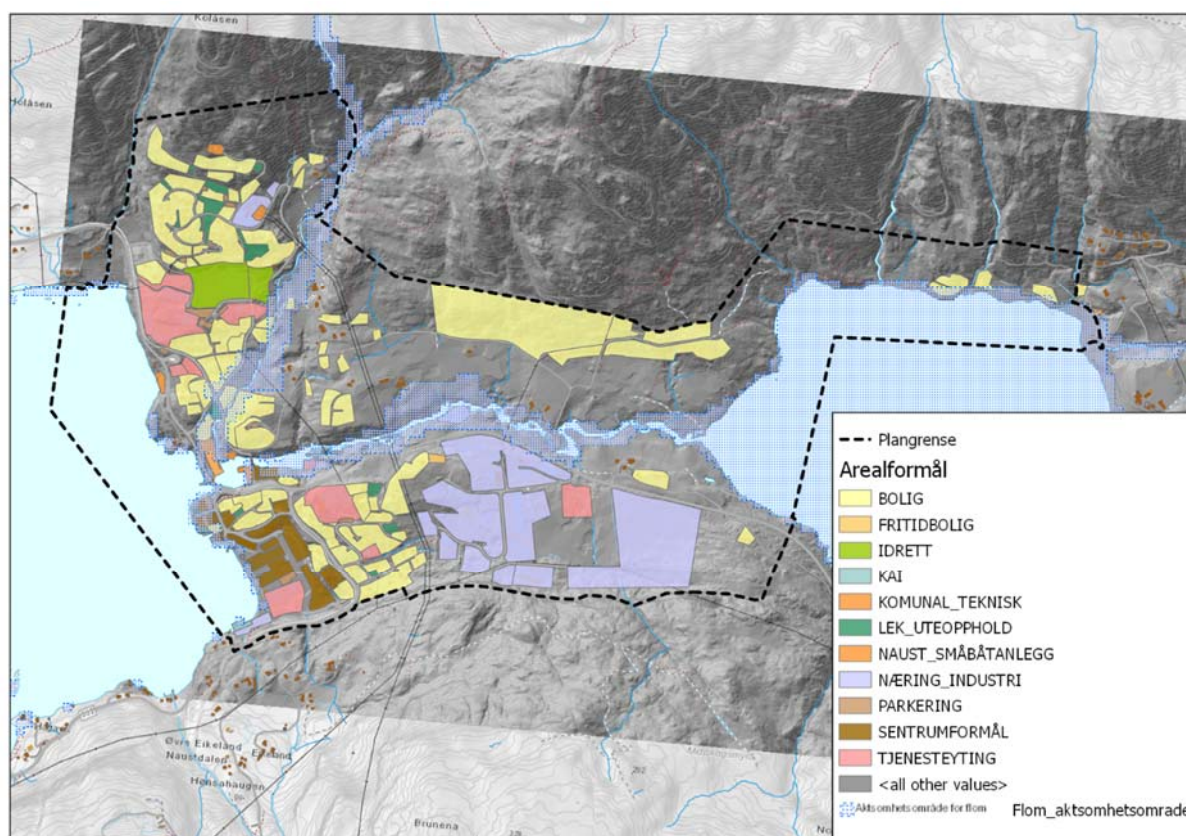
Avrenning før utbygging, dagens situasjon, er berekna for dei nedbørsfelt som er vist i Figur 10. Før utbygging inneheld nedbørsfelt hovudsakeleg terreng med skog, myr og fjell. Området er kupert og er omkransar av høge fjellsider med mange naturlege bekkedaler. Tabell 10 synar avrenning for kvart nedbørsfelt med ein klimafaktor på 40%.

Tabell 10. Avrenning Q (m³/s) er berekna med ein klimafaktor på 40%. Intensiteten er henta frå IVF-kurve frå Sandsli værstasjon.

Vannføring (m ³ /s) med klimafaktor			
Nedslagsfelt	2-år	20-år	200-år
1	2,24	3,48	4,66
2	1,07	1,62	2,17
3	3,26	4,29	5,74
4	12,42	20,61	27,60
5	4,40	3,38	2,24
6	2,55	3,78	5,00
7	2,87	4,64	6,00
8	0,27	0,41	0,50
9	0,25	0,19	0,13
10	1,19	1,77	2,32
11	0,34	0,25	0,17
12	0,17	0,26	0,35
13	0,38	0,57	0,75
14	0,08	0,12	0,15



Figur 10. Oversikt over nedbørsfelt (sorte polygon) og strøymingsmønster (blå linjer) av overflate vatn.



Figur 11. Flaumsonekart frå NVE sin kartdatabase.

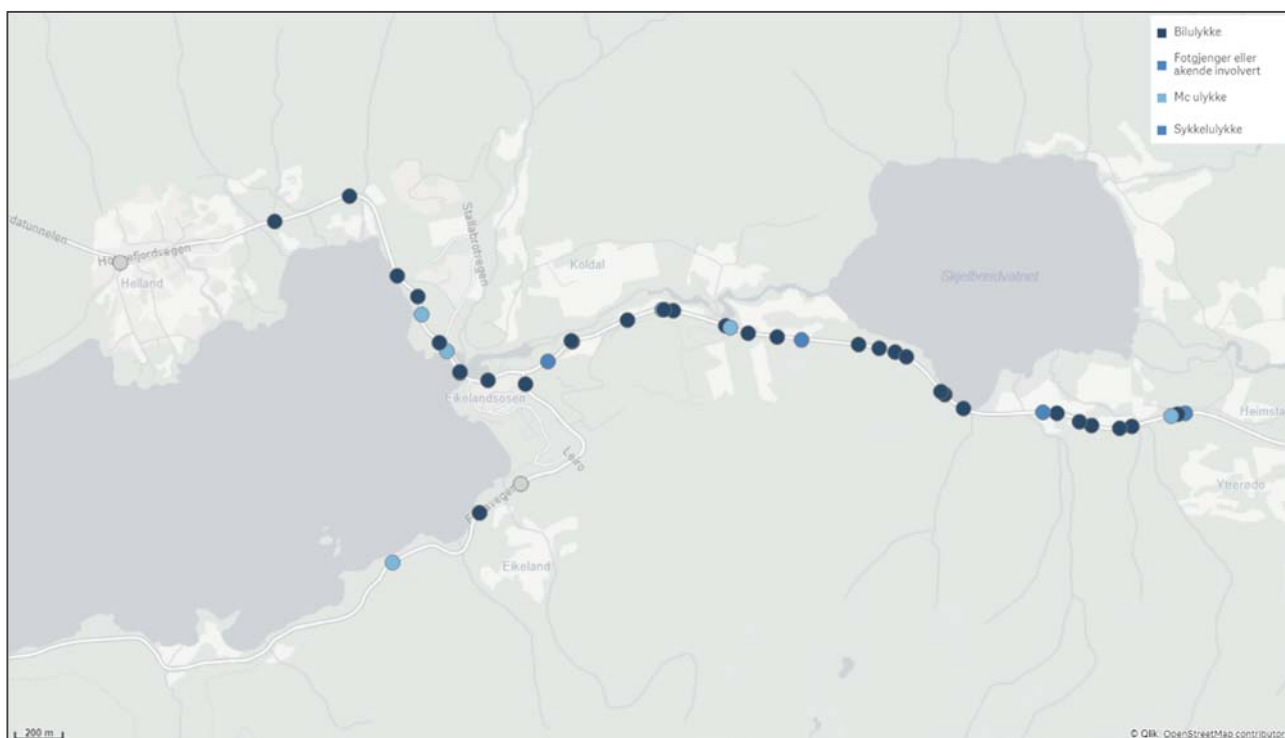
3.3 Trafikkulucker

Det er i Fusa kommune registrert 182 trafikkulykker i tidsrommet 1977-10.2018. Det er langs fylkesvegane det førekjem flest ulykker med 93% av alle registrerte ulykker, mens langs det kommunale vegnettet er det registrert 5,5%. Det er Fylkesveg 48 og Fv. 552 som er mest utsett for ulykker, med henhaldsvis 87 og 43 registrerte ulykker i tidsperioden 1977-10.2018.

Det er bilulukker som står for størsteparten av dei registrerte ulukkene og utgjer 76% av alle ulukker. MC-ulykker står for 18%.

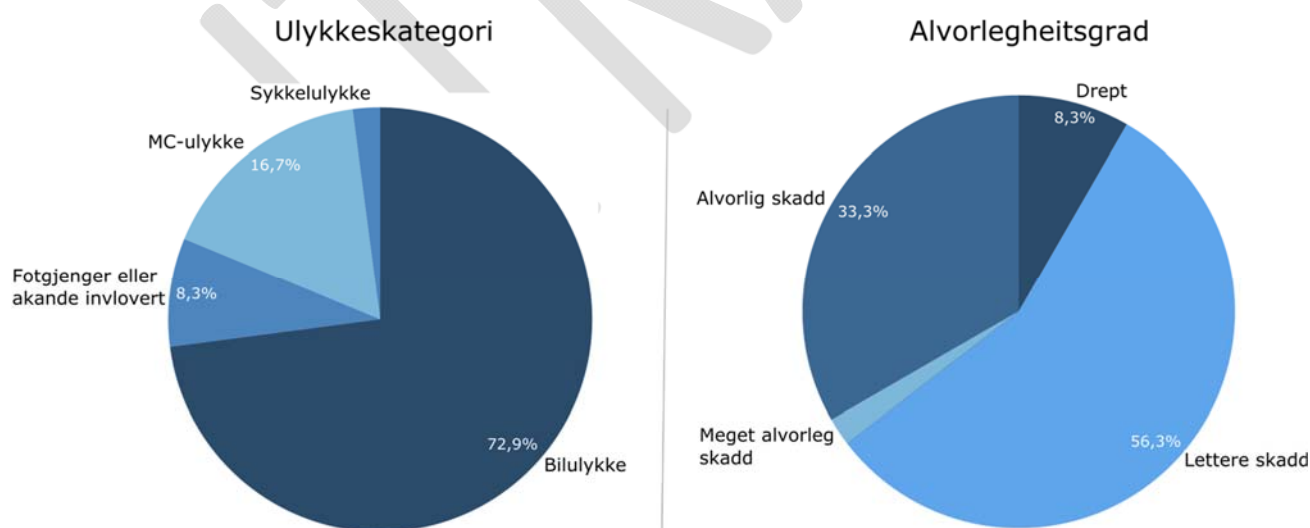
Dei fleste trafikkulukkene er registrert som lettare skadd (69%), 26% av ulukkene er registrert som alvorleg skadd. Det er 6 ulykker registrert med omkomme i trafikken i Fusa kommune.

For områdeplanen i Eikelandssosen er det valt ut eit avgrensa område for å sjå nærare på ulykkesstatistikken (Figur 12). For området som er valt er det registrert 48 ulykker, fordelt på fylkesveg 48 (40 ulykker) fylkesveg 552 (6 ulykker) og kommunal veg 1004 (2 ulykker).



Figur 12. Oversikt over trafikkulykker som er registrert i nærleiken eller innanfor planområdet.

Ulykkesstatistikken for det avgrensa området for områdeplanen syner at flest ulykker er registrert som bilulykke (35) som utgjer 73% av ulykkene. Ca. 17% er registrert som MC-ulukke (8). Flest ulykker førekjem på vegstrekningar som har fartsgrense på 80 km/t (60%). Av ulykkene er 56% registrert som lettare skadd og 33% som alvorleg skadd. Det er registrert 4 dødsulykker (1984, 1987, 1989 og 1996), alle langs fylkesveg 48.



4 Identifisering av moglege uønskete hendingar

Type hending	Kategori	Uønskete hendingar	Nr.	Vurdering	Liv og helse	Stabilitet	Materielle verdier
Naturhendingar (Inkl. ev. klimapåslag)	Ekstremvær www.met.no www.yr.no	Sterk vind	1	I vindkart for Noreg, er planområdet vist med årsmiddelvind mellom 3,5-4,5 m/s (Kjeller Vindteknikk & NVE, 2009). Det er ikkje værstasjonar i Fusa kommune med historiske vind-målingar. Sterk vind fører sjeldan til skade på menneske, men kan medføre skog og bygningsskadar. Skadar som oppstår er gjerne som fylgje av lausrivne bygningselement og rotvelt av skog. Sterk vind er ikkje vurdert til å utgjera ei fare for planområdet			
		Store nedbørsmengder	2	Sidan nedbørsmålinga starta i 1900 har nedbørsmengda auka med ca. 18% i Noreg (Hanssen-Bauer et al., 2015). Auken har vore størst om vinteren, og auken har vore størst på Vestlandet. Det er venta at på Vestlandet vil vassføringa i ein 200 års flaum sannsynleg auke med meir enn 20 % dei neste 100 åra (NVE, 2016). Områdeplanen omfattar eit stor område med varierende topografi, lausmassedekke og vegetasjon. I tillegg er det fleire elvar og bekkar innanfor området samt innsjøar. Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Økt frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid er venta å føra til økt materiell skade. NVE anbefal at eit klimapåslag på minst 20% vert nytta for små nedbørsfelt, uavhengig av lokasjon (NVE, 2016). Flaum i elv/bekk, innsjøar og urbanflaum ved store nedbørsmengder vert vurdert i punkt 4, 5, 6.		X	X
	Flaumfare www.NVE.no	Flaum i elv/bekk	4	Det er fleire bekkar og elvar som renn i planområdet. Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Det er vurdert at det er sannsyn for at elvar og bekkar vil føra til flaum i områda som ligg i nærleiken til elvar og bekkar.		X	X
		Flaum i vassdrag/innsjø	5	Det er fleire større nedbørsfelt som drener mot Skjelbreidvatnet. Koldaldelva renn frå Skjelbreidvatnet og ned til sjøen, gjennom heile planområdet.		X	X
		Urban flaum/overvass-handtering	6	I byar, tettbygde strøk og større asfalterte og tette områder, er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skadar. Ved store eller intense nedbørsmengder vil overvatn utgjera ein risiko for flaumskadar.		X	X
		Springflo/Stromflaum	7	Havnivået er stadig i endring og klimaendringane er venta å føre til at havnivået vil fortsetta å stige. Det er derfor naudsynt å ta omsyn til framtidig havnivåendring og stormflaum i arealplanlegging.			

				I rapport "Sea Level Change for Norway- Past and Present Observations and Projections to 2100" er framtidig havnivåendring og stormflaum berekna langs norskekysten. For Eikelandsosen er det estimert at havnivåstigning ved RCP8.5 i år 2100 vil være til 77 cm (Simpson et al., 2015). Returnivå for stormflo vert lagt saman med havnivåendringar og utsleppscenaria for å definere kor mykje havnivået kan stige med under ein stormflo. Sikkerheitsklasse 3 for Eikelandsosen ved ein 1000-års returperiode er 192 cm (Simpson et al., 2015). Dei fleste bygg som ligg langs kysten ligg i dag frå kote +2m. Alle nybygg som ligg i nærleiken til sjø må byggast på planeringshøgde >2m.			
Skredfare	Steinsprang	8	Deler av planområdet ligg i NVE sitt aktsemdskart for utløpsområde for steinsprang. Ved terrenghellingar over 40-45° aukar sannsynet for at steinsprang kan førekomma. Hellingkartet synar at skråninga nordvest i planområdet, Stallbrotet, er det fleire stadar at terrenghellinga overskrider kritisk vinkel for at skredhendingar kan førekoma. Det er registrert eit steinskred innanfor planområdet.		X	X	
	Lausmasseskred	9	Delar av planområdet ligg i NVE sitt aktsemdskart innanfor aktsemdsområde for lausmasseskred. Ved terrenghellingar over 25° er det sannsyn for at jordskred kan førekomma. Det er ikkje registrert historiske lausmasseskred innanfor planområdet.		X	X	
	Is og snøskred	10	Deler av planområdet ligg i NVE sitt aktsemdskart innanfor aktsemd område for is og snøskred. Dei klimatiske tilhøva på Vestlandet tilseie at det ikkje er sannsyn at det blir akkumulert store nok mengder med snø slik at eit snøskred skal førekomma i planområdet. Områda kring planområdet består av tett skog, noko som senker akkumulasjonspotensialet til snø.				
	Kvikkleireskred	11	Planområdet låg under maringrense under siste istid. Den sørlege delen av planområdet, samt området lengst vest ligg hovudsakeleg på eit tynt dekke av lausmassar eller på bart fjell/tynt dekke. Området som ligg på nordsida av Hålandsdalsvegen, er i NGU sin kartdatabase registrert med eit tjukt lausmassedekke. Det er ikkje registrert historiske kvikkleireskredhendingar innanfor planområdet.		X	X	
	Historiske hendingar	12	Det er registrert eit steinskred innanfor planområdet.				
Andre uønskt hendingar	Byggegrunn	Setningar og utglidingar	13	Den sørlege delen av planområdet, samt området lengst vest ligg hovudsakeleg på eit tynt dekke av lausmassar eller på bart fjell/tynt dekke. Området som ligg på nordsida av Hålandsdalsvegen, er i NGU sin kartdatabase registrert med eit tjukt lausmassedekke. Nybygg vert plassert på fast grunn.			
		Forureina grunn	14	Eit område er merka i Miljødirektoratet sin database som gul-sone - «kan brukast med restriksjonar». Lokalitetnamnet er Fusa treimpregnering, med ID 4113 (Miljødirektoratet, 2018).	X		

	Radon	15	Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdskart for radon hovudsakeleg innanfor «Moderat til låg aktsemd grad», mens nokre stadar er merka som «høg aktsemd grad» (NGU, 2018).	X		
Forureining	Drikkevasskjelde (brønnar etc.)	16	Det er i NGU sin kartdatabase registrert 4 brønnar for drikkevatt (NGU, 2018). Det er naudsynt å ta omsyn til desse ved bruk av areal i nærleiken til brønnane for å sikra at dei ikkje vert utsett for forureining.			
	Badevatn, fiskevatn, vassdrag o.l.	17	Skjelbreidvatnet vert nytta som eit badevatn om sommaren. Det er ikkje planlagde tiltak som kan føra til forureining av Skjelbreidvatnet eller Koldalselva.			
	Nedbørsfelt	18	Det er kartlagd fleire større nedbørsfelt i tilknytning til planområdet. Det er naudsynt å visa omsyn til nedbørsfeltene og sørga for at det ikkje vert etablert tiltak som kan føra til forureining av nedbørsfeltene.			
	Luft - Støv, partiklar/røyk	19	Det er ikkje verksemd i planområdet som fører til forureining i luft.			
	Støy	20	Det er ikkje støyande verksemd i planområdet som vil føra til støyforureining.			
Transport	Ulykker på veg	21	Fylkesveg 552 og fylkesveg 48 fører begge til Eikelandssosen og er hovudfartsårene gjennom Fusa kommune. Det er langs fylkesvegane det førekjem flest trafikkulykker (93%), mens det er langt færre ulykker langs det kommunale vegnettet. Dei fleste ulykkene som er registrert i nærleiken eller i planområdet er registrert i område kor fartsgrensa har vore høg (80 km/t).			
	Ulykker på bane, luft og sjø	22	Det er registrert ei ulykke til sjø i 1981, kor eit lasteskip gjekk på grunn. Ulykker til sjø er ikkje vurdert å utgjera ei fare for planområdet.			
	Utslepp av farleg stoff	23	I TØI's rapport "Kartlegging av transport av farleg gods i Norge", 2013 er Fv 552 angitt med total mengde på 5,8 tonn transportert farleg gods. Fylkesveg 48 er oppgitt med 31 000 tonn (TØI, 2013). Det er ikkje registrert ulykker kor utslepp av farleg stoff har forekommet. Planområdet blir ikkje vurdert som utsett for ulykker med farleg gods.			
	Støy	24	Trafikkmengda på vegnettet er relativt låg. Støy frå vegtrafikk er ikkje vurdert å føra til støyplagar.			
Nærings- verksemd	Utslepp av farleg stoff	25	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføre utslepp av farleg stoff (Miljødirektoratet, 2018).			
	Akutt forureining	26	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføre akutt forureining (Miljødirektoratet, 2018).			
	Brann , eksplosjon i industri	27	Det er ikkje registrert eksplosjonsfarlege verksemd i eller rundt planområdet. Det er ikkje planlagt eksplosjonsfarleg verksemd innanfor planområdet (Miljødirektoratet, 2018).			

Brannfare	Skog- og vegetasjonsbrann	28	Planområdet består av både barskog og lauvskog. I deler av planområdet er det fleire område som ikkje er skogsatt. Trea i planområdet er hovudsakeleg skildra som eldre skog (41-80 år) (Norsk institutt for bioøkonomi, 2018). Ung furuskog på skrint jordsmonn i skrånande terreng er vegetasjonstypen som utgjør den største skogbrannfare. Planområdet blir ikkje betrakta som særleg utsett for skog- og vegetasjonsbrann.			
	Brannfare i bygningar	29	Alle bygg følger byggt teknisk krav i TEK17. Nye bygg i planområdet er ikkje vurdert å vera særleg utstatt for brann.			
Ekspløsjonsfare	Ekspløsjon i industriverksemd	30	Det er ikkje planlagt næringsverksemd som fører til auka fare for ekspløsjon innanfor planområdet.			
Energitransport	Høgspenning	31	Det går høgspenning-trasear gjennom planområdet. WHO har klassifisert lågfrekvent magnetfelt som mogleg kreftframkallande (Statens Strålevern, 2017).	X		
	Gass	32	Det er ikkje kjennskap til infrastruktur for gass eller oppbevaring av gass innanfor planområdet.			
Beredskap	Sårbare bygg	33	Det er lokalisert fleire sårbare bygg i planområdet. Skule, sjukeheim, brannstasjon og ambulansetastasjon ligg i Eikelandsosen. Alle sårbare bygg ligg utanfor faresoner for skred, flaum, springflo og stormflo, samt havnivåendringar. Det er planlagt ny brannstasjon på Eikelandsheiane, like ved næringsområdet. Brannstasjonen vert plassert med kort avstand til Fv. 48 for sikker og rask utrykking. Uhell i næringsområda er ikkje vurdert å føra til hinder for utrykkingskøyretøy frå brannstasjonen. Brannstasjonen tilhøyrer sikkerheitsklasse 3 i Tek17, og all infrastruktur, vassvegar (S3 1/1000) må dimensjonast i medhald til sikkerheitsklassen. Det er planlagt ny ambulansetastasjon i tilknytning til Fjorden senter. Utforming og tilrettelegging av ambulansetastasjon må følgja krav tilknytt sikkerheitsklasse 3 (TEK17).			
	Brann	34	Planområdet blir dekkja av Fusa Brannstasjon Området er vurdert som tilstrekkeleg dekt av brann og redningsetatar.			
	Ambulanse	35	Planområdet vert dekkja av Fusa Ambulansetastasjon. Planområdet er vurdert som tilstrekkeleg dekt av nødhjelpsetatar.			

5 Risiko- og sårbarheitsvurdering

Kvar uønska hending som er vurdert som ei potensiell fare i kap.4 vert omtala i følgande kapittel. Omfanget og kor i planområdet hendinga kan inntreffa vert vurdert.

Dersom det er særlege eigenskapar og lokale tilhøve frå omtalen av planområdet, aktuell risiko- og sårbarheitstilhøve som kan påverka hendinga og hendingsforløpet (f.eks. følgjehendingar) skal vert dette omtalt.

5.1 Store nedbørsmengder

Nr. 2		Store Nedbørsmengder				
Omtale						
Sidan nedbørsmålinga starta i 1900 har nedbørsmengda auka med ca. 18% i Noreg (Hanssen-Bauer et al., 2015). Aukn har vore størst om vinteren, og aukn har vore størst på Vestlandet. Det er venta at på Vestlandet vil vassføringa i ein 200 års flaum sannsynleg auke med meir enn 20 % dei neste 100 åra (NVE, 2016).						
Områdeplanen omfattar eit stor område med varierende topografi, lausmassedekke og vegetasjon. I tillegg er det fleire elvar og bekkar innanfor området samt innsjøar.						
Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Økt frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid er venta å føra til økt materiell skade. NVE anbefal at eit klimapåslag på minst 20% vert nytta for små nedbørsfelt, uavhengig av lokasjon (NVE, 2016).						
Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar fører til økt sannsyn for skade på infrastruktur, stenging av vegnett, erosjon og flaum. Nedbør kan også føre til skredhendingar.						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Ja		1, 2 og 3				
Årsaker						
Endring i klima er venta å føre til økt mengde nedbør, lengre periodar med samanhengande nedbørsdøgn samt fleire intense nedbørsperiodar.						
Eksisterande barrierar						
Ingen						
Sårbarheitsvurderingar						
Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar fører til økt sannsyn for skade på infrastruktur, stenging av vegnett, erosjon og flaum. Nedbør kan også føre til skredhendingar.						
Sannsyn	Særs sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Noko sannsynleg	Lite sannsynleg	Usannsynleg
			X			
Grunngjeving for sannsyn						
- Nedbørsmengda har auka med 18% sidan 1900 (Hanssen-Bauer et al., 2015). - Projeksjonar av framtidige klimaendringar synar at det er høgst sannsynleg at det vert ei auke i nedbør samt økt frekvens og intense nedbørsperiodar - Intense nedbørsmengder kan føre til skade på infrastruktur, stenging av vegnett, erosjon og flaum - Nedbør er også ein utløysande faktor for skredhendingar						

Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse						
Stabilitet						
Materielle verdier			X			
<u>Samlet grunngjeving av konsekvens</u>						
Skade på materielle verdier som ein følge av kraftig nedbør er kostbart.						
Usikkerheit			Grunngjeving			
Moderat			Det er knytt stor usikkerheit til framtidige klimaendringar			
<u>Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna</u>						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
- Nytte klimapåslag i dimensjonering - Sikre at nybygg vert plassert i trygg avstand frå flaum og skredutsette område - Sikre trygge flaumvegar for nedbør - Avløp, kulvert, etc. må sikrast at ikkje går tett						

Tabell 11 Risikomatrise for store nedbørsmengder

Liv og Helse						
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6					
	S5					
	S4					
	S3					
	S2					
	S1					

Stabilitet						
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6					
	S5					
	S4					
	S3					
	S2					
	S1					

Materielle verdier						
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6					
	S5					
	S4			X		
	S3					
	S2					
	S1					

5.2 Flaumfare

Nr. 4, 5, 6		Flaumfare				
Omtale						
Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Økt frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid er venta å føra til økt materiell skade.						
I NVE sin kartdatabase er Koldalselva vist med eit aktsemdsområde for flaum. Kartet synar at nye planlagde tiltak ikkje ligg innanfor aktsemdområda. Lundarvikselva er også vist med aktsemdsområde for flaum og synar at det er bustadområde som ligg innan for aktsemdsområde for flaum.						
Planområdet er omgitt av høge fjell og det er fleire bekkar og elvar som drenerer mot planområdet. Det er fleire nedbørsfelt som drenerer mot Skjelberidsvatnet og Koldalselva renn frå Skjelbreidsvatnet og vidare gjennom planområdet.						
I byar, tettbygde strøk og større asfalterte og tette områder, er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skader. Ved store eller intense nedbørsmengder vil overvatn utgjera ein risiko for flaumskadar.						
Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar fører til økt sannsyn for flaum i elv, bekkar, vassdrag og innsjøar, samt fare for urban flaum i tettbygde område.						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Ja		1, 2 og 3				
Årsaker						
Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Dette fører til økt sannsyn for flaumfare.						
Eksisterande barrierar						
Ukjent						
Sårbarheitsvurderingar						
Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar fører til økt sannsyn for flaum i elv, bekkar, vassdrag og innsjøar, samt fare for urban flaum i tettbygde område. Hendingar kan føre til skade på infrastruktur, bygg, landbruksområde, erosjon.						
Sannsyn	Særs sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Noko sannsynleg	Lite sannsynleg	Usannsynleg
			X			
Grunngjeiving for sannsyn						
- Nedbørsmengda har auka med 18% sidan 1900 (Hanssen-Bauer et al., 2015). - Projeksjonar av framtidige klimaendringar synar at det er høgst sannsynleg at det vert ei auke i mengde nedbør samt økt frekvens med intense nedbørsperiodar - Intense nedbørsmengder kan føre til raskt auka vassføring i elver og bekkar slik at dei kan gå over sine bredder. - Nye flaumlaup - Nedbør er også ein utløysande faktor for skredhendingar						
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse						
Stabilitet						

Materielle verdier			X		
<u>Samlet grunngjeving av konsekvens</u>					
- Skade på materielle verdier som ein følgje av flaum - Stenging av infrastruktur grunna flaum					
Usikkerheit			Grunngjeving		
Moderat			- Det er knytt stor usikkerheit til framtidige klimaendringar - Ikkje utført flaumvurderingar/berekningar		
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
- Nytte klimapåslag i berekning av mengde overvatn - Klimapåslag bør vera nytta for kalkulering av fordrøyingsmagasin - Klimapåslag bør nyttast i dimensjonering - Sikre at nybygg vert plassert i trygg avstand frå flaum og skredutsette område - Sikre trygge flaumvegar for nedbør - Avløp, kulvert, etc. må sikrast at ikkje går tett			Det for Koldalselva, Lundervikselva gjennomført flaumsonekartlegging og flaumsoner er lagt inn i plankart. For nytt bustadområde på Skjelbreid er det teke inn omsynssone for flaum. Det er i reguleringsføresegnene krav flaumsikring for nye bygg og til flaumsonekartlegging innanfor omsynssona ved etablering av nye tiltak.		

		Liv og Helse							Stabilitet							Materielle verdier				
		Konsekvens							Konsekvens							Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6						Sannsyn	S6						Sannsyn	S6					
	S5							S5							S5					
	S4							S4							S4					
	S3							S3							S3					
	S2							S2							S2					
	S1							S1							S1					

5.3 Skredfare

Nr. 8, 9, 11		Skredfare				
Omtale						
Deler av planområdet ligg i NVE sitt aktsemdskart for utløpsområde for steinsprang og lausmasseskred. Planområdet låg under maringrense under siste istid.						
Hellingskart synar at det er fleire aktuelle område kor ei skredhending kan førekomma. Hellingskartet synar at skråninga nordvest i planområdet, Stallabrotet, har fleire stadar kor terrenghellina overskrid kritisk vinkel for at skredhendingar kan førekoma.						
Nye byggeområde som ligg innanfor aktsomheitssona for skred er undersøkt av geolog og faresoner basert på faresonekart er lagt inn i plankartet.						
Eit større areal i senter av planområdet er merka med marine avsetningar i NGU sin kartdatabase og er omtalt i kartbasen med tjukt dekke lausmassar. Det vert ikkje lag til rette for nye byggeområde på kartlagde marine avsetningar med unnatak av område for offentleg og privat tenesteyting på Eiklandsheiane. Lausmassedekket er her avdekket og området er fast fjell og utfylte steinmassar. For LNF- område og byggeområde med krav til detaljregulering som er omfatta av aktsomheitskart er det i plankart lagt inn omsynssoner med krav til ytterlegare skredfarekartlegging før det vert sett i gang tiltak innanfor områda.						
Det er registrert eit steinskred innanfor planområdet. Det er ikkje registrert historiske lausmasseskred eller kvikkleireskredhendingar innanfor planområdet.						
Det vart utført skredfarekartlegging i store deler av planområdet i 2017 av NVE og Multiconsult, (NVE, 2017), samt ein egen skredvurdering for BIR sitt område på Eiklandsheiane. Fusa kommune har og fått utarbeidd faresonekart (2014) for næringsområde på Eiklandsheiane i samband med utviding av eksisterande næringstomter.						
Fusa kommune v/ kommunegeologen har gjennomført ei vurdering (2019) av risiko for kvikkleire og kvikkleireskred innanfor planområdet. Det er i plankart sett av omsynssone der risiko for kvikkleire ikkje kan utelukkast. Det er i reguleringsføresegnene krav til ytterlegare grunnundersøking innanfor omsynssona før det kan gjennomførast tiltak som utfylling, uttak av masse, drenering og oppføring av bygg m.m.						
Klimaendringane er venta å føre til auka mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Økt frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid kan føre til skredhendingar.						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Ja		1, 2 og 3				
Årsaker						
Deler av planområdet ligg i NVE sitt aktsemdskart for utløpsområde for steinsprang og lausmasseskred. Planområdet låg under maringrense under siste istid. Heile planområdet er ikkje skredfareakartlagt.						
Eksisterande barrierar						
Ukjent						
Sårbarheitsvurderingar						
Planområdet ligg i eit daldrag mellom høge fjell og bratte fjellsider. Fjellsidene er merka i NVE sitt aktsemdskart for utløpsområde for steinsprang og lausmasseskred. I tillegg låg større område under havnivå under siste istid og det er dermed sannsyn for at kvikkleire kan førekomma. Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar kan føre til hyppigare skredhendingar.						
Sannsyn	Særs sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Noko sannsynleg	Lite sannsynleg	Usannsynleg
					X	

Grunngjeving for sannsyn

- Store delar av området er dekket av skredfarekartlegging
- Det er berre områda som ligg tett på fjellsida som ligg i aktsemdskart for utløpsområde for steinsprang og lausmasseskred.
- Eit større område er omtalt i NGU sitt lausmassekart med marine avsetningar.
 - Basert på kommunegeologens undersøking er lausmassetjukkaden i områda vurdert til å bestå av tynt dekke med lausmassar, men med risiko for større mektigheit i eit areal langs Lundervikselva.
- Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Økt frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid kan føre til at skredhendingar kan førekomma.

Konsekvensvurdering

	Konsekvenskategoriar				
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt
Liv og helse		X			
Stabilitet					
Materielle verdiar		X			

Samlet grunngjeving av konsekvens

- Skade på materielle verdiar som ein følgje av skredhendingar
- Stenging av infrastruktur grunna skredhendingar

Usikkerheit	Grunngjeving
Moderat	• Det er knytt stor usikkerheit til framtidige klimaendringar

Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
• Sikre at nybygg ikkje vert plassert i faresone for skredhendingar • Nye område som ligg i aktsemdområda vert merka som faresone. • Detaljert skredkartlegging i område som ligg i faresone.	• Omsynssone for potensielt område med kvikkleire er teke inn i plankart og reguleringsføresegner.

		Liv og Helse					Stabilitet					Materielle verdiar				
		Konsekvens					Konsekvens					Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6															
	S5															
	S4															
	S3															
	S2		X													
	S1															

5.4 Forureina grunn

Nr. 14	Forureina grunn					
Omtale Eit område er merka i Miljødirektoratet sin database som gul-sone - «kan brukast med restriksjonar». Lokalitetsnamnet er Fusa treimpregnering, med ID 4113 (Miljødirektoratet, 2018). Ureina grunn er registrert på gnr. 23 bnr. 80 og 109. Området som er registrert vert nytta til næringsverksemd, bustad og infrastruktur.						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Nei						
Årsaker						
Forureina grunn						
Eksisterande barrierar						
Ukjent						
Sårbarheitsvurderingar						
Forureina grunn kan føre til helseplager og skadar på miljøet						
Sannsyn	Særs sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Noko sannsynleg	Lite sannsynleg	Usannsynleg
					X	
Grunngjeving for sannsyn - Området er merka som gul-sone - Området vert nytta til næringsverksemd, bustad og infrastruktur.						
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse		X				
Stabilitet						
Materielle verdiar						
Samlet grunngjeving av konsekvens - Helseplager kan førekomma - Området kan berre nyttast med restriksjonar						
Usikkerheit			Grunngjeving			
Moderat			Konsentrasjonar av eventuell skadelege stoff er ikkje kjende.			
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Før området kan nyttast til andre føremål må det utførast grunnundersøking for å stadfeste konsentrasjonar av eventuelle skadeleg stoff.						

		Liv og Helse				
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6					
	S5					
	S4					
	S3					
	S2		X			
	S1					

		Stabilitet				
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6					
	S5					
	S4					
	S3					
	S2					
	S1					

		Materielle verdier				
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6					
	S5					
	S4					
	S3					
	S2					
	S1					

5.5 Radon

Nr. 15	Radon					
Omtale Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdskart for radon hovudsakeleg innanfor «Moderat til låg aktsemd grad», mens nokre stadar er merka som «høg aktsemd grad» (NGU, 2018). Berggrunnen innan for planområdet varierer og er i NGU sitt geologiske berggrunnskart skildra som glimmerskifer, granitt og gneis. Aktsemdskart for radon er basert på inneluftmålingar av radon og på kunnskap om geologiske forhold. Kartet kan derfor ikkje nyttast til å føresei radonkonsentrasjonen for mindre avgrensa områder eller enkeltbygningar, men viser sannsynet for at det kan vere eller vil bli eit radonproblem. Ved nybygg er det krav om etablering av radonsperre og tiltak i byggegrunnen for å redusere radonkonsentrasjonen i inneluft. Teknisk forskrift stiller krav til at bygningar blir prosjektert og utført med radonførebyggjande tiltak slik at innstrøyming av radon frå grunn blir avgrensa. Radonkonsentrasjonen i inneluft skal ikkje overstige 200 Bq/m³ luft. Følgjande skal minst være oppfylt: • Bygningar berekna for varig opphald skal ha radonsperre mot grunnen. • Bygningar berekna for varig opphald skal leggst til rette for eigna tiltak i byggegrunn som kan aktiverast når radonkonsentrasjonen i inneluft overstig 100 Bq/m³ luft.						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
nei						
Årsaker						
Radon						
Eksisterande barrierar						
Enkelte bygg har radonsperre.						
Sårbarheitsvurderingar						
Radon kan føre til helseplager/sjukdom						
Sannsyn	Særs sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Noko sannsynleg	Lite sannsynleg	Usannsynleg
				X		
<u>Grunngjeving for sannsyn</u> • Området er merka som gul-sone og delvis raudt						
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse			X			
Stabilitet						
Materielle verdiar						
<u>Samlet grunngjeving av konsekvens</u> • Helseplager kan førekomma • Alvorlege sjukdommar kan førekome						
Usikkerheit			Grunngjeving			

Moderat	Konsentrasjon av radon i bygg er ikkje kjend
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
- Utføre radon målingar - Nytte radonsperre - Radonbrønn - Lufting	

		Liv og Helse							Stabilitet							Materielle verdier				
		Konsekvens							Konsekvens							Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6						Sannsyn	S6						Sannsyn	S6					
	S5							S5							S5					
	S4							S4							S4					
	S3			X				S3							S3					
	S2							S2							S2					
	S1							S1							S1					

5.6 Høgspenst

Nr. 31		Høgspenst				
Omtale						
Det går ein høgspenst-trase gjennom planområdet. WHO har klassifisert lågfrekvent magnetfelt som mogleg kreftframkallande (Statens Strålevern, 2017).						
Det er ikkje dokumentert negative helseeffektar ved eksponering forelektromagnetiske felt så lenge verdiane er lågare enn 200 μT. Grenseverdi for magnetfelt frå straumnett er 200 μT (Statens Strålevern, 2017).						
Størrelsen på magnetfeltet avhenger av straumstyrken gjennom leidningen eller anlegget, avstanden til anlegget og korleis fleire feltkjelder verker saman.						
Nær ein 22 kV leidning oppnås som regel eit magnetfelt- nivå under 0,4 μT 10–20 meter frå nærmaste linje. For en 132 kV leidning oppnås 0,4 μT 30–40 meter frå nær- meste line, mens for ein 420 kV leidning må man i nokon tilfelle opp i 80-100meter for å komme ned i 0,4 μT (Statens Strålevern, 2017).						
Statens strålevern har satt krav om at det i byggeprosjekt der det forventast feltnivå over 0,4 μT i års-gjennomsnitt i bygningar skal gjerast følgjande utgreingar:						
- Kor mange bygg vert påverka og kva feltnivå får desse. Feltberekningane skal baserast på gjennomsnittleg straum gjennom leidningen over året. - Skildre gjeldande kunnskapsstatus og sentral forvaltningsstrategi. Informasjon om dette ligg på Strålevernets heimesider. - Vurdere tiltak eller alternative løysingar samt kostnader og grunngjeving for tiltaka.						
Det er ikkje krav om utgreingar eller tiltak for eksisterande busetting eller opphaldsplassar nær kraftleidningar.						
Haugaland kraft har gitt uttale til omsynssona langs høgspenstliner og desse er lagt til grunn i plankart og reguleringsføresegner. Det er innanfor omsynssonene krav til ytterlegare måling av elektromagnetiske felt ved oppføring av bygg/rom for varig opphald.						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Årsaker						
Eksponering for elektromagnetiske felt som følgje av høgspenst-trase gjennom planområdet.						
Eksisterande barrierar						
Ukjent						
Sårbarheitsvurdering						
Moglege helseskadar ved eksponering av elektromagnetiske felt over grenseverdi 200 μT. Det er ikkje planlagt nye bustadar i nærleiken til høgspenst-traseen.						
Sannsyn	Særs sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Noko sannsynleg	Lite sannsynleg	Usannsynleg
					X	
Grunngjeving for sannsyn						
Det er ikkje planlagt nye bustadar i nærleiken til høgspenst-traseen.						
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse	X					
Stabilitet		X				

Materielle verdier						
<u>Samlet grunngeving av konsekvens</u> • Det skal ikkje plasserast nybygg i nærleiken til høgspenst-traseen • Å bu i nærleiken av høgspenst kan opplevast som utrygt for enkelte personar •						
Usikkerheit			Grunngeving			
Moderat			• Forsking har ikkje klart å fastsette kor helsefarleg lågfrekvent magnetfelt er for menneske			
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
• Plassere bygg med tilstrekkeleg avstand frå høgspenst-traseen • Gjennomføre ytterlegare måling av elektromagnetiske felt.						

Liv og Helse						
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6					
	S5					
	S4					
	S3					
	S2	X				
	S1					

Stabilitet						
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6					
	S5					
	S4					
	S3					
	S2		X			
	S1					

Materielle verdier						
		Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6					
	S5					
	S4					
	S3					
	S2					
	S1					

6 Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit

Det er venta at nedbørsmengd og nedbørsintensitet vil auke i tida framover. I planarbeidet og i tilretteleggingsfasen må det sikrast at klimaendringar vert tatt omsyn til. Avbøtande tiltak vil vera å nytta klimapåslag i dimensjonering av nye tiltak, sikre at nybygg vert plassert i trygg avstand frå flaum og skredutsette område, sikre trygge flaumvegar for overflate vatn samt sikre at infrastruktur vert dimensjonert for ei auke i nedbør.

Delar av planområdet ligg i NVE sitt aktsemdskart for utløpsområde for steinsprang og lausmasseskred. Planområdet låg under marin grense under siste istid. Økt frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid kan føre til at skredhendingar kan førekomma. Avbøtande tiltak for nye område som ligg i aktsemdsområda, vert merka med omsynssone/fareseone og rekkefølgjekrav om å utføre detaljert skredfarekartlegging.

Eit område er merka med forureina grunn. Konsentrasjon av eventuelle skadelege stoff er ikkje kjend. Før området kan nyttast til andre føremål må det utførast grunnundersøkingar for å stadfeste konsentrasjonar av eventuelle skadeleg stoff.

Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdskart for radon hovudsakeleg innanfor «Moderat til låg aktsemd grad», mens nokre stadar er merka som «høg aktsemd grad» (NGU, 2018). Teknisk forskrift stiller krav til at bygningar blir prosjektert og utført med radonførebyggjande tiltak slik at innstrøyming av radon frå grunn blir avgrensa. Radonkonsentrasjonen i inneluft skal ikkje overstige 200 Bq/m³ luft.

Det går ein høgspent-trase gjennom planområdet. WHO har klassifisert lågfrekvent magnetfelt som mogleg kreftframkallande (Statens Strålevern, 2017). Bygg må plasserast med tilstrekkeleg avstand til høgspent-traseen.

Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy og anna
Korleis legge til rette for tilstrekkeleg sikkerheit	
Store nedbørsmengder og flaum	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7
Skredfare	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7
Forureina grunn	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7
Radon	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7
Høgspent	Føresegner til byggesak i reguleringsforslaget jfr PBL 12-7

7 Samandrag og korleis analysen påverkar planforslaget

Basert på risiko- og sårbarheitsanalysen er planområdet vurdert å vera utsett for følgjande uønskte hendingar;

Store nedbørsmengder og flaum

Store nedbørsmengder og flaum er vurdert som ein potensiell fare for planområdet. Prosjeksjonar av endringar i klimaet synar at det er sannsynleg at på Vestlandet vil vassføring i ein 200-års flaum auke med 20% dei neste 100 åra. Områdeplanen omfattar eit stort område med varierende topografi, overflatedekke og vegetasjon. Det renn fleire elvar og bekkar innanfor området.

I NVE sin kartdatabase er Koldalselva og Lundarvikselva vist med eit aktsemdsområde for flaum. Planområdet er omgitt av høge fjell og det er fleire bekkar og elvar som drenerer mot planområdet. I byar, tettbygde strøk og større asfalterte og tette områder, er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skadar. Ved store eller intense nedbørsmengder vil overvatn utgjera ein risiko for flaumskadar. Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar fører til økt sannsyn for skade på infrastruktur, stenging av vegnett, erosjon og flaum. Nedbør kan også føre til skredhendingar.

Avbøtande tiltak vil vera å nytta klimapåslag i dimensjonering av nye tiltak, sikre at nybygg vert plassert i trygg avstand til flaum- og skredutsette område, sikre trygge flaumvegar for overflatevatn samt sikre at infrastruktur vert dimensjonert for ei auke i nedbør.

Skredfare

Delar av planområdet ligg i NVE sitt aktsemdskart for utløpsområde for steinsprang og lausmasseskred. Planområdet låg under marin grense under siste istid. Hellingskart synar at det er fleire aktuelle område kor ei skredhending kan førekomma. Det er gjennomført supplerande geologisk undersøking og faresonekart er lagt inn i plankart/føresegner.

Eit større areal i planområdet er merka med marine avsetningar i NGU sin kartdatabase. Mektigheta på dei marine avsetningane er klassifisert som tjukt dekke. Det vert ikkje lag til rette for nye byggeområde på kartlagde marine avsetningar med unnatak av område for offentleg og privat tenesteyting på Eikelandsheiane. Lausmassedekket er her avdekka og området er fast fjell og utfylte steinmassar. Det er utført skredfarekartlegging i store deler av planområdet i 2017 av NVE og Multiconsult, (NVE, 2017), samt ein egen skredvurdering for BIR sitt område på Eikelandsheiane. Fusa kommune har og gjennomført supplerande skredfarekartlegging (2014) ved utviding av eksisterande næringstomter.

Fusa kommune v/Kommunegeologen har gjennomført grunnundersøking i planområdet for å vurdere potensialet for kvikkleire og kvikkleireskred. Områder det det er potensiale for kvikkleireskred er markert med omsynssone i plankart og føresegnene stiller ytterlegar krav til undersøking før det evt. vert gjennomført tiltak i grunnen.

Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Økt frekvens med intense nedbørsperiodar med mykje nedbør på kort tid kan føre til at skredhendingar kan førekomma.

Avbøtande tiltak for nye område som ligg i aktsemdsområda vert å merka desse med faresone/omsynssone og rekkefølgekrav om å utføre detaljert skredfarekartlegging/grunnundersøking.

Forureina grunn

Eit område er merka i Miljødirektoratet sin database som gul-sone - «kan brukast med restriksjonar». Lokalitetsnamnet er Fusa treimpregnering, med ID 4113 (Miljødirektoratet, 2018). Området som er merka vert nytta til næringsverksemd og er i områdeplanen vidareført som næringsområde. Konsentrasjon av eventuelle skadelege stoff er ikkje kjend. Før området kan nyttast til andre føremål må det utførast grunnundersøkelser for å stadfeste konsentrasjonar av eventuelle skadeleg stoff.

Radon

Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdskart for radon hovudsakeleg innanfor «Moderat til låg aktsemd grad», mens nokre stadar er merka som «høg aktsemd grad» (NGU, 2018). Berggrunnen innan for planområdet varierer og er i NGU sitt geologiske berggrunnskart skildra som glimmerskifer, granitt og gneis. Ved nybygg er det krav om etablering av radonsperre og tiltak i byggegrunnen for å redusere radonkonsentrasjonen i inneluft.

Teknisk forskrift stiller krav til at bygningar blir prosjektert og utført med radonførebyggjande tiltak slik at innstrøyming av radon frå grunn blir avgrensa. Radonkonsentrasjonen i inneluft skal ikkje overstige 200 Bq/m³ luft.

Følgjande skal minst være oppfylt:

- Bygningar berekna for varig opphald skal ha radonsperre mot grunnen.
- Bygningar berekna for varig opphald skal leggast til rette for eigna tiltak i byggegrunn som kan aktiverast når radonkonsentrasjonen i inneluft overstig 100 Bq/m³ luft.

Høgspenst

Det går ein høgspenst-trase gjennom planområdet. WHO har klassifisert lågfrekvent magnetfelt som mogleg kreftframkallande (Statens Strålevern, 2017). Det er ikkje dokumentert negative helseeffektar ved eksponering forelektromagnetiske felt så lenge verdiane er lågare enn 200 µT. Grenseverdi for magnetfelt frå strømnnett er 200 µT (Statens Strålevern, 2017). Det er vert ikkje lagt til rette for nye tiltak i nærleiken til høgspenst-traseen.

8 Kjelder

- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., ... Wong, W. K. (2015). Klima i Norge 2100, Miljødirektoratet, (2), 204. Retrieved from www.miljodirektoratet.no/20804
- Kjeller Vindteknikk, & NVE. (2009). *Vindkart for Norge*. Retrieved from <https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/vindkraft/vindressurser/>
- Miljødirektoratet. (2018). Miljøstatus - kart. Retrieved December 10, 2018, from <http://www.miljostatus.no/kart/?lang=no&extent=242051%7C6615501%7C263144%7C6629993&basemap=KART&opacity=70&saturation=100>
- NGU. (2018). Kartinnsyn | Norges geologiske undersøkelse. Retrieved December 10, 2018, from <http://www.ngu.no/emne/kartinnsyn>
- Norsk institutt for bioøkonomi. (2018). NIBIO - Kilden. Retrieved December 10, 2018, from https://kilden.nibio.no/?X=6782027.67&Y=-43037.33&zoom=11&lang=nb&topic=arealinformasjon&bgLayer=graatone_cache&catalogNo=des=102,377,2&layers=skogressurs_treslag_v,skogressurs_treslag_r,ar5_treslag&layers_opacity=0.75,0.75,0.75
- NVE. (2016). *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*. Retrieved from http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_81.pdf
- NVE. (2017). *Skredfarekartlegging i Kvam herad og Fusa kommune*. Fusa.
- Simpson, M. J. R., Nilsen, J. E. Ø., Ravndal, O. R., K. Breili, H. S., Kierulf, H. P., Steffen, H., ... Vestø, O. (2015). Sea Level Change for Norway, (1), 1–156.
- Statens Strålevern. (2017). *Begyggelse nær høyspenningsanlegg*.
- TØI. (2013). *Kartlegging av transport av farlig gods i Norge*, Transportøkonomisk institutt.
- Fusa kommune v/ kommunegeologen, Fusa-Eikelandsheiane 22/162 og 163, 10.03.2014
- Multiconsult, Eikelandsheiane, vurdering av skredfare i bergskråning ovanfor industriområde, 26.07.2013
- Fusa kommune v/ kommunegeologen, kommentar frå kommunegeologen, mogleg marin leire i områdeplanen for Eikelandssosen, 27.08.2019