

Kaland – skule og barnehage
Risiko- og Sårbarheitsanalyse
Austrheim kommune

Planid: 1264_2017002

Saksnr:

Dato:

08.10.2018

Innhald

1	Forord	3
2	Metode	4
3	Omtale av planområdet	8
3.1	Forhold ved utbyggingsformålet	8
3.1.1	Topografi	8
3.1.2	Geologi.....	9
3.1.3	Vegetasjon.....	9
3.2	Forhold til omkringliggende områder	9
3.2.1	Trafikkulykker	12
4	Identifisering av moglege uønskete hendingar.....	13
5	Risiko- og sårbarheitsvurdering.....	17
5.1	Urban flaum/overvasshandtering	18
5.2	Ulykker på veg	20
6	Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit	22
7	Konklusjon	22
8	Kjelder.....	23

UTKAST

Prosjekt:	Rapportdato: 08.10.2018
Plannamn: Detaljregulering av skule og barnehageområde på Kaland, del av gnr./bnr. 130	Plannr. 1264_2017002 Saksnr.
Rapporttittel: Risiko- og sårberhetsanalyse for Kaland skule og barnehage	
Fylke: Hordaland	Kommune: Austrheim
Stad: Kaland	
Samandrag:	
<p>Basert på risiko- og sårbarheitsanalysen og aktuelle avbøtande tiltak er planområdet vurdert som lite sårbart for uønska hendingar.</p> <p>Klimaendringane er venta å føre til auka mengde nedbør og periodar med intense nedbørsmengder vil opptre med auka frekvens. Store vassmengder knytt til nedbør kan føre til skadar på bygg og erosjon av terrenget.</p> <p>Dagens situasjon er ikkje vurdert å vera trafikksikker. Planlagt tiltak legg til rette for auka biltrafikk ved etablering av barnehage og fleire bustadar. Det er ikkje etablert gang- og sykkelsti langs Vardevegen og Kalandsjøen. Trafikk til og frå skulen er langs Vardevegen, same veg som elevar i dag brukar som skuleveg. Skuleelevar, barnehagebarn og personar som skal ferdast langs vegnettet vil vera utsett for trafikkulykker.</p> <p>Planlagt tiltak legg til rette for utbetring av trafikksikkerheita i området med opparbeiding av gang- og sykkelvegar, miljøgate langs skulen og etablering av nytt område for levering og henting av barn.</p>	
Oppdragsgjevar: Austrheim kommune	Forfattar: Helge Jørgensen

1 Forord

I samband med reguleringsplan for etablering av ny barnehage ved skulen på Kaland er det utført ei risiko- og sårbarheitsanalyse for planområdet. Planforslaget legg også til rette for bustadfortetting i eksisterande område rundt skule- og barnehageområdet.

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 kan oppstå. ROS-analysen føreslår og 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.

Der vurderinga er at det føreligg potensiell risiko for planlagt tiltak er det foreslått skadeavgrensande og risikoreduserande tiltak. Rapporten tar for seg problemstillingar som i reguleringsfasen er vurdert til å kunne krevja avbøtande tiltak i bygge- 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.

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 *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, utarbeida av Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap, 2017, og følger krav frå TEK17. ROS-analysen følger også akseptkriteria til Austrheim kommune, vedteken 22.05.2013 (sak: KS059/13).

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

Ei risiko- og sårbarhetsanalyse 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 motstandsevne 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-vurderinga

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-vurderinga 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-analysen. Tryggleik omfattar befolkningas 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 nytta som eit 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. Sannsynsvurdering for PlanROS følgjer sannsynskategoriene vist i tabell 6, mens flaum og skred følgjer høvesvis sannsynskategoriene i tabell 4 og 5.

Tabell 4. Sannsynsvurdering for flaum og stormflo.

F	Sannsynskategori	Tidsintervall	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

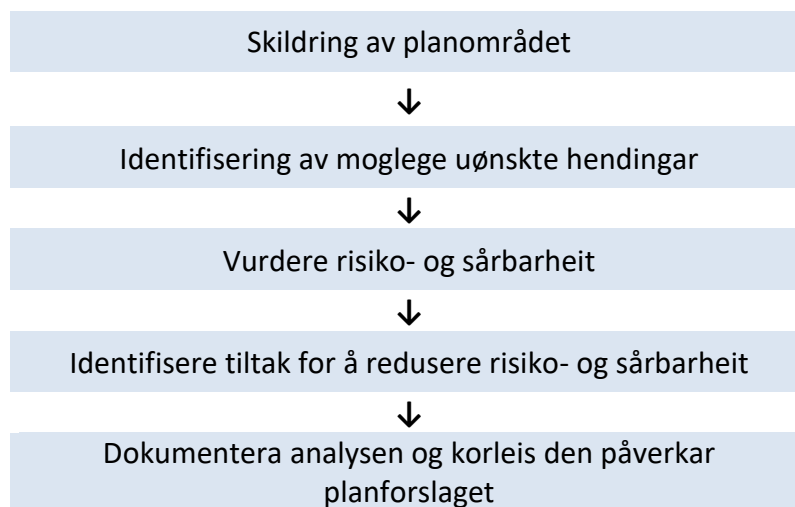
Tabell 5. Sannsynsvurdering for skred.

S	Sannsynskategori	Tidsintervall	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

Tabell 6 Risikomatrix for planros.

		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	S5	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
	S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
	S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
	S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
	S1	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow

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

Omgrep	Frekvens
Usannsynleg (1)	Mindre enn ein gong kvart 500. år
Lite sannsynleg (2)	Mellom ein gong kvart 50. år og ein gong kvart 500. år.
Mindre sannsynleg (3)	Mellom ein gong kvart 10. år og ein gong kvart 50. år.
Sannsynleg (4)	Mellom ein gong kvart år og ein gong kvart 10. år.
Særs sannsynleg (5)	Meir enn ein gong kvart år.

Tabell 8. Omfanget av skadar som samfunnet blir påført av ei hending.

Omgrep	Liv og Helse	Miljø	Materielle verdiar (Økonomiske verdiar)	Stabilitet
Ufarleg	K1 ingen personskader	Ingen miljøskadar	Skadar opp til kr 50.000	Systema vert midlertidig satt ut av drift. Ingen direkte skade, berre mindre forseinkingar. Ikkje naudsynt med reservesystem.
Ein viss fare	K2 Få og små personskadar	Mindre miljøskadar	Skadar frå kr 50.000 til kr 0,5 mill.	Systema vert midlertidig satt ut av drift. Ingen direkte skade, kunn mindre forseinkingar. Ikkje naudsynt med reservesystem.
Farleg	K3 Få men alvorlege personskadar. Dødsfall kan førekoma	Omfattande skadar på miljøet	Skadar frå kr 0,5 mill. til kr 5 mill	Driftsstans i fleire døgn
Kritisk	K4 Opp til 5 døde Opp til 10 alvorlig skadde;/sjuke Opp til 50 evakuerte	Alvorlege skadar på miljøet	Skadar frå kr 5 mill. til kr 50 mill.	Systema vert satt ut av drift over lengre tid. Andre avhengige system rammes midlertidig
Katastrofalt	K5 Over 5 døde Over 10 alvorlig skadde/sjuke Over 50 evakuerte	Svært alvorlege og langvarige skadar på miljøet	Skadar over kr 50 mill.	Hovud- og avhengige system vert permanent satt ut av drift

Tabell 9. Risikomatrixe. Kombinasjon av sannsyn og konsekvens.

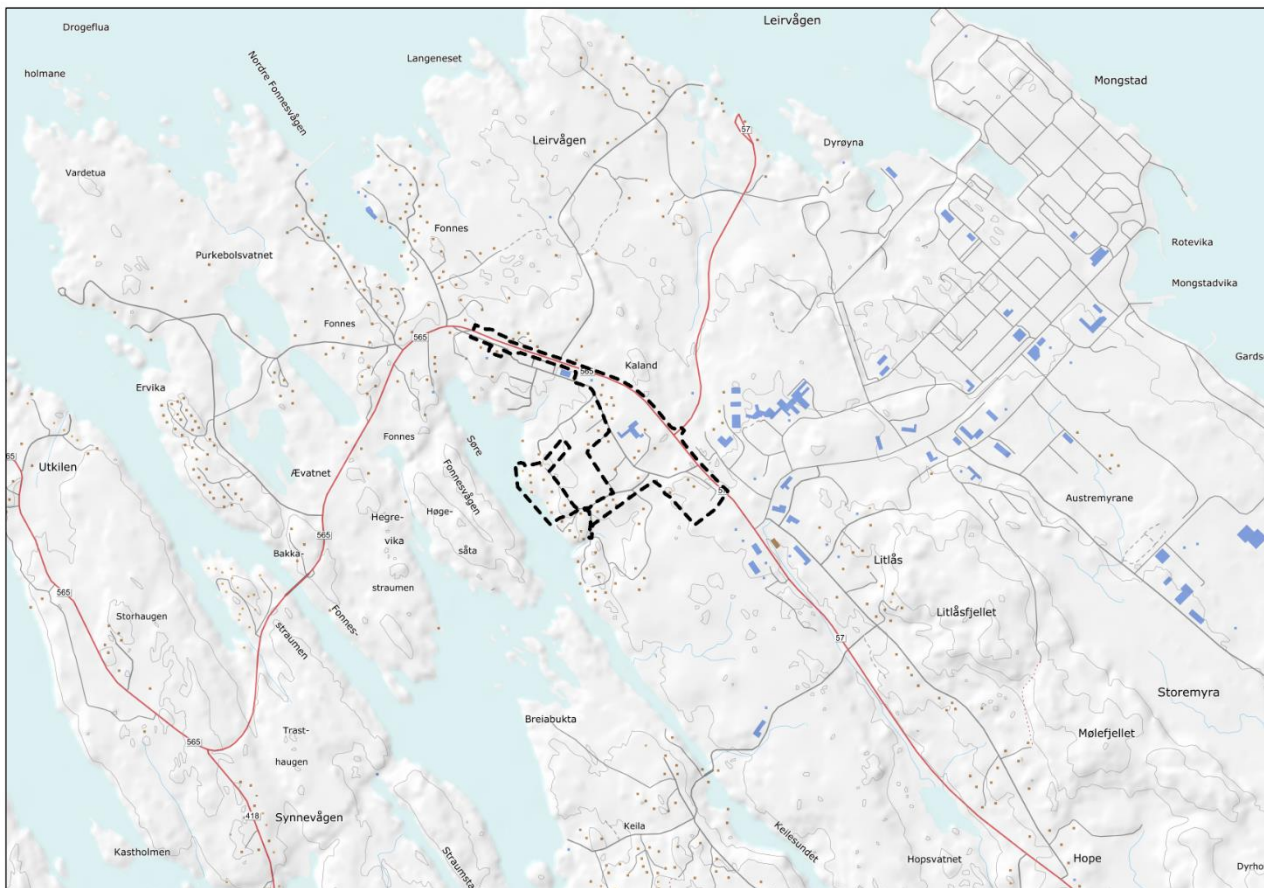
Særs sannsynleg (5)	5	10	15	20	25
Sannsynleg (4)	4	8	12	16	20
Mindre sannsynleg (3)	3	6	9	12	15
Lite sannsynleg (2)	2	4	6	8	10
Usannsynleg(1)	1	2	3	4	5
	Ufarleg (1)	Ein viss fare (2)	Farleg (3)	Kritisk (4)	Katastrofalt (5)

Tabell 10. Fargekoda er eit uttrykk for om risikoen er akseptabel eller ikkje.

Uakseptabel risiko	Uakseptabel risiko. For slike hendingar må det setjast i verk førebyggjande tiltak eller beredskapen må aukast. Dette gjeld t.d. tilfelle der ei særs sannsynleg hending kan få katastrofale konsekvensar.
Akseptabel, men høg risiko	Tilhøvet mellom nytte og kostnad må her avgjera kor vidt kommunen bør satsa på nye tiltak. Eit døme vil vera tilfelle der ei sannsynleg hending kan medføre farlege, kritiske eller katastrofale konsekvensar
Akseptabel risiko	Det vil her utifrå eit sårbarsynspunkt ikkje vera naudsynt å satsa ytterlegare på desse områda. Dette vil t.d. vera hendingar som sjølv om dei er sannsynlege har ein konsekvens som er ufarleg eller hendingar med kritisk konsekvens der frekvensen er usannsynleg.

3 Omtale av planområdet

Planområdet ligg på Kaland, like ved avkøyring til ferjeleiet Leirvåg og avkøyring til Mongstad industriområde. Planområdet er om lag 322 daa. Området er sett av til LNF- område, offentlig bygg, framtidig og noverande bustad, framtidig industri, småbåthamn og naustområde. Arealbruken er hovudsakeleg bustadområde, offentlig tenesteyting, landbruksområde, næringsområde, naustområde samt eksisterande veganlegg med tilhøyrande sideareal. Tilgrensande arealbruk er i hovudsak nærings-/industriareal, landbruksareal, vegar og bustader.



3.1 Forhold ved utbyggingsformålet

Planlagt tiltak er etablering av ny barnehage ved skulen på Kaland, samt bustadfortetting i eksisterande område rundt skule- og barnehageområdet. Det er venta at trafikken på morgonen og ettermiddag ved levering og henting i barnehage og skulen vil føra til økt trafikk. Planlagt tiltak legg til rette for utbetring av eksisterande infrastruktur.

3.1.1 Topografi

Topografien i området er lite kupert og består av lite vegetasjon, dyrkamark, eit myrområde og bebygd areal. Det lågast liggande området grensar til sjø og det høgaste punktet ligg på kote +47 (Figur 2).

3.1.2 Geologi

Bergartane i området er i NGU sin database omtale som amfibolrik gneis til amfibolitt og stadvis granittisk gneis (Figur 3). Lausmassane er av NGU omtala som bartfjell med stadvis tynt lausmassedekke og morenemateriale som er usamanhengande eller førekomer som eit tynt dekke over berggrunnen (Figur 4).

Kartgrunnlaget som aktsemdkart frå NVE er utarbeida frå er grove, og fangar ikkje opp detaljar, mindre skrentar og skråningar. Skråningar på 30-50 høgdemeter kan risikerast å ikkje vert fanga opp i aktsemdkarta. Det er derfor naudsynt å kontrollere om det innanfor eller eventuelt nært over planområdet er mindre skråningar/skrentar med hellingsvinkel over 25°. Ved 25° helling er jordskred aktuelt dersom det er lausmassar tilstades, ved 30° er snøskred aktuelt, og ved 40-45° er steinsprang aktuelt.

Basert på FKB-data, med kote-ekvidistanse på 1m, har det blitt generert en 1x1m terrengmodell (raster) ved bruk av ArcGIS. Terrengmodellen har vidare vest nytta til å beregne hellingen på terrenget (Figur 5). Hellingsanalisa visar at omkringliggende terreng og terrenget innanfor planområdet ikkje omfattar skrentar som kan utgjera ein fare for skredhendingar.

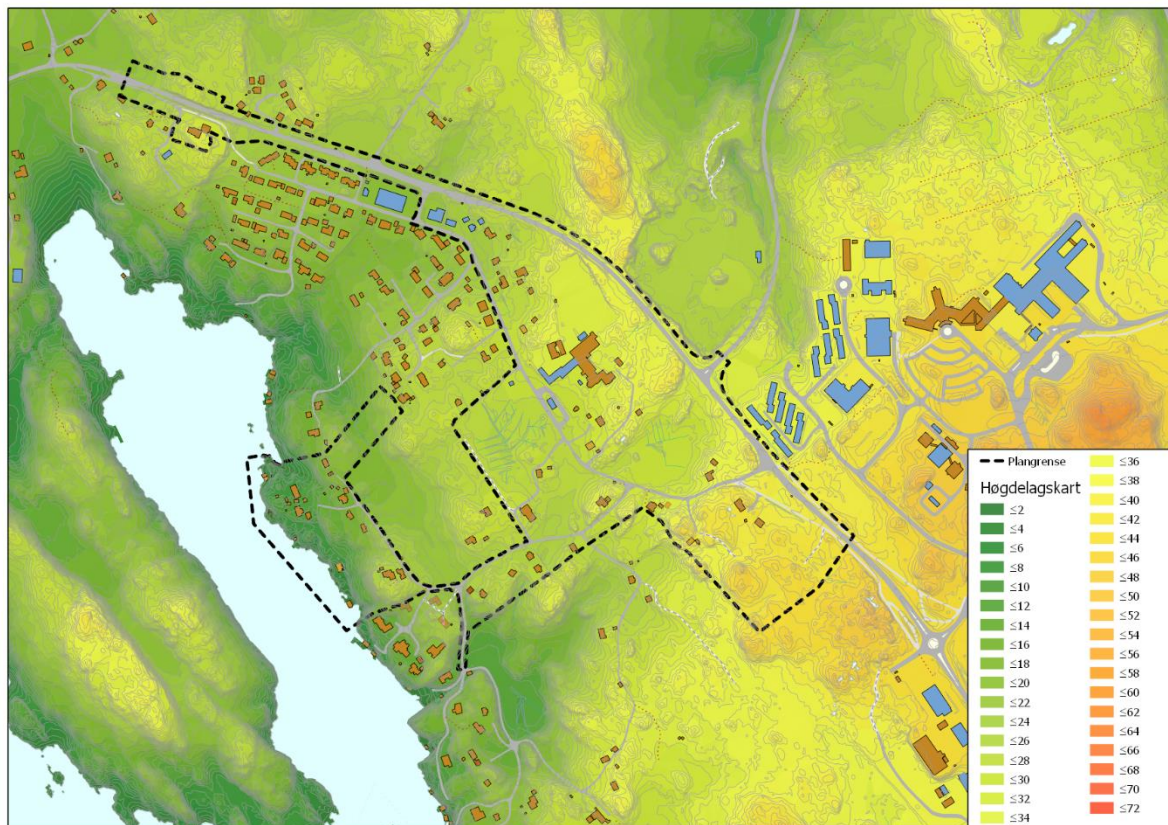
3.1.3 Vegetasjon

Planområdet består hovudsakeleg av spreidde område med bar og lauvskog, kor størstedelen av området er eit ope LNF-område. Skogen er i NIBIO sin database oppgitt til å hovudsakeleg bestå av ungskog (<40 år) og områder med eldre skog (41 – 80 år) (Norsk institutt for bioøkonomi, 2018).

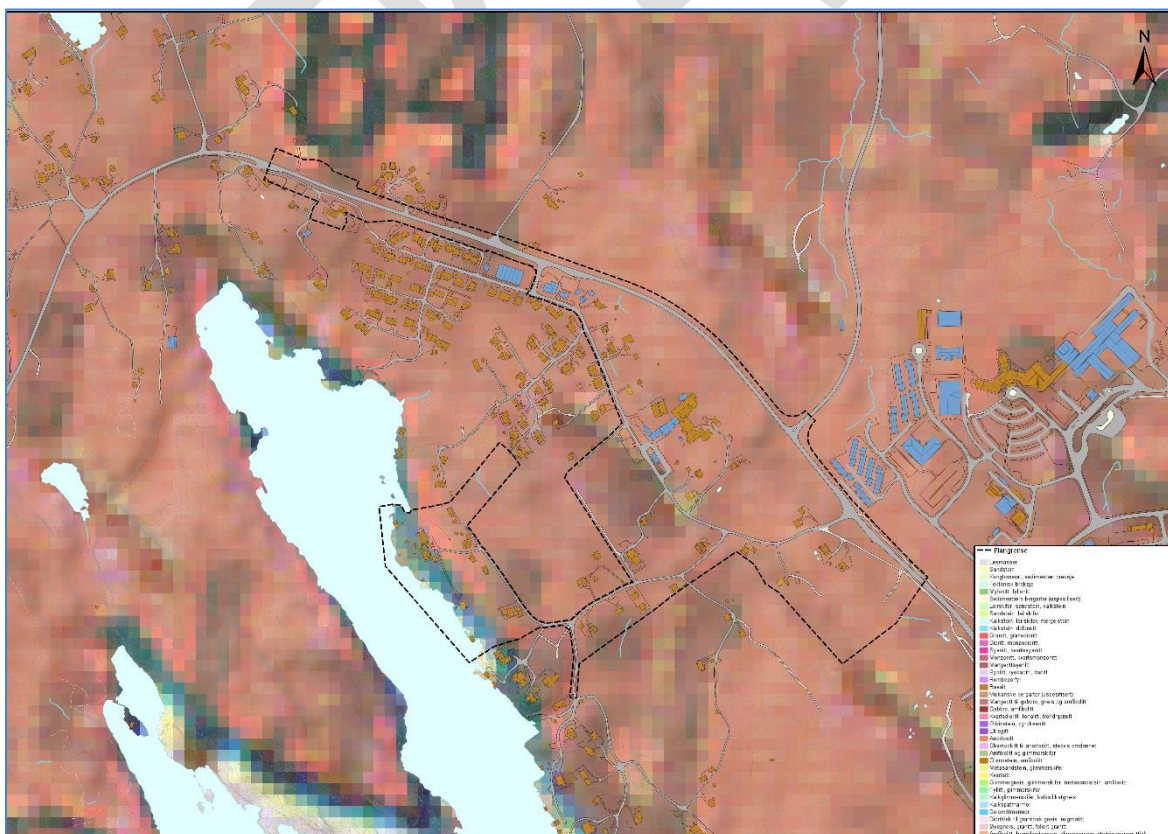
3.2 Forhold til omkringliggende områder

Planområdet omfattar del av Fv. 565 Austrheimsvegen, Fv. 57 Mongstadvegen og overlappar med reguleringsplan for Nordre Fonnesvågen, Vardeflaten, N-05 Mongstadkrysset og N-04 Mongstadkrysset. I søraust grensar planen til reguleringsplan for Mongstadkrysset senter. Plangrensa i nord er lagt på nordsida av Fv. 565 og Fv. 57 til reguleringsplan for Nordre Fonnesvågen.

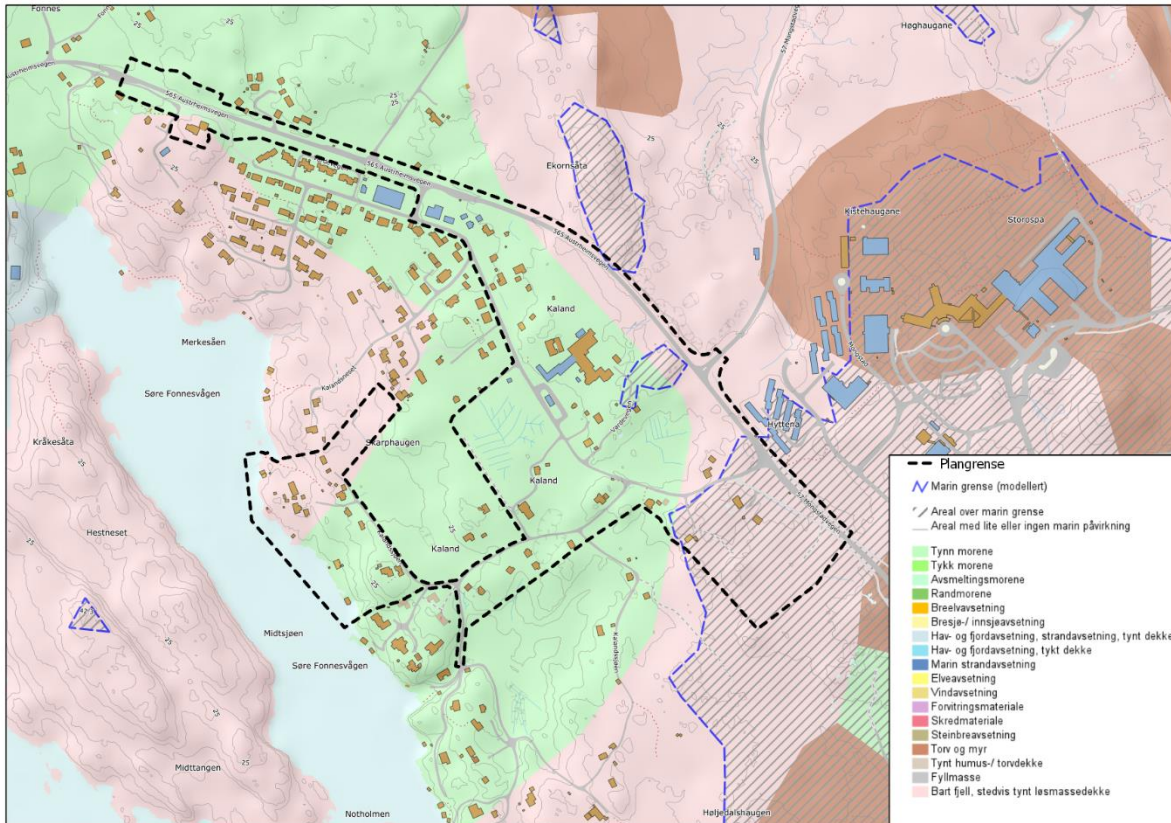
Det er ikkje næringsverksemdar i nærleiken som utgjær fare for utslepp av farlege stoff, akutt forureining eller brann og eksplosjon. Det er ikkje vurdert at det er risiko- og sårbarheit i omkringliggende område som kan påverke utbyggingsføremålet eller planområdet.



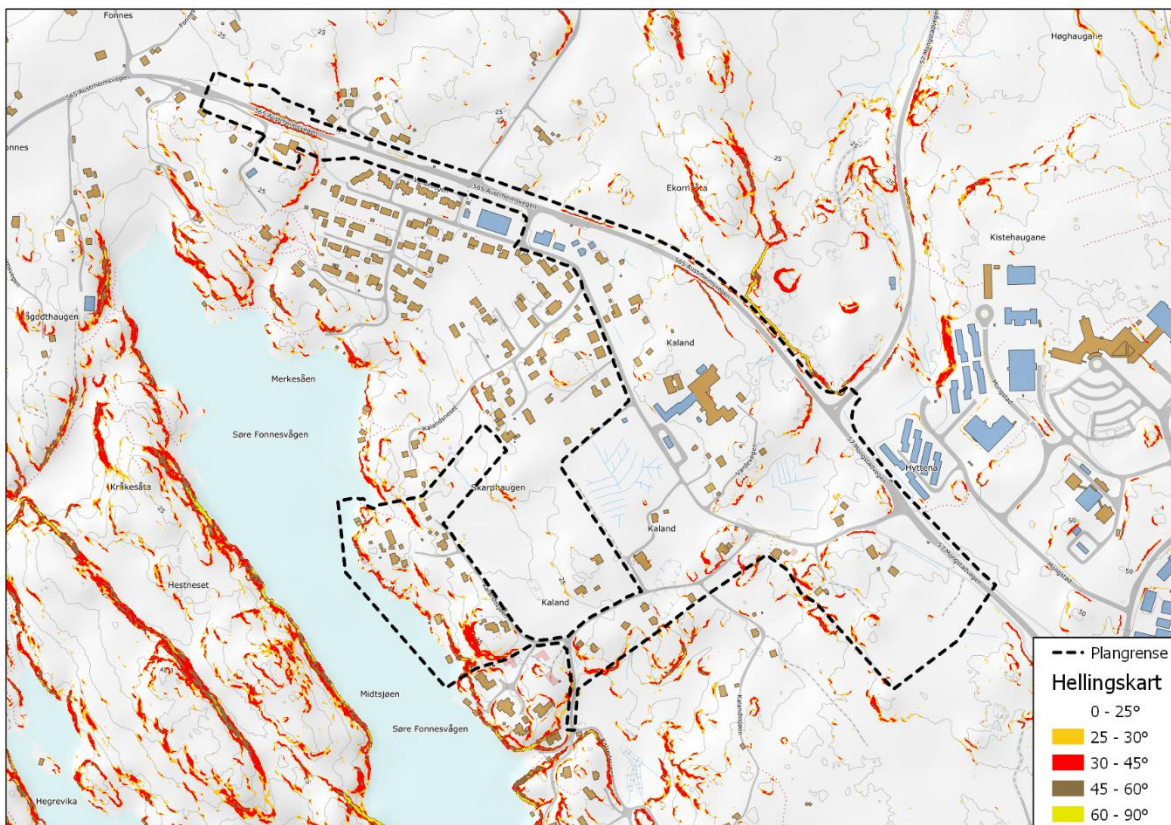
Figur 2. Høgdelagskart som viser høgdefordelinga i terrenget. Høgaste punkt innanfor planområdet ligg på kote +47 og lågaste punkt er kote +0 ved kysten.



Figur 3. Geologisk kart. Planområdet består hovudsakeleg av amfibolrik gneis til amfibolitt og stadvis granittisk gneis.



Figur 4. Lausmassekart. Planområdet består hovudsakeleg av bart fjell, stadvis tynt dekke, samt usamanhengande morenemateriale.



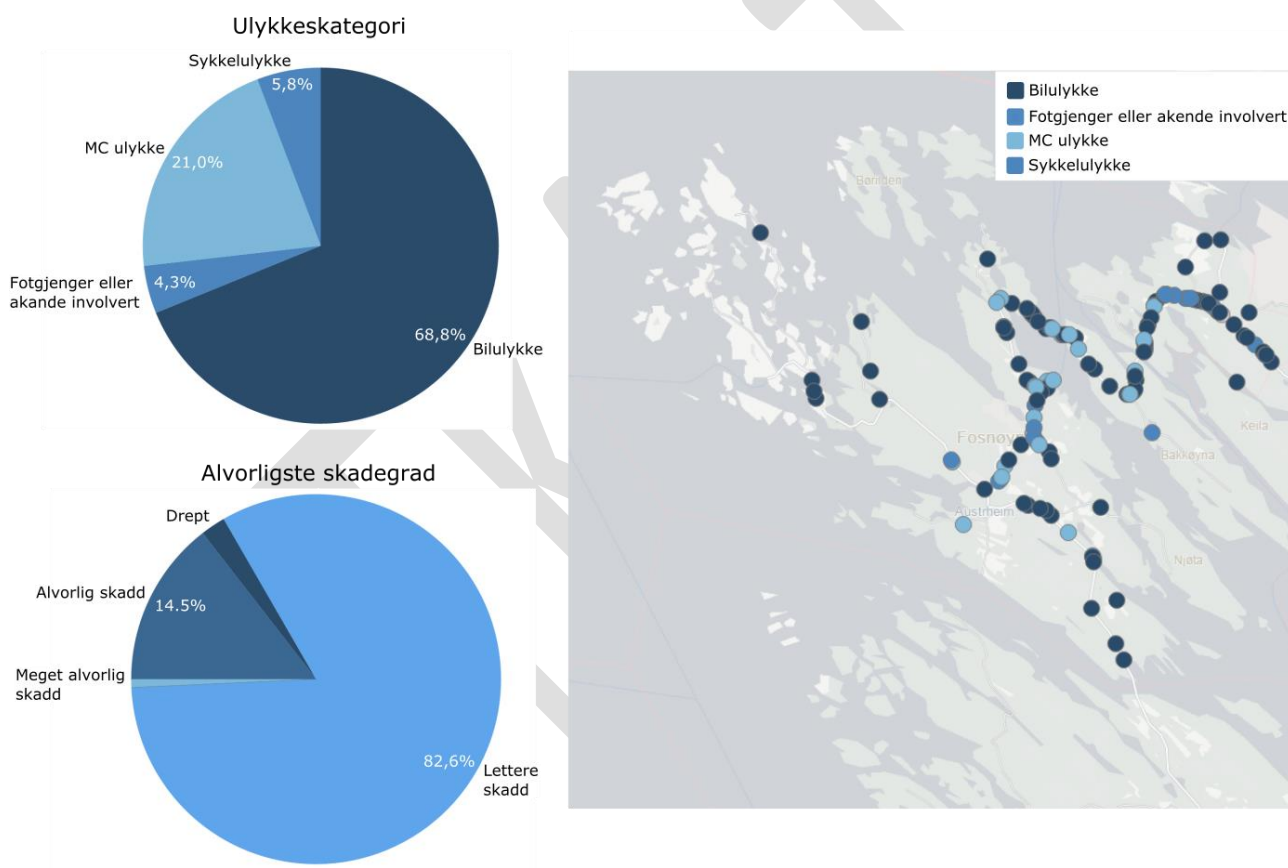
Figur 5. Terrenghellinga i planområdet viser at det ikkje er skrentar som utgjer ei potensiell fare for utløyningsområde for skredhendingar.

3.2.1 Trafikkulykker

I Austrheim kommune er det registrert 138 trafikkulykker i tidsrommet 1978 – 10.2018. Av disse er det registrert 3 dødsulykker (1987, 1988 og 1990), mens 83% (114) av ulykkene er registrert som lettere skadd. Bilulykker er den uhellskategorien som dominerer og utgjør 69% av ulykkene registrert, mens MC ulykker utgjør 21% (Figur 6).

Det er langs Fylkesveg 565 flest av ulykkene i Austrheim kommune flest ulykker førrekjem. Langs fylkesvegen er det registrert 97 ulykker (70%) innanfor kommunegrensa til Austrheim. Fylkesvegen strekker seg gjennom Austreheim, Lindås og Radøy kommune og er registrert med 278 ulykker i tidsrommet 1977 – 10.2018.

I nærleiken til planområdet er det registrert 22 ulykker, alle på Fylkesveg 565. Av desse er det registrert ei dødsulukke (MC ulykke i 1988), 4 ulykker kor fotgjengar eller akande var involvert, 2 sykkel ulykker og 15 bilulykker.



Figur 6. Oversikt over trafikkulykker i Austrheim kommune i tidsrommet 178-10.2018. Det er langs Fv 565 det er registrert flest ulykker (70%). Det er registrert 3 dødsulykker i Austrheim kommune, alle langs Fv 565, 1 ulykke i 1987. 1 i 1988 og 1 i 1990.

4 Identifisering av moglege uønskte hendingar

Type hending	Kategori	Uønskte hendingar	Nr.	Vurdering	Liv og helse	Stabilitet	Materielle verdier
Naturhendingar (Inkl. ev. klimapåslag)	Ekstremvær www.met.no www.yr.no	Sterk vind	1	<p>I vindkart for Noreg, er planområdet vist med årsmiddelvind mellom 6,5-7,0 m/s (Kjeller Vindteknikk & NVE, 2009).</p> <p>Sterk vind fører sjeldan til skade på menneske, men kan medføre skog og bygningskadar. Skadar som oppstår er gjerne som fylgje av lausrivne bygningsselement og rotvelt av skog.</p> <p>Sterk vind er ikkje vurdert til å utgjera ei fare for planområdet</p>			
		Store nedbørmengder	2	<p>Sidan nedbørsmålinga starta i 1900 har nedbørmengda 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).</p> <p>Planlagt avrenning frå areala er mot sjø. Det er ikkje vurdert at avrenning frå tomten vil hindrast. Urban flaum relatert til store nedbørmengder vert vurdert i punkt 6.</p>			
		Springflo/stormflo	3	<p>Framskrivningar av havnivå visar at 20-års returnivå for stormflo (sikkerhetsklasse 3 i TEK17) med klimapåslag visar at stormflo på 220 cm må leggast til grunn for planområdet. Sikkerhetsklasse 1 visar at stormflo på 200 cm må leggast til grunn (Simpson et al., 2015).</p> <p>Nokre delar av planområdet er vist som aktsemdområde for flaum i NVE sin kartdatabase.</p> <p>Det anbefalast at planeringshøgda til bygg må ikkje ligga lågare en 2,5 meter over havnivå. Mens naust som ligg i sikkerheitskalsse 1 ikkje må ligge lågare enn 2m.</p> <p>Dette blir ivaretatt i reguleringsføresegner, og er derfor ikkje vurdert som ein fare for planområdet.</p>			
	Flaumfare www.NVE.no	Flom i elv/bekk	4	Det er ikkje registrert elv/bekkar i eller i nærleiken av planområdet som kan utgjera ein fare for planområdet.			
		Flom i vassdrag/innsjø	5	Det er ikkje registrert større vassdrag eller innsjøar innanfor planområdet.			
		Urban flaum/overvass handtering	6	<p>I byer, 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 nedbørmengder vil overvatn utgjera ein risiko for flaumskadar.</p> <p>Det er i VA-rammeplan for planområdet vurdert at det ikkje er nedbørsavrenning frå områder utanfor eller innanfor planområdet som vil kunne skape problem for planområdet.</p> <p>Det er ikkje separate overvassledingar i området, og alt overvatn i dag går til infiltrasjon i bakken.</p>			X

			Klimaendringane er vetna å føre til økt mengde nedbør og intense nedbørsperiodar. Det er derfor vurdert at det ved intense nedbørsperiodar kan føre til flaum av området.				
Skredfare	Steinsprang	7	Planområdet er i databasen til NVE, skrednett.no, ikkje angitt som utløysings eller utløpsområde for steinsprang. Ved terreghellingar over 40-45° øker sannsyn for at steinsprang kan førekomma. Det er utført ei hellingsanalyse for området. Denne analysa visar at det ikkje er skrentar som utgjer ein fare for steinsprang innanfor områder som det er planlagt bygg eller skal nyttast som opphaldsområde.				
	Lausmasseskred	8	Planområdet er i databasen til NVE «skrednett» ikkje angitt som utløysingsområde eller utløpsområde for steinsprang. Ved terreghellingar over 25° er det sannsyn for at jordskred kan førekomma. Terreghellingsanalyse av eksisterande terreng visar at det ikkje er skrentar som utgjer ein fare for steinsprang innanfor områder som det er planlagt bygg eller skal nyttast som opphaldsområde.				
	Is og snøskred	9	Terreghellingsanalyse av eksisterande terreng visar at det ikkje er skrentar som utgjer ein fare for is og snøskred. Planområdet er ikkje vurdert å vera utsett for is og snøskredfare. 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 førekomme i planområdet. Området består av tettskog, noko som senker akkumulasjonspotensialet til snø.				
	Kvikkleireskred	10	Planområdet låg under maringrense under siste istid. Lausmassaetykkelsen er registrert i databasen til NGU med bart fjell, stadvis tynt dekke, og med morenemateriale. Det er ikkje registrert historiske kvikkleireskredhendingar innanfor planområdet.				
	Historiske hendingar	11	Det er ikkje registrert historisk skredhendingar innanfor planområdet.				
Andre uønskt hendingar	Byggegrunn	Setningar og utglidingar	12	Bygg skal fundamentarast direkte på berggrunn eller på fyllmassar av sprengstein Det er eit tynt dekke av lausmassar innan for planområdet. Det er ikkje venta at setningar skal utgjera ei fare.			
		Forureina grunn	13	Det er ikkje registrert forureina grunn innan for planområdet (Miljødirektoratet, 2017).			
		Radon	14	Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdkart for radon innanfor «Moderat til låg aktsemd grad». Ved nybygg er det krav om etablering av radonsperre og tiltak i byggegrunnen for å redusere radonkonsentrasjonen i inneluft. Ved gjennomførte tiltak vert ikkje radon vurdert som ein potensiell risiko for planlagde bygningar.			
Forureining	Drikkevasskjelde (brønner etc.)	15	Det er innanfor planområdet registrert fleire grunnvassborehull. Det er i tillegg fleire grunnvassborehull like utanfor planområdet. Under anleggsarbeidet er det viktig å sikre at avrenning-/tilsigsituasjon ikkje blir endra da dette vil det kunne medføra forureining/forringing av grunnvassborehulla som drikkevasskjelde.				

	Badevatn, fiskevatn, vassdrag o.l.	16	Det er ikkje registrert badevatn, fiskevatn eller vassdrag innanfor planområdet. Næraste badeplass er Fønnesvågen.			
	Nedbørsfelt	17	Det er ikkje planlagt tiltak som vil medverka til avrenning av forureina overvatn. Arealbruken er hovudsakeleg bustadområde, offentlig tenesteyting, landbruksområde, næringsområde, naustområde samt eksisterande veganlegg med tilhøyrande sideareal.			
	Luft - Støv, partiklar/røyk	18	Det er ikkje registrert støv, partiklar eller røyk frå verksemder i eller rundt planområdet.			
	Støy	19	Det er ikkje registrert støy frå næringsverksemd i nærleiken av planområdet.			
Transport	Ulykker på veg	20	Tilkomst til planområdet er frå Fv. 565 Austrheim vegen og Fv. 57 Mongstadvegen. Fylkesveg 565 er oppgitt med ein ÅDT frå 2200-2500 (Statens vegvesen, 2018). Reguleringsplanen omfattar utbetring av deler av Fv. 565 med ny rundkøyring og gang- og sykkelsti. Det er registrert fleire ulykker langs Fv. 565 i nærleiken til planområdet. Fartsgrensa langs fylkesvegen varierer frå 60 – 80 km/t (Statens vegvesen, 2018). Det er ikkje fortau langs Vardevegen og Kalandsjøen. Skole- og barnehagebarn blir levert på sørsida av skulen. Ved etablering av barnehage og nye bustadar, vil trafikkmengda auke. Det er vurdert at det er fare for trafikkulykker innanfor planområdet.	X		
	Ulykker på bane, luft og sjø	21	Det er ikkje registrert ulykker i sjøområda utanfor planområdet.			
	Utslepp av farleg stoff	22	I TØI's rapport "Kartlegging av transport av farleg gods i Norge" (TØI, 2013), er Fv. 565 ikkje angitt med total mengde transportert farleg gods. Planområdet blir ikkje vurdert som utsett for ulykker med farleg gods.			
	Støy	23	For skule og barnehage er det stilt krav om at lydnivå på uteareal ikkje skal overstige L _d 55 dB. Størstedelen av området som er avsett til skule og barnehage i reguleringsplanen ligg utanfor gul støysone. Kun område nærast vegen, i hovudsak utanfor byggegrensa, ligg i gul støysone. Det er derfor vurdert at det i utgangspunktet ikkje er behov for støyskjerming. Det bør utførast nærare støyfagleg vurdering ved rammesøknad, når det føreligg nærare plan om terrengutforming og plassering av uteopphaldsareal.			
Næringsverksemd	Utslepp av farleg stoff	24	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføra utslepp av farleg stoff.			
	Akutt forureining	25	Det er ikkje registrert næringsverksemd i nærleiken av planområdet som kan medføra akutt forureining.			
	Brann , eksplosjon i industri	26	Det er ikkje registrert eksplosjonsfarlege verksemd i eller rundt planområdet. Det er ikkje planlagt eksplosjonsfarleg verksemd innanfor planområdet.			
Brannfare	Skog- og vegetasjonsbrann	27	Planområdet består av bar og lauvskog. Det er kun registrert spreidde område med treslag. Skogen er i NIBIO sin database oppgitt til å hovudsakeleg bestå av ungsog (<40 år) og områder med eldreskog (41-80 år) (Norsk institutt for bioøkonomi, 2018).			

			Ung furuskog på skrint jordsmonn i skrånande terreng er vegetasjonstypen som utgjør den største skogbrannfaren.			
			Planområdet blir ikkje betrakta som særleg utsett for skog- og vegetasjonsbrann.			
	Brannfare i bygningar	28	Alle bygg følger byggt teknisk krav i TEK17. Nye bygg i planområdet er ikkje vurdert å vera særleg utstatt for brann.			
Eksplisjonsfare	Eksplisjon i industriverksemd	29	Det er ikkje planlagt næringsverksemd som fører til auka fare for eksplisjon innanfor planområdet.			
Beredskap	Brann	30	Planområdet blir dekkja av Austrheim Brannstasjon som ligg like ved planområdet. Området er vurdert som tilstrekkeleg dekt av brann og redningsetatar.			
	Ambulanse	31	Planområdet vert dekkja av Knarvik Ambulanseteneste. Planområdet er vurdert som tilstrekkeleg dekt av nødhjelpsetatar.			

UTKAST

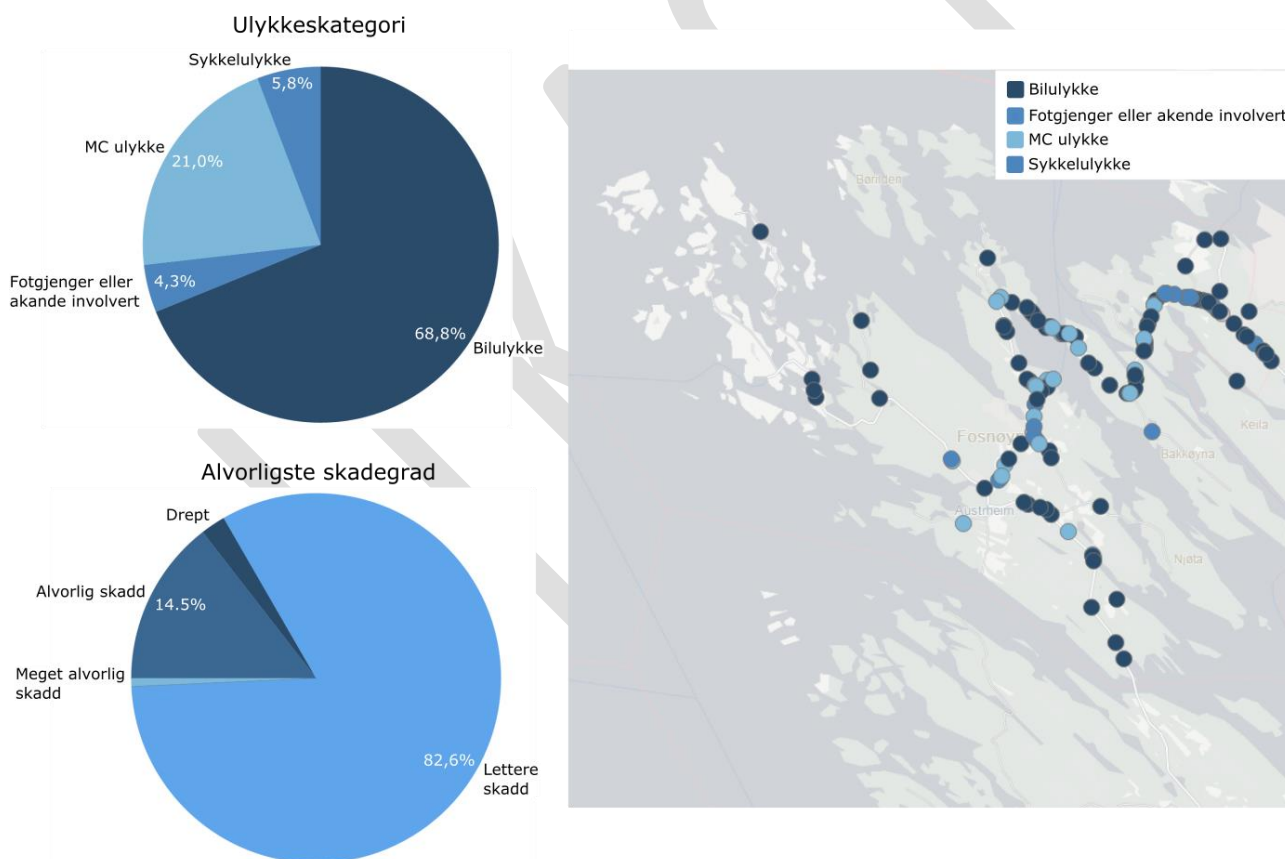
5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1.1 Kvar uønska hending som er vurdert som ei potensiell uønska hending i kap. 3.2.1 Trafikkulykker

I Austrheim kommune er det registrert 138 trafikkulykker i tidsrommet 1978 – 10.2018. Av desse er det registrert 3 dødsulykker (1987, 1988 og 1990), mens 83% (114) av ulykkene er registrert som lettare skadd. Bilulykker er den uhellskategorien som dominerer og utgjer 69% av ulykkene registrert, mens MC ulykker utgjer 21% (Figur 6).

Det er langs Fylkesveg 565 flest av ulykkene i Austrheim kommune flest ulykker førekjem. Langs fylkesvegen er det registrert 97 ulykker (70%) innanfor kommunegrensa til Austrheim. Fylkesvegen strekker seg gjennom Austreheim, Lindås og Radøy kommune og er registrert med 278 ulykker i tidsrommet 1977 – 10.2018.

I nærleiken til planområdet er det registrert 22 ulykker, alle på Fylkesveg 565. Av desse er det registrert ei dødsulukke (MC ulykke i 1988), 4 ulykker kor fotgjengar eller akande var involvert, 2 sykkel ulykker og 15 bilulykker.



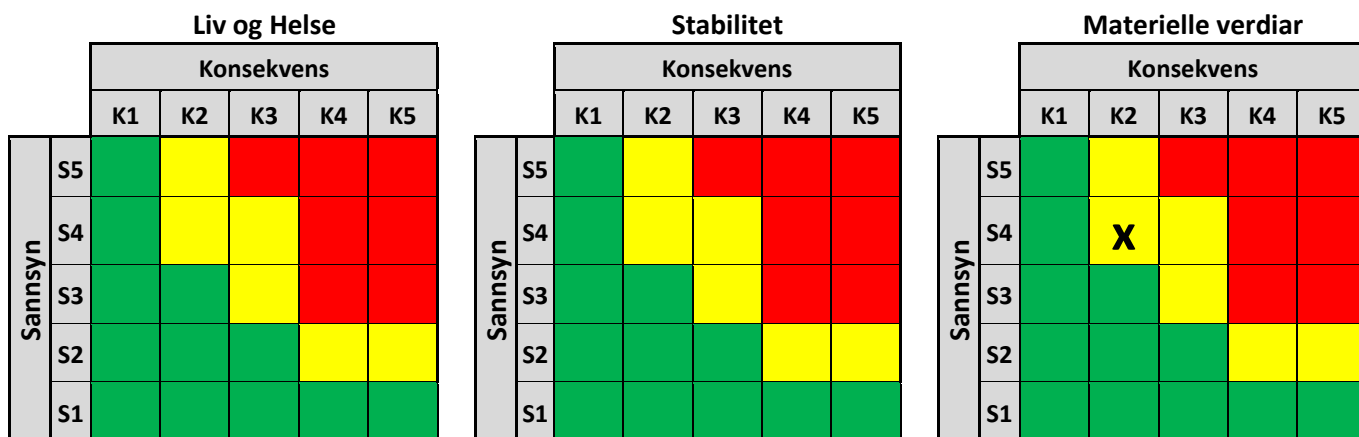
Identifisering av moglege uønskte hendingar, vert omtala i følgande kapittel. Omfanget og kor i planområdet hendinga kan inntreffa vert vurdert.

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

5.2 Urban flaum/overvasshandtering

Nr. 6	Urban flaum/overvasshandtering					
Omtale						
<p>I byer, tettbygde strøk og større asfalterte og tette områder, er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skader. Langs Kalandsjøen er det i dag problem med handtering av overvatn ved store nedbørmengder.</p> <p>Det er ikkje separate overvassledingar i området, og alt overvatn i dag går til infiltrasjon i bakken. Lågareliggande terreng i forhold til barnehagen, er graskledde bakkar med enkelte mindre tre og buskar. Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør og intense nedbørsperiodar. NVE anbefal at eit klimapåslag på minst 20% vert nytta for små nedbørsfelt, uavhengig av lokasjon.</p> <p>Det er derfor vurdert at det ved intense nedbørsperiodar kan føre til flaum av området. Flaum og erosjon er venta å kunne føra til skadar på omkringliggande terreng, uteopphaldsareal og på bygg.</p> <p>Det er i VA-rammeplan for planområdet vurdert at det ikkje er nedbørsavrenning frå områder utanfor eller innanfor planområdet som vil kunne skape problem for planområdet.</p>						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Ja		F2			Største nominelle årlege sannsyn 1/200	
Årsaker						
Klimaendringane kan føra til økningar på 19–26 % for 1-døgns nedbør og 20–38 % for 3-timers nedbør for RCP 8.5						
Eksisterande barrierar						
Det er ikkje eksisterande barrierar innanfor planområdet.						
Sårbarheitsvurderingar						
Store og intense nedbørsperiodar kan føra til oversvømmelse av planområdet. Det er i dag ikkje opparbeida eit overvassnett i planområdet. Overvatn skal gå til infiltrasjon i bakken.						
Sannsynsvurdering						
Sannsynskategoriar						
	Særs sannsynleg	Sannsynleg	Mindre sannsynleg	Lite sannsynleg	Usannsynleg	Forklaring
		X				
Grunngjeving for sannsyn						
<ul style="list-style-type: none"> • Klimaendringar • Intense nedbørmengdar • Lav terrenghelling, småkupert. • Overvatn frå takflater og uteopphaldsareal skal førast til infiltrasjon i bakken • Spillvassledning i området er i dårlig forfatting 						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenskategoriar						
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	Forklaring

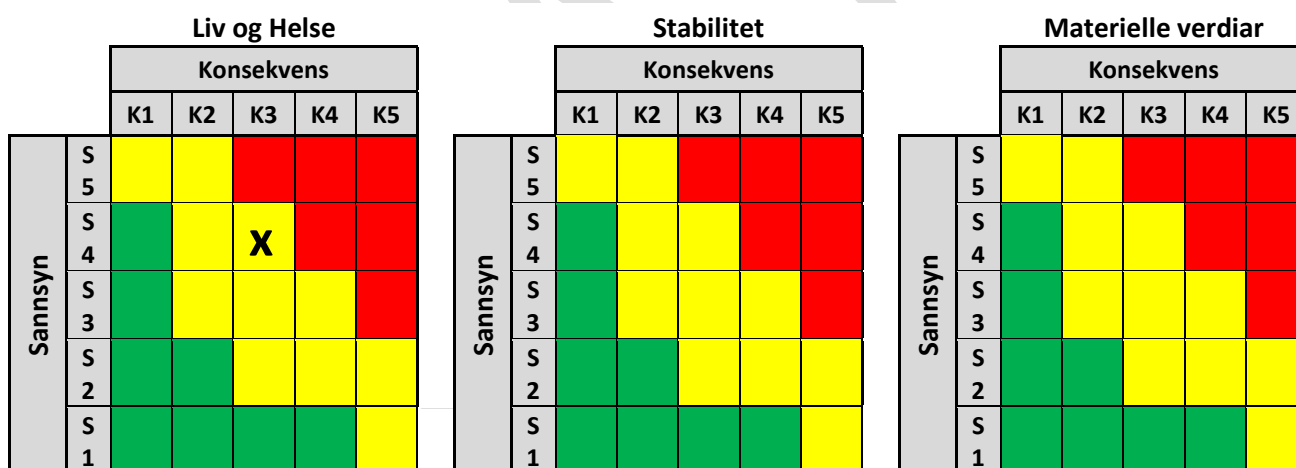
Liv og helse						
Stabilitet						
Materielle verdier		X				
<u>Samla grunngeving av konsekvens</u>						
<ul style="list-style-type: none"> Intense nedbørsperiodar kan føra til skadar på materielle verdier som følgje av vasskadar og erosjon 						
Usikkerheit			Grunngeving			
Høg			<ul style="list-style-type: none"> Det er store usikkerheiter knytt til klimamodellar og korleis klimaet vil endra seg dei kommande 100 åra. Venta klimaendringar er basert på klima projeksjonar, som er forbunde med store usikkerheiter, på fleire nivå. Befatning på eksisterende vass- og avlaupsleidningsnett 			
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
<ul style="list-style-type: none"> Tilrettelegging av flaumveggar Flaumsikring 						



5.3 Ulykker på veg

Nr. 20	Ulykker på veg					
Omtale						
Tilkomst til planområdet er frå Fv. 565 Austrheim vegen. Fylkesvegen er oppgitt med ein ÅDT frå 2200-2500 (Statens vegvesen, 2018). Reguleringsplanen omfattar utbetring av deler av Fv. 565 med ny rundkøyring og gang- og sykkelsti.						
Det er registrert fleire ulykker langs Fv. 565 i nærleiken til planområdet (3.2.1 Trafikkulykker). Fartsgrensa langs fylkesvegen varierer frå 60 – 80 km/t (Statens vegvesen, 2018). Det er ikkje registrert ulykker langs Vardevegen og Kalandsjøen.						
Det er ikkje fortau langs Vardevegen og Kalandsjøen. Skolebarn blir levert på sørsida av skulen. Ved etablering av barnehage og nye bustadar, vil trafikkmengda auke.						
Det er vurdert at det er fare for trafikkulykker innan for planområdet.						
Om naturpåkjenningar (TEK17)	Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring		
Årsaker						
Ulykker på veg: Venta økt biltrafikk i forbindelse med etablering av bustadar og barnehage og vegnett utan fortau.						
Eksisterande barrierar						
Det ikkje registrert barrierar						
Sårbarheitsvurderingar						
Økt biltrafikk i tidsperioden kor elevar og barnehagebarn skal til skulen og barnehage auker sannsynet for at ei ulykke kan førekomma. Det er i dag ikkje gang- og sykkelsti langs Vardevegen og Nordsjøvegen. All trafikk til og frå skulen er langs Vardevegen.						
Sannsynsvurdering						
Sannsynskategoriar						
	Særs sannsynleg	Sannsynleg	Mindre sannsynleg	Lite sannsynleg	Usannsynleg	Forklaring
		X				
Grunngjeving for sannsyn						
<ul style="list-style-type: none"> • Økt biltrafikk aukar sannsynet for trafikkulykker • Fleire personar vil nytta seg av vegnettet for å koma seg til og frå skule, barnehage og bustadar • Det er i tidsrommet når skulen og barna blir levert/henta til barnehage og skule, samt når personar i bustadane skal til og frå jobb det er venta at trafikken vil auka mest • Det er ikkje gode trafikkløysingar langs vegnettet i dag 						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenskategoriar						
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	Forklaring
Liv og helse			X			
Stabilitet						
Materielle verdiar						
Samla grunngjeving av konsekvens						
<ul style="list-style-type: none"> • Det er registrert 3 dødsulykker i Austerheim kommune, alle registrert før 1991. • 83% av alle ulykkene i kommunen er registrert som lettare skadd. • Trafikkulykker fører ofte til personskadar. Dødsfall kan førekoma. 						

Usikkerheit	Grunngjeving
Låg	<ul style="list-style-type: none"> Vegnettet er synfart og vurdert
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
<ul style="list-style-type: none"> Planlagt tiltak legg til rette for utbetring av eksisterande avkøyrse frå Fv. 565 Det skal etablerast gang- og sykkelveg langs fylkesvegen og fortau langs Vardevegen og deler av Kalandsjøen Det skal etablerast nytt område for levering av barnehagebarn og skuleelevar Det skal etablerast miljøgate langs Vardevegen ved skulen Redusert fartsgrense langs fylkesvegen vil redusere sannsyn for alvorlege trafikkulykker 	Tiltak må legges inn som rekkefølgekrav



6 Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit

Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegginga og anna	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy og anna
Korleis legge til rette for tilstrekkeleg sikkerheit	
	Bestemmelse til byggesak i reguleringsforslaget 12-7 nr. 14
<ul style="list-style-type: none"> • Utbetring av eksisterande avkjørsel frå Fv. 565 • Etablering av gang- og sykkelsti langs Vardevegen og fortau langs Kalandsjøvegen • Etablere område for levering av barnehagebarn og skuleelevar • Etablere miljøgate langs Vardevegen ved skulen 	Bestemmelse til byggesak i reguleringsforslaget 12-7 nr. 14

7 Konklusjon

Basert på risiko- og sårbarheitsanalysen og aktuelle avbøtande tiltak framstår planområdet som sårbart for følgande uønska hendingar.

Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør og periodar med intense nedbørsmengda kan opptre med økt frekvens. Basert på dette, er handtering av overvatn vurdert som ein risiko for planområdet grunna tilrettelegging av større tetteflater rundt barnehagen. VA-rammeplan for reguleringsplanen finn ikkje at området er sårbart i høve vatn, avlaup eller overvatn. Det bør likevel takast høgde for klimaendringar og at VA-anlegg, overvatn vert dimensjonert for å handtere framtidige klimaendringar. Løysing med overvatn i nye bustadområde samt ved skule og barnehage må handterast innanfor dei ulike områda.

Dagens situasjon er ikkje vurdert å vera trafikksikker. Planlagt tiltak legg til rette for økt biltrafikk. Det er ikkje etablert gang- og sykkelveg langs Vardevegen og Kalandsjøen. Trafikk til og frå skulen er langs Vardevegen, same veg som elvar i dag brukar som skoleveg. Skuleelevar, barnehagebarn og personar som skal ferdast langs vegnettet vil vera utsett for trafikkulykker. Planlagt tiltak legg til rette for utbetring av trafikksikkerheita i området ved opparbeiding av gang- og sykkelstiar, miljøgate langs skulen og etablering av område for levering og henting av barn.

8 Kjelder

- Hanssen-Bauer, I., Fjørland, 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/>
- Norsk institutt for bioøkonomi. (2018). NIBIO - Kilden. Retrieved March 21, 2018, from https://kilden.nibio.no/?X=6782027.67&Y=-43037.33&zoom=11&lang=nb&topic=arealinformasjon&bgLayer=graatone_cache&catalogNodes=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
- 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 vegvesen. (2018). Statens vegvesen - Nasjonalvegdatabase. Retrieved February 26, 2018, from <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@-43349,6782042,13>
- TØI. (2013). *Kartlegging av transport av farlig gods i Norge*, Transportøkonomisk institutt.