

Områdeplan

Strandvik

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Prosjektnamn: Områdeplan - Strandvik
Oppdragsgjevar: Fusa kommune
Oppdragsgjevars representant: Terje Raunsgard
Helle Holte Bruland

Dokument: Risiko- og sårbarheitsanalyse
Planid: 1241_20903
Oppdragsnummer: 201802700
Utførande konsulent: ABO Plan & Arkitektur AS
Utarbeidd av: Ola Klyve Dalland
Dokumentdato: 05.11.2019
Revisjonsdato: dd.mm.åååå
dd.mm.åååå

Innhald

1	Forord	5
2	Metode.....	6
3	Omtale av planområdet	9
3.1	Lokalisering av planområdet	9
3.2	Forhold ved utbyggingsformålet	10
3.2.1	Topografi	10
3.2.2	Geologi	11
3.2.3	Vegetasjon	13
3.3	Trafikkforhold	13
3.4	Forhold til omkringliggende områder	15
4	Identifisering av moglege uønskete hendingar.....	16
5	Risiko- og sårbarheitsvurdering	19
5.1	Store nedbørsmengder	19
5.2	Flaum.....	21
5.3	Stormflo/springflo	26
6	Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit.....	32
7	Samandrag og korleis analysen påverkar planforslaget	34
8	Kjelder	35

Figurliste

Figur 1.	ROS-analysen er ein samlebetegnelse på dei fem trinna.	7
Figur 2.	Oversiktskart som synar lokasjon til planområdet.....	9
Figur 3:	Høgdelagskart som viser høgdefordeling av landskap i og rundt planområdet.....	10
Figur 4.	Berggrunnskart som synar bergartane i planområdet.	11
Figur 5.	Lausmassekart og marin grense. Deler av planområdet ligge under marin grense.....	11
Figur 6.	Hellingskart som synar hellingsgraden på skråningar i og rundt planområdet.....	12
Figur 7.	Bonitetskart (Norsk institutt for bioøkonomi, 2018).	13

Tabelliste

Tabell 1.	Lov om planlegging og byggesaksbehandling, § 4-3 samfunnssikkerhiet og risiko- og sårbarheitsanalyse.....	5
Tabell 2.	Samfunnsverdiar og konsekvensar.....	6
Tabell 3.	Førande vurdering av sannsyn.	7
Tabell 4.	Sannsynsvurdering for flaum og stormflo.....	7
Tabell 5.	Sannsynsvurdering for skred.....	7
Tabell 6.	Sannsyn for kor ofte ei hending kan forventast å inntreffe (frekvens).....	8
Tabell 7.	Omfanget av skadar som samfunnet blir påført av ei hending.....	8
Tabell 8.	Risikomatrise. Kombinasjon av sannsyn og konsekvens.....	8
Tabell 9.	Fargekoda er eit uttrykk for om risikoen er akseptabel eller ikkje.....	9
Tabell 10.	Risikomatrise for skredfare på veg..... Feil! Bokmerke er ikke definert.	
Tabell 11.	Risikomatrise for kvikkleire etter avbøtande tiltak er utført.	32
Tabell 12.	Risikomatrise for steinsprang etter avbøtande tiltak er utført	32

Prosjekt: Områdeplan - Strandvik	Rapportdato: 05.11.2019
Plannamn: Områdeplan - Strandvik	Plannr. 1241_201903 Saksnr.
Rapporttittel: ROS-analyse – Områdeplan - Strandvik	
Fylke: Hordaland	Kommune: Fusa
Stad: Strandvik	
<p>Samandrag: Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar fører til økt sannsyn for skade på infrastruktur, skade på bygg, erosjon og flaum. Nedbør kan også føre til skredhendingar. Det er tidlegare registrert skade på bygg og overvatn på vegar, landbruksareal og idrettsanlegg. Område der det er registrert skadar/overvatn er i hovudsak ein kombinasjon av høg grunnvasstand, flaum i Vikaelva og store nedbørsmengder.</p> <p>Risiko- og sårbarheitsanalysen vurderer at planområdet er utsett for følgjande uønskte hendingar;</p> <p>Store nedbørsmengder Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Ny infrastruktur må verta dimensjonert for å handtera venta auke i nedbør, samt spissavrenning ved intense nedbørsperiodar. Nybygg må plasserast i trygg avstand frå flaum og skredutsette område, og det må utformast trygge flaumvegar. Avløp, kulvert etc. må sikrast mot tilstopping.</p> <p>Flaum Vikelva som renn gjennom planområdet har ved fleire høve forårsake flaum på tilstøytande areal. I tettbygde strøk og større asfalterte og tette områder, er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skader. Avbøtande tiltak vil vera å definere faresone for flaum, nytta klimapåslag ved dimensjoneringa av avbøtande tiltak for å sikre at klimaendringar vert inkludert i berekningar. Nybygg må plasserast i trygg avstand frå flaum og skredutsette område, eller gjennomføra tiltak for å sikre tiltaka mot flaum. Lokale flaumsikringstiltak bør gjennomførast for å sikre byggeområde og infrastruktur.</p> <p>Stormflo/springflo Planforslaget omfattar nytt byggeområde for naust i område vurdert som utsett for stormflo. Avbøtande tiltak vil vera å sikre at nybygg vert plassert i trygg avstand/høgde ifht. forventade framtidig stormflo nivå eller blir dimensjonert for å tole påkjenninga ved stormflo</p> <p>Kvikkleireskred Størstedelen av planområdet ligg under marin grense og marineavsettingar kan ikkje utelukkast i delar av planområdet. I planområdet er det starta undersøkingar for å avgrense område med marineavsetningar. Det bør utførast geologiske undersøkingar før tiltak som utfylling, uttak av masse, drenering og oppføring av bygg m.m. kan utførast i område med sannsyn for marine avsetningar. Ved gjennomført geologiske undersøkingar, må eventuelle område med kvikkleire visast i plankart med faresone og det må knyttast restriksjonar til bruk av områda i reguleringsføresegna.</p> <p>Basert på risiko- og sårbarheitsanalysen og aktuelle avbøtande tiltak, framstår planområdet som lite sårbart for skadeverk som følgje av uønskte hendingar.</p>	
Oppdragsgjevar: Fusa kommune	Forfattar: Ola Klyve Dalland

1 Forord

Fusa kommune har engasjert ABO Plan & Arkitektur AS til å utarbeide områdeplan for Strandvik. I plan- og bygningslova § 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 uønska hendingar og vurdere sannsyn og konsekvens for at ei hending kan oppstå. ROS-analysen føreslår og risikoreducerande 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 fagutgreingar.

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 sårbarheitsforhold 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.

2 Metode

ROS-analysen tek utgangspunkt i rettleiaren *Samfunnssikkerheit i kommunens arealplanlegging*, utarbeida av Direktoratet for samfunnssikkerheit og beredskap, 2017, og følger krav frå TEK17. ROS-analysen følger akseptkriteria vedtatt av kommunestyret i Fusa 25.09.2014 jf. Kommuneplanens arealdel 2015-2027.

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

Ei risiko- og sårbarheitsanalyse er ei vurdering av:

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

Viktige omgrep:

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

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

Konsekvens: Verknaden den uønska hendinga kan få i eit planområde eller for utbyggingsformålet

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 uønska 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 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
Eigedom	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 eit nominellt årleg sannsyn, sjå Tabell 3.

Tabell 3. Førande vurdering av sannsyn.

Sikkerheitsklasse 1	Omfattar f.eks. lagerbygg, uthus etc.
Sikkerheitsklasse 2	Omfattar f.eks. einebustad, 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 10 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 eit mål for kor truleg det er at ei bestemt uønska hending vil inntreffe innanfor området som det er utført ROS-analyse for, basert på vårt kunnskapsgrunnlag.

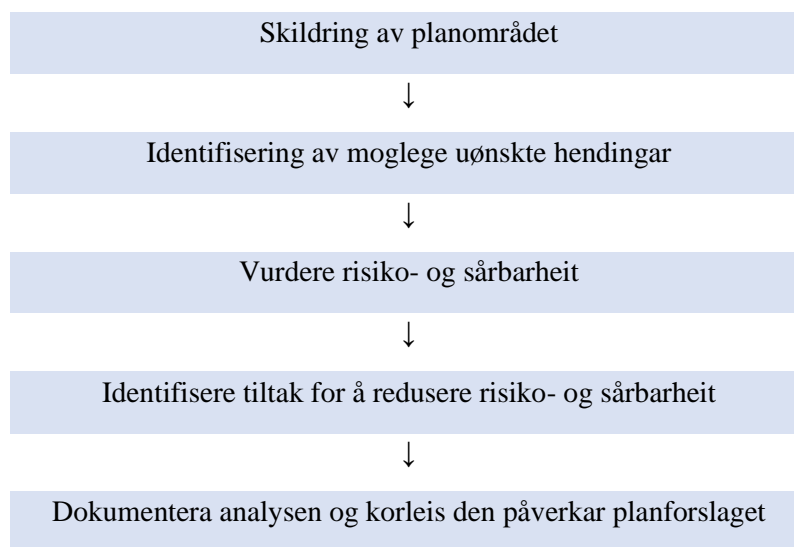
Tabell 4. Sannsynsvurdering for flaum og stormflo.

F	Sannsynskategori	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

Resultata frå ROS-analysen 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 utbeta 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. Risikomatrixe. Kombinasjon av sannsyn og konsekvens.

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

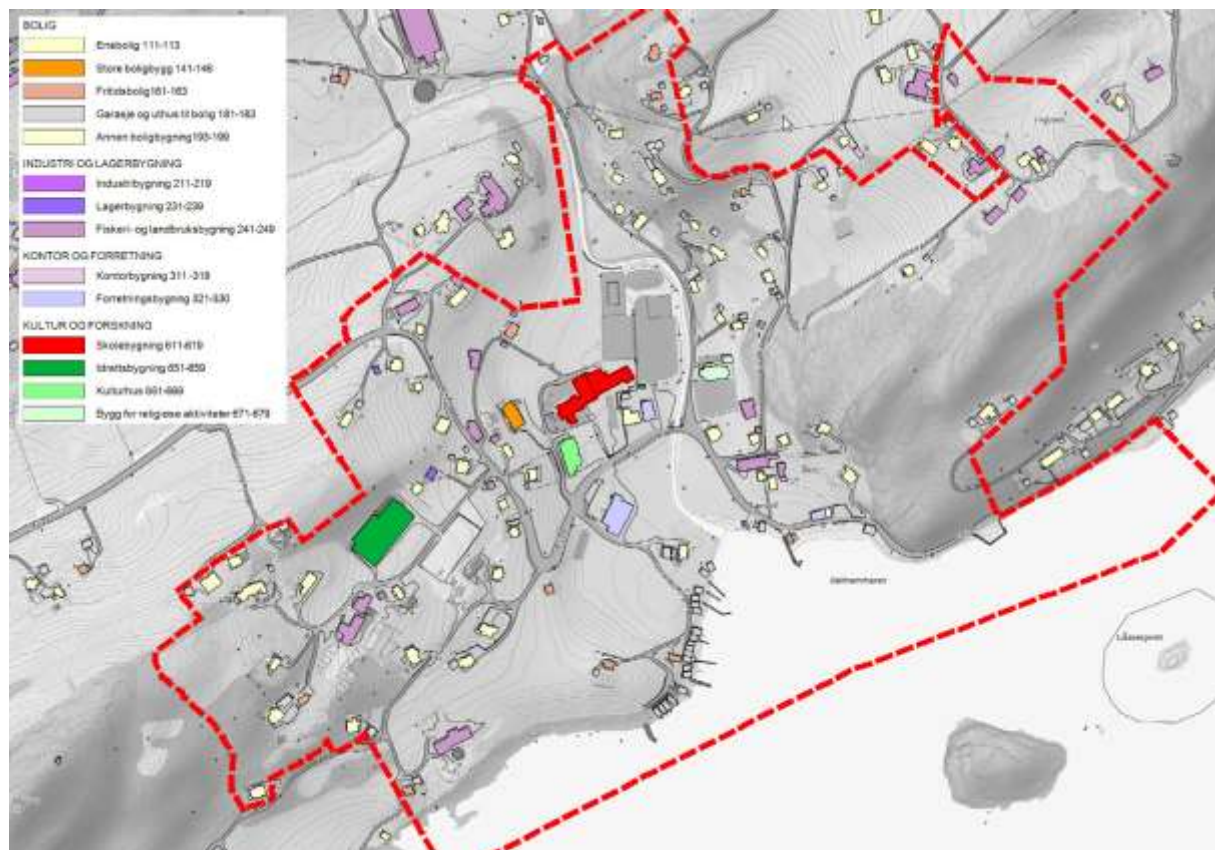
Tabell 9. Fargekoda er eit uttrykk for om risikoen er akseptabel eller ikkje.

Høg risiko	Uakseptabel risiko. Her må risikoreduserande tiltak gjennomførast.
Middels risiko	Risiko bør vurderast med omsyn til tiltak som reduserer risiko. Gjennomføring av tiltak skal vurderast i høve til kost-nyttevurdering.
Låg risiko	I utgangspunktet akseptabel risiko, men opplagte risikoreduserande tiltak kan settast inn når det er mogeleg ut frå økonomiske og praktiske vurderingar

3 Omtale av planområdet

3.1 Lokalisering av planområdet

Planområdet ligg i Strandvik, sør i Fusa kommune ut mot Sævareidfjorden og Bjørnafjorden. Planområdet ligg ca. 10 km søraust for Venjaneset og med ca. 22 km køyreavstand frå kommunesenteret i Eikelandsosen. Arealbruk i planområde omfattar mange typar arealbruk som bustad, infrastruktur, naust, fritidsbustad, forretning, skule, barnehage, forsamlingslokale, kontor, landbruksareal idrettsanlegg, kyrkje, gravplass, sjø- og utmarksareal m.m. Bustader innanfor planområdet har ei overvekt av einbustader, men det er og fleirmannsbustader og bustader nytta som fritidsbustader.



Figur 2. Oversiktskart som synar bygningstypar i planområdet

3.2 Forhold ved utbyggingsformålet

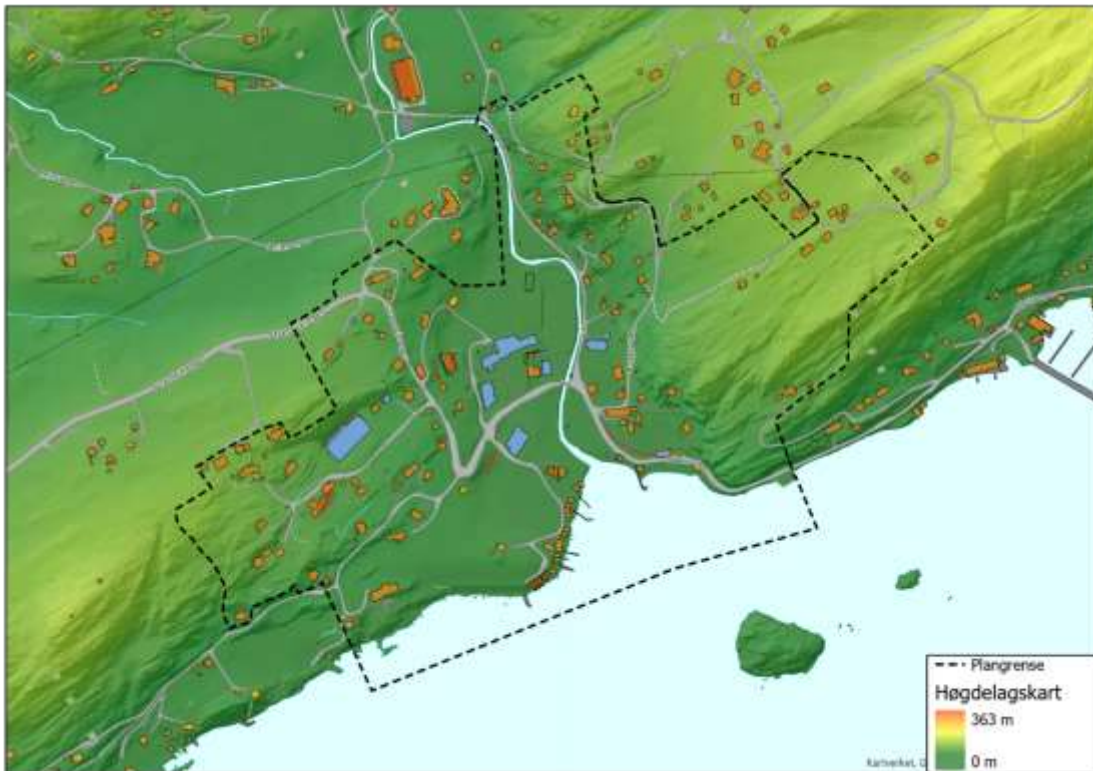
Planområdet ligg innanfor og grensar til areal som i kommuneplanens arealdel 2015-2027 er sett av til bustadformål, sentrumsformål, naustområde, turistføremål, bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhøyrande strandzone, småbåthamn og LNF- areal.

3.2.1 Topografi

Landskapet i planområdet strekk seg frå 0 moh til ca. 80 moh (Figur 3). Planområdet har eit definert daldrag langs Vikaelva. Med unntak av området ved elvemunninga stig topografien gradvis opp frå sjø. Særleg områda aust for elva er meir brattlendt. Topografien elles i området er prega av ulike platå i skrånande terreng, men heile planområdet er ein del av eit større «delta» i stor kontrast til dei høge fjella mot nord.

I rapporten «*Nasjonalt referansesystem for landskap 2005*» er landskapet i området klassifisert i underregion «*breie fjordløp, fjordmøter og åpne fjordmunninger*». Området ligg ved inngangen til Sævareidfjorden og er innanfor landskapsregion 21-01-04 ytre fjordbygder på Vestlandet, Bjørnafjorden, etter Norsk institutt for bioøkonomi si klassifisering av landskapsregionar. Området er vurdert til ha stor verdi.

Landskapstypen er kjenneteikna med *områder med til dels stor utstrekning, med sjøflater og er mektig mellom fjell og fjordsider. Relieff kan variere mykje og for dette landskapet er det opne sjøområde med svak romavgrensing og visuell kontakt til det opne hav.* Området ved Bjørnafjorden skil seg ut som eit særskild storskala fjordbasseng. Verdien av området er vurdert til **stor** då det inngår i ein særleg inntrykkssterk og heilskapleg utforming med god balanse mellom topografi, arealbruk og variasjon av vegetasjon og landskapselement. Felles for områda er at den visuelle kontakten mellom fjordsidene er såpass svak at vanlege aktivitetar og tiltak på ei av fjordsidene i mindre grad vil påverke landskapsbiletet sett frå andre sida, medan utbygging av større hamneterminalanlegg, ilandføringsinstallasjonar, steinbrot og andre tiltak som vil eksponere fjordsidene vil kunne virke inn og endre viktige trekk ved landskapskarakteren.

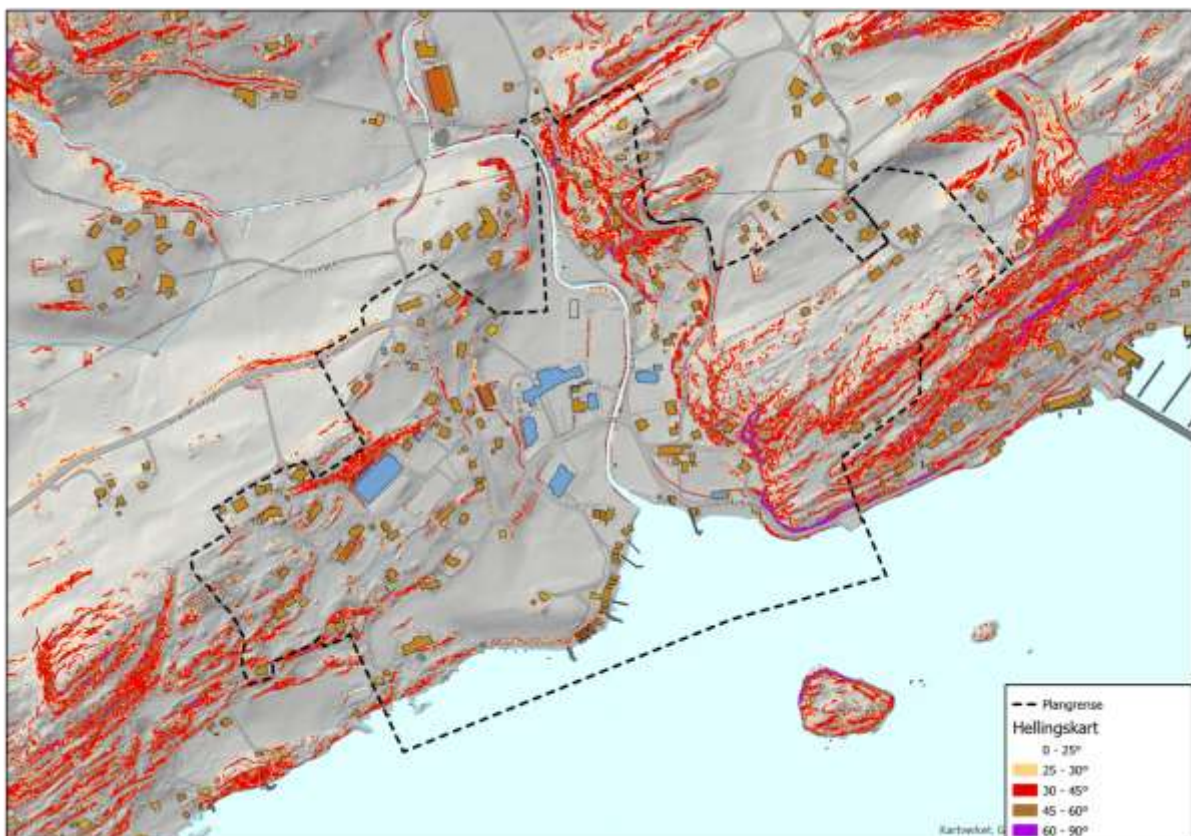


Figur 3: Høgdelagskart som viser høgdefordeling av landskap i og rundt planområdet.

Aktsemdkart 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..

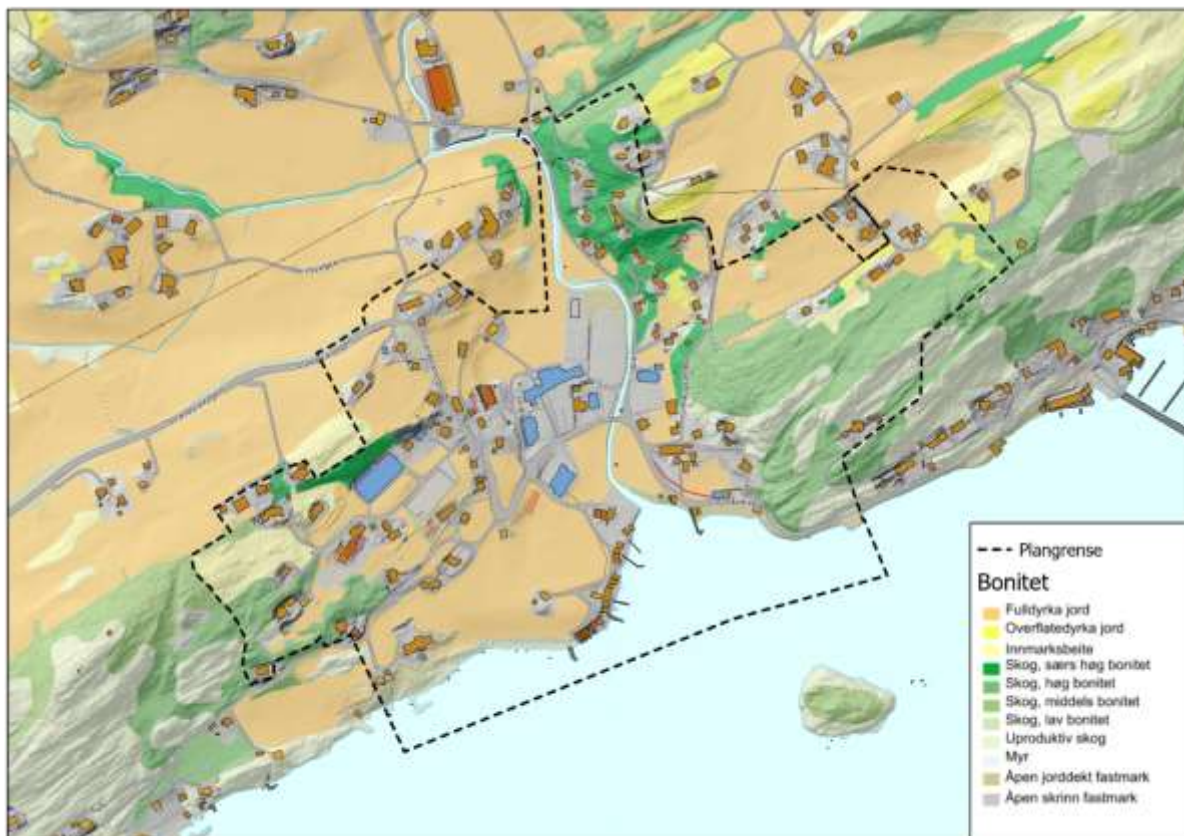
Terrengmodellen har vidare blitt nytta til å berekne hellinga på terrenget og viser brattheit av terrenget for kvart punkt i datasettet i forhold til nabopunkta. Hellingvinkel er ein av dei viktigaste parameterane for å definere utløysingsområde for skred. Hellingkartet i Figur 6 er delt i følgjande klassar: 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 6. Hellingkart som synar hellinggraden på skråningar i og rundt planområdet.

3.2.3 Vegetasjon

Det er innanfor planområdet registrert dyrka eller dyrkbar mark, overflatedyrka mark, skog og innmarksbeite. Planområdet er prega av større jordbruksareal. Skogkledde areal er i hovudsak lauvtre med innslag av furu. Boniteten i området varierar frå uproduktiv til svært høg (Figur 7). Det er fleire stader i planområdet registrert svartlista (framand art) parkslirekne. Hovudsakleg langs Vikaelva og langs kommunal veg Haugevegen



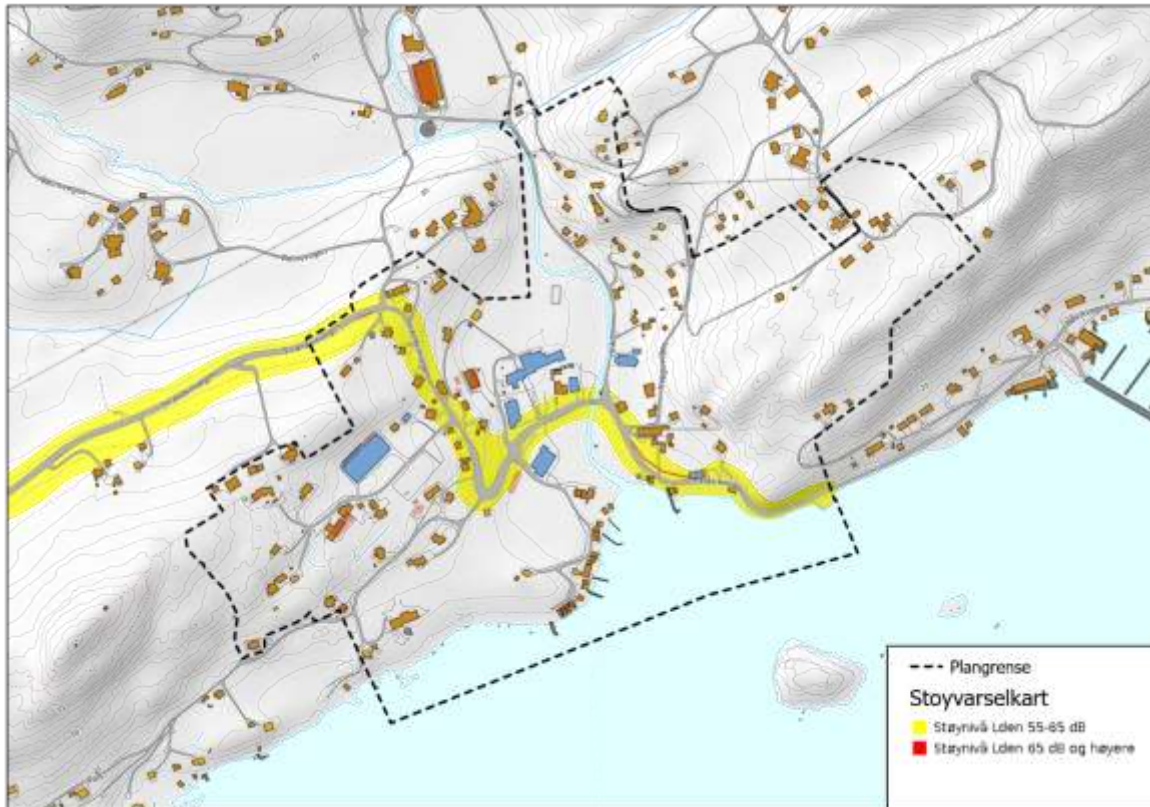
Figur 7. Bonitetskart (Norsk institutt for bioøkonomi, 2018).

3.3 Trafikkforhold

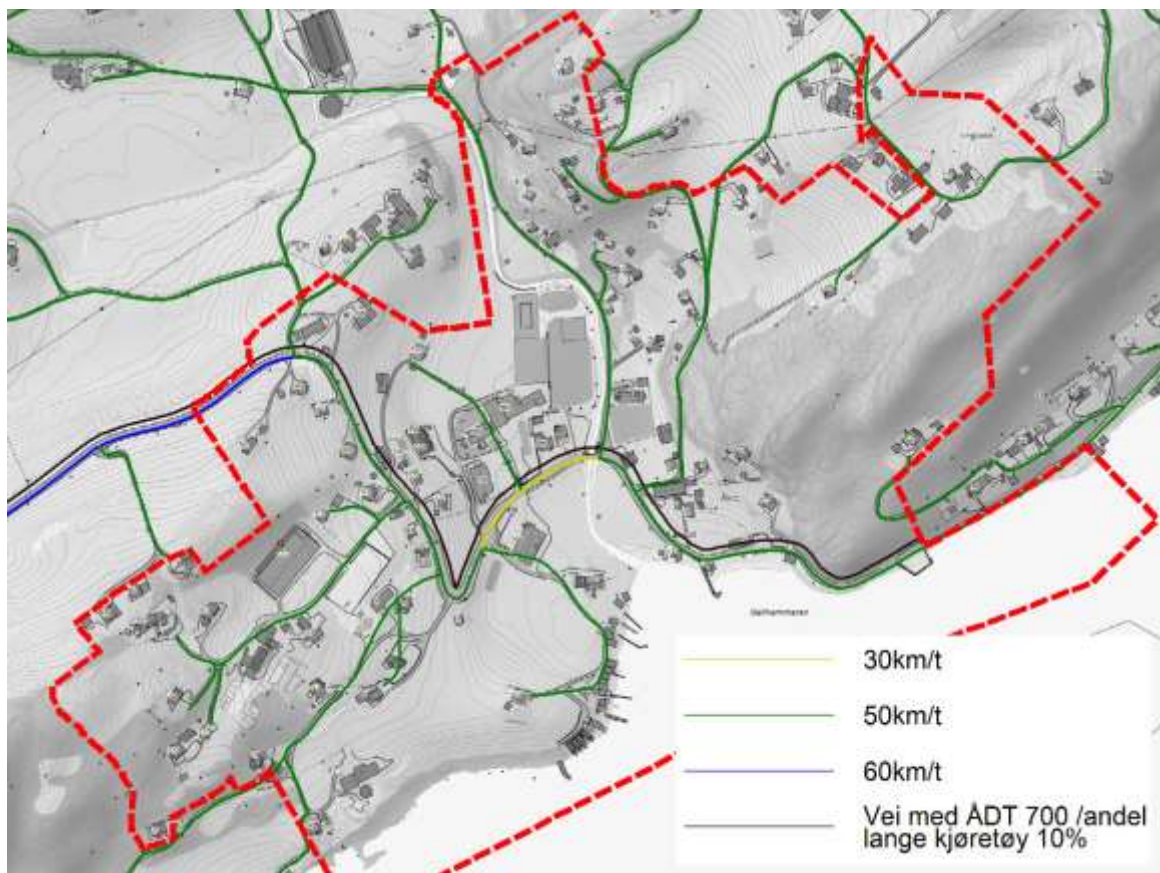
Fv122 kryssar gjennom planområdet. Vegen er i vestlege del av planområdet etablert med 2 køyrefelt og utvida skulder som tilbod til mjuke trafikantar. Kommunal veg reinsvegen, Vikavegen og Haugsvegen er etablert med kryss mot Fv122. Følgjande trafikkdata er registrert for vegnettet:

Veg	ÅDT	Fartsgrense
Fv122 Strandvikvegen	700 (2018)	60, 50 og 30 km/t
Fv122 Håvikvegen	700 (2018)	50 km/t
Kv1136 Reinsvegen	-	50 km/t
Kv1138 Vik	-	50 km/t
Kv1140 Haugsvegen	-	50 km/t

I støyvarselkart frå Statens vegvesen (2017) med berekningsår 2040 ligg ca 10 eksisterande bustader innanfor gul støysone med berekna støynivå Lden 55-65dB. Statleg støyretningsline T-1442 (2016) stiller krav til kartlegging av støy for etablering av ny støyfølsam arealbruk i gul støysone. For sentrumsområde kan støysonene fråvikast under føresetnad av at kommunen har gitt grenser for slike områder i kommuneplanens arealdel.



Figur 8: Støyvarselkart (Kjelde: Statens vegvesen, 2017)



Figur 9: Oversikt over vegar og fartsgrense

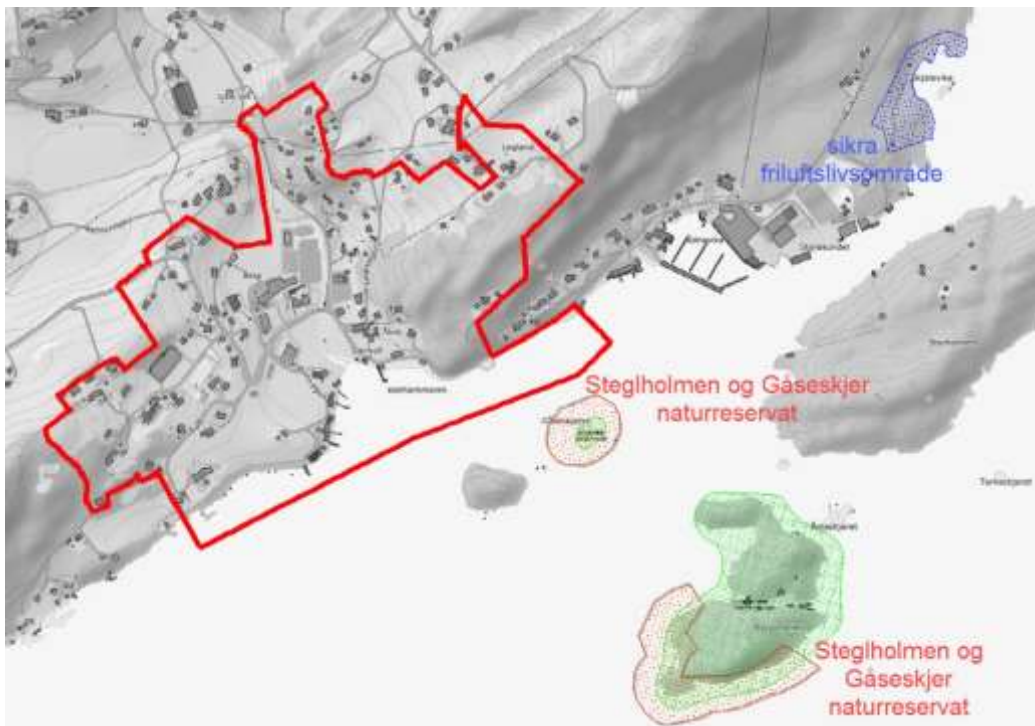
3.4 Forhold til omkringliggende områder

Tilgrensande arealbruk er i hovudsak bustadområde landbruk- og utmarksområde. Langs Håvikvegen ligg det bustader på nordsida av vegen. Lenger aust ligg industriområdet Ådnavikjo og småbåthamn. Fylkesveg 122 kryssar gjennom sentrale delar av planområdet og går over til kommunal veg ved Nyekaien.

Sør for planområdet ligg Steglholmen og Gåseskjer naturreservat. I tilknytning til Skjelavika aust for p landområdet er det sikra friluftsområde drifta av Bergen og Omland Friluftsråd.



Figur 10: Utsnitt frå kommuneplanens arealdel.



Figur 11: Lokalisering av naturreservat og sikra friluftsområde

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 ”appendiks til rapport nummer KVT/ØB/2009/038”) vindkart for Norge, er planområdet vist med årsmiddelvind 4,5-5,0 m/s (Kjeller Vindteknikk & NVE, 2009). Sterk vind fører sjeldan til skade på menneske, men kan gje skog- og bygningskadar. Skadane kjem gjerne frå lausrivne bygningselement og rotvelt av skog. Sterk vind er ikkje vurdert til å utgjera ei fare for planområdet				
		Store nedbørmengder	2	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). 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). Terrenget i området har avrenning mot Vikaelva og sjø. Overvatn blir transportert til sjø.			X	
	Flaumfare www.NVE.no	Flom i elv/bekk	3	Vikaelva renn gjennom planområdet frå nord mot sør. Det er og fleire mindre tilførselsbekkar til elva. Areal langs elva er ved fleire høve råka av flaum.				X
		Flom i vassdrag/innsjø	4	Planområdet ligg ikkje til større vassdrag/innsjø.				
		Urban flaum/overvass-handtering	5	Det er i samband med store nedbørmengder registrert overvatn på vegar, idrettsanlegg og skadar på bygg.				X
		Springflo/Stormflo	6	Planområdet ligg til sjø og omfattar areal i og langs sjø. Lågtliggjande område langs sjø og vassdrag er utsett for springflo/stormflo.				X
	Skredfare	Steinsprang	7	Det er i NVE sin skredatabase ikkje registrert aktsemdområder for steinsprang innanfor planområdet.				
		Lausmasseskred	8	Det er i NVE sin skredatabase ikkje registrert aktsemdområder for jord og flaumskred innanfor planområdet.				
		Is og snøskred	9	Dei klimatiske tilhøva på Vestlandet gjer at det ikkje er sannsynleg at det vert akkumulert store nok mengder med snø slik at eit snøskred skal førekomme i planområdet.				

			Det er i NVE sin skreddatabase ikkje registrert aktsemdområder for snøskred innanfor planområdet.				
		Kvikkleireskred	10	Størstedelen av planområdet ligg under marin grense (NGU, 2019). Lausmassedekket er i NGU sitt lausmassekart registrert som tynn, morene, tjukke morene, fluviale avsetningar og tjukke marin strandavsetning. Marin avsetning er hovudsakleg registrert vest for Kvålshaugen.	X		X
		Historiske hendingar	11	Det er frå vegskjering ved Balhammaren registrert steinsprang i oktober 2000. Steinspranget medførte skade på veg.			
Andre uønskt hendingar	Byggegrunn	Setningar og utglidingar	12	Det er ikkje kjennskap til setningsskadar på bygg innanfor planområdet. Det vert føreset at bygg vert tilstrekkeleg fundamentert.			
		Forureina grunn	13	Det er ikkje registrert forureina grunn innanfor planområdet.			
		Radon	14	Planområdet ligg i NGU sitt aktsemdkart for radon innanfor «Moderat til låg aktsemdgrad» og «høg aktsemdgrad». Byggeteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til førebyggjande tiltak mot radon ved oppføring av nye bygg.			
	Forureining	Drikkevasskjelde (brønner etc.)	15	Det er ikkje registrert grunnvassbrønner innanfor planområdet. Planområdet vert forsynt med drikkevatt frå Strandvik og Vinnes vassverk SA.			
		Badevatn, fiskevatn, vassdrag o.l.	16	Planområdet grensar ikkje til badevatn, fiskevatn. Vassvegane og bekkane som ligg i daldraget har utlaup i Vikaelva og vert ført til sjø. Det er ikkje planlagt tiltak som medfører forureining av nedbørsfeltet.			
		Nedbørsfelt	17	Planområdet ligg innanfor nedbørsfeltet til Vikaelva. Det er ikkje planlagt tiltak som medfører forureining av nedbørsfeltet.			
		Luft - Støv, partiklar/røyk	18	Det er ikkje verksemdar eller infrastruktur som medfører lokal luftforureining i planområdet.			
		Støy	19	Fv122 kryssar gjennom planområdet og er største støykjelda i planområdet. Trafikkmengda på vegen er registrert til 700 ÅDT (2018). I støyvarselkart frå Statens vegvesen (2017) med berekningsår 2040 ligg ca 10 eksisterande bustader innanfor gul støysone med berekna støynivå L_{den} 55-65dB. Statleg støyretningsline T-1442 (2016) stiller krav til kartlegging av støy for etablering av ny støyfølsam arealbruk i gul støysone. For sentrumsområde kan støysonene fråvikast under føresetnad av at kommunen har gitt grenser for slike områder i kommuneplanens arealdel. Bustader som ligg innanfor gul støysone er gjennomgåande og i hovudsak einbustader. Lågt trafikkgrunnlag og fartsgrense 50 og 30 km/t medfører at planområdet ikkje er vurdert utsett for støy.			
	Transport	Ulykker på veg	20	Det er i Statens vegvesen sin vegdatabank ikkje registrert trafikkulykker i planområdet eller i kringliggjande område.			

	Ulykker på bane, luft og sjø	21	Planlagt tiltak grensar ikkje til bane eller lufttrafikk. I perioden 2000-2018 er det ikkje registrert ulykker på sjø. I Kystverkets database Kystinfo er sjøarealet vurdert til 0,003 årleg sannsyn for ulykke med tap av menneskeliv og akutt forureining frå skipstrafikk. Fritidsbåtar er ikkje omfatta av statestatikken. Planområdet er ikkje vurdert å vera utsett for ulykker langs bane, luft eller sjø.			
	Utslepp av farleg stoff	22	I DSB sin rapport «Kartlegging av transport av farleg gods i Norge, 2012» er Fv122 ikkje oppgjeve med total mengde transportert farleg gods. Planområdet er ikkje vurdert å vera utsett for utslepp av farleg stoff frå transport.			
	Støy	23	Sjå punkt 19.			
Nærings- verksemd	Utslepp av farleg stoff	24	Det er ikkje registrert bedrifter med konsesjonsbelagt utslepp i planområdet eller i tilgrensande område.			
	Akutt forureining	25	Det er ikkje bedrifter i planområdet som utgjer ein risiko for akutt forureining			
	Brann , eksplosjon i industri	26	Det er ikkje bedrifter i planområdet som utgjer ein risiko for brann eller eksplosjon.			
Brannfare	Skog- og vegetasjonsbrann	27	Det er i DSB sin database ikkje registrert skogbrannar i perioden 2010-2017. Vegetasjonen i planområdet er i hovudsak beståande av lauvskog. Ung furuskog på skrint jordsmonn i skrånande terreng er vegetasjonstypen som utgjer den største skogbrannfaren. Planområdet vert ikkje betrakta som særleg utsett for skog- og vegetasjonsbrann			
	Brannfare i bygningar	28	Det er i DSB sin database registrert 1 bustadbrann og 1 bygningsbrann i Fusa kommune i 2017. Barnehage og skule er rekna som sårbare bygg knytt til brannfare. Strandvik kyrkje er registrert som freda kyrkje. Avstand mellom bygg tilseier at planområdet ikkje er særskilt utsett for spreining av brann mellom bygg.			
Beredskap	Brann	29	Planområdet blir dekkja av Venjaneset brannstasjon ca 10 km frå planområdet og Eikelandsosen brannstasjon ca 22 km frå planområdet. Området er vurdert som tilstrekkeleg dekkja av brann- og redningsetatar.			
	Ambulanse	30	Planområdet vert dekkja av Eikelandsosen ambulansestasjon ca 21 km frå planområdet. Området er vurdert som tilstrekkeleg dekkja av naudhjelpsetatar.			

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.

5.1 Store nedbørsmengder

Nr. 2	Store Nedbørsmengder					
Omtale						
<p>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).</p> <p>Områdeplanen omfattar eit stor område med varierende topografi, lausmassedekke og vegetasjon. Vikaelva renn gjennom planområdet, i tillegg er det fleire mindre bekkar innanfor planområdet.</p> <p>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).</p> <p>Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar fører til økt sannsyn for skade på infrastruktur, skade på bygg, erosjon og flaum. Nedbør kan også føre til skredhendingar. Det er tidlegare registrert skade på bygg og overvatn på vegar, landbruksareal og idrettsanlegg. Område der det er registrert skadar/overvatn er i hovudsak ein kombinasjon av høg grunnvasstand, flaum i Vikaelva og store nedbørsmengder. Forholdet til flaum og flaumsonekartlegging vert vurdert som eige tema.</p>						
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						
Overvassystem						
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						
<ul style="list-style-type: none"> 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 						

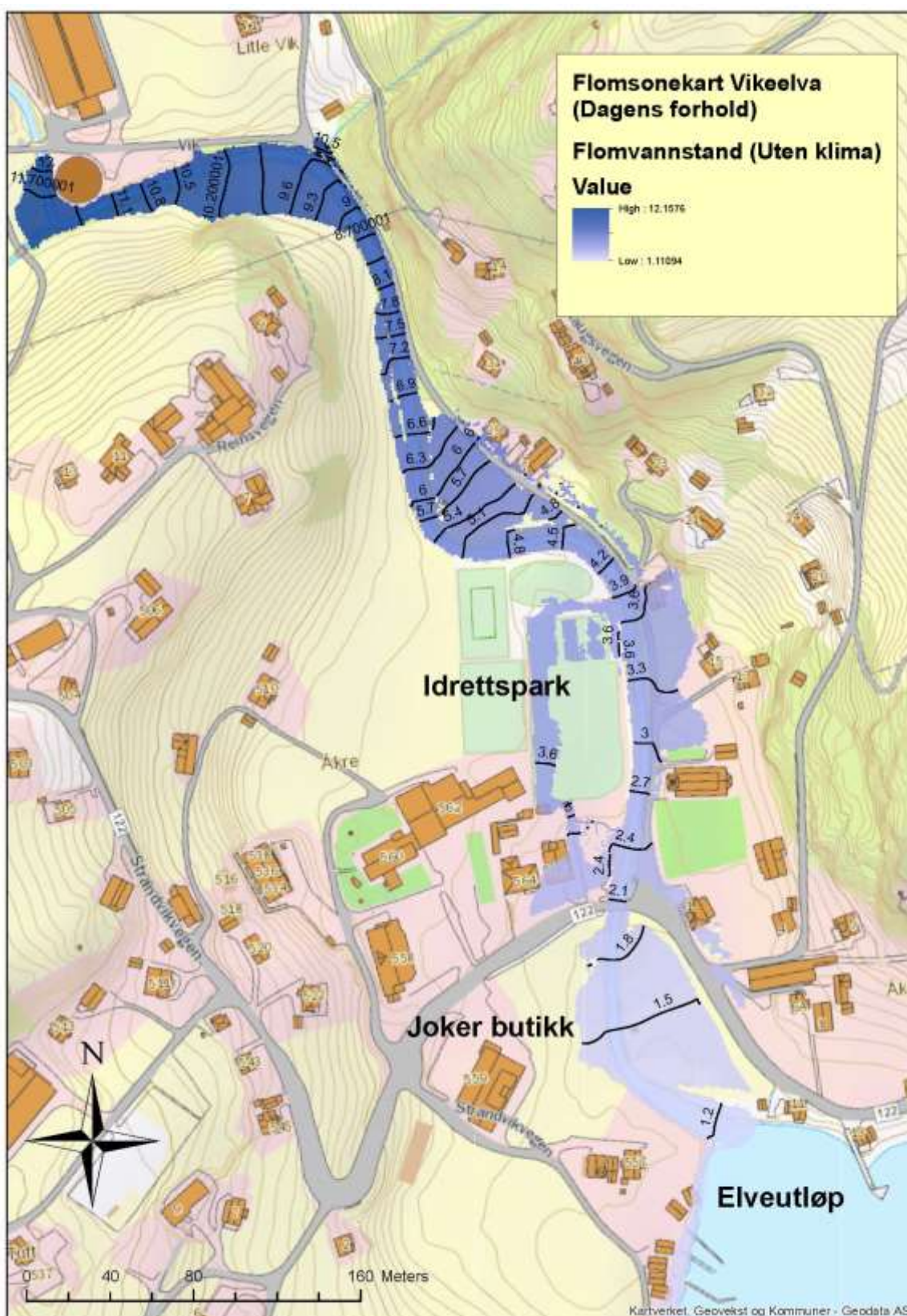
<ul style="list-style-type: none"> Intense nedbørmengder kan føre til skade på infrastruktur, stenging av vegnett, erosjon og flaum Nedbør er også ein utløysande faktor for skredhendingar 						
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse						
Stabilitet						
Materielle verdier			X			
<u>Samlet grunngeving av konsekvens</u>						
<ul style="list-style-type: none"> Skade på materielle verdier som ein følgje av kraftig nedbør er kostbart. 						
Usikkerheit			Grunngeving			
Moderat			<ul style="list-style-type: none"> 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.			
<ul style="list-style-type: none"> 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 mot tilstopping 			<ul style="list-style-type: none"> Sikre gjennom reguleringsføresegner. 			

Tabell 10 Risikomatrixe for store nedbørmengder

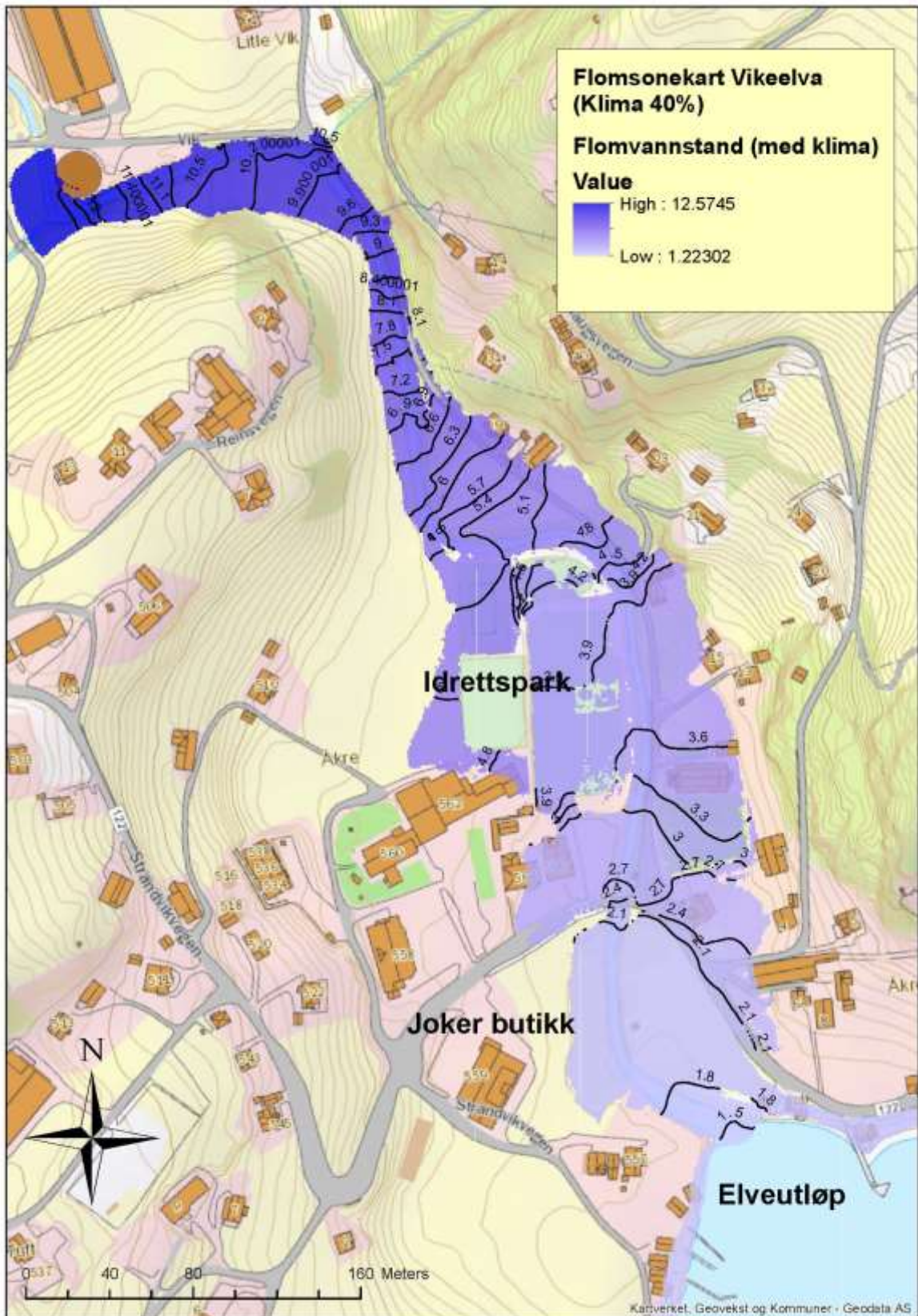
		Liv og Helse					Stabilitet					Materielle verdier				
		Konsekvens					Konsekvens					Konsekvens				
		K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5
Sannsyn	S6															
	S5															
	S4															
	S3															
	S2															
	S1															

5.2 Flaum

Nr. 3 & 5	Flaum
Omtale	
<p>Som del av områdeplanen er det gjennomført ei flaumsonkartlegging for 200- års flaum. Det er gjennomført flaumberekning med og utan klimafaktor på 40% for ca 700 meter av elva. Nedbørsfeltet er kartlagt med NVE`s applikasjon NEVIDA. Nedbørsfeltets areal er på ca. 9,2 km². Med bakgrunn i middelavrenning, sjøprosent, gjentaksintervall og nedbørsfeltets størrelse er flaum med 200 års gjentaksintervall gitt verdien 43 m³/s. Med klimafaktor på 40% er framtidig dimensjonerande flaumvassføring for flaum med 200- års gjentaksintervall vurdert å vere 60 m³/s.</p> <p>For berekning av flaumsoner er det utarbeidd terrengmodell og gjort GPS innmåling for delar av elvekanten og elvebotnen. Flaummodellen er og simulert med 20- års returperiode for stormflo med havnivå på 110 cm (NN2000). Berekning av flaumsoner med og utan klimafaktor på 40% viser høgdeforskjell på ca 20-40 cm i vassnivået på terreng.</p> <p>Som del av prosjektet med flaumsonkartlegging er det sett på effekten av å auke kapasiteten på elvelaupet. Det er vurdert utretting av elva oppstrams idrettsplassen, utviding av elvetverrsnittet i nedste del og utviding av elvetverrsnitt og brutverrsnitt. Ingen av dei vurderte tiltaka vil ha kapasitet til å ta av for flaum med klimafaktor på 40%. Dette i hovudsak grunna topografi/fallforhold i elvekanalen, havnivå, samt tilgrensande arealbruk.</p> <p>Det er og vurdert effekten av flaumvollar langs elva. Det kan lokalt nyttast flaumvollar for å sikre kritiske bygg/infrastruktur, men dette vil gå utover andre areal. Forholdet til funksjon/estetikk er ikkje vurdert.</p> <p>Utviding av elvekanalen vil i liten grad få effekt på kapasiteten til elva grunna fallforhold i elvekanalen. Forskjellen på 200- års flaum med og utan klimapåslag er ca. 30-40 cm.</p> <p>For ein 200- års flaum utan klimafaktor vil ca. 6 eksisterande bustadhus, kommunal veg og idrettsanlegg bli råka av flaum med vasstand på ca. 10-20 cm.</p> <p>For ein 200- års flaum med klimafaktor vil ca. 7 eksisterande bustadhus, kommunal veg, fylkesveg, kyrkje, kyrkjegard, skule, driftsbygning og idrettsanlegg bli råka av flaum med vasstand på ca. 10-100 cm.</p> <p>For ytterlegare informasjon om nedbørsfelt, flaumkartlegging og vurderte tiltak vert det vist til følgjande rapportar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flomvurdering Vikeelva, Cowi 2018 • Flomvurdering vikaelva-Effekt av flomvoller, Cowi 2018 • Vurdering av tiltak for Vikeleva, Cowi 2018 <p>I 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. Auke i 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.</p>	



Figur 12: Flaumsoner for 200- års gjentaksintervall uten klimafaktor. (Kjelde: Flomvurdering Vikaelva, Cowi)



Figur 13: Flaumsoner for 200- års gjentaksintervall med klimafaktor på 40%. (Kjelde: Flomvurdering Vikaelva, Cowi)


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. Elvekanalen har avgrensa fall og breidde. Dette medfører at elva fløymer over eksisterande elvekanal.						
Eksisterande barrierar						
Det er på nordsida av idrettsanlegget etablert elveforbygning for å hindre overfløyning av idrettsanlegget.						
Sårbarheitsvurderingar						
Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar fører til økt sannsyn for flaum med skade på bygg, 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						
<ul style="list-style-type: none"> 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 utløyssande faktor for skredhendingar 						
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse						
Stabilitet						
Materielle verdiar			X			
Samlet grunngjeving av konsekvens						
<ul style="list-style-type: none"> Flaum kan medføre risiko for skade på bygg, infrastruktur og erosjon av areal. 						
Usikkerheit			Grunngjeving			
Moderat			<ul style="list-style-type: none"> 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.			
<ul style="list-style-type: none"> Definere faresone for flaum Nytte klimapåslag i dimensjonering 			<ul style="list-style-type: none"> Sikre med faresone i plankart og føresegner i reguleringsføresegner. 			

<ul style="list-style-type: none"> • Sikre at nybygg vert plassert i trygg avstand frå flaum og skredutsette område • Gjennomføre lokale flaumsikringstiltak for å sikre byggeområde og infrastruktur. 	
--	--

Tabell 11 Risikomatrixe for store nedbørsmengder

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

5.3 Stormflo/springflo

Nr. 6	Stormflo/springflo
Omtale	<p>I Statens kartverk sin database «Se havnivå» er dagens (2019) stormflo med 20- års returperiode oppgitt til 109 cm (NN2000). Stormflo med 200- års returperiode er oppgitt til 121 cm (NN2000). Framtidig stormflo for år 2090 med 20- års returperiode er oppgitt til 172 cm (NN2000). Framtidig stormflo for år 2090 med 200- års returperiode er oppgitt til 185 cm (NN2000). Det vert anbefalt at tala vert runda opp til næraste 10 cm. Areal under 180 cm (NN2000) vil derfor vere utsett for stormflo med framtidig forventa havnivåstigning for 20- års returperiode. Areal under 190 cm (NN2000) vil vere utsett for stormflo med 200- års returperiode.</p> <p>Planforslaget omfattar nytt byggeområde for naust i område vurdert som utsett for stormflo.</p>  <p>Figur 14: Kart som viser overfløymd areal i 2019 med 20- års gjentaksintervall for stormflo. (Kjelde: Statens kartverk)</p>



Figur 15: Kart som viser overfløymd areal i 2090 med 20- års gjentaksintervall for stormflo. (Kjelde: Statens kartverk)



Figur 16: Kart som viser overfløymd areal i 2019 med 200- års gjentaksintervall for stormflo. (Kjelde: Statens kartverk)

Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse						
Stabilitet						
Materielle verdier		X				
<u>Samlet grunngeving av konsekvens</u>						
<ul style="list-style-type: none"> Skade på materielle verdier som ein følgje av stormflo. 						
Usikkerheit			Grunngeving			
Moderat			<ul style="list-style-type: none"> Det er knytt usikkerheit til framtidige klimaendringar og havnivåstigning 			
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
<ul style="list-style-type: none"> Sikre at nybygg vert plassert i trygg avstand/høgde ifht. forventet framtidig stormflo nivå eller blir dimensjonert for å tole påkjenninga ved stormflo. 			<ul style="list-style-type: none"> Sikre gjennom reguleringsføresegner og plankart. 			

Tabell 12 Risikomatrise for store nedbørmengder

		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															
	S5															
	S4															
	S3															
	S2															
	S1															

Nr. 2	Kvikkleire					
Omtale						
<p>Størstedelen av planområdet ligg under marin grense (NGU, 2019). Lausmassedekket er i NGU sitt lausmassekart registrert som tynn, morene, tjukk morene, fluviale avsetningar og tjukk marin strandavsetning. Marin avsetning er hovudsakleg registrert vest for Kvålshaugen.</p> <p>På delta-flate kor skulen og barnehagen ligg i dag er det registrert leire i byggegrunnen.</p> <p>Det er knytt usikkerheit til om det er avsett kvikkleire i planområdet og det er starta arbeid for å kartlegga område med leire. Det vil bli sett omsynssonar i område kor det vert påvist kvikkleire.</p>						
Om naturpåkjenningar (TEK17)		Sikkerheitsklasse flaum/skred			Forklaring	
Ja		1, 2 og 3				
Årsaker						
Fare for kvikkleirskred						
Eksisterande barrierar						
Det er ikkje barrierar i området for kvikkleireskred						
Sårbarheitsvurderingar						
Det er sannsyn for marine avsetningar og kvikkleire kan ikkje utelukkast. Det er pågåande arbeid for å kartleggja og avgrensa område med leireavsetningar.						
Sannsyn	Særs sannsynleg	Mykje sannsynleg	Sannsynleg	Noko sannsynleg	Lite sannsynleg	Usannsynleg
				X		
<u>Grunngjeving for sannsyn</u>						
<ul style="list-style-type: none"> Planområdet låg under maringrense under siste istid. Det er oppdaga leireavsetningar i planområdet Det er ikkje utført analysar for å stadfesta om det er kvikkleire i området 						
Konsekvensvurdering						
	Konsekvenskategoriar					
Konsekvenstypar	Ufarleg	Ein viss fare	Farleg	Kritisk	Katastrofalt	
Liv og helse				X		
Stabilitet						
Materielle verdiar				X		
<u>Samlet grunngjeving av konsekvens</u>						
<ul style="list-style-type: none"> Kvikkleireskred i kan føra til store ødeleggelser og personskeidar Omfang av moglege områder med kvikkleire er ikkje stadfesta 						
Usikkerheit			Grunngjeving			

<ul style="list-style-type: none"> Området er ikkje kartlagt, og det er derfor ikkje påvist kvikkleire i området. Omfang av potensiell kvikkleire er ikkje kartlagt 	<ul style="list-style-type: none"> Det er ikkje utført grunnundersøkelser i området
Forslag til tiltak og mogleg oppfølging i arealplanlegging og anna	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
<ul style="list-style-type: none"> Utføre kartlegging av grunnforhold i områda kor det er sannsyn for marineavsetningar. I områda kor det er sannsyn for marineavsetningar må det settast krav i føresegnar om at det må utførst geologiske undersøkingar før tiltak som utfylling, uttak av masse, drenering og oppføring av bygg m.m. kan utførast. 	<ul style="list-style-type: none"> Sikre gjennom reguleringsføresegner.

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 verdiar

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

6 Identifisere tiltak for å redusere risiko- og sårbarheit

Store nedbørsmengder

Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Ny infrastruktur må verta dimensjonert for å handtera venta auke i nedbør, samt spissavrenning ved intense nedbørsperiodar. Nybygg må plasserast i trygg avstand frå flaum og skredutsette område, og det må utformast trygge flaumvegar. Avløp, kulvert etc. må sikrast mot tilstopping.

Ved gjennomført avbøtande tiltak vert sannsyn og konsekvens redusert til frå K3 S4 til **S3 K2**.

Flaum

Vikelva som renn gjennom planområdet har ved fleire høve forårsake flaum på tilstøytane areal. I tettbygde strøk og større asfalterte og tette områder, er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skader. Avbøtande tiltak vil vera å definere faresone for flaum, nytta klimapåslag ved dimensjoneringa av avbøtande tiltak for å sikre at klimaendringar vert inkludert i berekningar. Nybygg må plasserast i trygg avstand frå flaum og skredutsette område, eller gjennomføra tiltak for å sikre tiltaka mot flaum. Lokale flaumsikringstiltak bør gjennomførast for å sikre byggeområde og infrastruktur.

Ved gjennomført avbøtande tiltak vert sannsyn og konsekvens redusert frå K3 S4 til **S3 K3**.

Stormflo/springflo

Planforslaget omfattar nytt byggeområde for naust i område vurdert som utsett for stormflo. Avbøtande tiltak vil vera å sikre at nybygg vert plassert i trygg avstand/høgde ifht. forventa framtidig stormflo nivå eller blir dimensjonert for å tole påkjenninga ved stormflo.

Ved gjennomført avbøtande tiltak vert sannsyn og konsekvens for nybygg redusert til frå K2 S4 til **K2 S2**. Sannsyn og konsekvens for eksisterande bygg verta ikkje endra.

Tabell 13. Risikomatrixe for store nedbørsmengder etter avbøtande tiltak er utført.

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

Tabell 14. Risikomatrixe for flaum etter avbøtande tiltak er utført

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

Tabell 15. Risikomatrixe for stormflo/springflo etter avbøtande tiltak er utført

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

Kvikkleireskred

Størstedelen av planområdet ligg under marin grense og kvikkleire kan ikkje utelukkast i delar av planområdet. I områda kor det er sannsyn for marineavsetningar er det starta geologiske undersøkingar for å definere omfang av marineavsetningar. Det må utførast geologiske undersøkingar før tiltak som utfylling, uttak av masse, drenering og oppføring av bygg m.m. kan utførast i område med sannsyn for marineavsetningar.

Ved gjennomført geologiske undersøkingar i området må eventuelle område med kvikkleire visast i plankart med faresone og det må knyttast restriksjonar til bruk av områda i reguleringsføresegna.

Ved gjennomført avbøtande tiltak vert sannsyn og konsekvens for nybygg redusert til frå S2 K4 til S1 K1. Sannsyn og konsekvens for eksisterande bygg verta ikkje endra.

Tabell 16. Risikomatrise for kvikkleireskred etter avbøtande tiltak er utført.

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

7 Samandrag og korleis analysen påverkar planforslaget

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. Økt mengde nedbør og hyppigare intense nedbørsperiodar fører til økt sannsyn for skade på infrastruktur, skade på bygg, erosjon og flaum. Nedbør kan også føre til skredhendingar. Det er tidlegare registrert skade på bygg og overvatn på vegar, landbruksareal og idrettsanlegg. Område der det er registrert skadar/overvatn er i hovudsak ein kombinasjon av høg grunnvasstand, flaum i Vikaelva og store nedbørsmengder.

Arealbruk i planområde omfattar mange typar arealbruk som bustad, infrastruktur, naust, fritidsbustad, forretning, skule, barnehage, samlingslokale, kontor, landbruksareal, idrettsanlegg, kyrkje, gravplass, sjø- og utmarksareal m.m.. Bustader innanfor planområdet har ei overvekt av einestader, men det er og fleirmannsbustader og bustader nytta som fritidsbustader.

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

Store nedbørsmengder

Klimaendringane er venta å føre til økt mengde nedbør, samt hyppigare intense nedbørsperiodar. Ny infrastruktur må verta dimensjonert for å handtera venta auke i nedbør, samt spissavrenning ved intense nedbørsperiodar. Nybygg må plasserast i trygg avstand frå flaum og skredutsette område, og det må utformast trygge flaumvegar. Avløp, kulvert etc. må sikrast mot tilstopping.

Flaum

Vikelva som renn gjennom planområdet har ved fleire høve forårsake flaum på tilstøytande areal. I tettbygde strøk og større asfalterte og tette områder, er det kraftig nedbør i løpet av kort tid som forårsakar flest skader. Avbøtande tiltak vil vera å definere faresone for flaum, nytta klimapåslag ved dimensjoneringa av avbøtande tiltak for å sikre at klimaendringar vert inkludert i berekningar. Nybygg må plasserast i trygg avstand frå flaum og skredutsette område, eller gjennomføra tiltak for å sikre tiltaka mot flaum. Lokale flaumsikringstiltak bør gjennomførast for å sikre byggeområde og infrastruktur.

Stormflo/springflo

Planforslaget omfattar nytt byggeområde for naust i område vurdert som utsett for stormflo. Avbøtande tiltak vil vera å sikre at nybygg vert plassert i trygg avstand/høgde ifht. forventad framtidig stormflo nivå eller blir dimensjonert for å tole påkjenninga ved stormflo

Basert på risiko- og sårbarheitsanalysen og aktuelle avbøtande tiltak, framstår planområdet som lite sårbart for skadeverk som følgje av uønskte hendingar.

Kvikkleireskred

Størstedelen av planområdet ligg under marin grense og marineavsettingar kan ikkje utelukkast i delar av planområdet. I planområdet er det starta undersøkingar for å avgrense område med marineavsettingar. Det bør utførast geologiske undersøkingar før tiltak som utfylling, uttak av masse, drenering og oppføring av bygg m.m. kan utførast i område med sannsyn for marine avsettingar. Ved gjennomført geologiske undersøkingar, må eventuelle område med kvikkleire visast i plankart med faresone og det må knyttast restriksjonar til bruk av områda i reguleringsføresegna.

8 Kjelder

Asplan Viak. (2011). *Risiko og sårbarhetsanalyse - Kommuneplanens arealdel 2011-2022, Os kommune*. Bergen.

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/>

NGU. (2018). Kartinnsyn | Norges geologiske undersøkelse. Retrieved January 8, 2019, from <http://www.ngu.no/emne/kartinnsyn>

Norsk institutt for bioøkonomi. (2018). NIBIO - Kilden. Retrieved January 29, 2019, 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

NVE. (2018). NVE Atlas. Retrieved January 29, 2019, from <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

Os kommune. (2017). *ROS 2017 Os kommune*. Os.

SINUS. (2019). *Vurdering av støy ifbm etablering av ny veg Åsen - Helleskare*.

Statens Vegvesen. (2014). Retningslinjer for risikoaksept for skred på veg. *NA - Rundskriv*.