



ROS-analyse Fv. 44 Prestbru - Bjånesbakken

Vedlegg til reguleringsplan



Sammendrag

Hensikten med å kartlegge og analysere risiko- og sårbarhetsforhold er å lage en god og realistisk fremstilling av risikobildet og å foreslå eventuelle risikoreduserende tiltak. Det er knyttet en relativt stor usikkerhet til analysen fordi det handler om fremtiden og det kan skje andre typer hendelser enn dem vi kjenner til i dag.

De største bidragsyterne til risiko er hendelser knyttet til naturfare; flom, skred og steinsprang.

Flomfaren er større i området ved Prestbru enn lenger opp i planområdet. Det eksisterer en forventning om at nedbørsmengden i dette området vil ha en 21–30 prosent økning i perioden 2071–2100. Ny veg legges lengre inn i terrenget/eksisterende skjæring, og påvirker derfor ikke vannføring i elva Litlå negativt. Eksisterende veg vil i partiet nærmest Prestbru bli gjort tilgjengelig som gang/sykkel-veg. I en flomsituasjon kan denne vegen stå helt under vann. Nedre del av ny fv. 44 vil på denne strekningen også kunne være utsatt for flom, til tross for at vegen er hevet. For å redusere sannsynligheten for erosjon bør vegen erosjonssikres her.

For å redusere avrenning til elva ved en flomtopp, kan det være hensiktsmessig å fordrøye vegovervannet ved å anlegge gressdekke i grøften. Det kan likevel skje at grøftene og vegen vil fylles med vann i slike hendelser. Ved prosjektering av en slik løsning må det og tas hensyn til hva som er gunstig med tanke på drift og vedlikehold.

Vegen legges på mur for å redusere inngrepet i skjæringen. Sannsynligheten for steinsprang som kan nå vegen er særlig tilstede i nedre (vestre) del av planområdet. Skjæringen må sikres for å redusere sannsynligheten for nedfall.

I øvre del av planområdet legges vegen på/nær ei ur, og det er særlig i anleggsfasen at sannsynligheten er noe høyere for et skred. Risikoreduserende tiltak må iverksettes for å unngå menneskelig eller materiell skade. Tiltakene må utarbeides i prosjekteringsfasen, når arbeidsmetoden er mer kjent.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	1
Sammendrag	2
1 Innledning.....	4
1.1 Bakgrunn for prosjektet.....	4
2 Beskrivelse av planområdet	4
2.1 Naturfare	6
2.2 Trafikk.....	6
3 Metode.....	7
3.1 Vurdering av risiko	8
4 Risikovurdering	9
4.1 200-årsflom	11
4.2 Registrerte skred og vurdering av skredfaren	14
4.3 Trafikksikkerhet	15
4.4 Risikoreduserende tiltak	16
4.4.1 Brann- og redningstilkomst	16
4.4.2 Tiltak i anleggsfasen	16
4.4.3 Tiltak i driftsfasen	16
5 Oppsummering	17
Kilder.....	18
Vedlegg 1 Sjekkliste ROS	20
Vedlegg 2 Risikomatriser.....	35
Vedlegg 3 Aktsomhetskart for planområdet	36
Vedlegg 4 Klimaframskrivninger.....	37

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for prosjektet

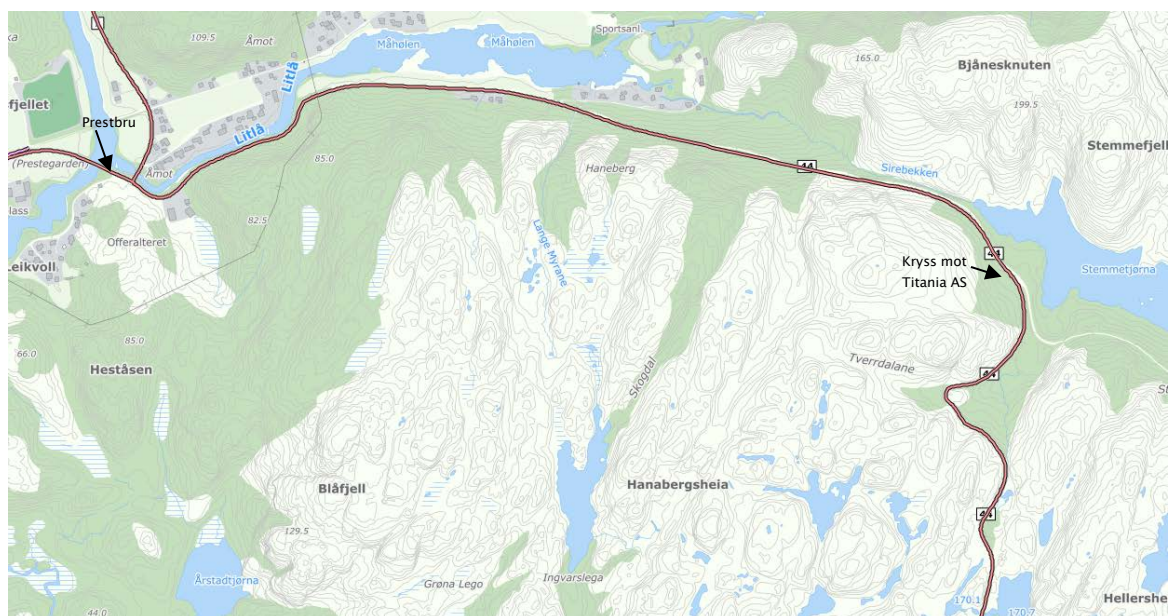
Strekningen som planlegges består av to deler, hvor første strekning er ca. 800 meter lang og går fra Prestbru til Bjånesbakken i Sokndal kommune. Deler av strekningen er allerede regulert og ferdig utbedret. Partiet østover og vestover for den oppgraderte vegstrekningen reguleres nå for å kunne utbedre også denne delen av fv. 44. Årsaken til at kun deler av strekningen ble regulert og utbedret, var at NVE fremmet innsigelse på forrige plan (i 2014), da den manglet utredning om vegutbedringen vil føre til forverring lokalt med hensyn på oversvømmelser.

Den andre strekningen som reguleres er ca. 800 meter lang, og går fra Stemmetjørna (krysset mot Titania/Tellenes) og sørover. Hensikten er å bedre kurvatur og vegbredde også på dette partiet.

Mål for prosjektet:

- Økt trafikk sikkerhet
- God og sikker fremkommelighet for tungtransport og annen trafikk.
- Tilpasse vegen ift flomproblematikk
- Bedre kryss- og avkjørselsutforming.

2 Beskrivelse av planområdet

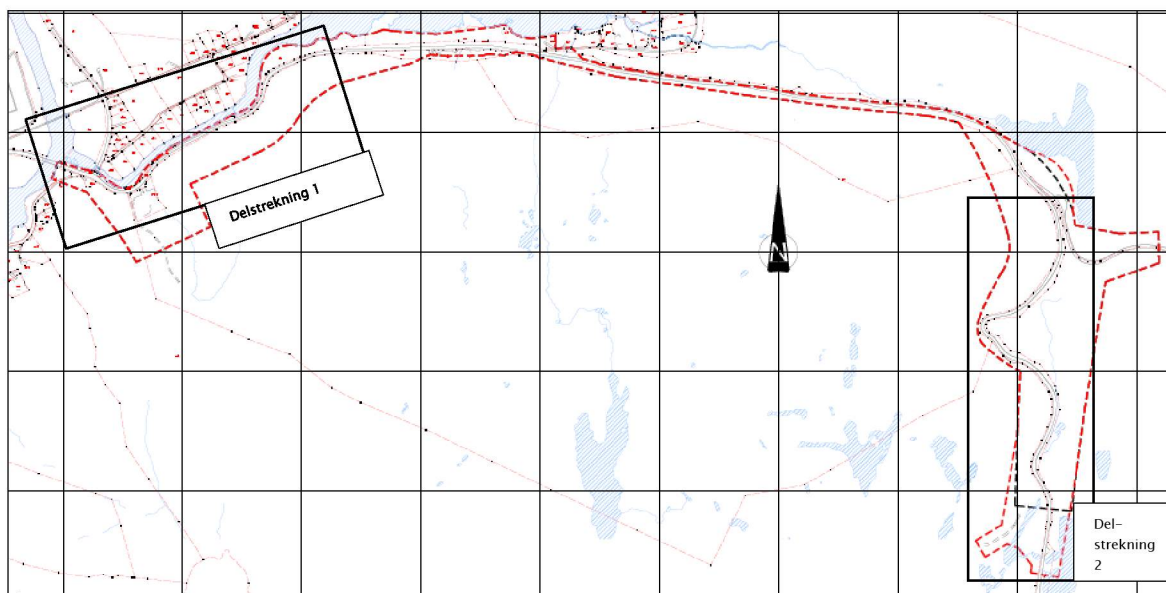


Figur 1: Oversiktskart over strekningen på fv. 44. Elva Litlå er utsatt for flom, og det har tidligere vært alvorlige flomhendelser i området rundt Prestbru.

Delstrekning 1 (se Figur 2) skal starte opp ca. 50 meter fra Prestbru i krysset med Hanebergveien, som er en kommunal veg, og avsluttes mot gjeldende reguleringsplan og ferdig bygd veg i Bjånesbakken. Delstrekning 2 skal starte opp der den regulerte og bygde

vegen i Bjånesbakken står ferdig, og avsluttes ca. 750 meter forbi krysset fv. 44 og mot Titania AS. Denne strekningen skal planlegges som en tilnærmet strak linje, slik at dagens svingete veg vil utgå på dette partiet.

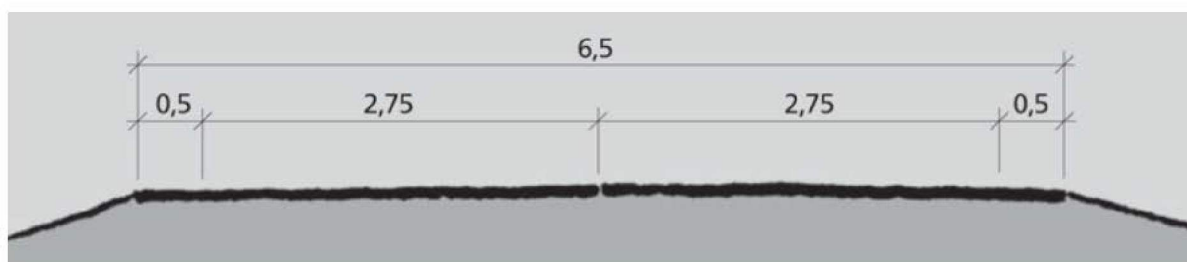
Start av planområdet (delstrekning 1) ligger ca. 12 moh, slutten (delstrekning 2) på 172 moh.



Figur 2: rød stiplet strek viser oppdatert plangrense. Sort strek viser varslet plangrense. Partiet midt i står ferdig bygd (prosjekt fv. 44 Bjånesbakken), og dette partiet vil ikke bygges om.

Vegbredden planlegges ihht standard Hø1 med 6,5 meters bredde (se Figur 3). Av dette er det en vegskulder på 0,5 meter på hver side av kjørefeltene. Vegens dimensjonerer for vogntog. Vegens har i dag ikke standard for gul midtlinje.

Det går mye tungtrafikk til og fra Titania på denne vegen, og kurvatur i krysset mot Titania er derfor tilpasset et vogntogs svingebevegelser. Titania AS er et av Norges største, og et av to gjenværende, malmverk i landet. I 1965 ble det startet ordinær gruvedrift på ilmenittforekomsten Tellnes.



Figur 3: Tverrprofil vegstandard Hø1.

Planområdet er en del av North Sea Cycle Route, og det er derfor rimelig å anta at det er forholdsvis høy andel syklist (særlig sommerstid) på denne vegen sammenlignet med andre veger. En stigning på 10% på partiet fra krysset mot Titania AS og sørover indikerer at syklist kan få høy fart på vei ned mot Titania-krysset, om de sykler ruten fra sør mot nord.

Gode siktforhold er derfor viktig. Det er søkt om fravik for stigning, da dette overgår kravet på 8% gitt i N100/anbefalinger i V122.

Sokndal skole (1–10. klasse) ligger i sentrum og er 2,4 km unna planområdet. Ved krysset mot Bjånes ligger det et buss-stopp (del av ferdig bygd strekning). Det er rimelig å anta at dette buss-stoppet iblant benyttes av skolebarn.

Fv. 44 går tett langs elva Litlå på deler av strekningen, og nært badeplassen Linepollen som er en av kommunens viktigste badeplasser for barn og unge.

2.1 Naturfare

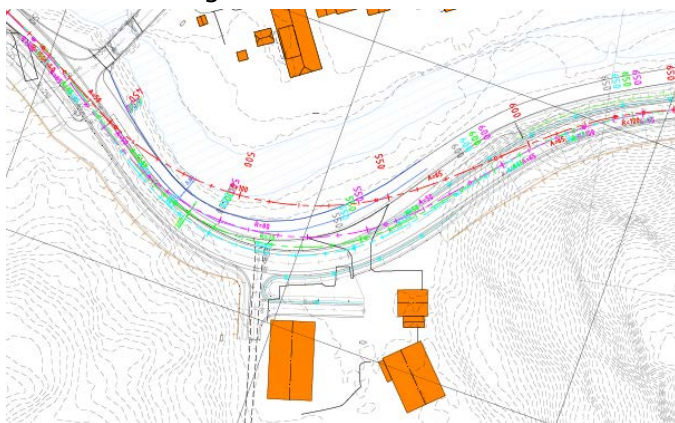
Ved søk i NVE Atlas og Temakart Rogaland er det avdekket at planområdet ligger i aktsomhetsområde steinsprang, snøskred, jord- og flomskred og flomsone (se vedlegg 3). Nær Prestbru kan vegen være utsatt for flom også når ny fv. 44 står ferdig bygd. Mer omtale om flomproblematikk kan leses i kap. 4.1.

I april 2019 var det en stor skogbrann ved Hauge i Sokndal. Skogbrannen var av så stort omfang at den førte til stenging av vegen ved Bjånesbakken.

2.2 Trafikk

Fra Prestbru og til krysset mot Tellenes/Titania AS var ÅDT på 750 i 2017, hvorav 14 prosent tunge. I krysset fra Tellenes/Titania AS og sørover fv. 44 (øvre del) var ÅDT 400 i 2017, også med 14 prosent tunge. Det er få boliger langs strekningen og det er derfor rimelig å anta at det er få kjøretøy som krysser vegen.

Fartsgrensen er i dag 60 km/t og dette forblir uendret, foruten partiet nærmest Prestbru. Det er søkt om fravik for kurvatur ved profil 500, da denne er mindre enn anbefalingen i N100 (se Figur 4). Fraviket er godkjent, men hastigheten reduseres til 50 km/t i denne svingen. En krappere kurve, slik det er søkt om, kan ha en fordel i en flomsituasjon. Selv om det er marginalt hvordan dette påvirker mulig vannstand i vegbanen ved en flom, vil vegen bli trukket noe lengre vekk fra elva.



Figur 4: C-tegning over ny veg/kurvatur det er søkt fravik om, i nedre del av planområdet.

I planområdet har det skjedd to ulykker med motorsykkel, en ved Prestbru, den andre i krapp sving over krysset mot Titania/Tellenes (ved ny profil 470). Den ene ulykken var en dødsulykke.

3 Metode

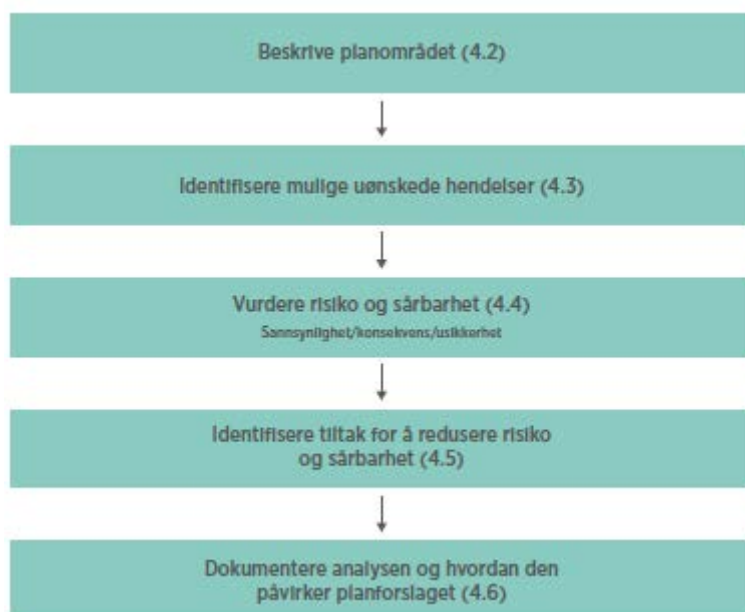
I PBL §4–3 stilles det krav om å gjennomføre ROS-analyse i planarbeidet.

Hensikten med å kartlegge og analysere risiko- og sårbarhetsforhold er å lage en god og realistisk fremstilling av risikobildet og å foreslå eventuelle risikoreduserende tiltak. Det er knyttet en relativt stor usikkerhet til analysen fordi det handler om fremtiden og det kan skje andre typer hendelser enn dem vi kjenner til i dag.

En ROS-analyse skal:

- Beskrive systemet og gi en realistisk fremstilling av risikobildet
- Vurdere hvorvidt den planlagte vegen vil medføre endret risiko for mennesker, miljø eller materielle verdier og lete etter svakheter i foreslåtte planløsninger
- Identifisere risikoobjekt
- Identifisere sårbare objekt
- Anslå fremtidig sannsynlighet og konsekvens basert på eksisterende statistikk og annen kunnskap og vurdere hvilken risiko mulige uønskede hendelser representerer
- Foreslå forebyggende, sannsynlighetsreduserende, skadereduserende og rednings- og beredskapsmessige tiltak

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «Samfunnssikkerhet i arealplanlegging» (revidert 2017) er brukt som grunnlagsmateriale. Under vises en stegvis fremgangsmåte for å gjennomføre en ROS-analyse, se Figur 5. Denne rapporten er en kvalitativ grovanalyse.



Figur 5: Trinnene i ROS-analysen, jfr DSBs «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging», rev. 2017

ROS-analysen er utarbeidet av Statens vegvesen og er basert på innhentet eksisterende bakgrunnsdata og litteratur. Risikovurderingen baserer seg på dokumentert kunnskap fra Statens vegvesens håndbøker, rapporter utgitt av DSB, og tidligere utførte ROS-analyser, analyse av ulykkesbildet og en overordnet/grov gjennomgang av hele prosjektet.

3.1 Vurdering av risiko

Risikovurdering er ingen eksakt vitenskap, vurderingene må baseres på noen valgte forutsetninger og en må bruke det datagrunnlaget som er tilgjengelig. Dessuten er det alltid vanskelig å vurdere hvordan komplekse forhold vil virke i fremtiden. Det viktigste er kunnskapen som akkumuleres ved å utføre selve vurderingen, dvs. gjennomgangen av de ulike elementene og vurderingen av størrelsesordenen ved de risikofaktorer en kjenner til. Slik får en frem fordeler og ulemper og kan vurdere ulike løsninger.

Hovedhensikten med en risikoanalyse/vurdering er å gjøre en systematisk gjennomgang av mulige uønskede hendelser og å vurdere hvilken risiko disse hendelsene representerer.

Det er viktig å kartlegge hendelser som kan ha stor konsekvens, og spesielt hendelser som har stor konsekvens samtidig som at det er stor sannsynlighet for at den/de inntreffe(r). Frekvens/sannsynlighet vil være ulik for hendelser knyttet til skred, flom, fremkommelighet og liv og helse. I vedlegg 2 vises et utvalg tabeller som tar for seg sannsynlighet, hentet fra DSBs veileder (2017). Frekvens/sannsynlighet i tabellene gjenspeiler årlig sannsynlighet.

4 Risikovurdering

Eksempler på hendelser i planområdet i anleggsfasen er:

- forurensing i vann/elv
- sprengningsulykker
- arbeidsulykker og trafikale hendelser pga. anleggsarbeider
- grunnbrudd ved masseutskifting av myr
- Jordskred/skred i ur

Eksempler på hendelser i planområdet i driftsfasen er:

- Ustabile masser, skred og nedfall fra høye skjæringer kan føre til uhell og stengt veg. Skjæringer vil kreve sikring mot skred av løsmasser og stein.
- Transport av farlig gods og/eller uhellsutslipp til vann/elv.
- Vann i vegbanen ved ekstremnedbør/flom. Kan medføre stengt veg, men usikkerhet knyttet til dette.

Ved gjennomgang av en sjekkliste (vedlegg 1) er det avdekket risiko knyttet til enkelte hendelser. Disse vises i Tabell 1, men omtales kun i kortform i rapporten. Hendelsene i matrisen presenteres kronologisk ut fra konsekvensgrad. Det anbefales å lese vedlegg 1 for mer utfyllende informasjon. Enkelte av problemstillingene blir fremhevet i egne delkapittel.

Tabell 1: risikomatrise med resultater fra sjekkliste (vedlegg 1). Forkortelsene i parentes indikerer konsekvenskategori. L står for Liv og Helse, S for skred, F for flom. FR står for fremkommelighet, M for miljø, M+ for materielle verdier.

Konsekvens/ Sannsynlighet	Liten	Middels	Stor
Høy			
Middels		5(F/M+),18(M),67(Fr)	10(F/Fr)
Lav	1*(Fr),2(L),3(L),35(L)	1*(L),62(L),63(L), 65(L),66(M),77(L),79(M)	64(L)

10. Ved ekstremnedbør er nederste del av planområdet sårbar for en flomhendelse.

64. North Cycle Route går gjennom planområdet. Det anses at de som velger å sykle NCR er kjente med landeveiskjøring og dertil løpende vurdering av risiko. Sannsynlighet for en ulykke er lav. Det skal likevel nevnes at det er mulig å oppnå høy hastighet i bakken ned mot Titania-krysset om man kommer sørfra. God sikt og rekkverk er tiltak som kan begrense eventuelt skadeomfang. Det kan også vurderes å øke bredden på vegskulderen til 0,75 meter (dimensjoneringsgrunnlag for sykkel, N100).

5. Eksisterende situasjon: Elvene Litlå/Sokna er utsatt for flom, elvene er trange og grunne, og boliger i Knudehagen er sårbare i en flomsituasjon.

Ved Kjelland går elva gjennom et smalt parti, noe som demmer opp vannet oppstrøms. Dette påvirker elva Litlå som grenser inntil planområdet. Selv om elvebunnen ble senket ved Kjelland i 1937 og 1967 demmes fortsatt vannet opp oppstrøms. NVE har beregnet flomfare og produsert flomkart i 2001 for partiet rundt Prestbru. Flomfarekartleggingen anbefaler at det som bygges tett inntil elva heves 40 cm. Ny veg legges minimum 1 meter over eksisterende veg fra ca. profil 600. Ved Prestbru begrenser broen og tilstøtende veger muligheten til å heve ny fv.44 i særlig grad. I en flomsituasjon kan denne delen av vegen bli overflommet. Dette kan påvirke fremkommelighet, og i verste fall skade vegoverbygningen.

Det vil ikke bli gjort tiltak i elva som følge av reguleringsplanen, og vil derfor ikke påvirke elveløpet.

Dagens veg, som blir fremtidig gang/syssel-veg, ligger i flomsonen frem til ca. profil 950 (nedre del). Det eksisterer usikkerhet ifm beregning av 200-årsflom. Det anbefales å legge på en sikkerhetsmargin på 40 cm på alle beregnede flomhøyder i analyseområdet for byggetiltak (NVE 11/2001). Ihht N100/N200 skal det tas høyde for 200-årsflom og klimapåslag ved planlegging av ny veg. Tegninger av tverrprofilen viser at vegen heves ca. 1 meter frem til krysset mot Titania (foruten ved Prestbru). Krav om sikkerhetsmargin bør da være tilfresstilt for området overfor Prestbru. I en flomsituasjon er det sannsynlig at grener og kantvegetasjon blir dratt med av vannet. Det kan da oppstå en flompropp/flaskehals ved Prestbru som øker vannhøyden oppstrøms. Sannsynligheten er likevel lav, da det ser ut som at brua har god dimensjon for å kunne ta imot evt vegetasjon ført med vannet. NVEs merknad til planoppstart var bl.a. at dersom planarbeidet legger til rette for utbygging som påvirker flomløpet til Litlå, må konsekvensene utredes og kompenserende tiltak innarbeides i planen. Flomløpet til Litlå vil ikke bli påvirket som følge av denne reguleringsplanen. Ny veg trekkes lengre vekk fra Litlå, noe som også gir et mer robust vegnett i form av mer pålitelig fremkommelighet.

Dersom vegen blir stengt, er det mulig å komme seg til planområdet sørfra, via fv. 501/E39, og så inn på fv. 44. Det skal nevnes at denne vegen vil ikke være en reell omkjøringsveg for enkelte tungbiler til/fra Titania, da broen ved fylkesgrensen (i Åna-Sira) ikke er dimensjonert for slik trafikk. Denne broen er smal og det er en krapp kurve tett inntil broen.

18. Eikeskog ved Prestbru er utvalgt til viktig naturtype. Minst 30 eiker går tapt som følge av planen, disse eikene er min. 2 meter i diameter.

67. Nedre del av planområdet (første hundremeter) ligger i flomsonen. Ved begrenset fremkommelighet finnes det omkjøringsvei for personbiler/de fleste kjøretøy (se pkt. 5).

1. Fv. 44 ligger innenfor aktsomhetsområde steinsprang. Kilde: (NVE Atlas) I geologisk notat kommenteres at sannsynligheten for steinsprang har økt siden vegen legges lenger inn i terrenget. Som risikoreduserende tiltak anbefales det å sikre vegen langs profil 820–850 med fanggjerd. Konsekvens for fremkommelighet er mindre enn for liv og helse. Dersom vegen blir stengt finnes det omkjøringsveg via E39/fv.501.

62. Det vil alltid eksistere risiko knyttet til ulykke i av-/påkørsler, spesielt med myke trafikanter involvert. Det er få boliger langs strekningen. Planen vurderes til å bedre dagens situasjon. Risiko for liv og helse. Siktforhold ved Titania utbedres, det bør derfor bli lettere å se syklister som kommer sørfra i nedoverbakken.

63. Dette er en veg med høy ÅDT tunge, og hastighet 60 km/t. Vegen er oversiktlig i store partier, men har noen svinger. Et tiltak for å redusere sannsynlighet for møteulykker er å sinusfrese midtfeltet. Det har ikke vært noen møteulykker i planområdet, og en kost-nytte-vurdering kan bidra til å vurdere om vegen skal sinusfreses.

65. Rekkverk blir anlagt der det er bratt sideterreng, noe som reduserer sannsynligheten for utforkjøringsulykke.

66. Høy andel ÅDTtunge (14%) og adkomstveg til Titania AS indikerer at det genereres noe trafikk med farlig gods. Det er ikke registrert uhell med farlig gods i planområdet (Kilde: DSB kart internett). Farlig gods trafikk er strengt regulert. Ved en ulykke med farlig gods er risiko størst knyttet til miljørisiko.

77. SJA, må følge eget regelverk for sprengningsarbeider. Følge anbefalinger i geologisk rapport.

79. Utslipp av forurensing ifm anleggsarbeid. Laks og ål er observert i elva Litlå. I elva Sokna er det observert elvemusling. Entreprenøren må ha gode rutiner for å redusere sannsynligheten. Riggområde bør ikke legges for nær elv/bekk.

2. Hele strekningen er innenfor aktsomhetsområde snøskred. Løsnepunktet er over/langs fv. 44, utløpsområdet er på nedsiden av vegen. Øverste del av planområdet ligger 172moh., men den nye vegen trekkes noe vekk fra det bratte terrenget, og blir lagt på fylling. Utløpsområde kan likevel/fortsatt være på vegen, selv om risikoen blir lavere med ny veg.

3. Ved profil 835 og 885 ligger vegen gjennom ur. Det er foretatt en geoteknisk utredning av hvordan man best kan gjennomføre prosjektet. Anbefalinger gitt i dette dokumentet må hensyntas i senere fase.

Det er viktig at bekken som renner i dalsøkket i øvre del av planområdet ledes på utsiden av fyllinga (profil 180–290) eller legges i rør, for å redusere sannsynlighet for utrasing/påvirkning på fylling.

35. I nedre del av planområdet (delstrekning 1), ved Prestbru, går strømførende luftkabel på tvers av vegen. I anleggsfasen må det utvises aktsomhet ved gravearbeid, evt bør det vurderes om strømkabel skal legges i bakken. Det er en trafo på skjæringen i overkant av vegen. Langs delstrekning 2 går det også en luftkabel. Aktsomhet må utvises ved arbeid inntil disse.

4.1 200-årsflom

Flomsoneproblematikken i området mellom Prestbru og Bjånesbakken er en premissgiver for hvordan vegen kan legges i terrenget. NVE har foretatt flomkartlegging av elva Sokna som

har vært kjent for sine flommer og oversvømmelser rundt Hauge. Flommen i desember 1992 førte til at store deler av Hauge sentrum var oversvømmet. Ved Kjelland går elva gjennom et smalt parti, noe som demmer opp vannet oppstrøms. Selv om elvebunnen ble senket her i 1937 og 1967, demmes fortsatt vannet oppstrøms opp (NVE, 11/2001). Størst variasjon i vannføringen er om vinteren. I samråd med NVE planlegger Sokndal kommune fortsatt mulige tiltak for å bedre flomproblematikken.

Ihht utformingskrav i N100 skal linjepålegg (byggehøyde) bestemmes med utgangspunkt i beregnede vannstander for 200-års flom og i tillegg en sikkerhetsmargin. I tilfeller der konsekvenser av høy flomvannstand er spesielt store (bl.a. manglende omkjøringsmuligheter) kan det være aktuelt å benytte lengre returperiode. I dette prosjektet er 200-årsflom dimensjonerende.

I Klimaprofil Rogaland anbefales et klimapåslag på 1,2 for alle nedbørfelt. I rapporten «Overvannshåndtering», som følger som et vedlegg til planen, benyttes klimafaktor 1,3 (iht. SVV håndbok N200,2018). Søk i Klimaservicesenteret viser at det anslås en 7,5 – 12,5 prosent endring (økning) i mengde nedbør i dette området for årene 2071–2100, sammenlignet med årene 1971 – 2000. Videre vil det være en 21 – 30 prosent endring (økning) i 200-årsflom for de samme årene. Første parti i nedre (vestre) del av planområdet ligger på samme nivå som dagens veg, før den stiger i terrenget, lagt på mur. Dette medfører høy sannsynlighet for at ny veg blir oversvømt i en 200-årsflom. NVEs flomsonekart viser at vegen i dette partiet vil bli overflommet også ved en 10-årsflom. Konsekvensen av en flomhendelse er i verste fall at vegen eroderer og blir skadet og begrenser fremkommeligheten. Vegen kan da bli stengt i flere uker. Konsekvens vurderes til middels, da det eksisterer omkjøringsmuligheter for de fleste kjøretøy. Størst konsekvens vil det kunne få for de lengste tungbilene til/fra Titania, da vegen via Prestbru er eneste adkomstveg som er dimensjonert for lengre tungbiler. Titania kan oppleve økonomisk negativ konsekvens av stengt veg ved Prestbru.

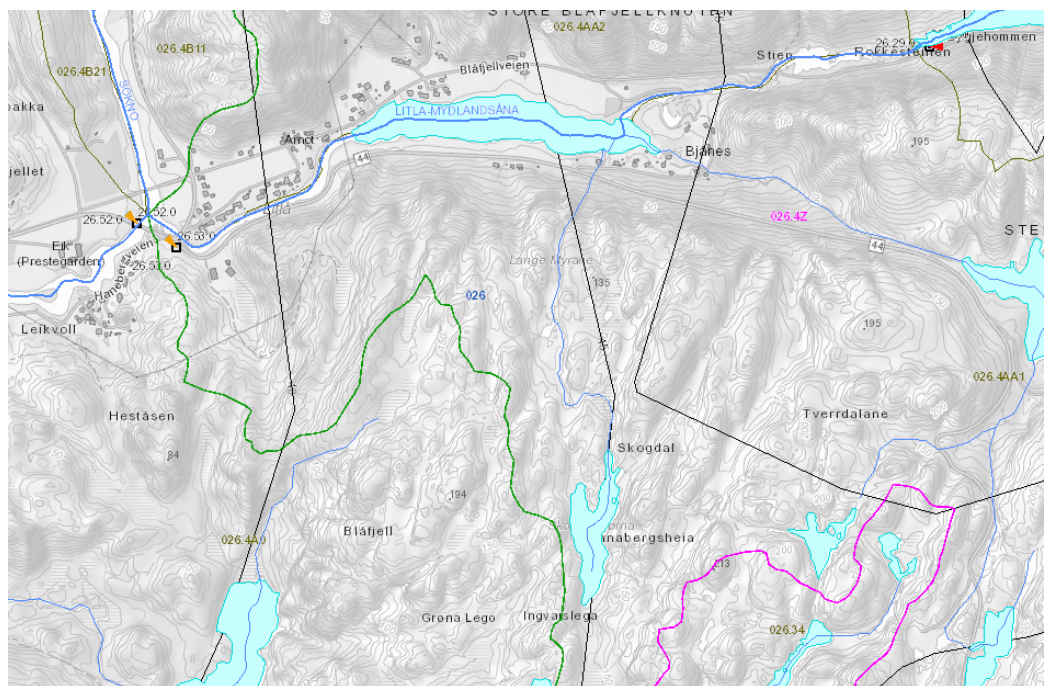


Figur 6: Aktsomhetskart 200-årsflom (Kilde: Temakart Rogaland). Nedre del av fv. 44 ligger utsatt til for flom.

Sirebekken, i utløpet fra Stemmetjørna, er blant de områdene som kan flomme over ved en 200-årsflom, jfr. Figur 11. Ved anleggsarbeid i perioder med ekstrem nedbør må ekstra varsomhet utvises i flomutsatte områder. Riggområde bør ikke legges til de områder som er innenfor aktsomhetsområde 200-årsflom for å redusere risikoen for miljø og materiell skade/tap ved en flomhendelse. (Det skal nevnes at aktsomhetskart er for unøyaktige kart

for reguleringsplanarbeid, og er tiltenkt nivået i kommunedelplanfasen. Vurderes det å anlegge riggområde tett inntil flomsonen, kan det være gunstig å gjennomføre en risikovurdering av dette). Det må gjennomføres en SJA og SHA-plan før byggearbeidene starter.

Det finnes en aktiv målestasjon ved Prestbru (målestasjon 26.53.0), se Figur 7, hvor hydrologiske data innhentes.



Figur 7: Oversikt over nedbørfelt (grønn og rosa strek) for planområdet, elvenettet og innsjøer. (Kilde: NVE Atlas)

I det nedre partiet vil eksisterende veg ligge som mulig tilkomstare for gående og syklende, frem til profil 950. Ved en 200-årsflom er det høy sannsynlighet for at ny veg/eksisterende veg (fremtidig gang/sykel-veg) overflommes. Det kan vurderes om vegoverbygningen langs profil 500–600 bør plastres/erosjonssikres for å redusere sannsynligheten for erosjon. Sweco har hatt i oppdrag å utføre flomberegning som viser konsekvens for ny veglinje, ved å beregne 200-årsflom med 20 prosent klimapåslag. Resultatet av modelleringen viser at også ny fv.44 blir oversvømt med 0,8 meter i partier.

Boligene i Knudehagen er sårbare i en flomsituasjon, men det ligger ikke sårbare objekt som sykehjem, skole eller barnehage innenfor flomsonen i Knudehagen. Ny fv.44 legges på mur, noe som vil redusere sannsynligheten for erosjon/utrasing av vegoverbygningen. Ifht NVE's «Flaum- og skredfare i arealplanar» skal ny veg ikke øke faren for flom, erosjon eller skred i områder som grenser til utbyggingen (NVE, 2/2011). Muren som planlegges kan fungere som en «hard flate» i en flomsituasjon, slik at vannet føres videre uten å bli absorbert fra annet kantvegetasjonen. Ved å trekke ny veg lengre inn i terrenget enn eksisterende veg, og uten å gjøre inngrep i terrenget på nedsiden/elvesiden av eksisterende veg, forverrer ikke denne planen forholdene i en flomsituasjon. Et ekstra tiltak kan være å

anlegge gressdekke i grøften langs dette partiet for å bidra til økt infiltrasjon av nedbør og overvann. NVE foretok i 2010 en studie der de så på 4 ulike alternativ for å forbedre forholdene for bebyggelsen i Knudehagen (ved Prestbrua) ved en 200-årsflom. Foreslåtte tiltak i denne studien var flomvoll, senking av elvebunnen, pumpesjakt, og å bygge nye kulverter.

Nærliggende områder som ikke er i direkte tilknytning til vegen kan få store skader dersom det ikke er dimensjonert for store vannmengder. Utbygger har derfor krav om å påse at forholdene nedstrøms ikke blir betydelig forverret som følge av vannavrenningen (SVV, 2018). I Sweco sitt oppdrag med å beregne vannstand i Litlå, har de konkludert med at utforming av vegen ikke påvirker flomvannstanden på nordsiden av Litlå. Overvannssystemet må kunne håndtere vannmengdene ved en 200-årsflom, uten oppstuing i systemet som fører til tilbakeslag. Ved planlegging av tiltak for håndtering av overvann er det viktig å vurdere hvilke flomveier vannet kan ta og hvilke skader dette kan føre til. Jamfør TEK17, kap. 7 skal byggverk dimensjoneres og sikres slik at største nominelle årlige sannsynlighet ikke overskrides (1/200 for denne planen), og skal sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon.

4.2 Registrerte skred og vurdering av skredfaren

Det er ingen registrerte skredhendelser i området som nå planlegges, men vi må regne med hyppigere skred i fremtiden og skred på steder der det tidligere ikke har vært registrert skred. Flom og flomskred med stor massetransport i eksisterende og eventuelt nye bekkeløp kan utløses av mye (ekstrem) nedbør. Jamfør Klimaservicesenteret beregninger så anslås det en 7,5 – 12,5 prosent økning i nedbør i dette området for årene 2071–2100.

Risikoreduserende tiltak bør settes inn for å redusere konsekvensene ved en skredhendelse. Skog omkranser deler av strekningen/særlig nedre del av planområdet. I perioder med mye nedbør vil vegetasjonen kunne infiltrere/ta opp store deler av regnvannet og avrenningen blir mindre. Det kan likevel skje at det går jordskred som følge av ekstremnedbør, da særlig i øvre del av planområdet. Konsekvensen kan bli at vegen blir stengt, avhengig av hvor på strekningen jordskredet skjer. Sannsynligheten for dette er lav sammenlignet med dagens veg siden vegen trekkes noe lengre vekk fra fjell/skjæring i det øvre partiet.

En skredvifte av ur er observert langs profil 830–880 (nedre del av øvre planområde).

Bergmassekvaliteten i Bjånesbakken er stort sett bra og det er kun behov for bolting av enkeltblokker på glideplan mot vegen. Det er grunn til å forvente større utfordringer og nødvendig bergsikring i nedre del av planområdet (profil 0–1100), da bergmassekvaliteten her er dårligere enn resten av strekningen (Geologisk notat, 2017).

Den nye vegen ligger lengre inn i terrenget og vil være utsatt for steinsprang.

Det vil bli noen høye skjæringer langs strekningen, og for å unngå høye, bratte skjæringer blir de sprengt ut «etappevis». Dette kan også bidra til å redusere sannsynligheten for steinsprang/nedfall. Det må påregnes rensk og sikring i bratt terreng over skjæringstopp

flere steder, blant annet for å unngå nye sprekkdannelser av røtter som går inn i stein/grunnen.

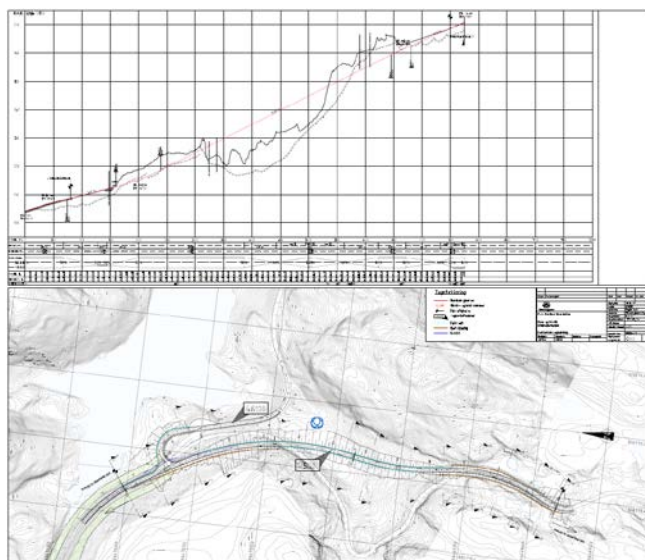
4.3 Trafikksikkerhet

Vegbredde og kurvatur varierer på eksisterende veg. Kurvaturen rettes opp stort sett over hele strekningen, og blir bedret sammenlignet med 0-alternativet.

Krysset mot Titania utbedres, og gir bedre siktforhold både i oppadgående og nedadgående retning fra krysset.

Fv. 44 er del av North Sea Cycle Route. For de som kommer sørfra og sykler mot Sokndal sentrum er det lett å få høy hastighet i nedoverbakken (se Figur 8). Bakken mot Titania-krysset har en stigning på 10 %, og det er godkjent å fravike kravet om maks 8 % stigning. Ihht N100 dimensjoneres vegskulderen til 0,5 meter, mens dimensjonerende bredde for sykler er 0,75 meter. Siden det kan forventes en del syklist langs denne strekningen er gode siktforhold viktig, videre er rekkverk viktig for å hindre utforkjøring, særlig i det øvre partiet.

I partiet fra Prestbru og opp til utbedret vegstrekning skal gamlevegen benyttes som gang-/sykkelveg. På den måten bedres trafikksikkerheten i nedre del av planområdet da myke trafikanter kan separeres fra kjøretøyene her. Syklist som kommer sørfra på North Sea Cycle Route vil trolig benytte kjørebane helt ned til Prestbru, og ikke gang-/sykkelvegen. Dette partiet er likevel mer oversiktlig og slakere enn øvre del. Lysmaster vil gjøre strekningen enda mer oversiktlig.



Figur 8: Foreslått regulering av øvre trasé av planområdet. Maks stigning i dette partiet er 10 %, noe som overgår kravet om maks 8 %.

Det er rimelig å anta at flere barn benytter sykkel til/fra badeplassen Linepollen sommerstid, det er derfor gunstig at eksisterende veg kan benyttes som gang/sykkel-veg etter ny veg står ferdig bygd.

4.4 Risikoreduserende tiltak

4.4.1 Brann- og redningstilkomst

Avstand og tilkomst for politi, brann og redning (AMK) vil være avgjørende i en krisesituasjon. Ved skogbrannen i Sokndal april 2019 var brannhelikopter satt inn for å begrense omfanget av skogbrannen. Fv. 44 ved Bjånesbakken var stengt en viss tid mens brannen pågikk.

Fra hovedbrannstasjonen på Haua vil det være mulig å kjøre til Titania på 9 minutter. Boliger ved Bjånes nås på noen minutter. En hendelse ved malmverket Titania AS vil ikke påvirke fv. 44, men dersom fremkommeligheten er begrenset på fv. 44 kan utrykningstiden bli forlenget. Ved tilkomst sørfra er brannstasjonen i Flekkefjord nærmest.

Ved akutte hendelser som krever medisinsk hjelp kan luftambulanse til SUS være raskeste vei til behandling.

4.4.2 Tiltak i anleggsfasen

Det forutsettes at gjeldene retningslinjer og prosedyrer følges for det vegarbeidet som skal gjennomføres. Sikkerheten både for de som utfører arbeid på vegen og trafikanter som berøres av anleggsarbeidene må ivaretas. Det er først når byggeplan er utarbeidet og man planlegger anleggsgjennomføringen at det vil være naturlig å gå gjennom planene og evt. komme med forslag til avbøtende tiltak for anleggsfasen.

- Det må gjennomføres en SJA.
- Absorbent må være tilgjengelig dersom det lekker diesel/olje fra anleggskjøretøy.
- Permanent sikring av området i overkant av fjellskjæringen, for å unngå at noen faller ned.
- Sprenging iht anbefalinger i geologisk rapport.
- Utføre geoteknisk arbeid iht. anbefalinger gitt i reguleringsplanfasen. Vurdere supplerende undersøkelser.
- Erosjonssikre vegoverbygningen ved Prestbru for å redusere sannsynlighet for erosjon.
- Anlegge/dimensjonere stikkrenner iht. anbefalinger gitt i reguleringsplanfasen.

4.4.3 Tiltak i driftsfasen

- Rekkverk vil redusere sannsynligheten for utforkjøring (særlig i øvre/østre del).
- Som et konsekvensreduserende tiltak bør grøfter langs profil 450–950 (vestlig/nedre del) anlegges med gressdekke (eller tilsvarende) for å øke infiltrasjon og fordrøyning ved ekstremnedbør. Dette vil bidra til å fordrøye vannets avrenning ut i Litlå via overvannsrør. En slik løsning må tilpasses en tilfredsstillende løsning for drift og vedlikeholdet av vegen. Avrenning via grusveger har en avrenningsfaktor på 0,3–0,7 mens dyrket mark har en avrenningsfaktor på 0,2–0,4. Det vil si at dyrket mark fordrøyer vannet i større grad enn grus. Regnbed, dersom det er tilstrekkelig areal, kan ytterligere bidra til fordrøyning av vann ved ekstremvær.

5 Oppsummering

Det kan skje at den nye vegen blir overflommet i partiet ved Prestbru. Siden det vanskelig lot seg gjøre å heve vegen mer enn det som er regulert inn, er det desto viktigere med god erosjonssikring, for å unngå skade/brudd på vegen. Ved å legge store deler av vegen på mur unngår man unødvendig store terrenginngrep i eksisterende skjæring. Siden ny veg trekkes noe lengre unna elva Litlå (selv om det ikke er store endringene), vurderes det til at planen ikke forverrer situasjonen ved en flom i elva. Ekstra tiltak for å fordrøye overvannet fra veg kan være å anlegge gressdekke i grøft i dette partiet.

Ekstremnedbør kan påvirke skredfaren i planområdet. Skog og vegetasjon øker infiltrasjon sammenlignet med bart fjell, og kan bidra til å redusere konsekvensen ved slike hendelser. Konsekvensen kan bli at det påvirker fremkommeligheten, men kan også utgjøre en fare for liv og helse. Det er derfor gunstig å ivareta den vegetasjonen som er mulig å beholde.

Fremkommelighet for tungtrafikk anses å bli bedre med kurveutretting og en bredere veg. Sikt bedres i krysset mot Titania. Dette er faktorer som også bedrer trafiksikkerheten. Sikkerheten for gående/syklende bedres ved å ha 0,5 meter vegskulder, men det kan vurderes om 0,75m er en bedre løsning siden denne strekningen er del av «North Sea Cycle Route».

Riggområde bør ikke legges til områder innenfor flomsone, for å redusere sannsynligheten for skade på mennesker eller miljø i anleggsfasen. Tiltak bør implementeres for å hindre skadelig avrenning til bekk/elv i anleggsfasen.

Kilder

Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, DSB Veileder, revidert 2017

Flomsikring Sokndal – studie. Variant 1–4, område 4. NVE, 2010

SVV Håndbøker:

Veg- og gateutforming, N100. SVV, 2014.

Vegbygging, N200. SVV, 2018

Sykelhåndboka (veiledning), V122, 2013

TEK17, kapittel 7: Sikkerhet mot naturpåkjenninger.

<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-2/>

Rapporter:

Flomsonekart 11/2001, delprosjekt Hauge. NVE, Stokseth, Siri, 2001

http://publikasjoner.nve.no/flomsonekart/2001/flomsonekart2001_11.pdf

Flaum- og skredfare i arealplanar, retningslinjer 2/2011, Revidert 22. mai 2014. NVE.

Geotekniske vurderinger – gjennomførbarhet. Dokumentkode: 10209324-RIG-RAP-002, Multiconsult, 03.05.2019

Fv. 44 Sokndal Hydraulisk modell, Beregning av vannstand langs Litlå med ny foreslått veigeometri. Oppdragsnr.: 21993001. Sweco, 2017.

Fv. 44 Sokndal Hydraulisk modell med oppdatert 200-årsflom. Oppdragsnr.: 21993001. Sweco, 2018.

Overvannshåndtering, vedlegg til reguleringsplan fv. 44 Prestbru – Bjånesbakken. SVV, 17.06.2019

Drenering og håndtering av overvann, lærebok. SVV rapport nr. 681, 2018

Nettsider:

<https://artskart.artsdatabanken.no/FaneKart.aspx#&&5uXbz7mH1hPVyupKKa+XLQgPfGfRHRNLIGG0mCB7zzb+UWsF5iq+NFiQ7dkAyx8Bm6Ye1d4qVcHOb5vSXT/NV138G6fS7Jqg06n2Fdq8ARXEHD0LuPJzaMaqGn7HrPcavgjunl3C9PQaB3SnZdvdxqZpfZExwbFH0dOa2dnE4picZBhSGa1TwRFLIIOFqOJF/R7hK0KO78tz/1Rln/i36lzOzGUO1EYfHpykEb6c7HNACl97nMgXkRtsML6N3GZxpPrnV3QQToMTpi48EtbClZRd+WAYbyF4sTn+8RMm9JC9xjiO50o+Ow3E/Q4YggKVfKaAKf0+CQ3OCWmi72sEJ4gR7mPmeMvHlqH6YpU32FdM9ZazluPLrQVkv+5Jc/L9aY2IdKIRHceRfQpex11Q==>

<https://gis3.nve.no/link/?link=aktsomhet>

<https://kart.dsb.no/>

https://snl.no/Titania_AS

Vedlegg 1 Sjekkliste ROS

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
Naturrelatert risiko					
<i>Er planområdet utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:</i>					
1. Skred (jord, leire, steinsprang)	Ja	Lav	Middels		Fv. 44 ligger innenfor aktsomhetsområde steinsprang. Kilde: NVEAtlas), i geologisk notat kommenteres også at sannsynligheten for steinsprang har økt da vegen legges lenger inn i terrenget. Som risikoreduserende tiltak anbefales det å sikre vegen langs profil 820–850 med fangggjerde. Konsekvens for fremkommelighet er mindre enn for liv og helse. Dersom vegen blir stengt finnes det omkjøringsveg via fv.501/E39.
2. Snø-/isskred	Ja	Lav	Liten		Hele strekningen er innenfor aktsomhetsområde snøskred. Løsnepunktet er over/langs fv. 44, utløpsområde på nedside/på veg. Sannsynlighet er lav da det høyeste partiet av vegen (øvre del), som ligger 172moh. trekkes noe vekk fra det bratte

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					terrenget, og blir lagt på fylling. Utløpsområde kan likevel/fortsatt være på vegen, selv om risikoen blir lavere med ny veg.
3. Løsmasseskred	Ja	Lav	Liten		I deler av øvre parti ligger vegen gjennom ur. Geotekniker har utført en vurdering på håndtering av ura, og vurdert stabil helning på skjæring dersom ura ikke fjernes. Det henvises til rapport om geoteknisk gjennomførbarhet (Multiconsult, 2019). Det er viktig at bekken som renner i dalsøkket i øvre del av planområdet ledes på utsiden av fyllinga (profil 180–290) eller legges i rør, for å redusere sannsynlighet for utrasing/påvirkning på fylling.
4. Sørpeskred	Nei				
5. Flom i vassdrag/elv	Ja	Middels	Middels		I en flomsituasjon kan nederste del av vegen bli overflommet. Dette kan påvirke fremkommelighet, og i verste fall skade vegoverbygningen. Økonomisk og fremkommelighetsmessig risiko.

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					Tiltak: plastre vegoverbygningen i dette partiet for å redusere sannsynlighet for erosjon. Det vil ikke bli gjort tiltak i elva som følge av reguleringsplanen, og vil derfor ikke påvirke elveløpet negativt. Eksisterende situasjon: Elva Litlå/Sokna er utsatt for flom/trang og grunn, og boliger i Kvednahagen er sårbare i en flomsituasjon. Ved Kjelland går elva gjennom et smalt parti, noe som demmer opp vannet oppstrøms. Dette påvirker elva Litlå som grenser inntil planområdet. Selv om elvebunnen ble senket ved Kjelland i 1937 og 1967 demmes fortsatt vannet opp oppstrøms. NVE har beregnet flomfare og produsert flomkart i 2001 for partiet rundt Prestbru, men ikke videre oppover Litlå. Flomfarekartleggingen anbefaler at det som bygges tett inntil elva heves 40 cm. Ny veg legges minimum 1 meter

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					over eksisterende veg fra ca. profil 600. Det er foretatt en vurdering av overvann og plassering av stikkrenner som del av reguleringsplanfasen, men det kan med fordel ses nærmere på løsning for avrenning av overvann, og hvor utløp av rør kan ligge mest hensiktsmessig ift en flomsituasjon.
6. Tidevannsflom; stormflo, havnivåstigning	Nei				Starten av planområdet ligger på høyde 12moh, men ligger for langt unna kysten (4 km) til at havnivåstigning/stormflo vil ha stor påvirkning. Alternativt vil planområdet påvirkes ved tilbakeslag av vannmasser som ikke får drenere mot sjø i en stormflo-hendelse.
7. Endret lokalklima	Nei				Det forventes en økning i nedbør på 7,5 – 12,5 prosent i denne regionen i årene 2071–2100 (Kilde: Klimaservicesenter). Dette er ikke særegent for planområdet, men er en forventning om økt nedbør over hele landet. Klimafremskrivninger

ROS-analyse fv. 44 Prestbru – Bjånesbakken

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					innehar en viss usikkerhet.
8. Geotekniske utfordringer, Dårlige grunnforhold	Ja/Nei				Se kommentar i pkt. 3.
9. Vindutsatt	Nei				
10. Nedbørutsatt, total nedbør, ekstremnedbør	Ja	Middels	Stor		Ved ekstremnedbør er nederste del av planområdet sårbar for flomhendelse.
11. Kan værforhold begrense tilgjengelighet/ fremkommelighet	Nei/Ja				Foruten det første partiet helt inntil Prestbru, legges ny veg høyere enn eksisterende veg, og på mur. Vegen vil derfor være mindre sårbar for stenging pga værrelaterte forhold.
12. Radongass (alunskifer)	Nei				
13. Arsenholdig berggrunn	Nei				
14. Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Ja/Nei				Fjellskjæringene er høye og kan by på anleggstekniske utfordringer. Sprenging/utførelse må gjøres forskriftsmessig, og etter anbefaling fra geologisk notat.
15. Tørke	Nei				
16. Skog/lyngbrann	Ja/Nei				Skogbrann i april 2019 medførte stenging av vegen. Påvirker fremkommeligheten for

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					en periode. Det finnes alternativ omkjøringsveg sør for Bjånesbakken, selv om broen/vegen ved fylkesgrensen har begrensning ift tungbilkjøring.
17. Annen naturrisiko, fremmede-/svartliste-arter	Nei				
Sårbare naturområder og kulturmiljøer mm					
<i>Medfører planen/tiltaket fare for skade på:</i>					
18. Sårbar flora	Ja	Middels	Middels		Eikeskog ved Prestbru er utvalgt til viktig naturtype. Minst 30 eiker går tapt som følge av planen, disse eikene er min. 2 meter i diameter.
19. Sårbar fauna/fisk/vilt (oppholdsomr./trekk ruter)	Nei/Ja				Ål og elvemusling er observert i elvene Litlå/Sokna. Begge artene er oppgitt å være sårbare på Norsk Rødliste. Det er og observert laks i elva. (Kilde: Temakart Rogaland). Planen gjør ikke inngrep i elva. I anleggsfasen må det settes inn barrierer for å hindre avrenning til elva.
20. Naturvernområder/Vernede vassdrag innenfor 100 m	Nei				
21. Vassdragsområder/drikkevannskilder	Nei				

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
22. Andre viktige naturområder (biomangfold)	Nei				
23. Fornminner/Automatisk fredete kulturminner	Nei				
24. Nyere tids kulturminne/-miljø	Nei				
25. Viktige landbruksområder (nedbygging av <i>både jord-/skogressurser og kulturlandskap</i>)	Nei				
26. Nærmiljø, parker og friluftsområder	Ja/Nei				Tilstøtende område har badekulper. Ingen negativ konsekvens som følge av planen.
27. Barns leke og oppholdsarealer	Nei				
28. Andre sårbare områder	Nei				
Teknisk og sosial infrastruktur/<u>sårbare objekt</u>					
<i>Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:</i>					
29. Veier, bruer, tunneler, avkjørsler, omkjøringsveg, knutepunkt, gang/sykkel-veg	Ja/Nei				Planen medfører ikke inngrep i Prestbru. Det må undersøkes hvor det er mest hensiktsmessig å legge utløp av overvannsrør ift ønsket vannføring/ledning av vannet i elva. Vedlegg «overvannshåndtering», gir bl.a. anbefaling om plassering av stikkrenner.

ROS-analyse fv. 44 Prestbru – Bjånesbakken

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					Når ny veg legges på mur er det ikke sideterreng som kan absorbere flomvann/vannstand i elva som følge av flom.
30. Havn, kaianlegg, farleder	Nei				
31. Sykehus/sykehjem, andre omsorgsinstitusjoner	Nei				
32. Tinghus, rådhus, kirke	Nei				
33. Brann/politi/ambulanse/ sivilforsvar	Nei				Sokndal brannstasjon og ambulansestasjon ligger i Sokndal sentrum. Enden av planområdet er innenfor en avstand på ca. 5 km.
34. Barnehage, skole	Nei				
35. Kraftforsyning, høyspent anlegg, kabler, trafostasjoner	Ja	Lav	Liten		Luftkabel nederst i planområde, trafo i overkant av skjæring. Aktsomhet må utvises ved arbeid inntil disse.
36. Eksisterende drenering, grøfter, overvannsledninger, kummer	Nei				
37. Vannforsyningsanlegg/ drikke-/slukkevann, kloakk-/avløpsnett	Nei				
38. Forsvarsområde	Nei				
39. Tilfluktsrom	Nei				
40. Fiskeoppdrett	Nei				

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
41. Kaianlegg, fergeleie, flyplass, jernbane	Nei				
42. Bebyggelse/boliger	Nei				Boliger i Kvednahagen ligger nær, og i flomsonen, men planen gjør ingen inngrep i elva Litlå.
43. Annen infrastruktur	Nei				
Virksomhetsrisiko					
<i>Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for: (Risikoobjekt)</i>					
44. Industrianlegg med fare for brann/eksplosjon	Nei				
45. Lagringsplasser for farlige stoffer (bensinstasjoner)	Nei				
46. Kilder med fare for akutt forurensning (kjemikalie-utslipp)	Nei				
47. Tiltak i planområdet som medfører fare for akutt forurensning	Nei				
48. Kilder til permanent forurensning i/ved planområdet	Nei				Ingen treff i planområdet ved søk i database «Grunnforurensning». Treff på kommunalt deponi utenfor planområdet. Ikke nært nok til at denne reguleringsplanen påvirkes i noen grad.
49. Tiltak i planområdet som medfører fare for forurensning til	Nei				

ROS-analyse fv. 44 Prestbru – Bjånesbakken

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
grunn (vegdrift) eller sjø/vassdrag/drikkev ann					
50. Forurensset grunn (fra tidligere virksomhet, feks. planteskade-gjørere, PCN)	Nei				
51. Kilder til støybelastning i/ved planområdet (inkl trafikk)	Nei				
52. Planen/tiltaket medfører økt støybelastning	Nei				Ikke mer enn normalt ved vegbygging. Grenseverdier i T-1442 må overholdes i anleggsperioden.
53. Planen/tiltaket medfører vibrasjoner	Nei				
54. Planen/tiltaket medfører økt luftforurensing (støv)	Nei				
55. Høyspentlinje (elektromagnetisk stråling)	Nei				
56. Dambrudd	Nei				
57. Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	Nei				
58. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc	Nei				

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
59. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosi ver, gasser osv)	Nei				Titania AS ligger for langt unna til å utgjøre en fare for planområdet.
60. Område for avfallsbehandling/de ponier	Nei				Kommunalt deponi ligger utenfor plangrensen.
61. Oljekatastrofeområ de	Nei				
Virksomhetsrisiko					
Trafikksikkerhet					
62. Ulykke i av- /påkjørslar	Ja	Lav	Middels		Det vil alltid eksistere risiko knyttet til ulykke i av-/påkjørslar, spesielt med myke trafikanter involvert. Planen vurderes til å bedre dagens situasjon. Risiko for liv og helse. Siktforhold ved Titania utbedres, det bør derfor bli lettere å se syklister som kommer sørfra i nedoverbakken.
63. Ulykke i fbm. møting	Ja	Lav	Middels		Dette er en veg med høy ÅDT tunge, og hastighet 60 km/t. Vegen er oversiktlig i større partier, men har noen svinger. Det er ikke mulig å se fra start til slutt av planområdet. Et tiltak for å redusere sannsynlighet for møteulykker er å sinusfrese midtfeltet. Det har ikke vært noen

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					møteulykker i planområdet.
64. Ulykke med gående/syklende	Ja	Lav	Stor		North Sea Cycle Route går gjennom planområdet. Det anses at de som velger å sykle her er vant til landeveiskjøring og dertil løpende vurdering av risiko. Sannsynlighet for en ulykke er lav. Det er få boliger som omkranser planområdet og anslagsvis færre enn 50 syklende/døgnet. Sommerstid vil det være en noe økende andel syklistene til/fra badeplasser. I ny plan tilrettelegges første 600 meter av strekningen til gang/sykel-veg. Dette tilbudet er ikke der i dag og vil bedre sikkerheten for gående og syklende. Syklende opp krysset/påkoblingen mot fv.44 har lav nok hastighet til å kunne gjøre en rask risikovurdering før de sykler ut på vegen. Siktforhold i krysset må ivaretas. Mulig risikoreduserende tiltak: utbedre vegskulder til 0,75 meter

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					(dimensjoneringsgrunnlag for sykkel, N100).
65. Andre ulykkespunkter langs veg (utforkjøring, fjellvegg, tunnelvegg).	Ja	Lav	Middels		Rekkverk blir anlagt der det er bratt sideterreng, noe som reduserer sannsynligheten for utforkjøringsulykke.
66. Ulykke med farlig gods til/fra eller ved planområdet	Ja	Lav	Middels		Høy ÅDTtunge (14%) og adkomstveg til Titania AS indikerer at det generes noe trafikk med farlig gods. Det er ikke registrert uhell med farlig gods i planområdet (Kilde: DSB kart internett) Farlig gods trafikk er strengt regulert.
67. Begrenset fremkommelighet	Ja	Middels	Middels		Nedre del av planområdet (første hundremeter) ligger i flomsonen. Ved begrenset fremkommelighet finnes det omkjøringsvei.
Virksomhetsrisiko beredskap					
68. Utfordring ifbm. utrykningstid brannvesen	Nei				Kun dersom vegen ved Prestbru er skadet som følge av flom.
69. Utfordring ifbm. utrykningstid ambulanse	Nei				Kun dersom vegen ved Prestbru er skadet som følge av flom, samtidig med en ulykke sør for dette punktet, f.eks. ved Titania AS. Ambulansehelikopter kan

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					være et alternativ til rask behandling ved SUS.
70. Begrenset tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Nei				Kun dersom vegen ved Prestbru er skadet som følge av flom.
71. Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Nei				
72. Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei				
Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring					
73. Midlertidige trafikkløsninger	Nei/Ja				Faseplaner
74. Anleggstransport	Nei/Ja				Faseplaner. Utvise forsiktighet i skredfarlig område.
75. Graving	Nei/Ja				Ved eventuell graving i myr.
76. Spunting	Nei				
77. Sprengning	Ja	Lav	Middels		SJA, må følge eget regelverk for sprengningsarbeider. Se geologisk rapport for stedvis/punktvis anbefaling i sprengningsmetode.
78. Støping	Ja/Nei				SJA i forbindelse med legging av støttemur
79. Forurensning	Ja	Lav	Middels		Utslipp ifm anleggsarbeid. Entreprenøren må ha gode rutiner.

ROS-analyse fv. 44 Prestbru – Bjånesbakken

Hendelse/Situasjon	Aktuelt ?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
80. Riggområder	Ja/Nei				Riggområde bør ikke legges i flomsone. Risiko for miljø, men også mennesker ved en flom/ekstremnedbør.
81. Midlertidige lagringsplasser	Ja				
82. Skredsikring	Ja				Se geologisk fagrapport
83. Mudring	Nei				
84. Utfylling i sjø	Nei				
85. Grunnvannssenkning	Nei				
86. Skader på bebyggelse	Nei				

Vedlegg 2 Risikomatriser

Tabell 2: Risikomatrise Liv og Helse

Konsekvens/ Sannsynlighet	Liten	Middels	Stor
Høy >10%			
Middels 1–10%			
Lav <1%			

Tabell 3: Risikomatrise skred

Konsekvens/ Sannsynlighet	Liten	Middels	Stor
Høy 1/100			
Middels 1/1000			
Lav 1/5000			

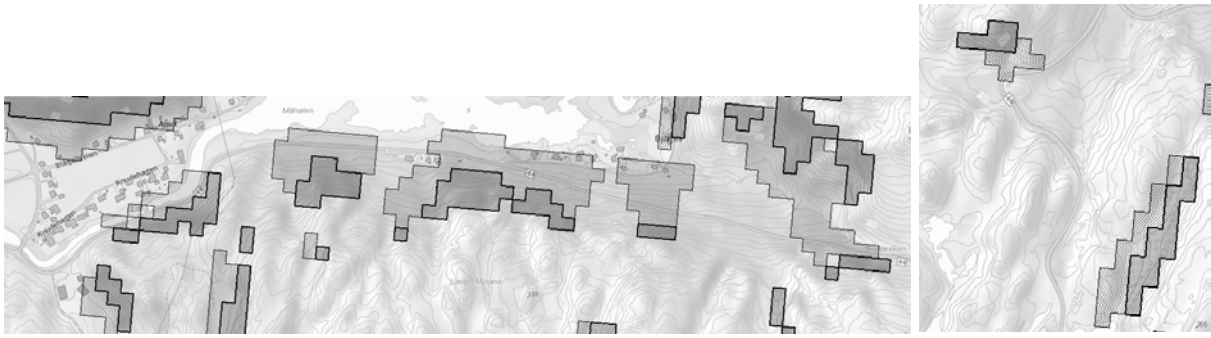
Tabell 4: Risikomatrise flom

Konsekvens/ Sannsynlighet	Liten	Middels	Stor
Høy 1/20			
Middels 1/200			
Lav 1/1000			

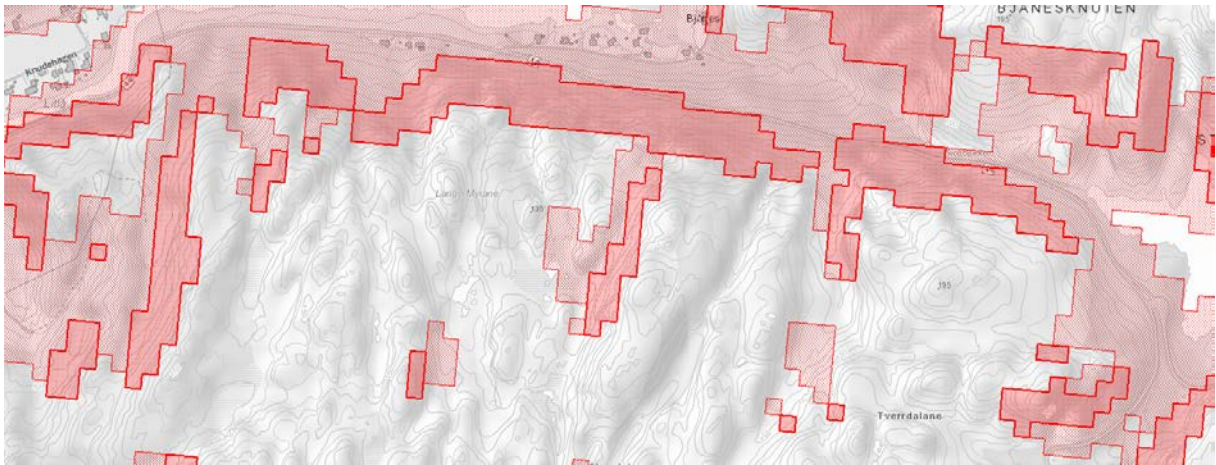
Tabell 5: Konsekvensmatrise, 3-delt, hentet fra V712 Konsekvensanalyser

Konsekvensgrad Konsekvenstype	Små	Middels	Store
Liv/helse	Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde
Miljøskader	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser	Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp	Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp
Framkommelighet	Åpen veg, men redusert framkommelighet, Ingen konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i lengre periode og lang/dårlig omkjøring, lokale konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, nasjonale konsekvenser for samfunnet

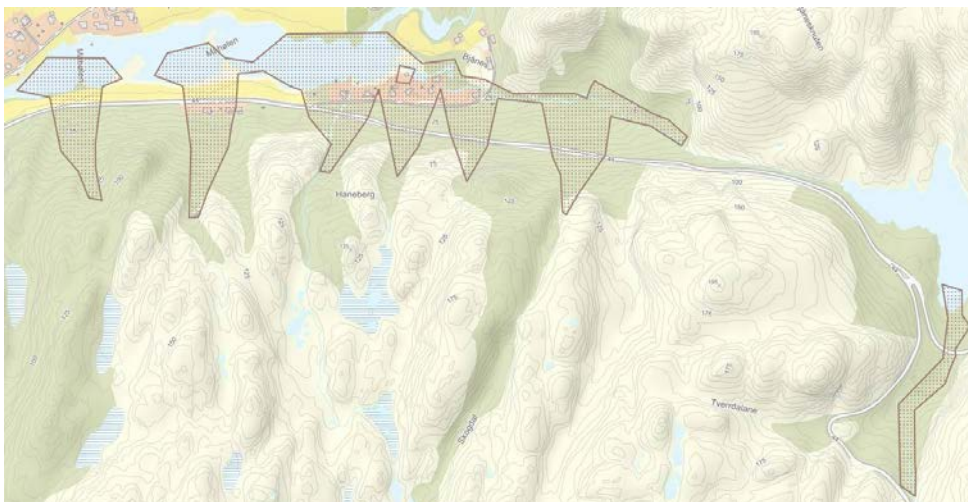
Vedlegg 3 Aktsomhetskart for planområdet



Figur 9: aktsomhetsområde steinsprang i nedre del og øvre del av planområdet. Mørkest skravur er utløsningsområde, lys skravur er utløpsområde. (Kilde: NVE Atlas)

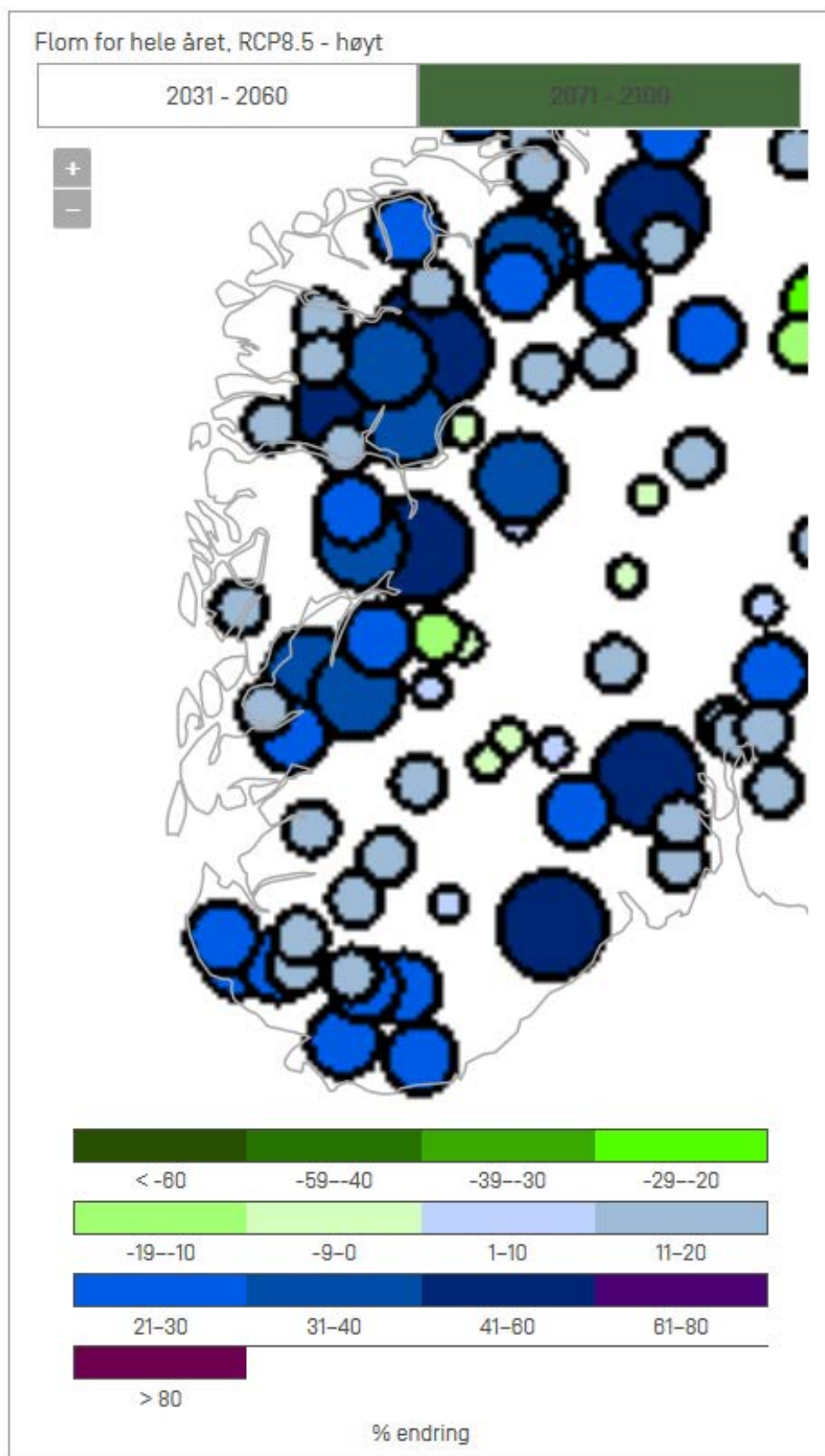


Figur 10: aktsomhetsområde snøskred. (Kilde: NVE Atlas)



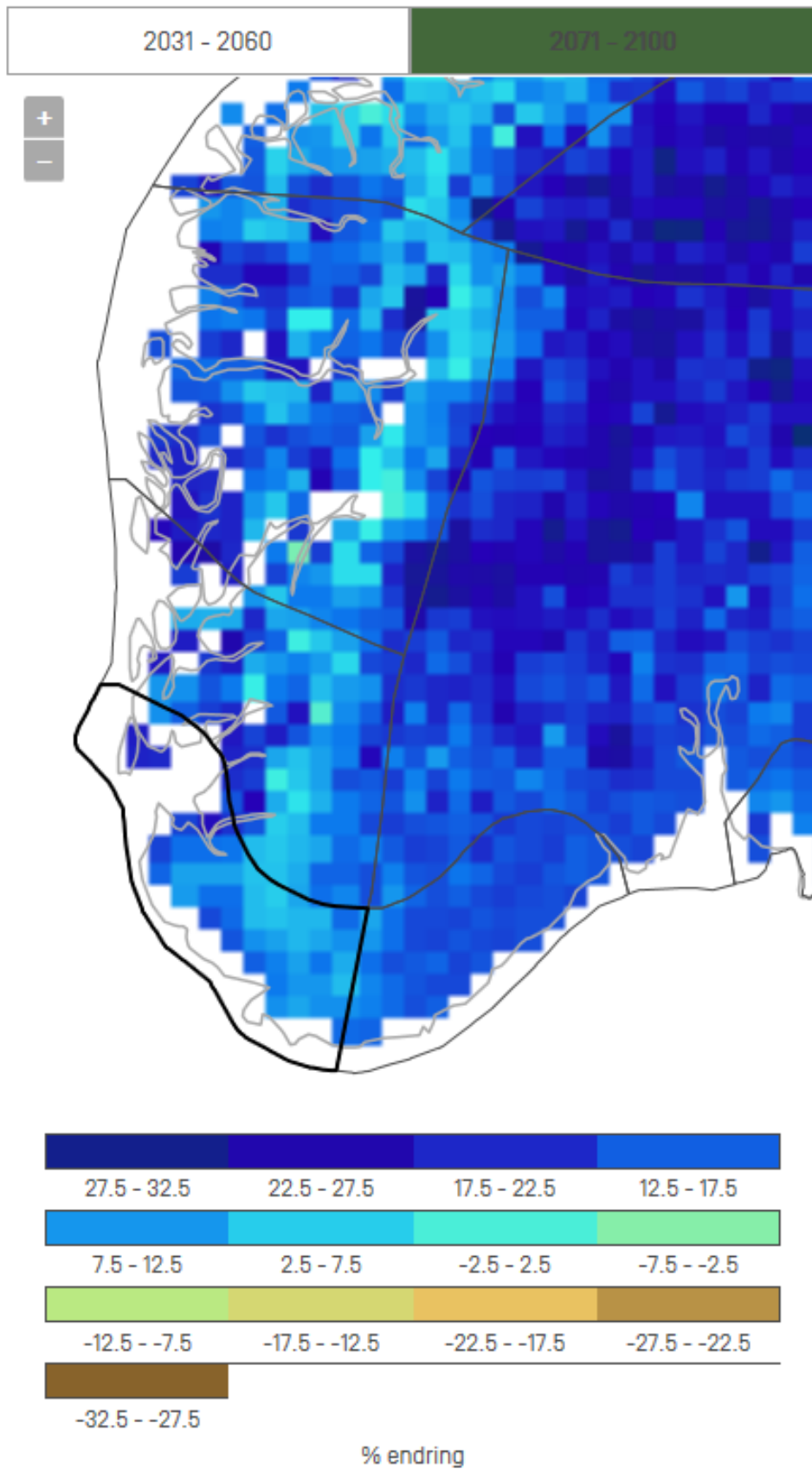
Figur 11: aktsomhetsområde jord og flomskred (Kilde: Temakart Rogaland)

Vedlegg 4 Klimaframskrivninger

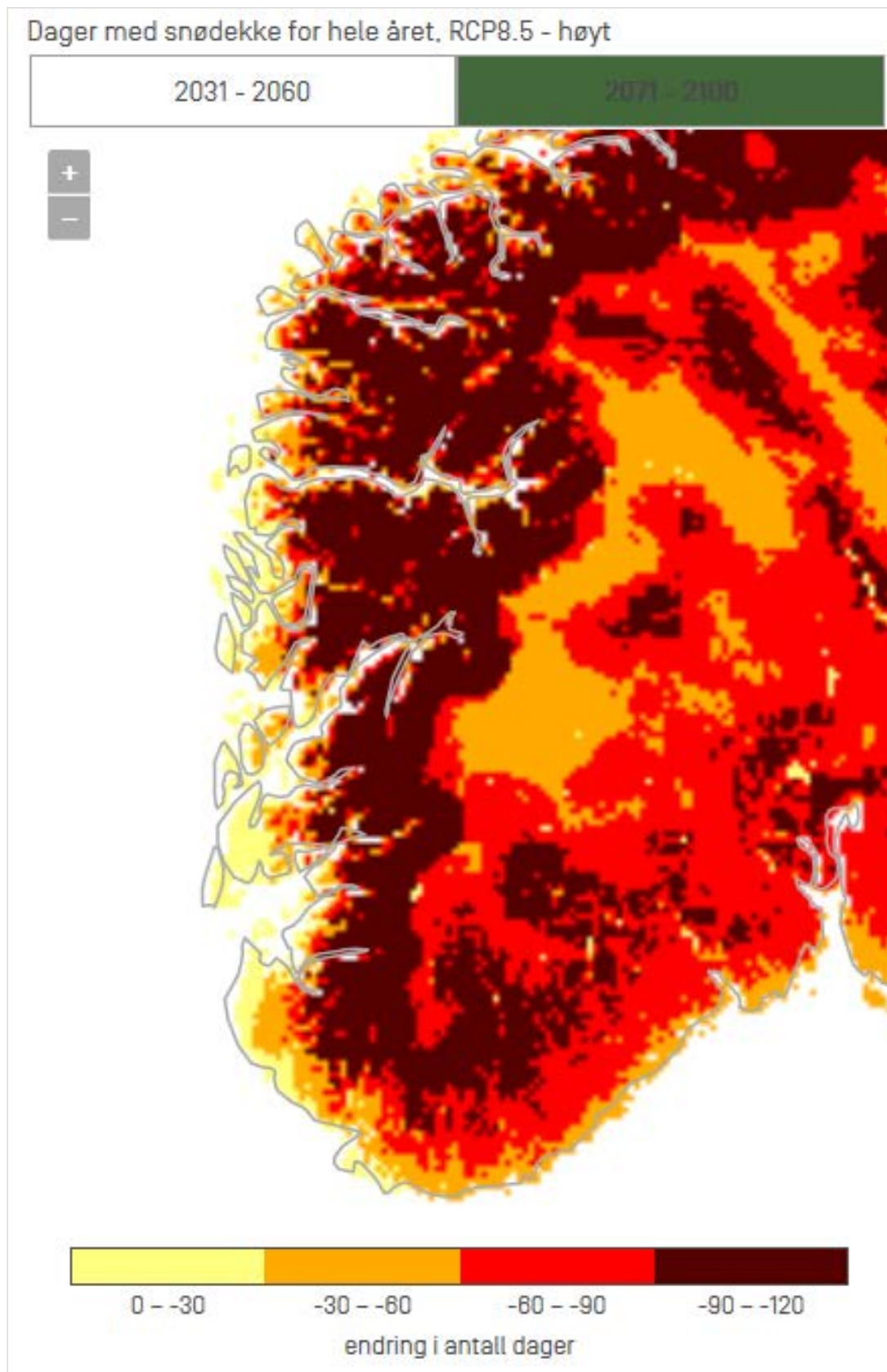


Figur 12 Kartet viser endring i 200-årsflom fra perioden 1971–2000 til 2071–2100. For planområdet vil endringen være 11–20 % (Kilde: Klimaservicesenter.no).

Nedbør for hele året, RCP8.5 - høyt



Figur 13: endring i nedbørsum (%). For perioden 2071–2100 anslås en 12,5–17,5 % økning i nedbør i planområdet. (Kilde: klimaservicesenter.no)



Figur 14: endring i antall dager med snødekke per år (ligger snø på bakken) i perioden 2031–2060 og 2071–2100. Det forventes en reduksjon på 90–120 dager i planområdet. (Kilde: klimaservicesenter.no)



Statens vegvesen
Region vest
Ressursavdelinga
Postboks 43 6861 LEIKANGER
Tlf: (+47) 22073000
firmapost-vest@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen