

KONGSBERG Teigen	
Plan- og bygningssaksbehandling	
Postnr.	KHODNE
19 JUNI 2013	
Arkivnr. P.	130/5
Arkivnr. S.	
Arbeidsnr.	13/789-13

Håvard Teigen

Kongsberg, Teigen, 130/5 - Skredfarevurdering

Utgave: 1

Dato: 2013-05-21

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver: Håvard Teigen
Rapporttittel: Kongsberg, Teigen, 130/5 - Skredfarevurdering
Utgave/dato: 1 / 2013-05-21
Arkivreferanse: -
Lagringsnavn: kongsberg, teigen - skredfarevurdering.docx
Oppdrag: 532458 – Kongsberg, Teigen - Skredfarevurdering
Oppdragsbeskrivelse: Skredfarevurdering bolighus.
Oppdragsleder: Kalle Kronholm
Fag: Analyse
Tema: Geoteknikk, geologi
Leveranse: Analyse

Skrevet av: Kalle Kronholm
Kvalitetskontroll: Petter Snilsberg

Asplan Viak AS www.asplanviak.no

SAMMENDRAG

Det er gjennomført en skredfarevurdering for Gnr/Bnr 130/5, Teigen, Kongsberg kommune. Oppdragsgiver planlegger et nybygg på den vurderte tomte. Nybygget skal tilfredsstillere kravene til sikkerhet for nybygg i sikkerhetsklasse S2, der nominell årlig sannsynlighet for skred ikke må overskride 1/1000.

Løsmasseskred utgjør størst risiko for den vurderte tomte. Snøskred og steinsprang er også aktuelle skredtyper. Sørpeskred mot tomte er ikke aktuelt. Under dagens forhold er samlet årlig sannsynlighet for skred på den vurderte tomte mindre enn kravet på 1/1000. Plassering av tomt og planlagt nybygg tilfredsstiller dermed kravet til sikkerhet mot skred.

Dagens sannsynlighet for skred på tomte er betinget av 1) skogen ovenfor den vurderte tomte og 2) skogsvegen ovenfor tomte. Ved mindre uttak av skog vil sikkerhetskravene fortsatt tilfredsstilles. Allikevel anbefaler vi at det i reguleringsplanen stilles krav om skjøtsel og vern av skogen i fjellsiden ovenfor planområdet. Flatehogst av skogen skal unngås og eksisterende naturlige dreinsveier for overflateavrenning må opprettholdes.

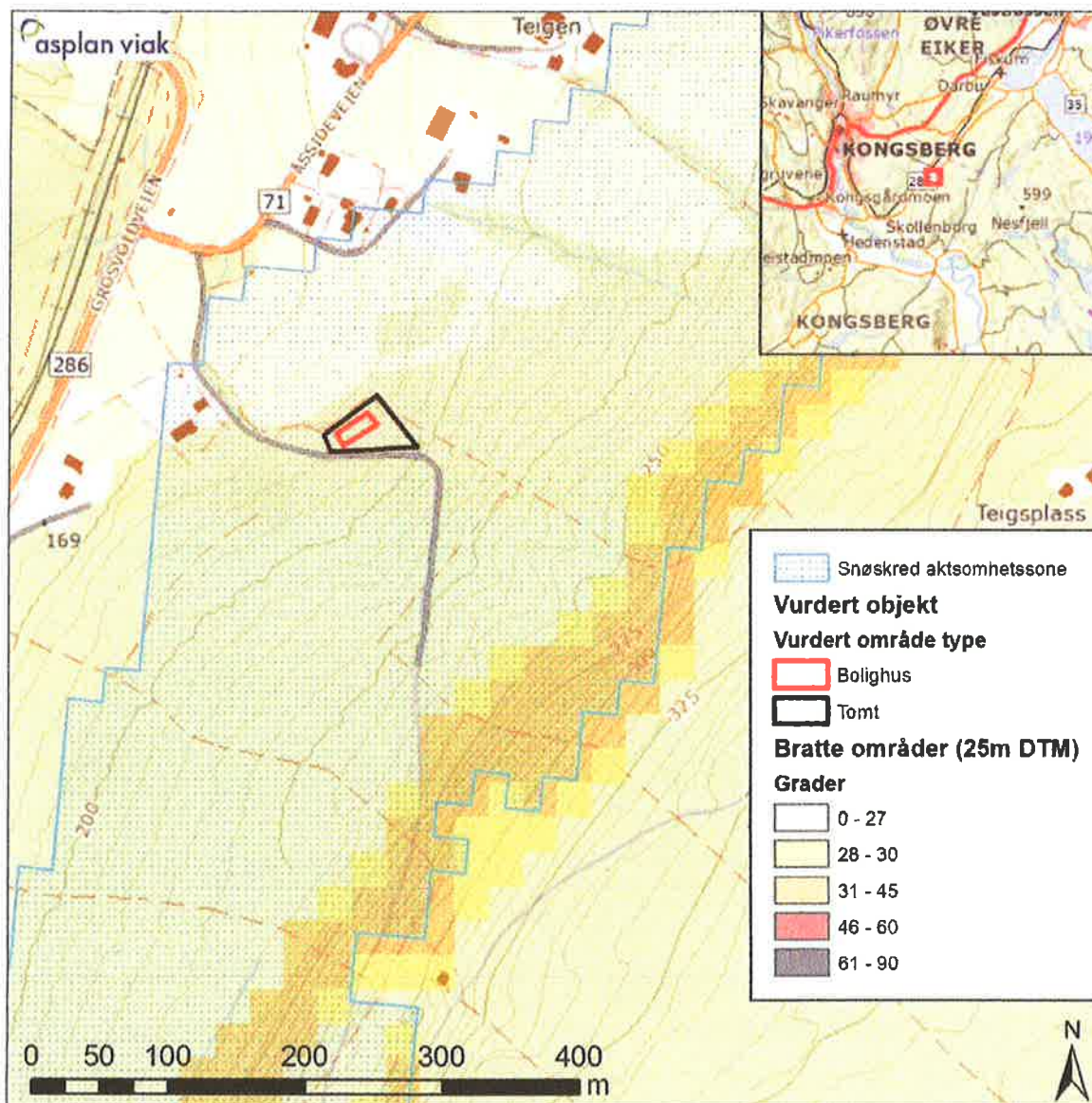
Fyllingen til skogsvegen ovenfor planlagt nybygg må være stabil. Maksimal helling på nedsiden av fyllingen avhenger av anvendte fyllmasser. Overflateavrenning må være tilstrekkelig håndtert gjennom dreinsgrøft og riktig plassering og dimensjonering av stikkrenner. Det må være rutiner for kontroll med og vedlikehold av stikkrenner og dreinsgrøft.

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag	3
1 Innledning	5
1.1 Bakgrunnsdata	6
1.2 Forbehold	6
2 Krav til sikkerhet	7
3 Områdebeskrivelse	8
3.1 Terreng, vegetasjon og geologi	8
3.2 Inngrep i terrenget	9
3.3 Klima	10
4 Skredfarevurdering	15
4.1 Tidligere vurderinger	15
4.2 Historiske opplysninger om skred	15
4.3 Aktuelle skredtyper	15
4.4 Snøskred	15
4.5 Steinsprang	16
4.6 Løsmasseskred	16
5 Konklusjon	19

1 INNLEDNING

Asplan Viak AS er engasjert av Håvard Teigen for å gjennomføre en skredfarevurdering ved Gnr/Bnr 130/5, Teigen, Kongsberg kommune (Figur 1). Teigen ønsker å oppføre et bolighus på den vurderte tomten. Tomten ligger utenfor aktsomhetssonen for steinsprang, men innenfor aktsomhetssonen for snøskred (Figur 1). Det ønskes derfor en detaljert vurdering av skredfaren i området.



Figur 1 Omtrentlig plassering av tomt og bolighus angitt med hhv. svart og rød strek, basert på skisse fra oppdragsgiver. Kartet viser også aktsomhetssonen for snøskred og angir bratte områder utregnet fra en digital terrengmodell med 25 m x 25 m celledimensjon.

1.1 Bakgrunnsdata

Vi har ikke gjennomført en befaring i området, men har mottatt bilder fra oppdragsgiver. Det er gjennomført en terrengeanalyse ved hjelp av kotegrunnlag med 1 m ekvidistanse opp til rundt kote 230 og 5 m ekvidistanse ovenfor kote 230. Vi har anvendt flyfoto over området, blant annet fra www.norgei3d.no, kart.finn.no og GeoCache tjenester levert av Geodata AS. Klimadata er hentet fra eklima.met.no. Alle data er innhentet 15. mai 2013 eller deretter.

1.2 Forbehold

Skredfarevurderingene er gjort ut ifra dagens vegetasjon. Dersom betydelige deler av skogen ovenfor den vurderte tomte fjernes, må det foretas en ny vurdering av forholdene.

2 KRAV TIL SIKKERHET

Byggteknisk forskrift TEK10 § 7-3 definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal. Kravene er definert som maksimale sannsynligheter for at skred kan nå objektet, og sier ikke noe om trykkpåvirkning. Lowverket inndeler bygg i tre sikkerhetsklasser (Tabell 1).

Tabell 1 Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

I "Veiledning om tekniske krav til byggverk" fra Direktoratet for byggkvalitet gis retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for skred. Det vurderte bygg skal brukes som helårsbolig med en enkelt boenhet. Den typen bebyggelse ligger under sikkerhetsklasse S2:

Sikkerhetsklasse S2 omfatter tiltak der et skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis maksimum 10 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er enebolig, tomannsbolig, fritidsbolig med inntil to boenheter, små bygg for næringsdrift, mindre driftsbygninger i landbruket, samt mindre kaier og havnearlegg.

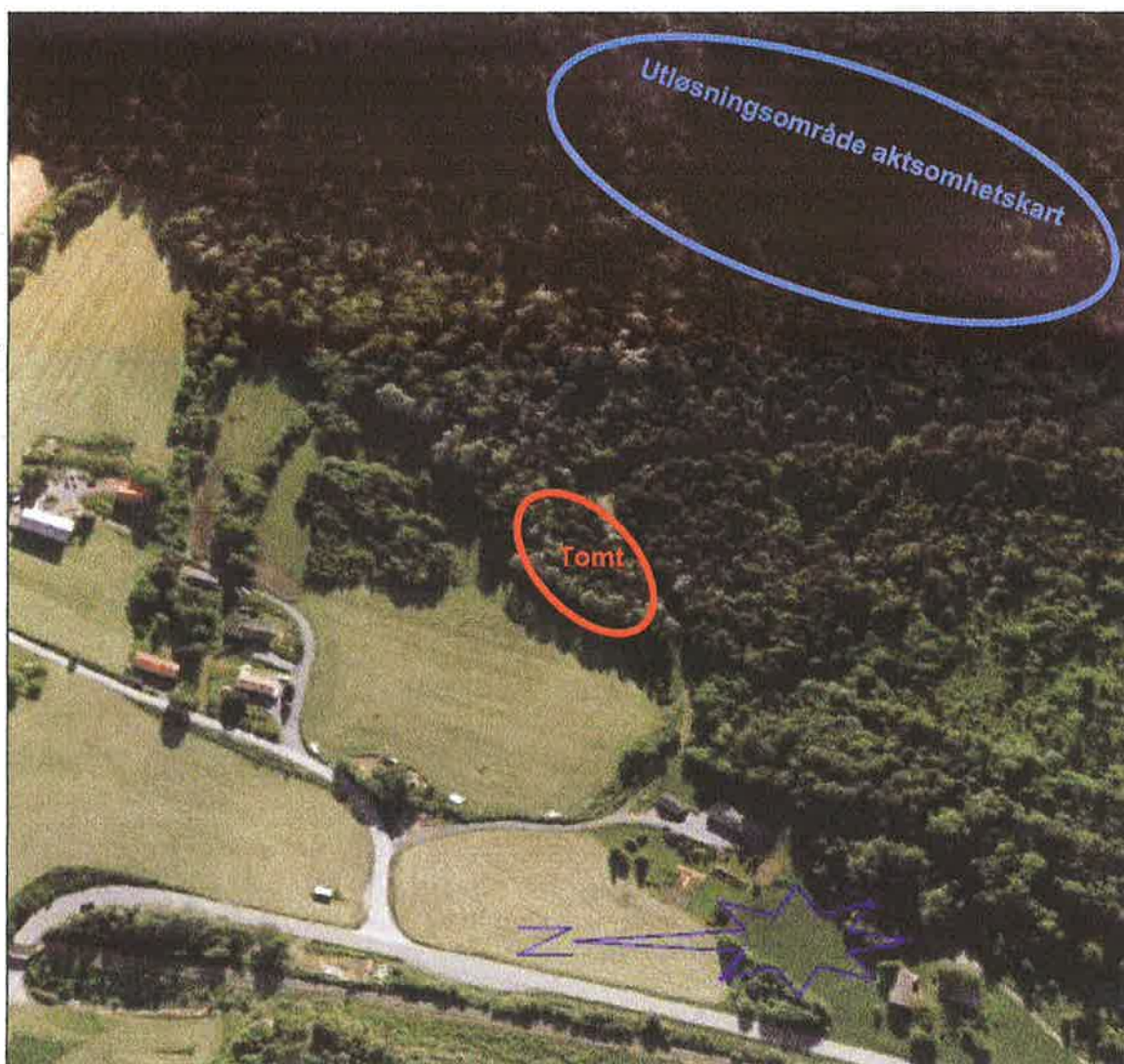
For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse 2 kan kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal reduseres til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S1 (1/100). Dette fordi eksponeringstiden for personer og dermed faren for liv og helse normalt vil være vesentlig lavere utenfor bygningene.

3 OMRÅDEBESKRIVELSE

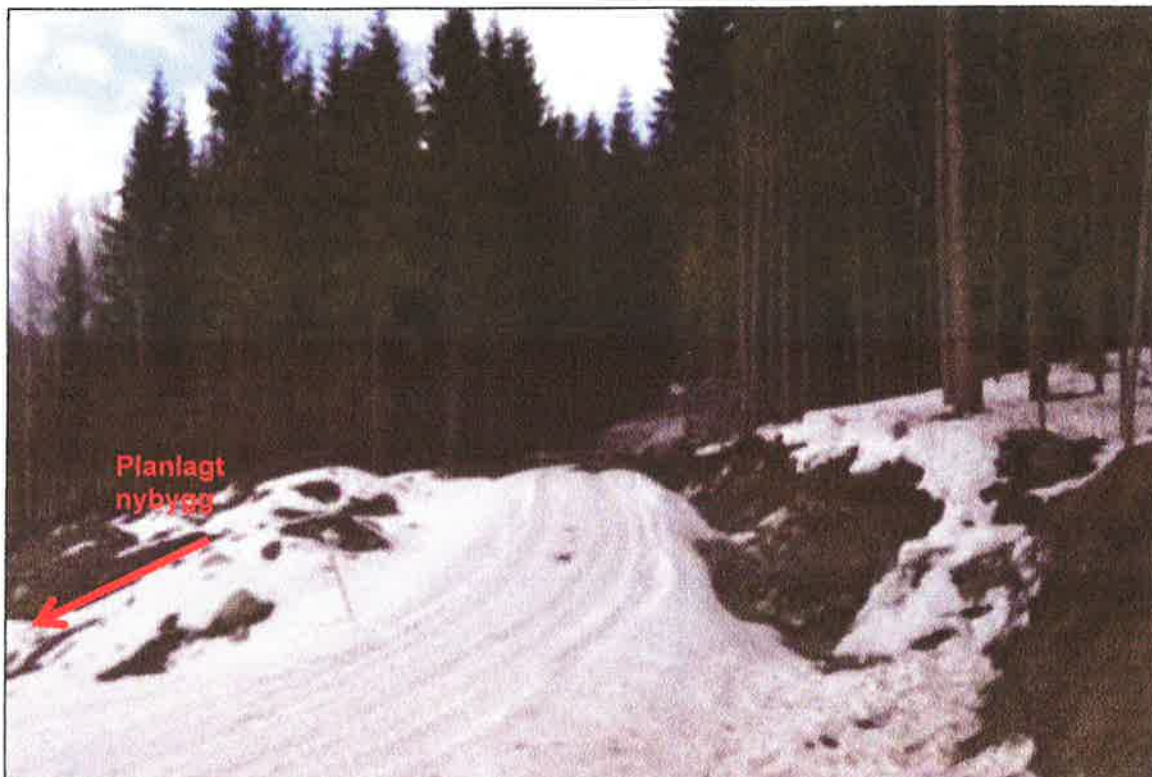
3.1 Terreng, vegetasjon og geologi

Planlagt nybygg ligger ved Teigen på østsiden av dalen mellom Darbu og Skollenborg i Kongsberg kommune, rundt kote 190. Fra bunnen av dalen rundt kote 160 stiger terrenget jevnt mot øst til rundt kote 240. Fra rundt kote 240 øker brattheten av terrenget betydelig og opp til kote 315 er terrenget opp mellom 30 og 40 grader bratt, beregnet ut fra den anvendte terrengmodellen. Vurdert ut fra bilder og 3D visualisering er terrenget betydelig brattere, muligens opp mot 50 grader. Over kote 315 blir terrenget igjen slakere.

Ovenfor nybygget i kote 190 er fjellsiden skogkledd, hovedsakelig med gran (Figur 2, Figur 3). I de bratteste områdene er skogen glissen, men er ellers relativt tett.



Figur 2 Omtrentlig plassering av tomt angitt med brun ring. Området som regnes som utløsningsområde i aktsomhetskartene for snøskred er vist med blå ring. Fra www.norgei3d.no.

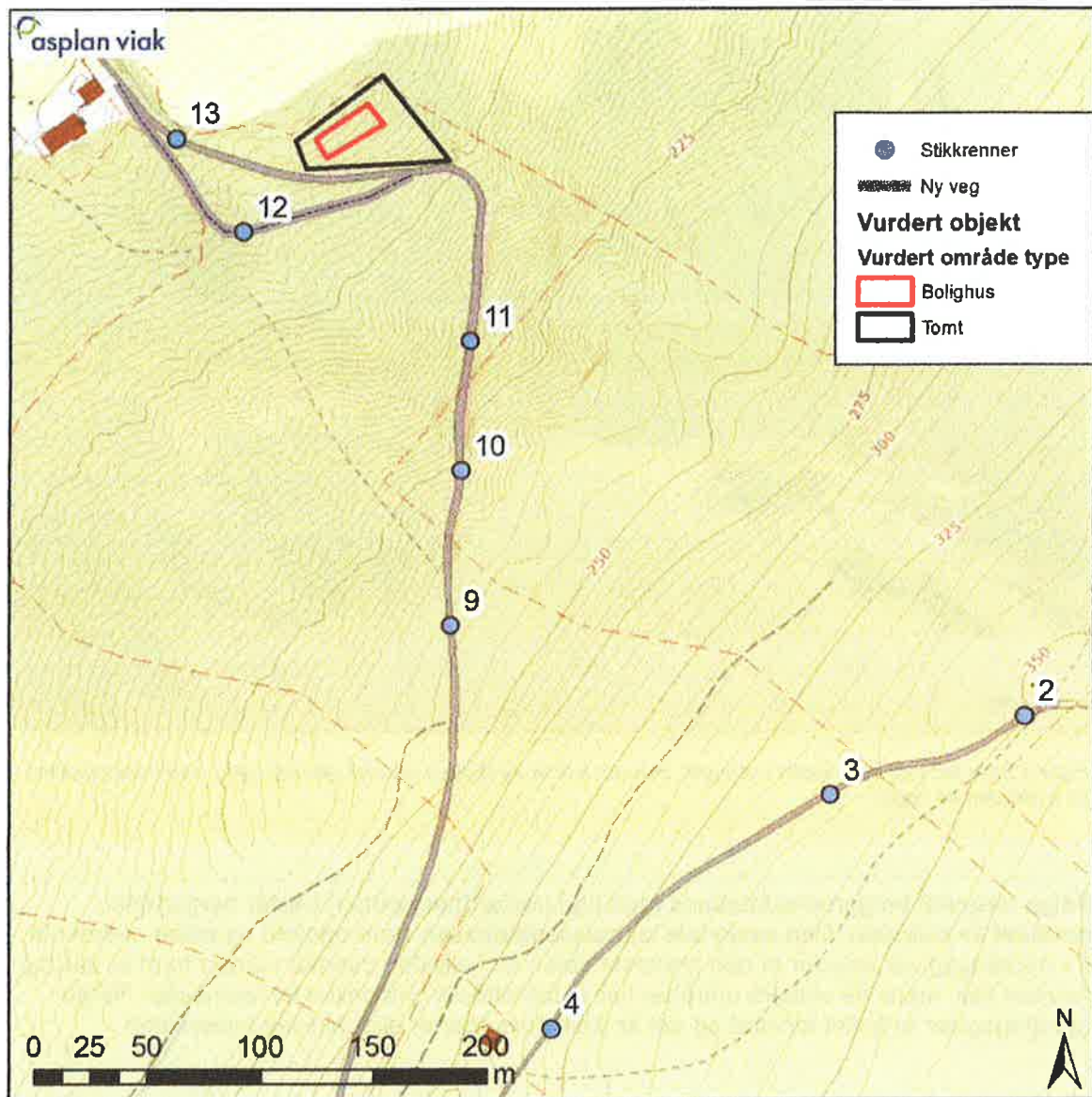


Figur 3 Bilde tatt mot øst ovenfor nybygget. Bemerk tetthet av skogen ovenfor planlagt bygg, samt drenggrøften på oversiden av vegen.

Ifølge nasjonal berggrunnsdatabase (geo.ngu.no/kart/berggrunn/) består bergartene i området av kalkstein. Den nasjonale løsmassedatabasen samt ortofoto og bilder oversendt fra oppdragsgiver antyder at den bratteste delen av fjellsiden ovenfor vurdert tomt er bart og forvitret fjell, mens de slakere områder har et forholdsvis tynt dekke av løsmasser. Ifølge oppdragsgiver er fjellet forvitret og det er ikke store steiner eller blokker i overflaten.

3.2 Inngrep i terrenget

En skogsveg løper ovenfor den vurderte tomte og krysser fjellsiden ovenfor tomte (Figur 4). I nivå med den vurderte tomte er vegen ifølge oppdragsgiver lagt om (Figur 4). Oppdragsgiver har oversendt opplysninger om plasseringen av stikkrenner under skogsvegen. Stikkrennene er plassert i naturlige forsenkninger i terrenget. Ifølge oppdragsgiver er stikkrennene rør med diameter 500 mm på utsatte steder og 300 mm på de øvrige. På oversiden av skogsvegen er det anlagt en drenggrøft (Figur 3).



Figur 4 Skogsveg med stikkrenner. Plassering av ny veg og stikkrenner er tatt fra opplysninger oversendt av oppdragsgiver.

3.3 Klima

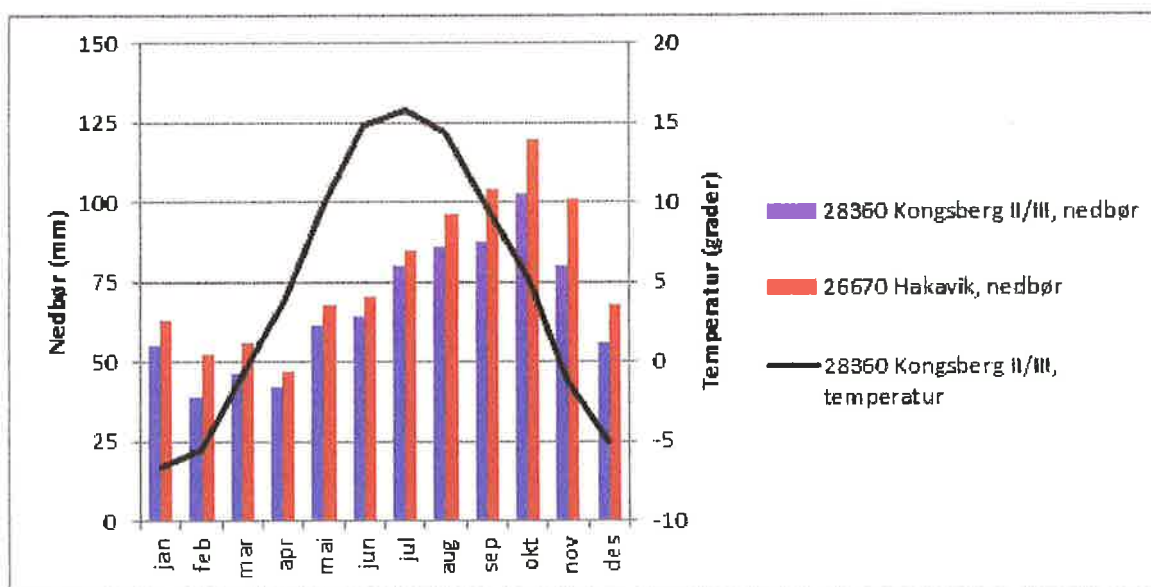
Basert på data fra Meteorologisk Institutt har vi gjort en vurdering av klimaet i undersøkelsesområdet. Formålet er å anslå hvor mye snø det kan forventes på bakken, samt nedbørmengde og vindretning i ekstreme nedbørsituasjoner som kan føre til utløsning av skred.

En oversikt over de nærmeste klimastasjoner med tilgjengelige data er vist i Tabell 2. Det vurderte området ligger mellom Kongsberg og Hakavik, men stasjonene i Kongsberg ligger nærmest det vurderte området. Vi har derfor sett på stasjoner både i Hakavik og i Kongsberg. Av stasjonene i Kongsberg har stasjon 28360 Kongsberg II/III den lengste tidsserien, og vi har derfor brukt denne som eneste stasjon i Kongsberg.

Tabell 2 Oversikt over de nærmeste met.no stasjoner.

Nummer	Navn	Høyde over havet (m)	Operasjonell fra	Operasjonell til
28360	Kongsberg II/III	171	1911-01-01	1979-09-01
28370	Kongsberg IV	168	1979-10-01	2002-09-01
28380	Kongsberg brannstasjon	170	2003-02-01	-
26670	Hakavik	21	1964-07-01	-

Månedsverdier for normal nedbør for stasjonene 26670 Hakavik og 28360 Kongsberg II/III er vist i Figur 5. Mesteparten av årsnedbøren kommer sommer og høst. Det er store lokale forskjeller i nedbørmengder. I forhold til Hakavik har Kongsberg generelt mindre nedbør.



Figur 5 Månedsverdier for nedbør, for normalperioden 1961-1990. Data fra klima.met.no.

Selv om oversikten på Figur 5 viser moderate nedbørmengder, så er det i nærheten av det vurderte området registrert relativt store nedbørmengder på et døgn, 71,8 mm ved stasjon 28360 Kongsberg II/III (Tabell 3) og 77,5 mm ved stasjon 26670 Hakavik (Tabell 5). Hakavik har generelt registrert større døgnnedbør enn Kongsberg II/III. De største mengder døgnnedbør er hovedsakelig registrert sommer og høst, altså som regn. Så store nedbørmengder, gjerne kombinert med snøsmelting eller stort vanninnhold i løsmassedekket, kan føre til utløsning av flomskred og grunne jordskred. I perioder med intens nedbør kan det også observeres økt steinsprangaktivitet der terrenget ligger til rette for det.

Største registrerte snødybder er omtrent like ved de to stasjonene. Ved stasjon 28360 Kongsberg II/III er det maksimalt registrert 162 cm snø på bakken (Tabell 4), mens det ved stasjon 26670 Hakavik maksimalt er registrert 132 cm (Tabell 5). Det kan altså ventes betydelige snømengder på bakken i vintersesongen. Dette, kombinert med store

nedbørmengder som snø, kan føre til utløsning av snøskred, der terrenget ligger til rette for det.

Store nedbørmengder kan i dette området komme med vind fra vest over sør til øst. Fjellsiden øst for vurdert tomt er eksponert mot nordvest. Det betyr at ekstra store snømengder kan forventes transportert med vinden ut i fjellsiden ovenfor vurdert tomt i enkelte nedbørsituasjoner.

Tabell 3 De fem største registrerte mengder døgnsnedbør per måned ved stasjon 28360 Kongsberg II/III. Data fra met.no. Verdier i mm.

Mnd	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des
1	34,6	43,5	26,5	24,2	24,5	70,4	37,3	61,2	35,8	71,8	59,5	39
Dato	19.01.1969	07.02.1968	05.03.1972	06.04.1967	23.05.1966	30.06.1958	01.07.1978	19.08.1962	23.09.1973	14.10.1976	12.11.1961	01.12.1966
2	31,9	18	22,5	21	21,8	40,3	34,5	48,7	32	53	35,2	32
Dato	03.01.1959	08.02.1968	06.03.1972	30.04.1969	29.05.1971	28.06.1960	10.07.1961	20.08.1963	01.09.1968	15.10.1976	11.11.1961	06.12.1959
3	23,3	16,7	17,2	19,5	21,5	31,2	34	48,5	31,7	47,6	32	31,6
Dato	14.01.1974	08.02.1969	21.03.1974	27.04.1977	25.05.1973	19.06.1958	31.07.1979	09.08.1963	03.09.1966	14.10.1964	13.11.1963	03.12.1966
4	23	14,6	16,6	16,6	21,4	29,5	32,4	44,7	30,3	44,3	28,8	29
Dato	06.01.1958	20.02.1967	31.03.1962	03.04.1972	25.05.1979	01.06.1973	31.07.1971	01.08.1965	10.09.1972	16.10.1958	03.11.1967	20.12.1971
5	20,4	14,5	16,2	16,5	17,8	28,3	31,4	36,4	30	35	27,2	27,1
Dato	31.01.1967	20.02.1977	10.03.1967	03.04.1979	27.05.1976	29.06.1960	25.07.1971	17.08.1975	19.09.1965	17.10.1968	04.11.1977	28.12.1977

Tabell 4 De fem største registrerte snødybder registrert per måned ved stasjon 28360 Kongsberg II/III. Data fra met.no. Verdier i cm.

Mnd	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des
1	130	162	126	122	45	0	0	0	0	55	60	90
Dato	31.01.1967	21.02.1967	26.03.1978	03.04.1966	01.05.1966	01.06.1954	01.07.1954	01.08.1954	01.09.1954	15.10.1976	16.11.1970	26.12.1965
2	116	160	123	120	40	0	0	0	0	55	58	88
Dato	30.01.1967	20.02.1967	01.03.1966	04.04.1966	02.05.1966	02.06.1954	02.07.1954	02.08.1954	02.09.1954	16.10.1976	17.11.1970	29.12.1966
3	115	160	122	117	40	0	0	0	0	51	53	88
Dato	29.01.1967	22.02.1967	11.03.1966	05.04.1966	03.05.1966	03.06.1954	03.07.1954	03.08.1954	03.09.1954	17.10.1976	15.11.1970	31.12.1966
4	113	152	122	113	38	0	0	0	0	47	50	88
Dato	28.01.1967	23.02.1967	25.03.1978	06.04.1966	04.05.1966	04.06.1954	04.07.1954	04.08.1954	04.09.1954	18.10.1976	26.11.1963	30.12.1966
5	110	145	121	111	30	0	0	0	0	43	50	86
Dato	23.01.1967	26.02.1966	02.03.1966	07.04.1966	05.05.1966	05.06.1954	05.07.1954	05.08.1954	05.09.1954	19.10.1976	27.11.1963	27.12.1965

Tabell 5 De fem største registrerte mengder døgngnedbør per måned ved stasjon 26670 Hakavik. Data fra met.no. Verdier i mm.

Mnd	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des
1	48	55	43,2	35,4	56,5	47,8	55,8	77,5	64,4	64,3	58,5	56,4
Dato	21.01.1995	07.02.1968	05.03.1972	30.04.1972	30.05.1980	18.06.1987	01.07.1978	14.08.1994	01.09.1968	14.10.1964	23.11.1984	03.12.1966
2	40,8	36,6	29,8	33,2	44	47,5	39,2	53,7	54,2	61,4	41	43,5
Dato	29.01.1990	02.02.1988	11.03.1982	01.04.1994	28.05.1981	01.06.1973	04.07.1962	02.08.1966	10.09.1994	16.10.1987	23.11.1986	20.12.1971
3	31,1	34	29,8	29,2	36,2	41,3	38,1	43,7	52,5	57,2	39,5	42,6
Dato	19.01.1995	11.02.1988	28.03.1987	04.04.1979	30.05.1988	29.06.1997	03.07.1988	28.08.1986	16.09.1994	15.10.1976	20.11.1970	24.12.1966
4	30,5	33	28,5	26,1	36,1	33,5	37,3	42,3	52,4	49,5	39,3	35,5
Dato	19.01.1969	26.02.1989	24.03.1978	08.04.1989	11.05.1983	08.06.1977	16.07.1995	23.08.1988	24.09.1988	08.10.1964	04.11.1977	09.12.1966
5	26,6	31	27,1	24,3	28,6	32,4	36	42,2	52,1	49,5	39	35
Dato	14.01.1984	28.02.1993	23.03.1992	06.04.1967	23.05.1966	02.06.1984	13.07.1984	16.08.1990	23.09.1973	14.10.1976	20.11.1974	19.12.1986

Tabell 6 De fem største registrerte snødybder registrert per måned ved stasjon 26670 Hakavik. Data fra met.no. Verdier i cm.

Mnd	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des
1	105	132	121	114	39	0	0	0	0	25	58	92
Dato	03.01.1966	27.02.1966	01.03.1966	04.04.1966	01.05.1966	01.06.1965	01.07.1964	01.08.1964	01.09.1964	14.10.1976	15.11.1970	26.12.1965
2	104	129	120	110	36	0	0	0	0	19	54	87
Dato	31.01.1967	26.02.1966	02.03.1966	03.04.1966	02.05.1966	02.06.1965	02.07.1964	02.08.1964	02.09.1964	30.10.1970	16.11.1970	27.12.1965
3	100	125	112	106	30	0	0	0	0	18	50	85
Dato	02.01.1966	23.02.1966	03.03.1966	05.04.1966	03.05.1966	03.06.1965	03.07.1964	03.08.1964	03.09.1964	31.10.1970	24.11.1993	28.12.1965
4	100	125	111	100	25	0	0	0	0	18	49	80
Dato	04.01.1966	24.02.1966	26.03.1978	02.04.1966	04.05.1966	04.06.1965	04.07.1964	04.08.1964	04.09.1964	15.10.1976	17.11.1970	29.12.1965
5	95	125	110	100	20	0	0	0	0	14	40	80
Dato	05.01.1966	25.02.1966	25.03.1978	06.04.1966	05.05.1966	05.06.1965	05.07.1964	05.08.1964	05.09.1964	29.10.1970	18.11.1970	30.12.1965

4 SKREDFAREVURDERING

4.1 Tidligere vurderinger

Det finnes aktsomhetskart for snøskred og aktsomhetskart for steinsprang for området, men vi er ikke kjent med tidligere detaljvurderinger i området.

4.2 Historiske opplysninger om skred

I den nasjonale skreddatabasen (www.skrednett.no) er det ikke registrert skredhendelser på den vurderte tomten. Det er imidlertid registrert flere løsmasseskred i området (Tabell 7).

Tabell 7 Registrerte skredhendelser i området.

Stedsnavn	Dato	Skredtype	Registrert plassering
Teigen	2012-08-06	Løsmasseskred	Veg
Åssiden	2012-08-06	Løsmasseskred	Veg
Burmaveien	2012-08-06	Løsmasseskred	Veg
Krekling stasjon	1980-07-06	Løsmasseskred	Jernbane

Det er ikke registrert snøskred i området, og oppdragsgiver er ikke kjent med snøskredhendelser. På de tilgjengelige ortofoto ses det ikke spor i skogen etter snøskred nedenfor brattkanten langs den østlige side av dalen.

Enkelte steder nedenfor brattkanten langs den østlige side av dalen finnes mindre områder med ur. Det er tegn på tidligere steinsprangaktivitet. I terrenget ovenfor vurdert tomt er det på tilgjengelige flyfoto ikke tydelige tegn på steinsprangaktivitet.

4.3 Aktuelle skredtyper

Potensielle skredtyper i området er

- Snøskred
- Steinsprang
- Løsmasseskred

Sørpeskred er ikke aktuelt i planområdet fordi det ikke er et typisk utløsningsområde ovenfor vurdert tomt.

4.4 Snøskred

Under dagens forhold er årlig sannsynlighet for snøskred på tomta betydelig mindre enn sikkerhetskravet på 1/1000. Det er følgende grunner til dette:

- Utløsningsområdet er dekket med skog. Til tross for at skogen kan være glissen, vil den redusere sannsynligheten for utløsning i noen grad. Sannsynligheten for at snøskred skal utløses i brattkanten ovenfor den vurderte tomten er derfor relativt liten.
- Utløsningsområdet for snøskred er av begrenset størrelse. Det betyr at snøskred som utløses vil ha begrenset volum og begrenset fallhøyde før det treffer slakere skogkledd terreng nedenfor brattkanten. Dermed er sannsynligheten for lange utløp relativt liten.
- Området mellom den vurderte tomten og potensielt utløsningsområde er dekket med relativt tett skog. Eventuelle snøskred vil dermed ha begrenset rekkevidde.

For å opprettholde dagens sikkerhetsnivå er det nødvendig å opprettholde vegetasjonen i fjellsiden ovenfor vurdert tomt. Uten vegetasjon i fjellsiden vil sannsynligheten for snøskred som når inn på tomta være vesentlig større enn med dagens vegetasjon.

4.5 Steinsprang

Under dagens forhold er årlig sannsynlighet for steinsprang på tomta betydelig mindre enn sikkerhetskravet på 1/1000. Det er følgende grunner til dette:

- Sannsynligheten for utfall er liten.
- Området mellom den vurderte tomten og potensielle utfallsområder er dekket med relativt tett skog. Eventuelle blokker i bevegelse vil dermed ha begrenset rekkevidde.

For å opprettholde dagens sikkerhetsnivå er det nødvendig å opprettholde vegetasjonen i fjellsiden ovenfor vurdert tomt. Uten vegetasjon i fjellsiden vil sannsynligheten for steinsprang som når inn på tomta være vesentlig større enn med dagens vegetasjon.

4.6 Løsmasseskred

Løsmasseskred kan utløses som grunne jordskred eller kan oppstå ved vannets erosjon av bratte løsmasseskråninger. Skredbevegelsen vil typisk være som flomskred langs forsenkninger i terrenget.

Konstruksjon av skogsvegen samt plassering og dimensjonering av stikkrenner under denne har også stor betydning for bevegelsen av eventuelle flomskred. Dersom vegfyllingen står for bratt og overvannet ikke er tilstrekkelig håndtert kan fyllingsmassen skli ut og være årsak til flomskred.

Ovenfor den vurderte tomta finnes to markerte rygger. Ryggene løper omtrent SØ-NV og er mest tydelige mellom kote 250 og kote 225. Eventuelle flomskred vil følge forsenkningene mellom ryggene (Figur 6). Skogsvegen kan også lede eventuelle flomskred.

Flomskred ned mot stikkrenne 10 vil hovedsakelig følge det naturlige terrenget og bevege seg videre ned mot stikkrenne 12. Den vurderte tomta vil ikke bli berørt av flomskred i denne forsenkningen. Flomskred ned mot stikkrenne 11 vil hovedsakelig følge terrengets naturlige fall videre ned mot stikkrenne 12. Dersom stikkrenne 11 går tett kan flomskred følge skogsvegen mot nord. Dersom det ikke går over vegen, vil det treffe den nordligste av de viste flomskredkanaler. Flomskred langs den nordligste kanalen vil gå langs forsenkningen som krysser ytterst mot nordøst på den vurderte tomta, men vil ikke berøre inntegnet plassering av fundament til bolighus.

Vurdert ut fra det naturlige terrenget er årlig sannsynlighet for løsmasseskred på tomten mindre enn sikkerhetskravet på 1/1000. Inngrep i forbindelse med skogsvegen er av stor

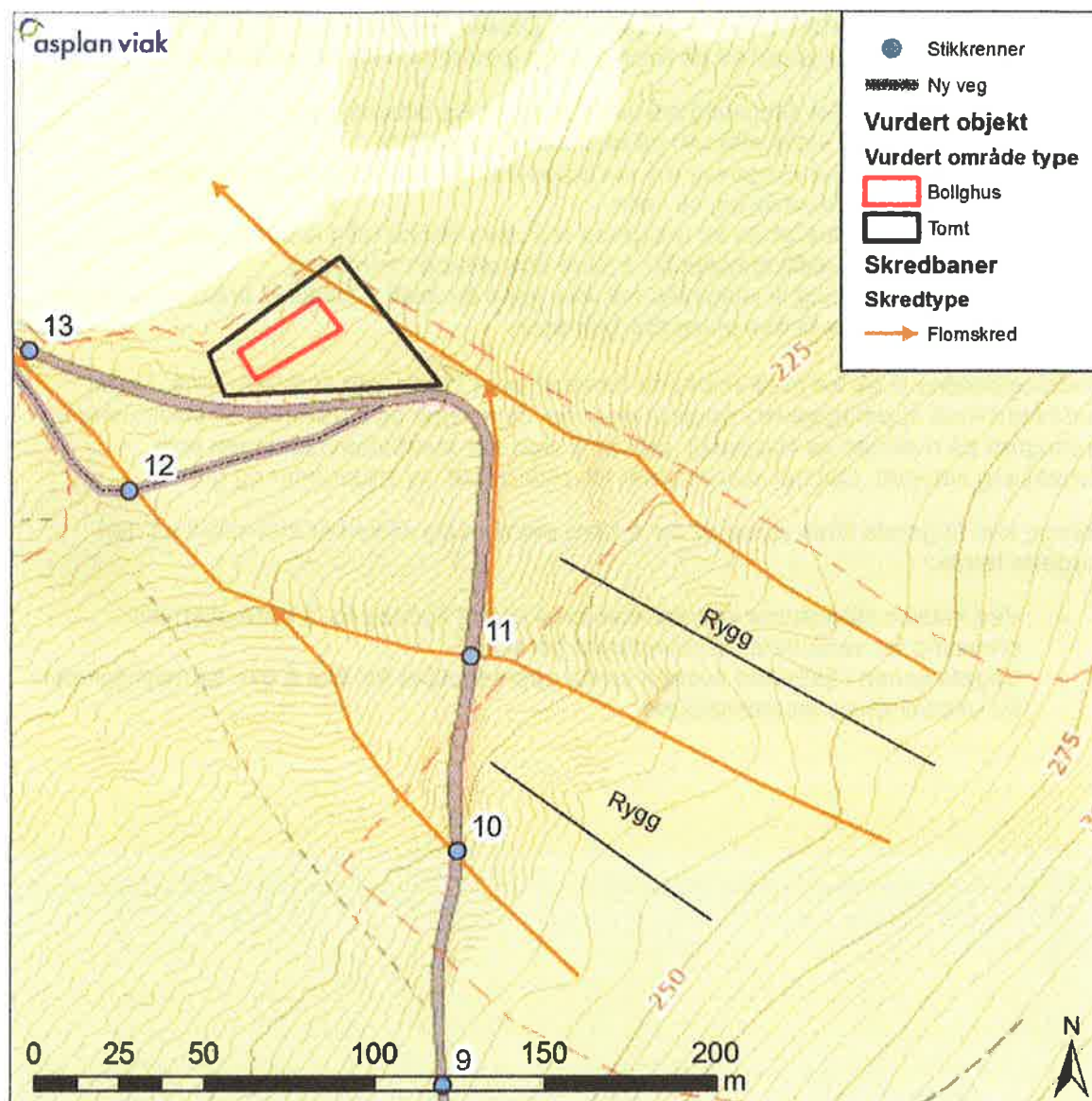
betydning for om sikkerhetskravet tilfredsstilles. Dersom følgende punkter oppfylles, vil årlig sannsynlighet for løsmasseskred på tomten være mindre enn sikkerhetskravet på 1/1000:

- Stikkrenner under skogsveg må være tilstrekkelig dimensjonert.
- Stikkrenner må være plassert på lavpunkter i terrenget.
- Stikkrenner under skogsveg må vedlikeholdes slik at de til enhver tid sikrer tilstrekkelig gjennomføring av vann.
- Drensrøft på oversiden av skogsveg må være tilstrekkelig dimensjonert.
- Drensrøft må vedlikeholdes for å sikre tilstrekkelig vannføring.
- Nedsiden av fylling til skogsveg må ikke være for bratt. Maksimal bratthet avhenger av egenskapene til den anvendte fyllmasse.

Nedslagsfeltene til de tre mest markerte forsenkninger i terrenget er relativt små. Dette, kombinert med oppdragsgivers opplysninger om dimensjon og plassering av stikkrenner og drensrøft på overside av skogsveg, gjør at vi vurderer overflateavrenningen som tilstrekkelig ivaretatt. Det bør være rutiner for vedlikehold av stikkrenner og grøfter.

I tillegg kan følgende tiltak vurderes for å sikre størst mulig sikkerhet mot skred på den vurderte tomte:

- Ved kritiske stikkrenner kan det etableres ekstra flomløp for å sikre alternativ dreinsveg for vann dersom hovedløpet går tett.
- Vegetasjonen i fjellsiden ovenfor tomte opprettholdes for ikke å øke sannsynligheten for utløsnings av løsmasseskred.



Figur 6 Eventuelle flomskred vil følge forsenkninger i terrenget.

5 KONKLUSJON

Snøskred og steinsprang kan utløses i fjellsiden ovenfor den vurderte tomte, men sannsynligheten for at disse skredtypene skal nå fram til tomte er betydelig mindre enn sikkerhetskravet på 1/1000. Det er ikke observert tegn på nylig aktivitet av de to skredtypene. Sannsynligheten for utfall av blokker og utløsning av snøskred vurderes som lav. For snøskred er sannsynligheten for utløsning begrenset av dagens vegetasjon. Rekkevidden av de to aktuelle skredtypene er begrenset av terrenget og dagens vegetasjon.

Løsmasseskred med bevegelse som flomskred langs forsenkninger i terrenget utgjør den største risiko for den vurderte tomte. Sannsynligheten for flomskred på tomte er betinget av det naturlige terrenget samt inngrep i forbindelse med skogsvegen i fjellsiden ovenfor tomte. Dersom følgende forutsetninger er oppfylt, vil sannsynligheten for løsmasseskred på tomte være lavere enn dagens krav til sikkerhet på 1/1000:

- Vegfyllingen er stabil
- Overvann langs vegen og ned mot vegen er håndtert i tilstrekkelig grad med drengroft og stikkrenner

Samlet årlig sannsynlighet for alle skredtyper på den vurderte tomte er mindre enn 1/1000. Med dagens vegetasjon tilfredsstillers dermed tomtas plassering lovverkets krav til sikkerhet mot skred for nybygg i sikkerhetsklasse S2.

Dersom vegetasjonen endres i betydelig grad, for eksempel ved flatehogst, vil graden av sikkerhet reduseres, og det må da foretas en ny vurdering. Vi anbefaler derfor at det i reguleringsplanen stilles krav om skjøtsel og vern av skogen i fjellsiden ovenfor planområdet. Ved mindre uttak av skog vil sikkerhetskravene fortsatt tilfredsstillers.

