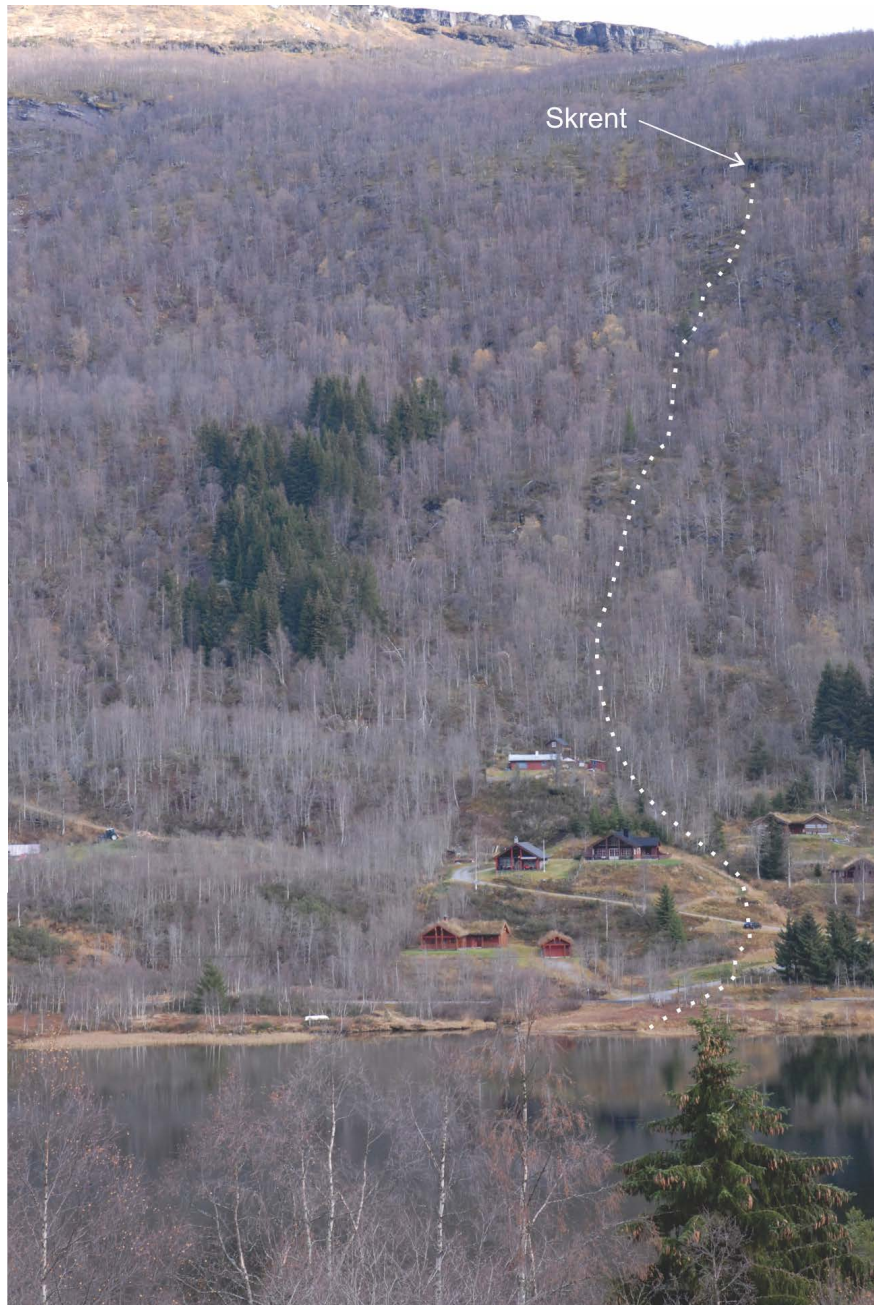


Skredfarevurdering for hyttefelt på Nærestad i Sogndalsdalen, Sogndal kommune



Jordskred - 6. juni 1949


Stein Bondevik og Asbjørn Rune Aa

Avdeling for ingeniør- og naturfag, desember, 2015



NOTAT

Postboks 133, 6851 SOGNDAL telefon 57676000 telefaks 57676100

TITTEL Skredfarevurdering for hyttefelt på Nærestad, Sogndalsdalen, Sogndal kommune.	NOTATNR. 4/15	DATO 07.12.2015
PROSJEKTTITTEL	TILGJENGE	TAL SIDER 21
FORFATTARAR Stein Bondevik, Asbjørn Rune Aa	PROSJEKTLIAR/-ANSVARLEG Stein Bondevik	
OPPDRAGSGJEVAR Rolf Sande, A38	EMNEORD Skredfare	
SAMANDRAG <p>På grunn av faren for våte jord- og flaumskred må dei planlagde hyttene i eit hyttefelt på Nærestad i Sogndalsdalen, Sogndal kommune, plasserast utanfor bekkelaup og søkk i terrenget. Analysen syner at slike skred kan nå hyttegrenda oftare enn 1 pr. 1000 år, og krava til sikkerheit er ikkje oppfylte for heile hyttefeltet. Det vert difor tilrådd i rapporten å plassera hyttene i terrenget slik at ein unngår desse faresonene. Faresonene er synte i plankartet.</p> <p>Den 6. juni i 1949 gjekk det eit stort jordskred rett sør for området til hyttegrenda. Spora frå dette skredet ser ein framleis i terrenget og er teikna inn på foto og kart i rapporten. Skredet gjekk over vegen og ut i Dalavatnet.</p>		
KONTROLLERT Helge Henriksen		
PRIS	ISSN 0806-1696	ANSVARLEG SIGNATUR  (Dekan)

Innholdsliste

1 Innleiing	2
2 Aktsemdskarta	4
3 Synfaring	5
4 Historiske skred og skredet i 1949.....	7
5 Flyfototolking	11
6 Steinsprang	12
7 Snøskred	13
8 Jordskred.....	15
9 Tilråding og konklusjon	15
10 Referansar.....	17
Vedlegg 1: Sikkerhet mot naturpåkjenninger (TEK 10 Kapittel 7).	18

1 Innleiing

Det er gjort ei vurdering av skredfare mot ei hyttegrend på Nærestad på austsida av Dalavatnet i Sogndalsdalen (Fig. 1), på oppdrag frå Rolf Sande i A38. I området finst det ein god del hytter. I denne planen skal det leggjast til rette for ei utviding/fortetting med i alt 11 nye hytter (Fig. 2). Vurderinga byggjer på synfaring 5/11-15 av Stein Bondevik og Asbjørn Rune Aa, kart, flyfoto, aktsemdskart i skrednett.no, informasjon frå Jens Litlabø og Sigrun Tuftene Torstad.

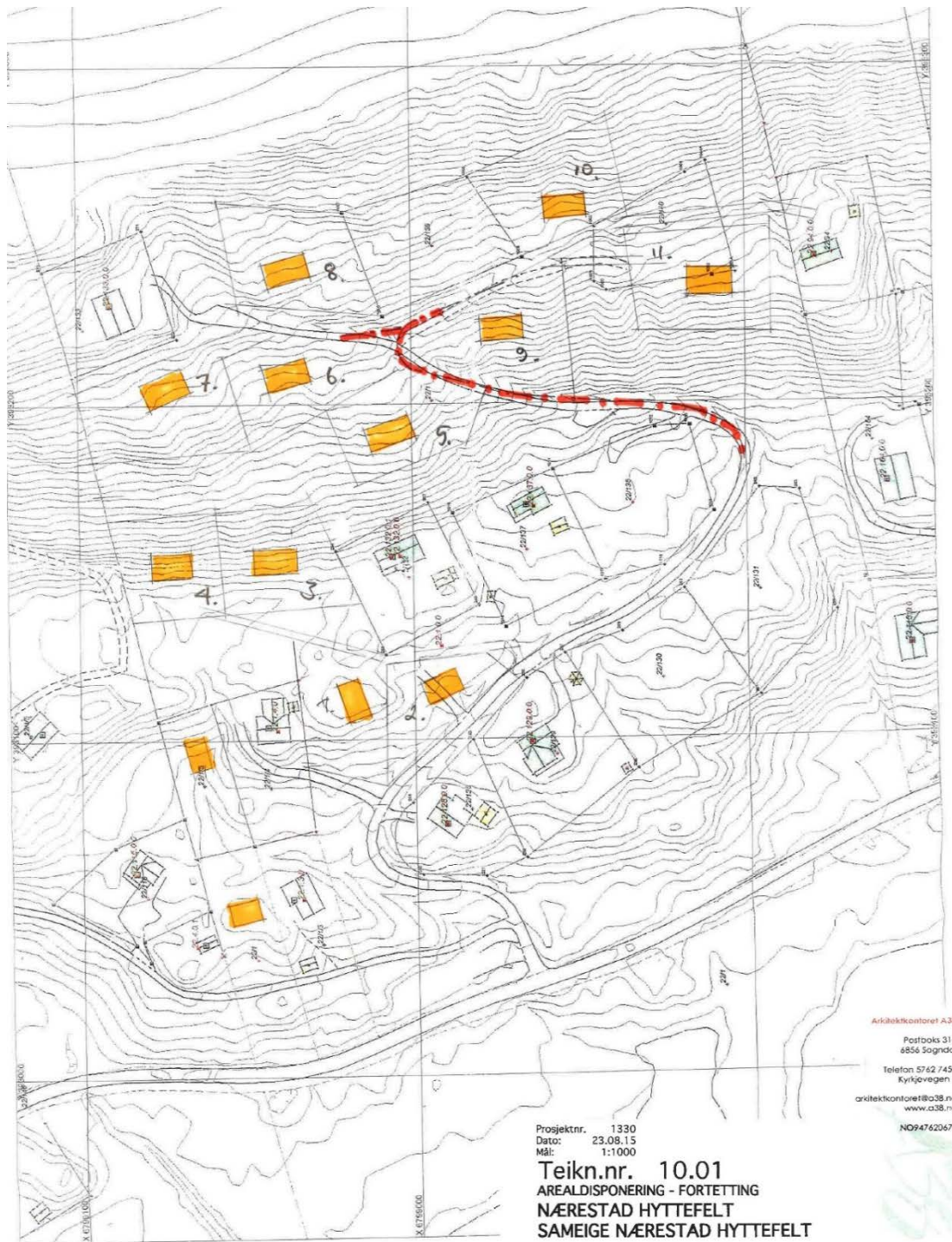
Skredfare blir omfatta av Byggeteknisk forskrift (TEK 10 -§7.3, vedlegg 1). For ei hytte, til liks med bustadhus, er kravet at dei høgst skal vera utsette for ei skredhending pr. 1000 år. Det same kravet til tryggleik gjeld også tilhøyrande utandørs bruksareal.

I følgje rettleiaren for flaum- og skredfare i arealplanar frå NVE (2011, 2014) skal alle skredtypar vurderast i ein skredfarerapport. Steinsprang, fjellskred, jordskred, flaumskred, snøskred, sørpeskred, skredgenererte flodbølgjer og kvikkleireskred skal vurderast. For hyttetomtene på Nærestad er det faren for steinsprang, snøskred, og særleg flaum- og jordskred, som er mest aktuell.



Figur 1: Hyttefeltet er synt med stipla omriss, sett frå vestsida av Dalavatnet.

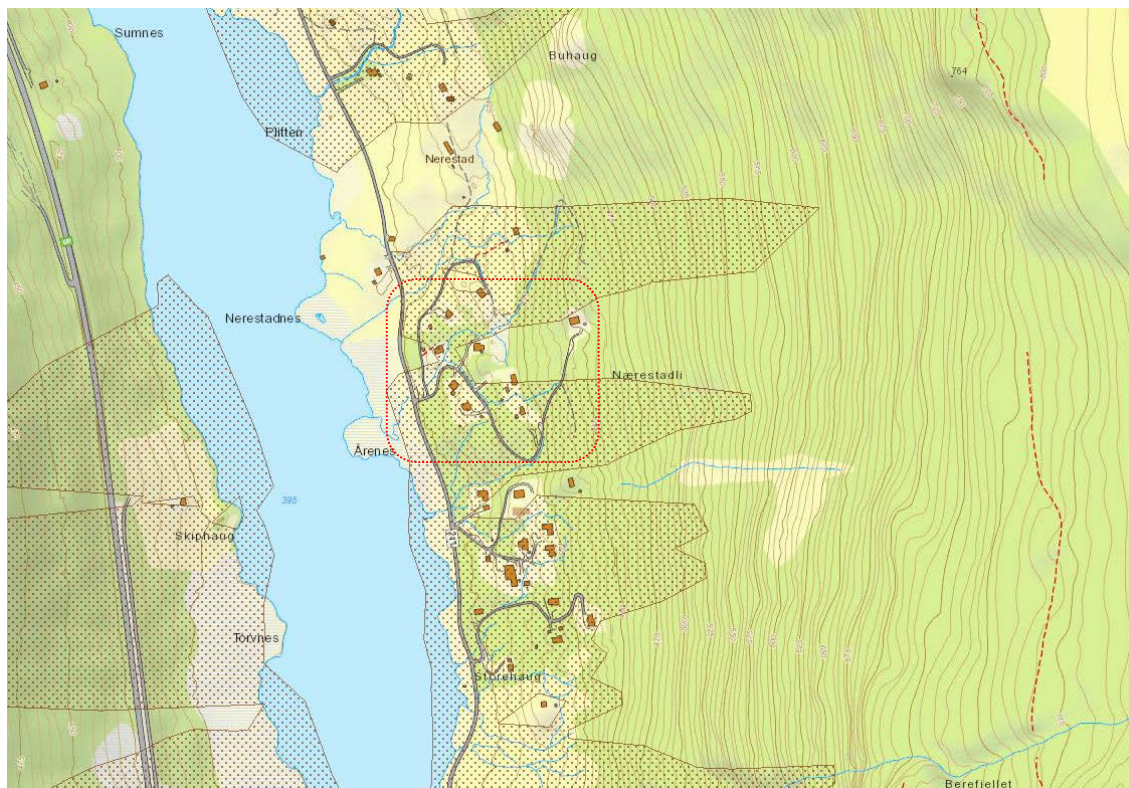
Skredfarevurdering for hyttefelt på Nærestad, Sogndalsdalen, Sogndal kommune.



Figur 2: Hyttefeltet på Nærestad. Eksisterande hytter utan farge, nye planlagde hytter i oransje. Skisse frå Rolf Sande i A38. Ekvidistanse 1 m.

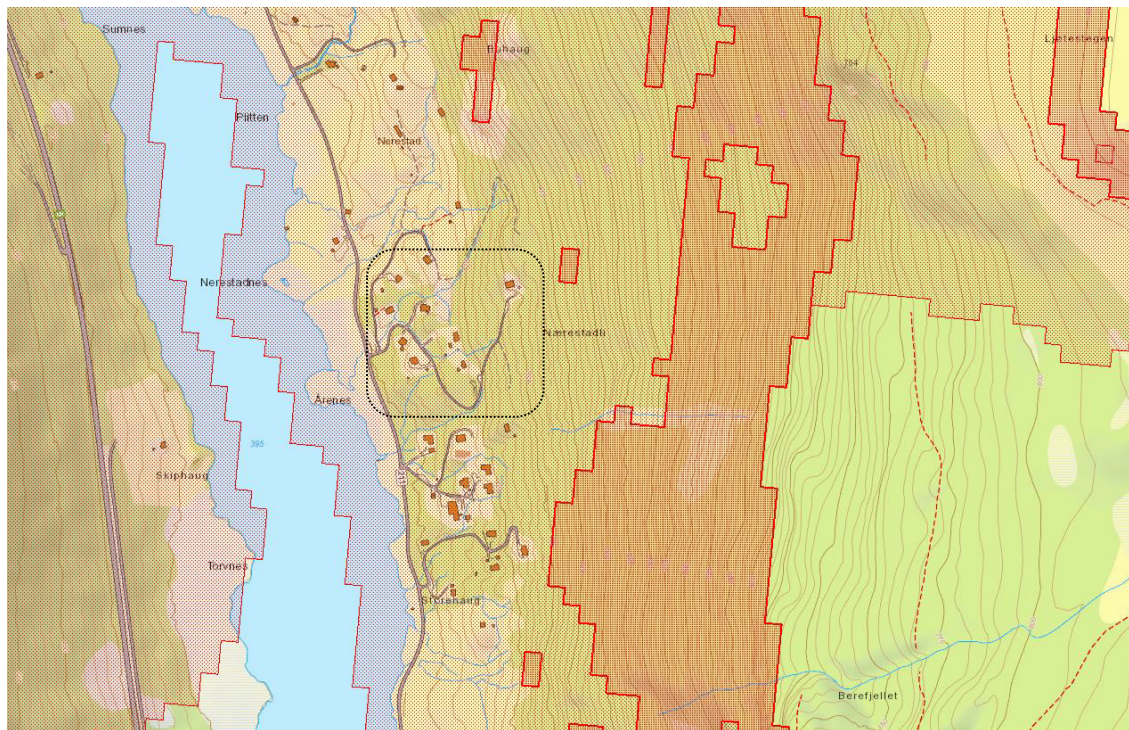
2 Aktsemdskarta

Ut frå aktsemdskarta på skredatlas.no (<http://skredatlas.nve.no/>) ligg hyttegrenda utanfor rekkevidda til steinsprang, men innafor rekkevidda til flaum- og jordskred og snøskred. Det skal då gjerast ei skredfarevurdering. Aktsemdskarta er laga ut i frå enkle modellar basert på hellinga av terrenget og tek ikkje omsyn til andre tilhøve som klima, geologi eller feltarbeid. Erfaring tilseier at aktsemdskarta ofte syner for lang rekkevidde. På Nærestad syner desse karta at både snøskred og flaum- og jordskred (Figur 3 og 4) kan gå heilt ned til vatnet.



Figur 3: Aktsemdkartet for flaum- og jordskred syner at skred kan gå over hyttetomtene og heilt i vatnet. Brunt prikkkraster syner skredområda. Avgrensa med raud strek syner området for hyttegrenda. Kartet er henta frå skredatlas.no (<http://skredatlas.nve.no/>).

Skredfarevurdering for hyttefelt på Nærestad, Sogndalsdalen, Sogndal kommune.



Figur 4: Aktsemdkartet for snøskred syner at skred kan gå over hyttetomtene og heilt i vatnet. Mørk raud prikkskravar syner losneområda, lys raud er utlaupsområda. Avgrensa med svart strek syner området for hyttegrenda. Kartet er henta frå skredatlas.no (<http://skredatlas.nve.no/>).

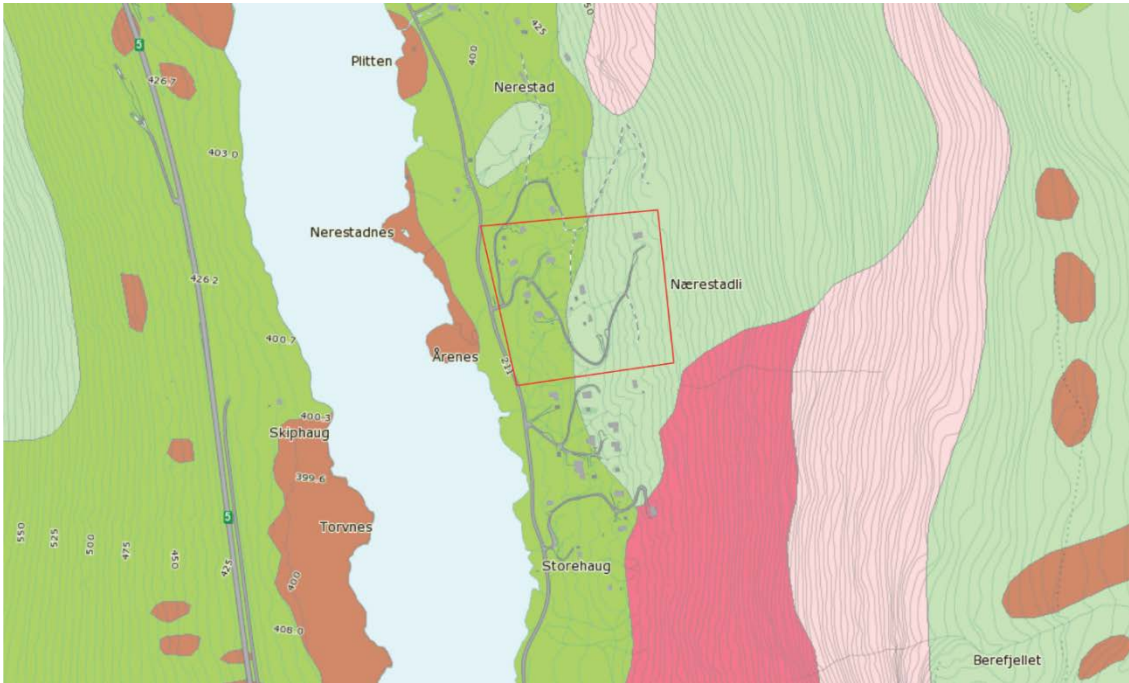
3 Synfaring

Hyttefeltet ligg på vestsida av Dalavatnet (395 m o.h.), frå fylkesvegen og opp til ca. 500 m o.h. Den nedre delen har låg gradient ($< 10^\circ$) og er dominert av haugar og ryggar av morenemateriale (Fig. 5). Oppover i den brattare delen av dalsida tynnar morenedekket ut (Aa 1982). Men også der finst stadvis eit par m tjukk morenemasse (Fig. 6). Frå ca. 420 m o.h. blir dalsida brattare ($15-25^\circ$), med fleire 5-6 m djupe søkk og renner i terrenget. Dette er dreneringsspor etter bekkar/elvar og kanskje flaum-/jordskred.

Berggrunnen er gneis. Rett over den øvste delen av hyttefeltet i nordaust (Fig. 2) finst det nokre mindre skrentar med blokkutfall pga. sprekker (Fig. 7). Men i hovudsak er gneisen, her augegneis, ein relativt stabil bergart.

Under synfaringa vart det ikkje funne spor etter skredavsetjingar i det avgrensa hytteområdet (Fig. 2). I tillegg til steinprangblokkene nemnt i førre avsnitt, fann me tydelege spor etter eit jordskred rett sør for hyttefeltet (Fig.8). Dette er spor etter eit stort jordskred som gjekk i 1949. Me har teikna inn på foto moglege skredtunge som gjekk ut i Dalavatnet (Fig. 9) og skredlauget (Fig. 10) frå dette jordskredet.

Skredfarevurdering for hyttefelt på Nærestad, Sogndalsdalen, Sogndal kommune.



Figur 5: Kvartærgeologisk kart (<http://geo.ngu.no/kart/losmass>). Mørk grønn farge er tykk morene, lys grønn er tynn morenedekke, lys rød er bart fjell, rosa er skred, brun er torv/myr. Avgrensa raud strek syner plassering av hyttegrenda. Ekvidistansen er 5 m.



Figur 6: Ope snitt i ein haug bak den øvste hytta i grenda, mot nord. Materialet er stabile morenemassar.



Figur 7: Steinsprangblokker rett oppom den øvste hytta i grenda mot nord. Blokkene har falle ned frå skrenten me ser rett bak blokkene og har kort rekkevidde.

4 Historiske skred og skredet i 1949

Jens Litlabø (fødd 1933) er gardbrukar på næraste garden framom hyttefeltet, og han hugsar godt skredet i 1949: «Det gjekk på våren, i slutten av mai eller juni, ein gong før 1953 (då var eg i militæret), men eg kan ikkje seia året. Kanskje det var som du seier i 1950 eller litt før? Raset gjekk over vegen og heilt ned i vatnet. Det har bygt seg ut ei tunge der. Det kom ned om lag der Helgheimshytta og hytta til Lerum står (Fig. 10). Geiter frå Fremstedalen, som hadde vore buført til Meistar plass, hadde problem med å koma seg fram att over massane, som var veldig blaute. Det var ikkje snø i massane, berre mykje vatn, stein og gjørme. Før skredet gjekk, hadde Nyheimskarane hogge ved i området. Dette gjorde at det ikkje var tre som kunne stogga skredet slik at den kom langt ned. Vegen var stengd i lang tid» .

Jens Litlabø kjenner ikkje til at det har gått andre skred i historisk tid i dette området. Det ligg heller ikkje inne opplysningar om skred i skreddatabasen (skrednett.no) – heller ikkje dette frå 1949 er med der.

Sigrun Tuftene Torstad, som bur i fremste Svedalen (tre gardar lengre framme i dalen), greidde å finna fram til at skredet gjekk i 1949. Far hennar, Johannes Torstad, skreiv dagbok, og i dagboka hans for den 7. juni har han skrive om skredet. Eit søk i lokalavisene gav treff i «Sogn og Fjordane» den 10. juni 1949. Der står det (utklypp):

Stort ras i Sogndalsdalen.

Andre pinsedag om kvelden gjekk det eit stort ras i Sogndalsdalen. Raset gjekk frå skogsbrynet på fjellet mellom Stepin og Spæ, og gjekk like i vatnet. Det tok med seg all jorda og skogen i ei breidd på 20—25 meter på det breidaste, så snaue berget er att. Heile skogteigar vart såleis sopte med, og vegen vart stengd. Dei arbeider med rydding av vegen, og etter det me fekk opplyst i går, vona dei å få vegen rydda så mykje at bussen kunne koma fram i går kveld.

Dei ottast at raset kunne ha teke med seg sauer, då det gjekk mange på beite der, men etter det me fretter, har dei ikkje funne noko.

Andre pinsedag i 1949 var den 6. juni, og som me kan lesa, gjekk skredet om kvelden. I den same avisa er det eit oppslag om fruktblomstringa og pollineringa som har vore vanskeleg den våren på grunn av mykje regn og ruskevêr. Dette vart også nemnt av Jarle Rutlin, ein eldre kar som hugsa skredet godt og er grunneigar rett nord for hyttefeltet - han sa at det hadde vore mykje regn den gongen. Nedbørsstasjonen på Selseng syner at det regna i dagane før skredet gjekk (Tabell 1, frå eklima met.no).

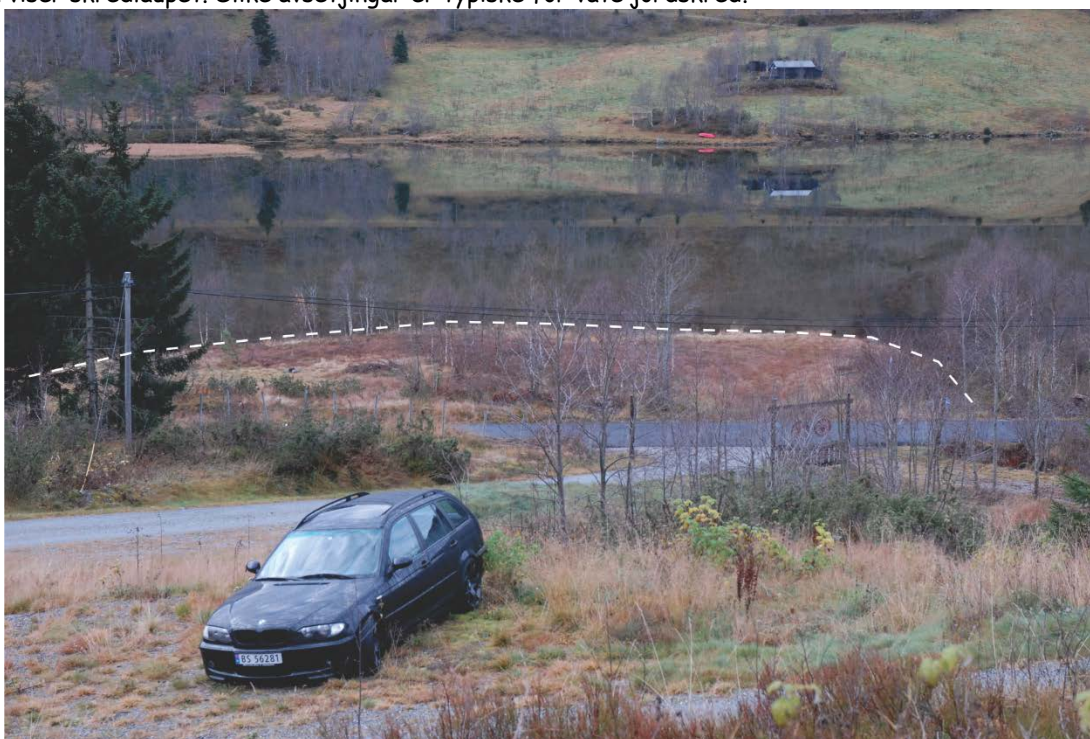
Tabell 1. Nedbør på Selseng, målt kl. 0800. RR = regn.

Stasjon	Dag				mm	
55730	25.05.1949				3,2	RR
55730	26.05.1949				4,4	RR
55730	27.05.1949				5,3	RR
55730	28.05.1949				2,5	RR
55730	29.05.1949				9,0	RR
55730	30.05.1949				.	RR
55730	31.05.1949				5,8	RR
55730	01.06.1949				12,1	RR
55730	02.06.1949				2,5	RR
55730	03.06.1949				7,6	RR
55730	04.06.1949				.	RR
55730	05.06.1949				17,0	RR
55730	06.06.1949				11,7	RR
55730	07.06.1949				11,2	RR
55730	08.06.1949				21,5	RR
55730	09.06.1949				4,3	RR
55730	10.06.1949				3,0	RR

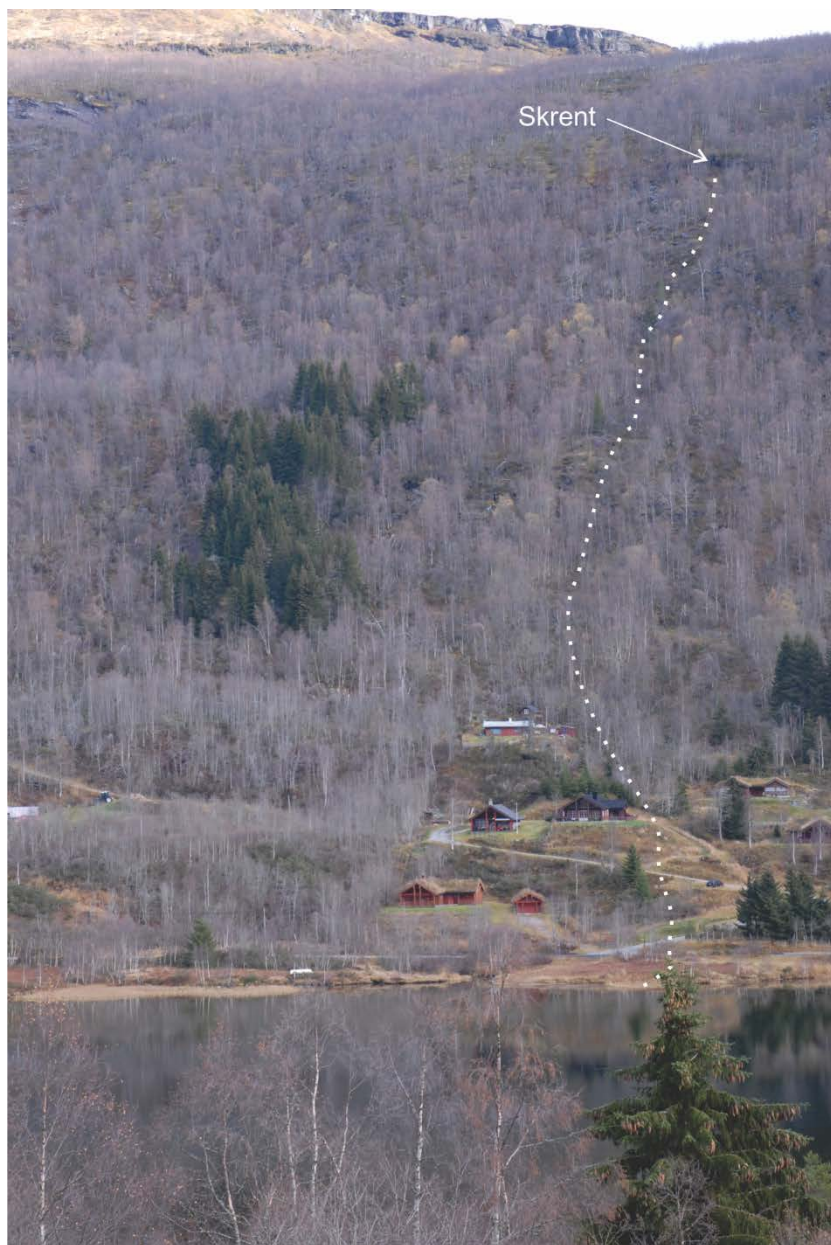
Skredfarevurdering for hyttefelt på Nærestad, Sogndalsdalen, Sogndal kommune.



Figur 8: Rett sør for området til hyttegrenda er det spor etter eit stort jordskred. Dette kan godt vera skredet som gjekk i 1949. Vertikale piler på steinblokker som utgjer ryggar på sidene av skredet, levéar. Pila i midten viser skredlaupet. Slike avsetjingar er typiske for våte jordskred.



Figur 9: Synt med stipla kvit strek er ei mogleg skredtunge som gjekk ut i vatnet i 1949. I fronten av skredtunga, i vasskanten, finst det enkelte blokker som truleg kom med skredet,



Figur 10: Mogeleg skredlaup for jordskredet i 1949. Skredet vart truleg utløyst av at det losna ei steinblokk frå skrenten som drog med seg blaute massar av jord og stein nedover som utvikla seg til ein massestraum. Det aktuelle hyttefeltet ligg rett nord for dette skredet.

5 Flyfototolkning

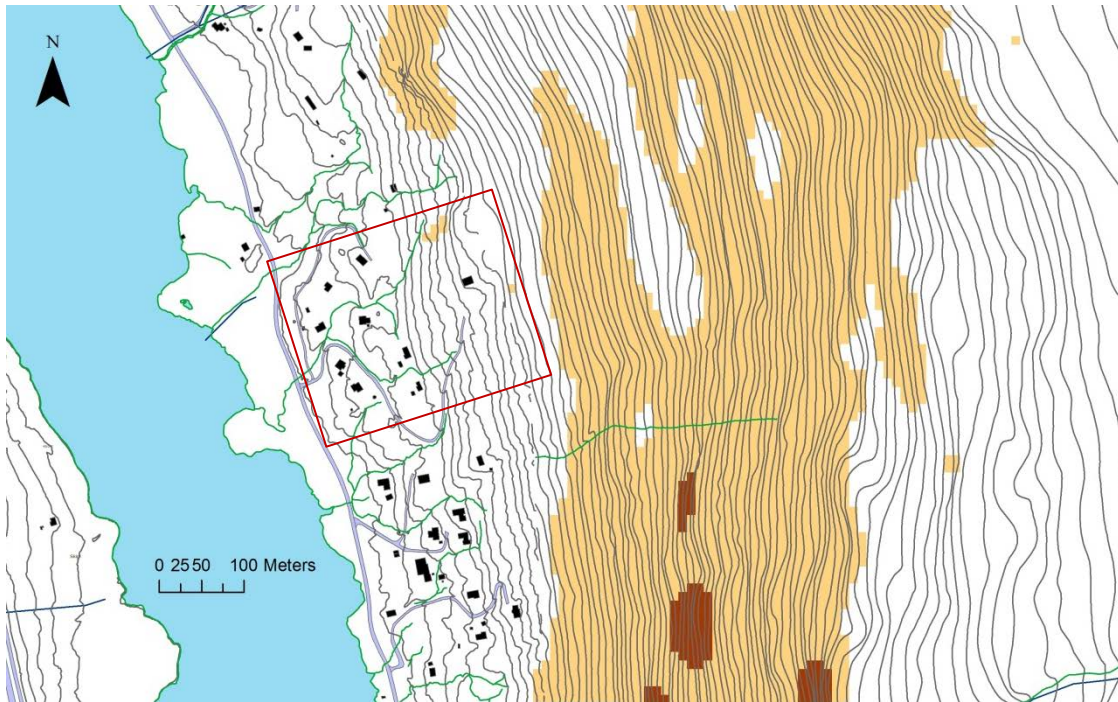
Jordskredet frå 1949 kjem tydeleg fram på eit flybilete frå 1963 (Fig. 11). Skredbana og avsetjingar i Fig. 8-10 stemmer med lokaliseringa av dette skredet på flyfotoet. Me fann også spor etter andre skredlaup, men ingen av desse går i gjennom det aktuelle hyttefeltet (Fig. 11).



Figur 11: Flyfoto frå 1963. Raud firkant syner området for hyttegrenda. Heil kvit strek er tydelege skredfar, litt meir utydelege skredlaup er markert med stipla line. Skredet nærast den raude firkanten er truleg skredet i 1949. Me kan ikkje sjå skredlaup som går gjennom området til hyttegrenda.

6 Steinsprang

Aktsemdkartet syner ikkje fare for steinsprang og det er ikkje teikn til at steinsprang har nådd hyttegrenda. Det er ikkje bratte skrentar over 45° i lia over hyttegrenda (Fig. 12). Mot sør finst det skrentar over 45° (Fig. 12).

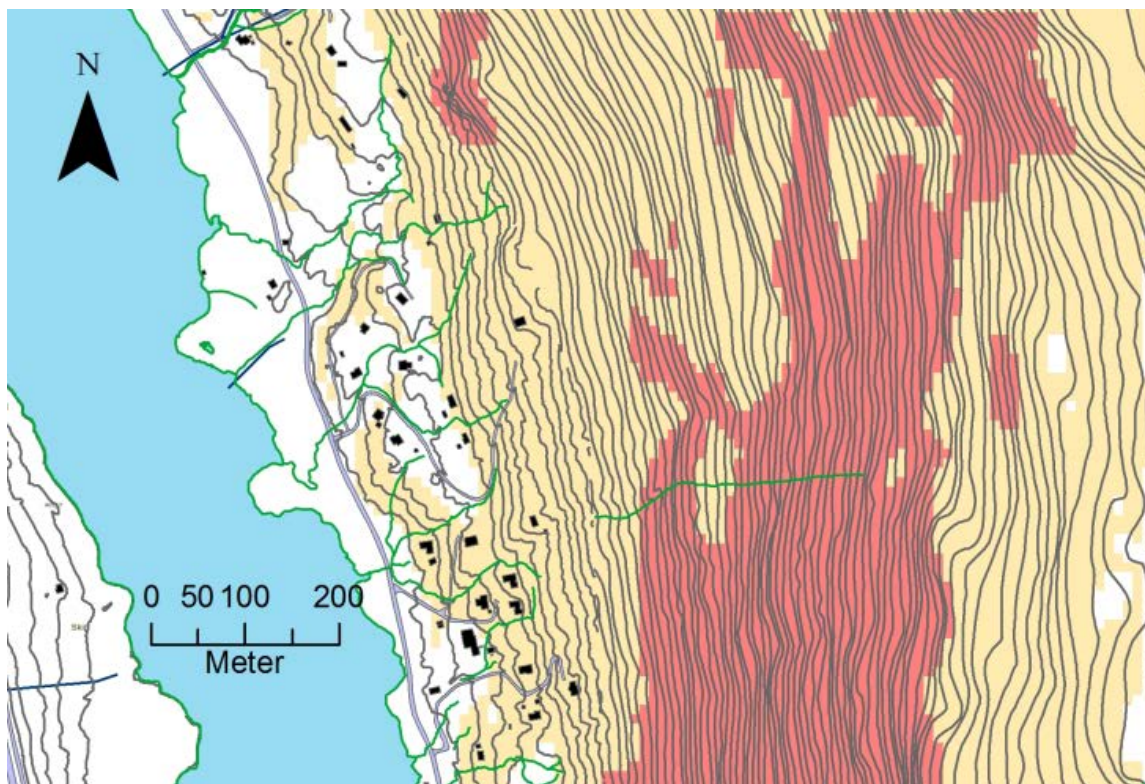


Figur 12: Skråningsvinklar i området, gul farge er område mellom 27° og 40°, brun farge syner område mellom 40° og 45°. Det er ikkje skrentar brattare enn 45° i området. Raud firkant syner hyttegrenda. Ekvidistansen er 5 m. Kartet er laga basert på 5 m høgdekoter i ArcGis.

7 Snøskred

Det er ikkje funne spor etter snøskredaktivitet ned mot hyttegrenda. Aktsemdkartet syner snøskred heilt ned til og utover i Dalavatnet (Fig. 3). Den dominerande vindretninga i Sogndalsdalen er frå sør og vest, slik at denne vestvende skråninga mottek vanlegvis lite snø transportert med vind, og dalsida er loside for dei mest vanlege nedbørførande vindane. Men i vintrar med mykje austaver kan også austsida i Sogndalsdalen vere utsett for snøskred fleire stader. Skreddatabasen syner mange snøskred på vestsida, men ingen på austsida. Jens Litlabø kjenner ikkje til at det har gått snøskred i dette området.

Teoretisk vil eventuelle snøskred kunna nå ned til hyttegrenda. Hellingskartet viser at snøskred kan bli utløyste i dalsida frå ca. 500 til 710 m o.h. Øvste grensa for 10° terrenghelling er ved 500 m o.h. Frå der vil til vanleg snøskred bli bremsa opp.



Figur 13: Helligskart der 0-10° nedst i feltet har kvit farge, 10-30° lys brun, og mørk raud farge syner brattare terreng enn 30° der snøskred til vanleg kan bli løyste ut. Ekvidistansen er 5 m. Kartet er laga basert på 5 m høgdekoter i ArcGis.

Om ein reknar rekkevidda etter $\alpha\beta$ -metoden for snøskred ($\alpha=0,96\beta-1,4^{\circ}\pm 2,3^{\circ}$), blir siktevinkelen α frå lengste rekkevidde opp til øvste utløysingsnivået mellom $26,1^{\circ}$ og $30,7^{\circ}$. (β er siktevinkelen frå øvste nivået for 10° terrenghelling opp til øvste utløysingsnivået.) Den horisontale rekkevidda frå øvste utløysingsnivået er rekna til 630 m. Det vil seie ned til om lag 400 m o.h. – altså ned til 10 høgdemeter over Dalavatnet. Alle dei nye hyttene ligg då innafor rekkevidda av snøskred.

I hyttefeltet har vi ikkje sett spor etter snøskred. Det er tett skog i utløysingsområdet, noko som også reduserer sjansen for utløysing av snøskred. Det er relativt få år som har dominerande austavind gjennom vinteren. Me vurderer faren for at snøskred skal nå hyttegrenda som mindre enn 1:1000.

8 Jordskred

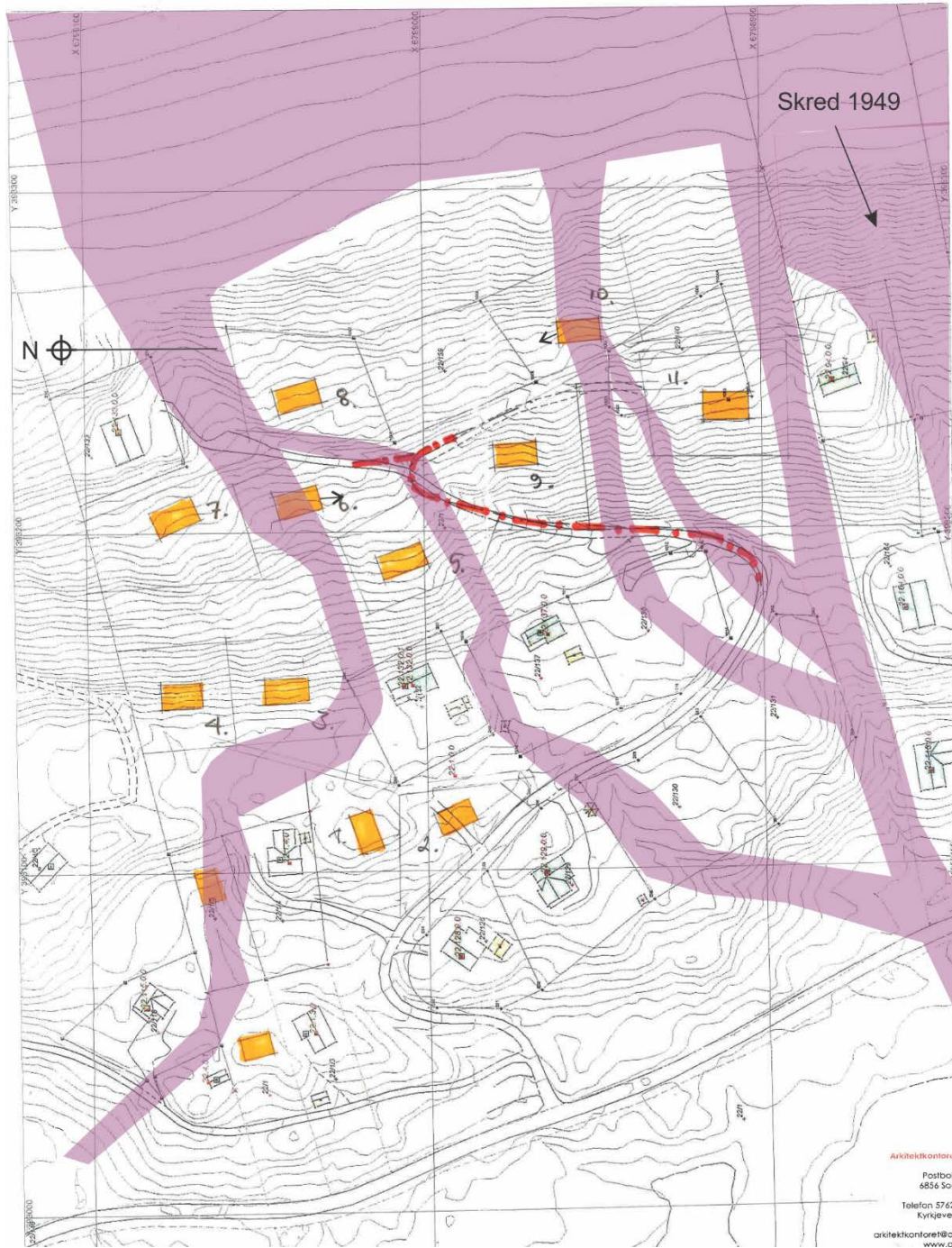
Over den øvre grensa av hyttefeltet er dalsida brattare enn 27° (Fig. 13) og då kan jordskred bli utløyste der det er lausmassar. Vi har ikkje sett spor etter jordskred innafor sjølve hyttefeltet. Men det er svært overgrodd både med gras, småkratt og større tre, og det er tett skog i den brattare dalsida over feltet. Gamle spor etter skred kan difor vera overgrodde. Spora etter 1949-skredet rett sør for hyttefeltet er også noko overgrodd med skog og kratt, men det har så store og tydelege former at tolkinga er sikker. Det er fleire gjennomgåande søkk og elvefar ned gjennom hyttefeltet. Her kan det ha gått jordskred tidlegare. 1949-skredet har følgt eit stort terrengsøkk like sør for hyttefeltet (Fig. 8-11). Eventuelle flaumskred vil på same måten følgje bekkeløp og terrengsøkk.

9 Tiltråding og konklusjon

På grunn av faren for våte jord- og flaumskred må hyttene plasserast utanfor bekkelaup og søkk i terrenget. Dersom det kjem våte jordskred, slik som det som gjekk i 1949, vil dei gå i desse laupa. Analysen vår syner at jord- og flaumskred kan nå hyttegrenda oftare enn 1 pr. 1000 år og krava til sikkerheitsklasse 2 (S2, vedlegg 1) er ikkje oppfylte for heile hyttefeltet. Desse sonene der krava til sikkerheit ikkje er oppfylte er faresonene for jord- og flaumskred og er lagt inn på plankartet med lilla farge (Fig. 14). Resten av feltet oppfyller krava til S2 så langt me kan vurdera det.

Hyttene må plasserast i terrenget slik at ein unngår desse faresonene. Ut frå kartet vil me føreslå at hytte nr. 6 og 10 vert plasserte annleis er plankartet tilseier (Fig.14), for eksempel at hytte 6 vert flytta 5-10 m mot sør, og hytte 10 ca. 10 m mot nord. Det same gjeld for unummerert hytte under hytte nr. 4 (Fig. 14). Hytte nr. 9 kan vurderast om ein vil flytta litt mot nord slik at den står noko høgare i terrenget, men me har ikkje teikna faresone der den står.

Skredfarevurdering for hyttefelt på Nærestad, Sogndalsdalen, Sogndal kommune.



Figur 14: Faresona for flaum- og jordskred med årleg nominelt sannsyn 1/1000 ligg i bekkefarar og forsenkingar i terrenget i hyttegrenda, synt med lilla farge. Hytte nr 6 og 10 må flyttast - forslaget vårt er i retninga som pilene viser.

Skredfarevurdering for hyttefelt på Nærestad, Sogndalsdalen, Sogndal kommune.

10 Referansar

Aa, A.R. 1982: Solvorn. Kvartærgeologisk kart 1417 IV, M 1:50 000. Nor. geol. unders.

NVE 2011: Flom- og skredfare i arealplaner. NVE retningslinjer nr. 2/2011.

NVE 2011. Veileder: Kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner. Vedlegg 2 til NVEs retningslinjer nr. 2/2011.

NVE 2014. Veileder: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Nr 8/2014

<http://skredatlas.nve.no/SilverlightViewer/?Viewer=NVEAtlas>

Vedlegg 1: Sikkerhet mot naturpåkjenninger (TEK 10 Kapittel 7).

§ 7-1. Generelle krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger

(1) Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

(2) Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket

§ 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Tabell: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

(3) Første og annet ledd gjelder tilsvarende for stormflo.

(4) Byggverk skal plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon.

§ 7-3. Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Tabell: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde

Skredfarevurdering for hyttefelt på Nærestad, Sogndalsdalen, Sogndal kommune.

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