

**Årdal kommune**  
**Boks 40**  
**6881 Årdalstangen**

## **RAPPORT**

### **FRAMLEGG TIL SIKRINGSTILTAK HÆREID VEST (VEST FOR EKSISTERANDE SKREDVOLL HÆREID VEST)**

Viser til skredhending ved Hæreid natt til 3. desember 2009 og til møte og synfaring i Årdal 12.01.2010. I møte med kommunen møtte: Jan Roy Dalheim og Bjørn Indrebø. I tillegg møte Even Gjerløw frå Asplan Viak, Leikanger.

Frå kommunen si side er ein beden om å vurdera permanente sikringstiltak.

#### **Skredhending 3.desember 2009**

Natt til 3. desember 2009 losna ei blokk frå fjellsida om lag i kote 400 m., ovanfor vestlege busetnad på Hæreid på Årdalstangen i Årdal i Løytnant Lemsveg og Kringlevegen. Samla skredmateriale er vurdert til 2- 3000m<sup>3</sup>. Mesteparten av det avløyste materiale blei knust i skredura nedanfor. Nokre store blokker, på opp mot 10m<sup>3</sup> blei avsett ved og rundt eit område med skur og garasjar, eit slags plata på oppsida av dyrka mark. (Jfr. RRG - rapport 20.12.2009).

Ei av blokkene rulla bringebærhagen på langs og landa i hagen til Kringlevegen 14. Der la blokka seg inn mot ein terrasse og knuste terrasserekkverket, nokre få meter frå sjølve bustaden på tomta. Skredblokka er vurdert til 6m<sup>3</sup> eller rundt 18 t.

Ingen personar kom direkte til skade som følge av skredhendinga. Like fullt blei 19 personar frå 8 bustader i tilstøytande nærområdet evakuerte. Samstundes ble vegane avstengt for trafikk.

#### **Førebels sikringstiltak og tilbakeflytting**

Som eit straks tiltak, blei det konkludert med at det umiddelbart skulle setjast i gang arbeid med ei førebels sikring i form av ein ryddevoll.

Ved plataet nedanfor ura er det lagra ein god del skredblokker. Her blei det rådd til at ein kunne legge ein førebels voll, ved å sortere blokkene i ei kjede frå avslutninga av vestre Hæreid voll i ei lengd som tilsvarar breidda (ytterkant i vest) på siste skredhending, om lag 80 meter. Denne uordna vollen burde få ei høgd på 2 meter, før dei evakuerte kunne flytta tilbake til heimane sine. Etter planen ville det vera behov for to dagars arbeid med stor gravemaskin i vanleg arbeidslys. På grunn av tryggleik for gravemaskinførar, var det ikkje tilrådeleg å gjera dette arbeidet utan dagslys.

I praksis viste det seg at arbeidet med førebels skredsikring blei utført på kortare tid enn forventa. Arbeidet med stor gravemaskin (30t) blei gjort svært effektivt. Ved bruk av gravemaskina blei et lagt opp ei uordna voll i storleik opp mot 6 høgdemeter, målt på baksida av vollen. Vollen er lagt i forlenging av eksisterande vestre Hæreidvoll. Likevel slik at det er ei opning mellom gamal og førebels voll. Med finpuss var denne førebelse vollen ferdig pr. 8. Desember 2009.

### **Eksisterande sikringstiltak på Hæreid (Hæreid Vest)**

Ved Hæreid blei det i 2000 sett opp tre lengder med skredsikringsvollar. Desse er nemnd som vestre, midtre og austre Hæreidsvoll. Dei er høvesvis 120m, 100m og 175 meter lange. Dei er likeeins planlagd med ei høgdeskilnad i bak-kant som er 5,5 meter, 4,5 meter og 6,5 meter. Alle tre vollane er bygd opp med natursteinmur på baksida, med eit fall på 3:1 og vanleg skrådd fylling i framkant. Toppen av vollane er lagt til rette for bruk som turveg. Det er også sett opp sikringsgjerde på oppsida.

Skredet 3.12.2009 losna noko vest for avslutninga på vestre skredvoll på Hæreid. Skredblokkene passerte ca. 50 meter vest for skredvollen. Derfor blei ikkje denne vollen sett på prøve ved skredhendinga 3. desember.

Vestre sikringsvoll på Hæreid er meint å skulle sikre Lt. Lensveg nr. 6 – 14. Desse bustadene er plassert på oppsida av vegen, nokså nær inn til skredurda. Tidlegare har det vore planar om å bruke resten av arealet i vest, ovanfor Lt. Lemsveg og Kringlevegen til bustadføremaal. Dette har vore avvist, dels med omsyn til skredfaren frå fjellsida ovanfor, og dels på grunn av faren for flaum, flaumskred eller snøskred frå Migjangjelet.

### **Geologien i området – Skredfaren**

Området er tidlegare undersøkt av F. Jørstad ved NGI i 1954. Han har gjort ei omfattande omtale av fjellsida. Han nemner jamleg småstein frå fjellsida kvar vår. Vidare peiker han på ei større urd rett ovanfor Lr. Lems veg 4 – 10. Han meiner også å ha opplysningar om at det i dette område også har losna store skredmateriale tidlegare. Ovanfor urda går det ei open kløft, ei skår som i 300 – 400 meters høgde svingar vestover i retning Migjangjelet. I høgdeområde er det store oppsprukne til dels avløyste parti. I den svarte gabbroen er det valsa inn eit band av lys Sognegranitt. Granittbandet er folda som ein V med ei avrunde boge mot vest. Det er ovanfor denne V-en og noko lengre vest vi finn losneområdet frå skredhendinga 03.12.2009.

Fjellet viser teikn på folding og rørsler på glideplan mellom dei ymse bergartseiningane.

Ein må derfor måtte pårekne nye utfall av skred ned mot urda. Mesteparten av skredmaterialet vil akkumulere i urda og i foten av urda. I dei tilfelle der skredblokkene ikkje blir knust ned i fallet, vil det vera sjansje for at blokkene vil kunne rulle ned mot busetnaden i den delen av Kringlevegen og Lt. Lemsveg som ikkje er sikra.

## Undersøkingar

Årdal kommune er oppteken av at det blir gjort nærare undersøkingar av stabiliteten i fjellsida. På grunn av den steile fjellsida er det vanskeleg å ta seg fram eller få sett på plass måleinstrument. Med tanke på å kartlegge mogelege rørsler i deler av fjellsida har det derfor vore drøfta om ein kunne vurdere bruken av LIDAR teknologi. Dette er ein reidskap som blir nytta av NGU i samband med deira kartlegging i Fjellskredprosjektet i Sogn og Fjordane. LIDAR teknologien er slik at det frå fastpunkt, blir gjort målingar av avstand til fjelloverflata med jamne mellomrom, til dømes ein gong i året. Årdal kommune bør nytte høve til å få på plass ei måleserie i samband med at NGU besøker Årdal i samband med deira oppdrag i Fjellskredprosjektet.

## Framlegg om permanent skredsikringsvoll

Med bakgrunn i dei funn som er gjort i område og dei erfaringar ein har med fjellsida frå før, vil det vera behov for meir sikringstiltak på Hæreid. I forlenging av sikringsvoll Hæreid vest, vil det vera tilrådeleg å byggja ny permanent sikringsvoll vestover.

**Alternativ 1:** I RRG- rapport pr. 20.12.2009 er det gjort framlegg om at skredvullen på Hæreid vest burde forlengast langsmed oppsida av Lt. Lemsveg og Kringlevegen på nedsida av dyrka mark. Med omsyn til anleggsdrift og praktisk effekt av ein slik voll, vil det vera mest tenleg å legge vollen i en diagonal tvers gjennom dyrkamark / bringebærhage. Ein slik skredvoll vil ha ei samla lengd av rundt 200 meter. Det vil sei fram til frukthagen i svingen i Kringlevegen. Dette alternativet vil krevje høgdeskilnad på 6 meter dei første 60 meterne. Seinare kan den reduserast til 3,5 m.

**Alternativ 2:** I samband med møte med Årdal kommune og synfaring i terrenget 12. januar 2010 blei det drøfta om det kunne vere aktuelt med alternativ plassering av ei permanent skredsikringsløyseing på oppsida av bringebærhagen. Bakgrunn for dette er dei erfaringar ein har gjort i samband med etablering av førebels skredsikring.

Det kan late seg gjere å forlenge eksisterande sikringsvoll for Hæreid vest, fram mot bjørkelund eit stykke nedanfor høgdebassenget ved Migjan-elva. Det vil bety at ein permanent skredvoll blir trekt noko mot sør, i høve førebels voll. Denne vollen vil få ei lengd av om lag 100m. Ved overgang frå gamal til ny skredvoll må ein syte for høgdeskilnad på 6m dei første 60 meterne. Seinare mot slutten i vest kan høgdeskilnaden reduserast ned mot 4m. .

## Dimensjonering/utforming

Det er viktig å syte for at vollen blir dimensjonert og bygd opp tilsvarande det som er gjort for Hæreidvoll vest. Det vil sei med fast kjerne, murt avslutning mot fjellsida og tilstrekkeleg breidde i toppen. I tillegg vil ein måtte skøyte på eksisterande voll i høgda frå Lt. Lemsveg

nr. 6. Bakromet i vestre Hæreidvoll bør samstundes utvidast ved å senke terrenget. Det vil sei at ein fjernar lausmassane.

Uansett plassering av skredvoll er det viktig å syte for god drenering ut av bakromet. For alternativ 2 vil det sei dimensjonert dreneringskanal / -rør gjennom skredvollen. Vidare me ein syte for god atkomst på baksida av vollen. Dette med sikte på å kunne hente ut eventuelle skredmassar som måtte ha lagt seg i bakrommet.

## **Alternative skredvollar Hæreid vest**

### **Ved val av alternativ 1:**

Pluss:

Ein vil kunne arbeide i ly av førebles sikringsvoll. Dimensjoneringa kan bli noko redusert.  
Lettare drenering

Minus:

Vollen blir lengre enn for det andre alternativet. Dyrka mark og bærhage vil gå tapt.

### **Ved val av alternativ 2:**

Pluss:

Vollen blir kortare enn det første alternativet. Dyrka mark blir behalde.

Minus:

Utfordring i anleggfasen ved tryggleik for maskinoperatørar. Det må etablerast eige dreneringssystem for overflatevatn.

## **Vurderinger av sannsynlegheit, konsekvensar og risiko ved skred**

Teknisk føresegn til PBL (TEK) (ref. /9 /) definerar akseptable risikonivå for skred i bebygde og planlagt bebygde område. Føresegna brukar begrepet ”årleg nominell sannsynlegheit” for skred.

Det er definert 4 tryggleiks klassar avhengig av kva konsekvensar skred kan få. Føresegna sitt avsnitt om skred er slik:

***”Sikkerheten mot skred antas å være tilfredsstillende når byggverk i sikkerhetsklasse 1, 2 og 3 og medhørende utvendige bruksarealer dimensjoneres eller sikres mot skred slik at normtallene i tabell 4 nedenfor oppnås. Byggverk i pålitelighetsklasse 4 skal ikke plasseres i skredfarlige område”***

For klasse 4 har ein definert sokalla 0 toleranse når det gjeld skred.

Tabell 4: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområder

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet	
1	liten	10 <sup>-2</sup>	1 skred pr. 300 år
2	middels	10 <sup>-3</sup>	1 skred pr. 1000 år
3	stor	< 10 <sup>-3</sup>	1 skred skjeldnere enn 1000 år

*Byggverk skal plasseres og utføres slik at byggegrunn og tilstøtende terreng har tilfredsstillende sikkerhet mot at det blir utløst skred eller oppstår skadelige setninger.*

Småhusbebyggelse dominerer i Hæreid vest og tilhører sikkerhetsklasse 2. Årleg nominell sannsynlighet for skred skal ikke være større enn 10<sup>-3</sup>.

Busetnad der konsekvensen ved skred er stor tilhører tryggleiksklasse 3. Det vil for eksempel gjelde meir konsentrert bustadområde, barnehagar skuler, etc. Her skal årleg nominell sannsynlegheit være mindre enn 10<sup>-3</sup>. Tillete nominell faregrense skal fastsetjast nærare ut frå kva for faktiske konsekvensar eit skred kan medføre. Det blir vist til "Ren Teknisk 1997" (ref. /7 /) der dette er formulert slik:

***"Tillatt nominell sannsynlighet for skred for byggverk i klasse 3, <10<sup>-3</sup>, skal fastsettes ut fra hvilken faktisk risiko skred kan medføre. Jo større konsekvensen kan bli jo lavere sannsynlighet for skred skal fastsettes".***

Byggverk i pålitelighetsklasse 4 skal ikke plasseres i skredfarlig område. Det vil si 0-toleranse.

Det framgår av dette at lov og forskrift ikkje forlanger full sikkerheit mot skred eller andre naturpåkjenningar. Det siteres fra "Ren Teknisk 1997":

***"Bebyggelse skal plasseres sikkert med hensyn til skred. Der det er mangel på skredsikre utbyggingsområder kan kommunen tillate etablering av ny bebyggelse med en viss skredfare.***

***Kommunen skal påse at bebyggelse som plasseres i slike områder får en forsvarlig sikkerhet mot skred."***

Ved etablering av skredvollar som omtalt i denne rapport, vil areala på Hæreid vest liggje innanfor dei avgrensingane som ligg i føresegnene. Samstundes kan ein konstatere at det er vanskeleg å finne skredsikre reserveareal i Årdal.

Bjørn Falck Russenes