

NOTAT

Skredfarevurdering for ny fjøs på Øvre Ljosne, Lærdal kommune



Stein Bondevik

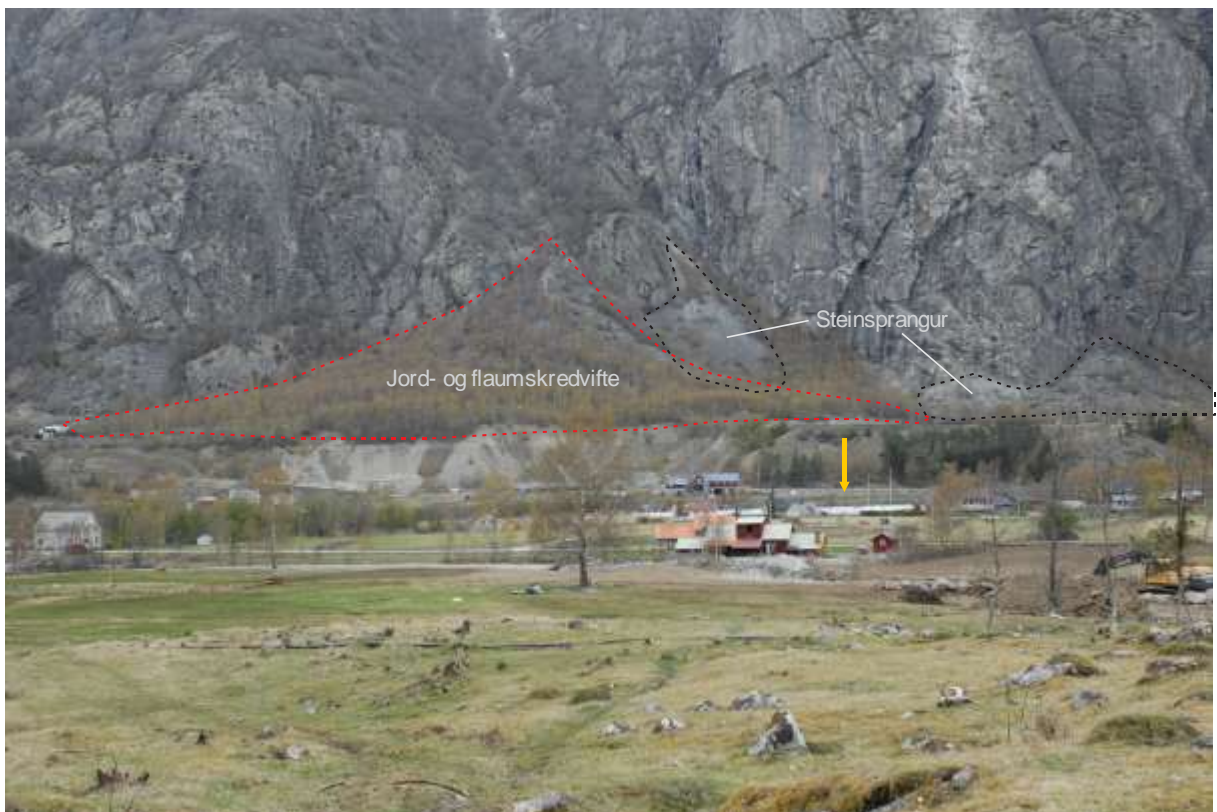
N-NR 2/15

Avdeling for ingeniør og naturfag

 HØGSKULEN i
SOGN OG FJORDANE



Skredfarevurdering for ny fjøs på Øvre Ljosne, Lærdal kommune



Stein Bondevik

Avdeling for ingeniør- og naturfag, september
2015



NOTAT

Postboks 133, 6851 SOGNDAL telefon 57676000 telefaks 57676100

TITTEL Skredfarevurdering for ny fjøs på Øvre Ljøsne, Lærdal kommune – gnr./bnr. 9/1	NOTATNR. 2/15	DATO 05.05.2015
PROSJEKTTITTEL	TILGJENGE	TAL SIDER 14
FORFATTAR Stein Bondevik	PROSJEKTLIAR/-ANSVARLEG Stein Bondevik	
OPPDRAKSGJEVAR Jens Reidar Ljøsne	EMNEORD Skredfare	
SAMANDRAG Den nye fjøsen til Jens Reidar Ljøsne ligg utanfor faresona for skred med årleg sannsyn på 1/1000. Flaum- og jordskred har lengst rekkevidde i området. I august i 2003 gjekk eit flaumskred utover terrassen på Øvre Ljøsne, og det kom vatn og slam ned terrasseskråninga mot tomta. Me finn at utlaupslengda for flaum- og jordskred ikkje vil kunna nå ned til fjøstomta. Skredmassane vil verta avsette øvst oppe på terrassen. Men vatn og slam frå flaumskreda vil kunne renna til terrassekanten og vidare ned i ravina og ned til vegen (E16), og vatn kan teoretisk nå ned til fjøstomta. Terrenget der fjøsen vert bygt bør difor hevast slik at det vert fall ned mot elva. På den måten vil flaumskredvatn frå terrassen over ikkje kunna renna inn i fjøsen, men drenera ned til elva.		
KONTROLLERT Asbjørn Rune Aa		
PRIS	ISSN 0806-1696	ANSVARLEG SIGNATUR

Innholdsliste

SAMANDRAG	1
1 Innleiing	3
2 Aktsemdskarta.....	4
3 Synfaring og historiske skred	4
7 Steinsprang	9
8 Snøskred	9
9 Jordskred/flaumskred.....	9
10 Kvikkleireskred	10
12 Faresoner /vurdering	10
13 Tilråding og konklusjon	12
14 Referansar	12
Vedlegg 1: Sikkerhet mot naturpåkjenninger (TEK 10 Kapittel 7).	13

1 Innleiing

Det er gjort ei vurdering av skredfare mot ei fjøstomt på Ljøsne i Lærdal på oppdrag frå Jens Reidar Ljøsne. Vurderinga byggjer på synfaring 8/4-15, kart, flyfoto, aktsemdskart i skrednett.no, informasjon frå Jens Reidar Ljøsne og Hans Ljøsne og foto frå Rikard Lysne .

Skredfare blir omfatta av Byggeteknisk forskrift (TEK 10 -§7.3, vedlegg 1). For ein fjøs, 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.

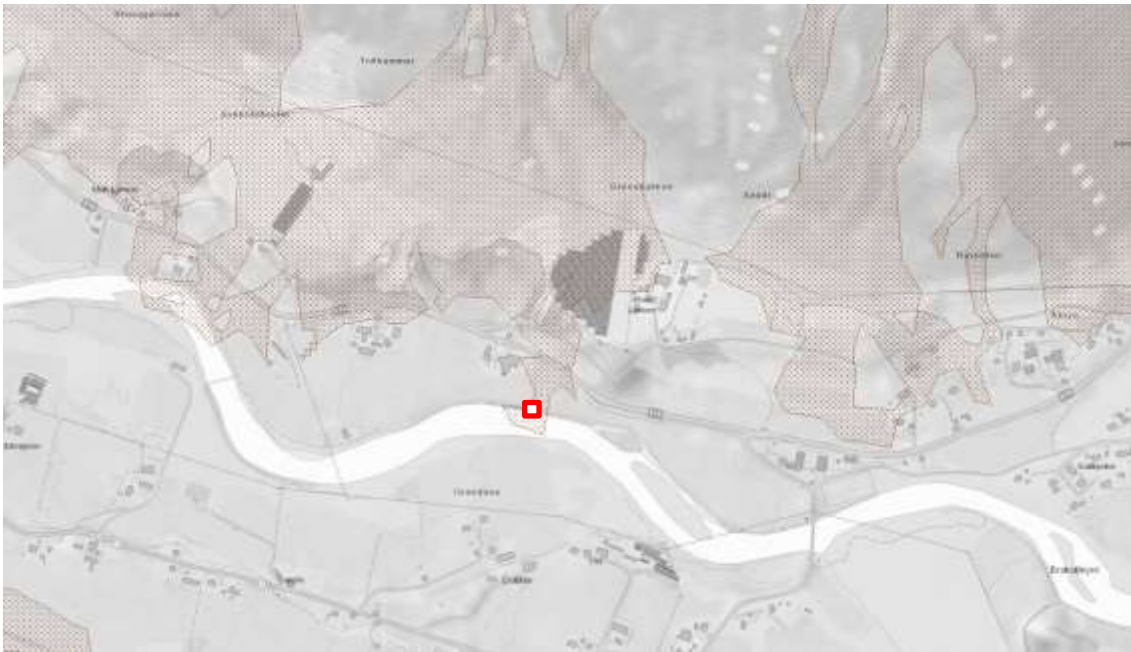
I følgje rettleiaren for flaum- og skredfare i arealplanar frå NVE (2011) skal alle skredtypar vurderast i ein skredfarerapport. Steinsprang, fjellskred, jordskred, flaumskred, snøskred, sørpeskred, skredgenererte flodbølgjer og kvikkleireskred skal vurderast. For fjøstomta på Ljøsne er det faren for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



Figur 1: Skredvifta på øvre Ljøsne ligg oppå den store grusterrassen. Omrisset av skredvifte og ur er synt med stipla liner. Gul pil syner omtrentleg plassering av den nye fjøsen. Foto Stein Bondevik .

2 Aktsemdskarta

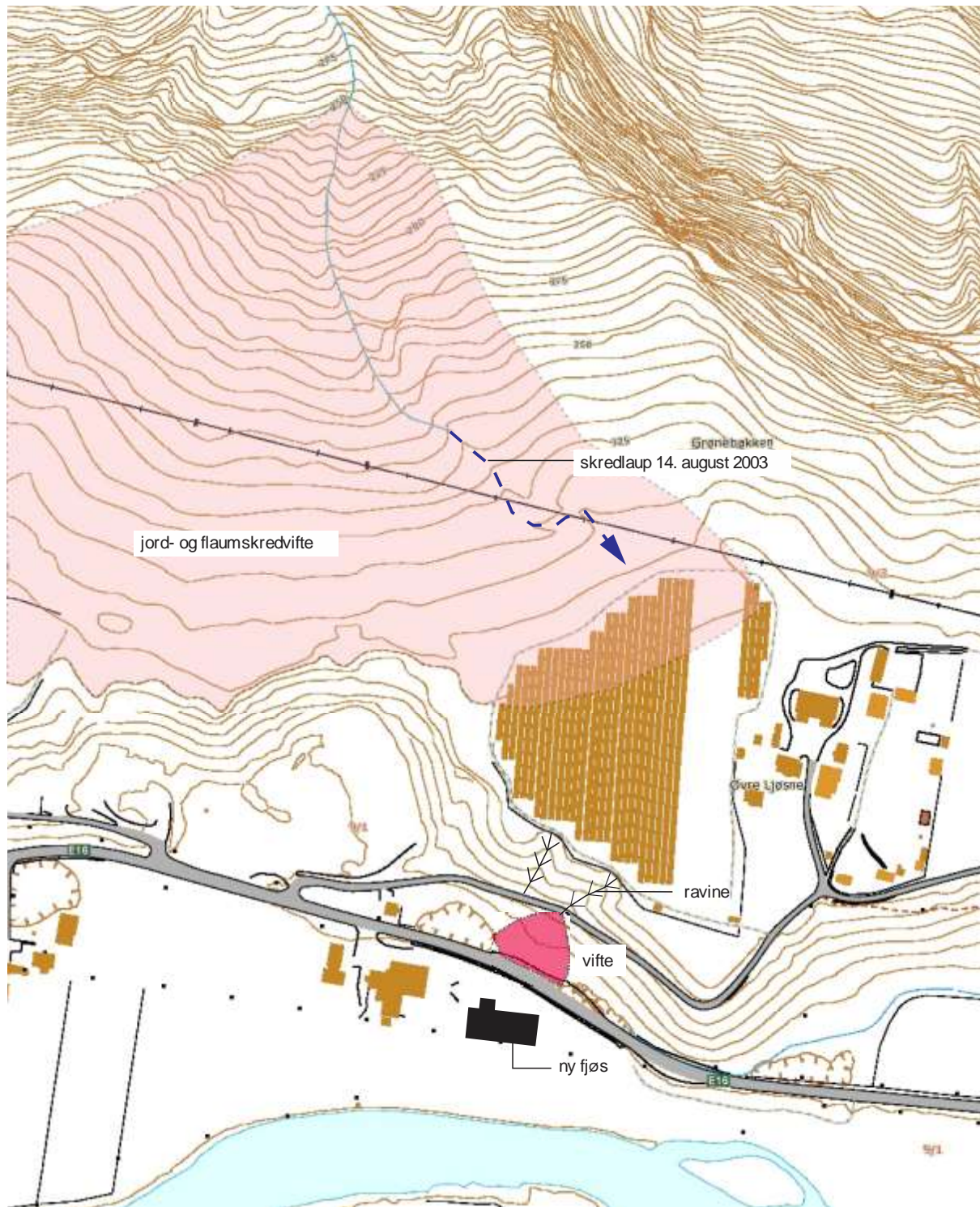
Ut frå aktsemdskarta på skredatlas.no (<http://skredatlas.nve.no/>) ligg fjøstomta innafør rekkevidde til både steinsprang, snøskred og flaum- og jordskred. Det bør då gjerast ei skredfarevurdering. Aktsemdskarta er laga ut i frå enkle modellar basert på hellinga av terrenget og tek ikkje omsyn til andre tilhøve som klima, geologi eller feltarbeid. Erfaring tilseier at aktsemdskarta ofte syner for lang rekkevidde. På Ljøsne syner desse karta at både snøskred, steinsprang og flaum- og jordskred (Figur 2) kan gå heilt ned til elva. Grunnen til dette er dei høge og bratte fjellsidene. Skredavsetjingane og historiske skred i området syner at aktsemdskarta har altfor store utlaupsområde.



Figur 2: Aktsemdkartet for flaum- og jordskred syner at skred kan gå over tomta og heilt i elva. Brun skravur syner skredområdet. Raud firkant syner omtrentleg plassering av den nye fjøsen. Kartet er henta frå skredatlas.no (<http://skredatlas.nve.no/>).

3 Synfaring og historiske skred

Fjøsen er tenkt bygt på elvesletta, ca. 65 m o.h. mellom E16 (vegen) og elva, aust for driftsbygningen som vert brukt i dag på garden (Figur 3). Bak tomta, på oppsida av E16, går ei bratt skråning i sand og grus opp til terrassen på Øvre Ljøsne. Terrasseflata ligg 100 m o.h., og avsetjinga er ein rest etter eit stort delta som har dekkja heile dalen, men som andre stader har vorte erodert ned av elva under landhevinga etter siste istida. Oppå den delen av terrassen som ligg nærast fjellsida ligg det ei stor flaum- og jordskredvifte (Figur 1 og 3) og steinsprangurer (Figur 1). Snitt øvst i grustaket syner eit velutvikla kulturjordlag datert til mellom 2600-3200 år før notid (Bjørndal, 1995). Dette jordlaget er dekt av tjukke jordskredmassar (Figur 4).



Figur 3: Ny fjøs på Ljøsne slik den er plassert på kart frå Tine Bygningsplanlegging datert 3/2-15. Skredlaupet frå flaumskreda 14. august 2003 er teikna inn. Øvst på terrassen, i morellhagen, kom det stein, grus, sand og slam under den hendinga (Figur 6), medan det kom vatn og slam ned ravina og utover den mindre vifta (rosa farge) nedst i terrasseskråninga. På E16, nedom vifta, la det seg silt og sand.



Figur 4: Øvst i grustaket kjem kulturlaget, datert til 2600-3200 år før notid, godt fram som ein svart horisont. Det ligg under 3-4 m med jordskredmassar avsett i minst tre ulike skredhendingar.



Figur 5: Tunga nedom ravina i terrasseskråninga er synt med prikka line. Tunga kjem godt fram både på kart og i terrenget. Det raude på veggen er ein ryggsekk.

I terrasseskråninga finst to tydelege raviner – V-forma nedskjeringar – og med ei tydeleg tunge nedanfor den eine ravina (Figur 3 og 5). Dette syner at det har vore erosjon av rennande vatn nedover terrasseskråninga, og materialet har vorte avsett i denne tunga nedst i skråninga (Figur 3). Vatnet som har kome ned terrasseskråninga og danna ravina må ha kome der under skredhendingsar sidan det ikkje finst noko dreneringsområde som kan gi vatn her elles.

Eit godt eksempel på dette er flaumskredet 14. august 2003. Skredmassar i form av blokker, stein og grus vart avsett øvst på terrassen i morellhagen (Figur 6) medan vatnet fortsette til kanten av terrassen (Figur 7) og rann ned ravina. Vatnet inneheldt noko silt og fin sand. Dette vart avsett utover tunga og noko slam kom heilt ned på vegen (E16).

Den store flaum- og jordskredvifta på Øvre Ljøsne (Figur 3) er aktiv i den austlege delen, der som òg skredet i 2003 kom ned. Det betyr at me vil venta fleire skredhendingsar på denne delen av vifta. Under slike hendingsar vil blokker, stein og grus verta avsett øvst på terrassen. Vatn og slam vil kunna nå ned til ravina og vidare ned til vegen (E16).



Figur 6: Flaumskreda 14. 08.2003 gjekk utover terrassen og morellhagen på Øvre Ljøsne. Skredmassane her er stein og grus og vart avsette øvst på terrassen. Foto Rikard Lysne.



Figur 7: Flaumskreda 14. 08.2003 gjekk utover terrassen og morellhagen på Øvre Ljøsne. Det samla seg ein del vatn nedst på terrassen. Vatnet drenerte ned ravina i terrasseskråninga og ut på riksvegen. Foto Rikard Lysne.



Figur 8. Spor etter skredet 14. august 2003 på skredvifta over morellhagen. Ein person med mørke klede går nedover i skredbana. På begge sider av skredlaupet er det tydelege levear (ryggar) som er typiske avsetjingar for jord- og flaumskred. Foto Stein Bondevik.

7 Steinsprang

Store delar av den bratte fjellsida over Øvre Ljøsne løyser ut steinsprang og det finst avsetjingar etter steinsprang på terrassen inst mot fjellsida (Figur 1). Fleire steinsprang har nesten nådd fram til husa på Øvre Ljøsne (Figur 3). Rekkevidda for steinsprang er her mykje kortare enn utbreiinga til flaumskredvifta. Steinsprangviftene (Figur 1) ligg langt frå fjøstomta og estimering av teoretisk rekkevidde syner at steinsprang ikkje kan nå fjøstomta. Blikra og Aa (1996) konkluderte med at steinsprang ikkje kan nå veggen (E16) på Øvre Ljøsne.

8 Snøskred

Det er ikkje kjent at det har gått snøskred utover på terrassen på Øvre Ljøsne. Størst akkumulasjon med snø på denne dalsida vil vera ved nordlege og nordaustlege vindar. Dette indikerer at snøskred ikkje vil vera noko stort problem sidan dette ikkje er nedbørsførande vindretning. Mindre snøskred kan førekoma, men då med kortare rekkevidde enn flaumskredvifta. Det er ikkje spor etter snøskredavsetjingar nedst på flaumskredvifta, men slike kan truleg finnast i øvre del av vifta utan at det vart sjekka på synfaringa.

9 Jordskred/flaumskred

Skredtypen med størst rekkevidde på Øvre Ljøsne er flaum- og jordskred. Det hevdar også Blikra og Aa (1995). Skredavsetjingar øvst i grustaket syner fleire skredhendingar dei siste 2500-3000 åra. Også den nylege flaumskredhendinga frå 2003 syner at skredaktiviteten skjer på denne delen av vifta. Mi vurdering av rekkevidde for flaum- og jordskred er at skredmassane som stein og blokker vil leggja seg utover den øvre delen av terrassen, men vil ikkje nå ned til terrassekanten. Det syner også att i terrenget – nedst på terrassen finst det ikkje skredavsetjingar, i motsetning til i den øvre delen av terrassen.

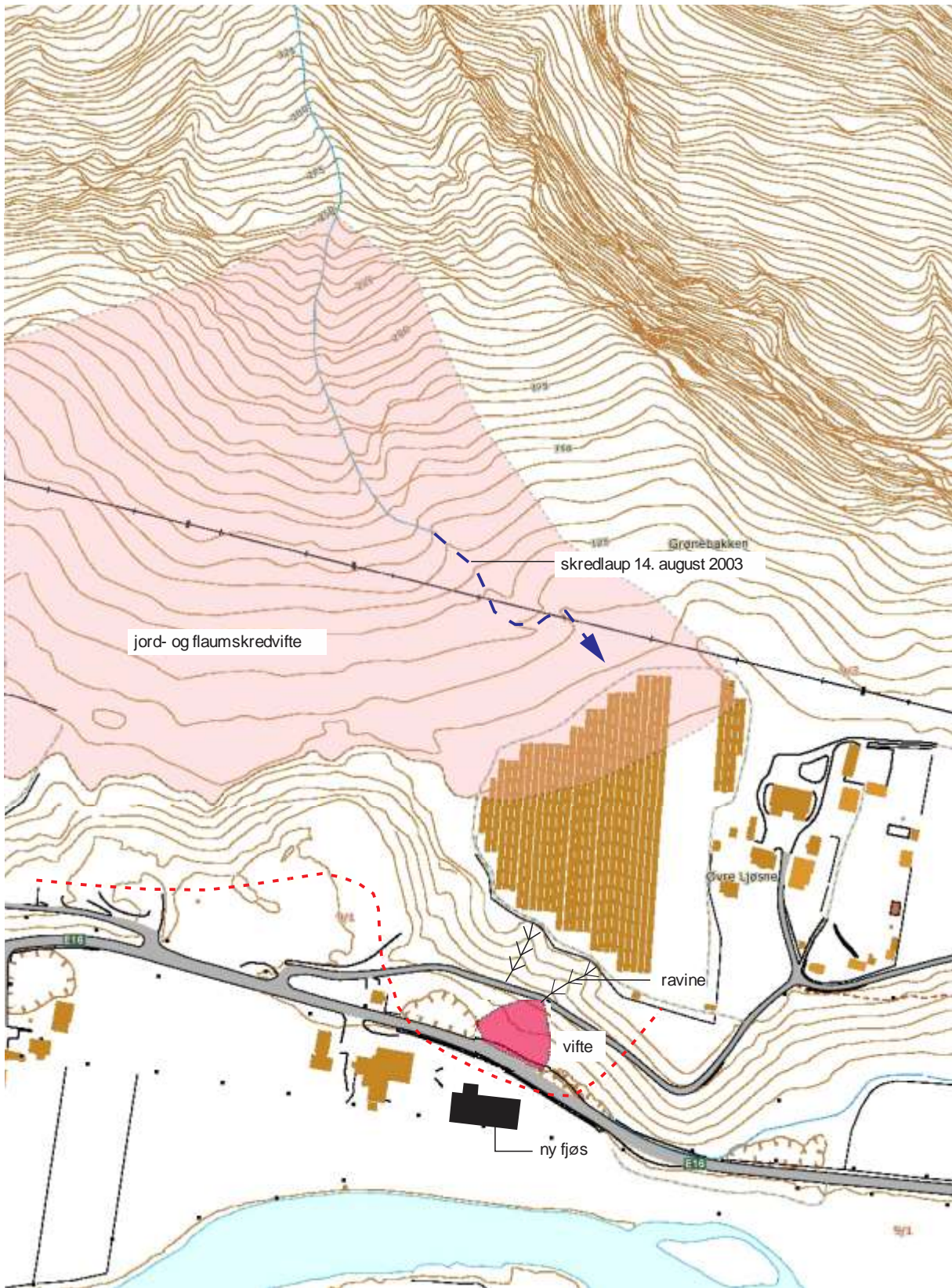
Faresonegrensa for flaum- og jordskred set eg rett på nedsida av E16, men på oppsida av fjøstomta. Vatn frå flaumskred vil kunna gå over terrassen og ned ravina og avsetja grus, sand og slam utover vifta nedst i skråninga og utover på veggen (E16). Mot vest vil grustaket samla opp eventuelle jordskredmassar som kjem i den retninga slik at dei ikkje vil kunna nå veggen (E16) der. Grensa for 1000-årsskredet er difor her trekt eit stykke inn i grustaket.

10 Kvikkleireskred

Fjøstomta ligg på fluviale massar som truleg ligg oppå marin silt. Kor djupt det eventuelt er ned til desse marine massane er uvisst. Terrassen opp mot Øvre Ljøsne inneheld sand og grus og me såg ikkje silt og leire i skråninga. Det betyr i så fall at kvikkleire og problem med den ikkje er aktuelt frå terrassen bak tomta.

12 Faresoner /vurdering

For å oppfylle krava i Tek 10 (vedlegg 1) skal faren for skred mot fjøsen vera mindre enn eitt skred pr. 1000 år (sikkerheitsklasse S2). Den dimensjonerande skredtypen, den som har rekkevidde lengst mot tomta, er flaum- og jordskred. Eg har teikna faresone for flaum- og jordskred i figur 9. Den går til rett nedom vegen (E16), men på oppsida av fjøstomta. Det store rommet i grustaket vil hindra at skredmassar som kjem over terrassen der, i å nå vegen (E16).



Figur 9. Raud stipla line syner yttergrensa for faresona for flaum- og jordskred.

13 Tiltråding og konklusjon

Fjøstomta, slik den er plassert i figur 3, ligg utanfor faresone for skred med årleg sannsyn på 1/1000. Eg vil likevel tilrå å lyfta terrenget rundt og på tomta slik at det vert høveleg fall i terrenget frå fjøsen mot elva. Dette for å unngå at eventuelt flaumskredvatn kan koma inn i fjøsen. Eg vil også tilrå å plassera fjøsen noko lenger ned mot elva i forhold til plasseringa på figur 3 slik at bruksområdet/inngangen til fjøsen kjem noko lengre vekk frå faresona – for eksempel 5 m.

14 Referansar

Blikra, L.H. og Aa, A.R. 1996: Skredfarekartlegging i Lærdal i samband med den nye stamveien Oslo-Bergen. NGU rapport nr. 96.055. ISSN 0800-3416.

Bjørndal, K. 1995: Lærdal og Borgund. Kulturminne og busetting gjennom 3500 år. Rapport, Sogn og Fjordane Fylkeskommune, Nærings- og kulturavdelinga, Kulturseksjonen.

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.

<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

<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