

द्रुत खतरा मूल्यांकन प्रतिवेदन

स्थान: लिरुङ पर्वतशृङ्खला, ल्हेन्दे जलाधार, माथिल्लो त्रिशूली जलसंग्रह क्षेत्र

देश: नेपाल/चीन सीमा क्षेत्र

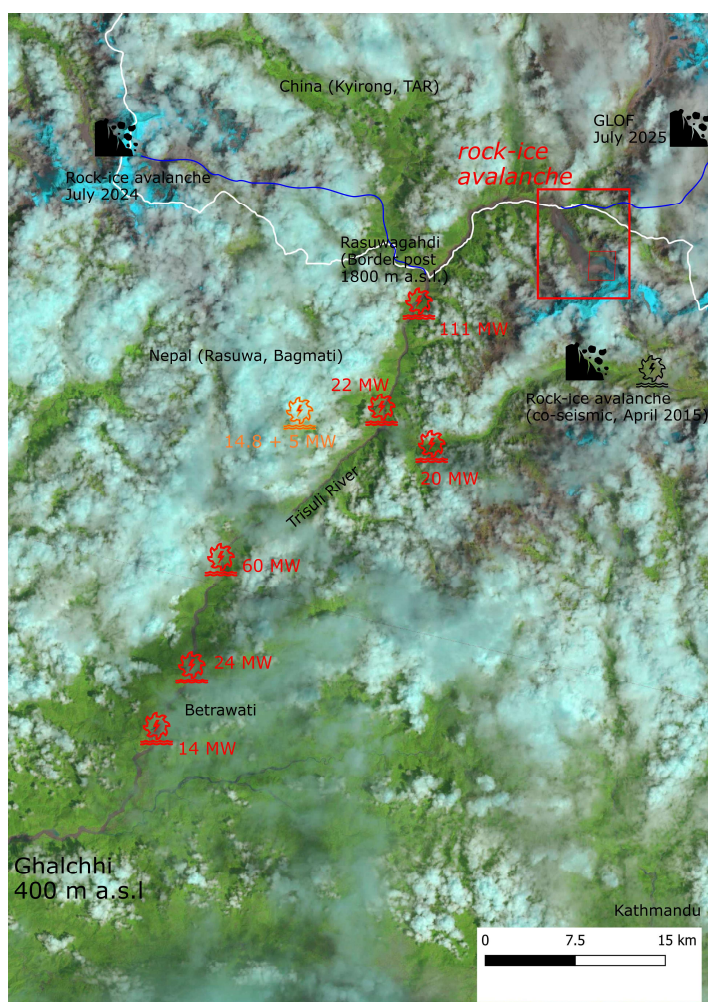
अक्षांश: 28.288708°N — देशान्तर: 85.528159°E - उचाइ: लगभग 5000 मि.अ.स.

मिति: भदौ १०, २०८३

स्थानीय समय: ०८:३७ बिहान नेपाली समय (१०:५२ बिहान चीनियाँ समय)

खतरा प्रकार: हिम-चट्टान पहिरो तथा बाढी

उपग्रह चित्र: (मूल्यांकनका लागि प्रयोग गरिएका उपग्रह चित्रहरूको स्रोत: Landsat 9, भदौ १०, २०८३; Planet, 26 August 2026)

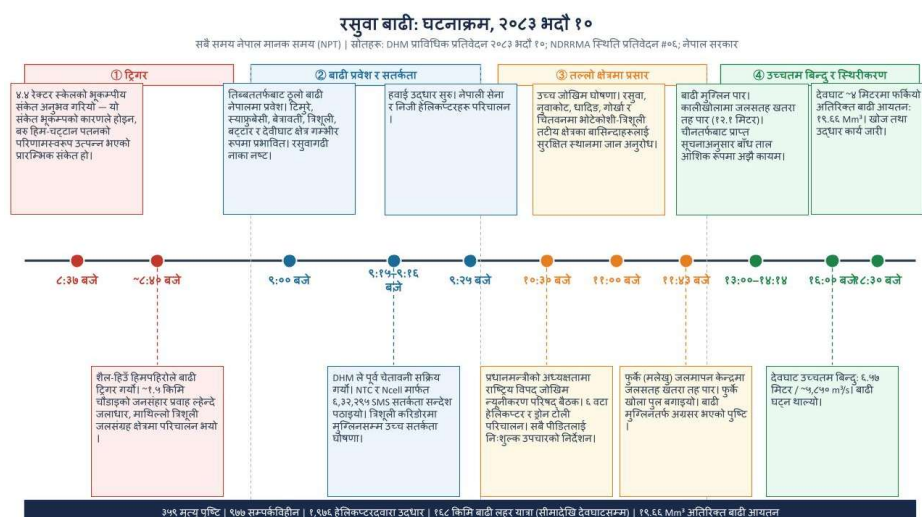


चित्र १: लिरुङ पर्वतशृङ्खलाको उत्तरतर्फ रहेको स्रोतदेखि गल्छीसम्मको सम्पूर्ण बाढी मार्ग, जहाँबाट बाढी थप अगाडि बढ्यो। पूर्णरूपमा क्षतिग्रस्त (रातो) र आंशिक रूपमा क्षतिग्रस्त (सुन्तला) जलविद्युत आयोजनाहरू तथा अन्य (कालो) जलविद्युत आयोजनाहरू, साथै हालका सान्दर्भिक खतरा घटनाहरू पनि देखाइएका छन्।

प्रारम्भिक प्रक्रियाको बुझाइ:

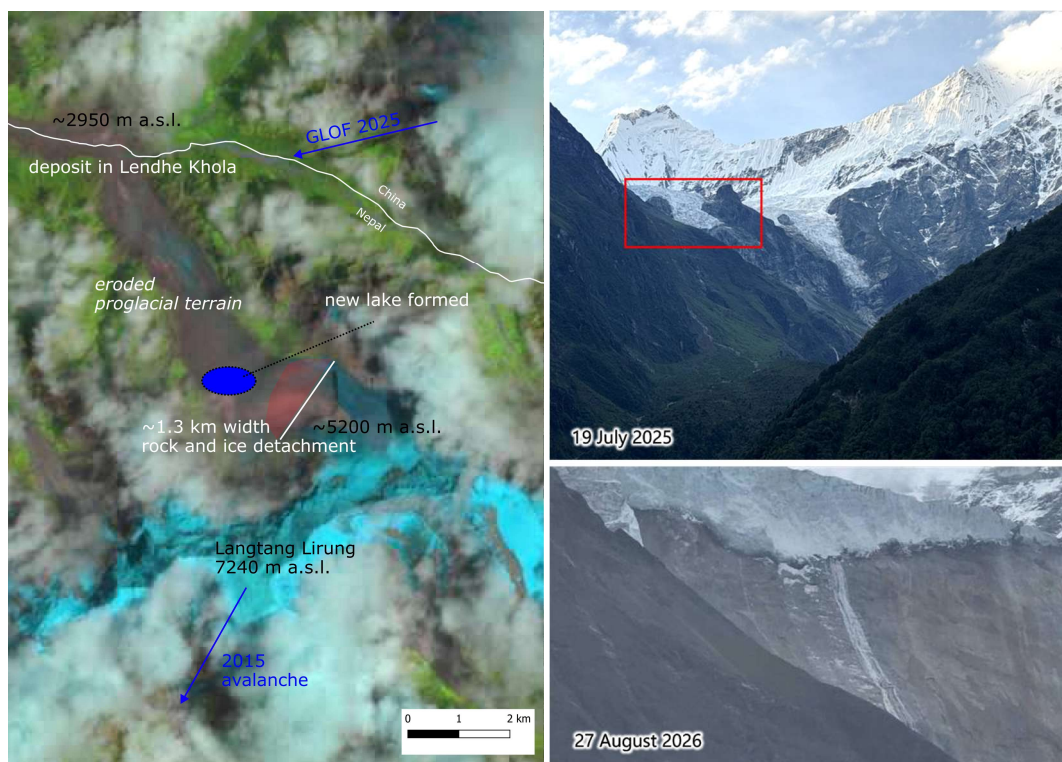
भदौ १०, २०८३ नेपालको स्थानीय समय अनुसार बिहान ८:४४ बजे (बेइजिङ समय अनुसार बिहान १०:५९ बजे) बाढीको लहरले रसुवागढीस्थित नेपाल-चीन सीमा चौकीमा प्रहार गर्‍यो र अधिकांश पूर्वाधारहरू बगायो (चित्र १)। बाढीको लहर अन्ततः दक्षिणतिर बढ्दै स्थानीय समय अनुसार दिउँसो १ बजेतिर १३० किलोमिटरभन्दा बढी तलतिर मुग्लिङ पुग्यो, जसले गर्दा बाटोमा उल्लेखनीय क्षति भयो। माथिल्लो भागमा प्रवाह गतिको कच्चा अनुमान अनुसार ३० मिटर/सेकेन्डभन्दा माथि पुग्यो।

घटना भएको केही समयपछि उपग्रह तस्वीर (Planet, Landsat 9) ले हिमनदीको भाग (RGI2000-v7.0-G-15-05732), साथै अझै अज्ञात, तर स्पष्ट रूपमा उल्लेखनीय, गहिराइमा तलको आधारशिला लगभग १ देखि १.३ किलोमिटर चौडाइमा छुट्याइएको खुलासा गरेको छ, जुन लगभग ५२०० मिटर ए.एस.एल. को उचाइमा रहेको छ, जसले गर्दा हिमनदीको अगाडिको भागमा सामग्री परिचालन हुँदै ३००० मिटर ए.एस.एल. भन्दा तलको उपत्यकाको भुइँमा पुग्यो (चित्र २)। यहाँ ठूलो प्रवाह २०२५ मा पुरेपु (GLOF- हिमताल फुटेर आएको बाढी) घटनाबाट निक्षेपहरूसँग भेट भयो (Zhang et al., 2026) र लेन्ड ए खोलामा बाँध बनायो, सम्भवतः केही मिनेटको लागि मात्र। बाँधको अन्ततः विफलताको परिणामस्वरूप बाढी आयो जसले चीन र नेपालमा ठूला तल्लो तल्ला क्षेत्रहरूलाई असर गर्यो। स्रोत क्षेत्रका तस्बिरहरूले यी अवलोकनहरूलाई पुष्टि गर्दछ (चित्र ३)।



स्रोतहरू: DHM बाढी पूर्वानुमान महाशाखा प्राविधिक प्रतिवेदन २०८३ भदौ १०; NDRRMA स्थिति प्रतिवेदन #०६; नेपाल सरकार NDRRMA घटनाक्रम। सबै समय नेपाल मानक समय (NPT)।

हिमनदीको अगाडिको भागदेखि नुवाकोट जिल्लाको गल्लीसम्मको लगभग १०० किलोमिटरको खण्डमा ठूला नयाँ तलछट निक्षेपहरू देखिन्छन्, जहाँ नेपाल र चीनबीचको मुख्य व्यापार मार्ग; “पासाङ ल्हामु राजमार्ग” काठमाडौँ र पोखरा जोड्ने राजमार्गसँग मिल्छ (चित्र १)।



चित्र २: स्रोत क्षेत्रमा केन्द्रित विच्छेदभन्दा पहिले (२०८२ साउन ४) र पछि (२०८३ भदौ ११) को अवस्था र बनेको तालको स्थान (लेखनको समयसम्म विद्यमान) देखाइएको छ। तल दायाँतर्फको चित्रमा घटनापछिको पतन क्षेत्र देखाइएको छ। चित्र ३ मा तलबाट स्रोत क्षेत्रतर्फ खिचिएको उही क्षेत्रको तस्वीर देखाइएको छ।



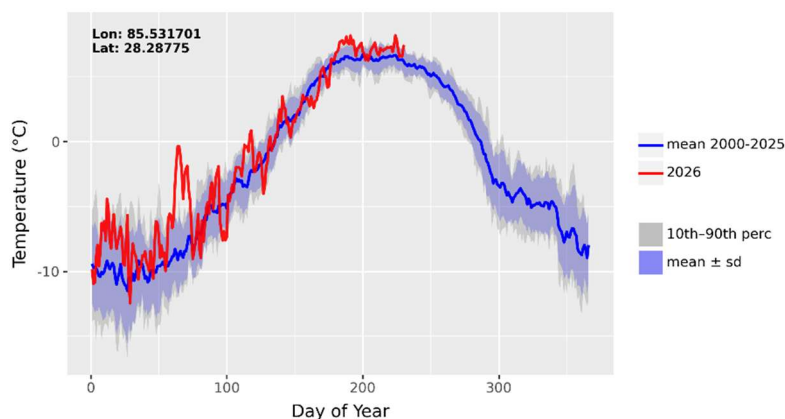
चित्र ३: घटनापछिको स्रोत क्षेत्रको तस्वीर (बायाँ) र विफलतापछिको अन्तिम निक्षेप (दायाँ)। नोट: तालमा अझै केही पानी बाँकी रहेको छ।

जलवायु परिवर्तन सन्दर्भ:

सन् १९९० देखि २०२० सम्म (२०४७ देखि २०७७ सम्म) यस हिमनदी ४५० मिटर पछाडि हटेको छ र यस क्रममा बर्गस्क्रन्ड (हिमनदी र हिमशिला बीचको दरार) माथिबाट अगाडि बढेको छ। दीर्घकालीन समयमा, सानो हिमयुग पश्चातको हिमनदी पछाडि हट्ने क्रमले तलको आधारशिला ढलानमा सम्भवतः विसर्जन प्रभाव (debuttressing effect) पारेको छ, जबकि हिमशिला (permafrost) सामान्यतया तार्तिदै र पहाडी ढलानहरूलाई अस्थिर बनाउँदै गएको छ। हालैको द्रुत हिमनदी पछाडि हट्ने क्रमले अन्ततः पतन प्रक्रियाहरूलाई सहज बनाएको हुन सक्छ।

घटनाभन्दा अघिल्ला महिनाहरूमा यस क्षेत्रको तापक्रम हालका वर्षहरूसँग तुलनीय थियो, तर घटनाभन्दा अघिल्लो महिनामा औसतभन्दा माथि रहेको थियो (चित्र ४)। यद्यपि यो विश्लेषण यस्तो अति दुर्गम स्थानका लागि एउटा मोटो अनुमान मात्र हो, तथापि यसले विफलतामा योगदान गर्न सक्ने अत्यधिक हिउँ पग्लने सम्भावनालाई संकेत गर्न सक्छ।

संसारभरि शैल र हिउँ पतनका घटनाहरू दस्तावेज गरिएका छन् (Baral et al. 2023; Mani et al. 2023; Bashkova et al., 2026), तर जलवायु परिवर्तनसँग सम्बन्धित प्रवृत्तिहरूसँग निश्चित रूपमा सम्बन्ध स्थापित गर्नु अझै चुनौतीपूर्ण छ। तथापि, जलवायु परिवर्तनले स्थानीय हिमक्षेत्र (cryosphere) मा पारेका प्रभावहरू छेउको उपत्यकामा राम्रोसँग दस्तावेज गरिएका छन् (Ragettli et al., 2016)।



चित्र ४: पतन स्थलको अनुमानित स्थानमा ERA5 बाट प्राप्त तापक्रम।

आर्थिक तथा सामाजिक जोखिम सन्दर्भ:

२०८३ भदौ १२ (२८ अगस्त २०२६) सम्मको तथ्याङ्क अनुसार ४६९ जनाको मृत्यु पुष्टि भएको छ र १,००० भन्दा बढी जना अझै सम्पर्कविहीन छन्। प्रारम्भिक सरकारी अनुमान अनुसार पूर्वाधार क्षेत्रमा कुल क्षति रु. २०० अर्ब (USD १.३ अर्ब) भन्दा माथि रहेको छ। छुट्टै रूपमा, १२ वटा जलविद्युत आयोजनाहरू (कुल ४३१ मेगावाट उत्पादन क्षमता) र २५ मेगावाटको सौर्य ऊर्जा प्लान्ट बन्द भएका छन्, जसले नेपालको कुल विद्युत उत्पादन क्षमताको लगभग १०% विद्युत आपूर्ति अवरुद्ध गरेको छ। निर्माणाधीन १५ वटा आयोजनाहरू (४७० मेगावाट) पनि क्षतिग्रस्त भएका छन्। यस मार्गको विद्युत केन्द्र, त्रिशूली २२० केभी ३ बी हब सबस्टेशन पूर्णरूपमा नष्ट भएको छ।

यस घटनाको समयमा नेपाललाई चीनसँग जोड्ने रसुवागढी सीमा नाका र सडक करिडोर — जुन अझै पुनर्निर्माणको क्रममा छ — ले थप क्षति पुऱ्याएको छ, जसले गर्दा नेपालको प्राथमिक उत्तरी आयात मार्गमा व्यापार र राजस्व क्षति बढेको छ। पर्यटन राजस्वमा उल्लेखनीय रूपमा छोटो अवधिमा क्षति हुने अनुमान गरिएको छ। सयौं पर्यटकहरू प्रभावित वा सम्पर्कविहीन भएको अवस्था र लाइटाइड राष्ट्रिय निकुञ्जमा पदयात्रा मार्गहरूमा पहुँच अवरुद्ध हुनुले पनि दीर्घकालीन आर्थिक प्रभाव पार्ने सम्भावना छ। सन् २०२५ को GLOF (हिमताल फुटेर आएको बाढी) को नेपाली अर्थतन्त्रमा दीर्घकालीन प्रभाव हालसालै दस्तावेज गरिएको छ र यस घटनाको मात्रा र तीव्रताले पूर्वाधार र आर्थिक गतिविधिमा अझ ठूलो दीर्घकालीन प्रभाव पार्ने सम्भावना छ।

मानवीय, पूर्वाधार, ऊर्जा, व्यापार र सामाजिक क्षेत्रहरूमा क्षतिको पूर्ण विवरण तालिका १ मा प्रस्तुत गरिएको छ।

प्रारम्भिक बाढी मूल्याङ्कनले उपग्रह तस्वीरहरूको आधारमा कम्तिमा ६८ वटा पुलहरूमा उच्च जोखिम रहेको देखाउँछ, जसमा ३३ वटा झोलुङ्गे पुल र ३५ वटा मोटरयोग्य पुल समावेश छन् र ४० किलोमिटर राजमार्ग बगाइएको छ। खुला पहुँच डेटासेटहरूले १२,९४४ भवनहरू बाढी मैदान भित्र अवस्थित रहेको देखाउँछन्, जसको संरचनात्मक उचाइ ९ मिटरसम्म छ। उपग्रहद्वारा पत्ता लगाइएको डुबान क्षेत्र, महत्त्वपूर्ण यातायात पूर्वाधार र उच्च घनत्वका बहुतेको भवनहरूसँगको स्थानिक अतिव्यापनले पर्याप्त आर्थिक क्षतिको सम्भावनालाई स्पष्ट पार्दछ।

तालिका १: क्षतिको संक्षिप्त विवरण।

सर्ग	सूचक	तथ्यांक	टिप्पणी
मानवीय क्षति	पुष्टि भएको मृत्यु	४६९	धादिङ ३३, तुवाकोट २८, रसुवा १९, गोर्खा ३२, चितवन १३९, अन्य
	सम्पर्कविहीन	९७७	५९९ विदेशी नागरिक, ८५ नेपाली सेना, २८ प्रहरी, १३ सशस्त्र प्रहरी बल, ६० जलविद्युत आयोजना कर्मचारी सहित
	घाइते	७३	रसुवा ४३, तुवाकोट २७, धादिङ ३
	हेलिकप्टरद्वारा उद्धार	३,२५३	१५ हेलिकप्टर (६ नेपाली सेना + ९ निजी); १३,२९५ सुकाकर्मी परिचालन
पूर्वाधार	कुल क्षति अनुमान	रु. २०० अर्ब (USD १.३९ अर्ब)	प्रारम्भिक; सडक र पुल मात्र; जलविद्युत क्षति बाहेक। स्रोत: NDRMA १९२.४५/USD (२०८३ भदौ १२)
	नष्ट पुलहरू	६८	३३ झोलुङ्गे पुल र ३५ मोटरचालीय पुल
	क्षतिग्रस्त राजमार्ग	४० किमि	बेवासी-रसुवागढी मार्ग; सन् २०२५ को GLOF (हिमताल फुट्ने आएको बाढी) पछि पुनर्निर्माणमाथि
	बाढी लहर यात्रा ठुलो	१६८ किमि	तिब्बत-नेपाल सीमादेखि देवघाटसम्म; अधिकतम प्रवाह ~८५० m ³ /s; अतिरिक्त आयतन ९९.६६ Mm ³
ऊर्जा क्षेत्र	बन्द भएको सम्भालन क्षमता	४३९.९ MW (~१०%)	१२ जलविद्युत आयोजना + २५ MW सौर ऊर्जा प्लान्ट; नेपालको कुल स्थापित क्षमताको ~१०%
	निर्माणमाथि क्षतिग्रस्त क्षमता	४७० MW	१५ निर्माणमाथि जलविद्युत आयोजनाहरू
	प्रसारण लाइन	नष्ट	विद्युती २२० केभी ३बी हब सबस्टेसन पूर्णतया नष्ट; ६ प्रसारण लाइन अवरुद्ध
	आपतकालीन प्रतिकार्य	५०० इकाई	AEPF मार्फत सौर पारर व्यावृद्ध विवरण; १९,००० लिटर डिजेल + १९,००० लिटर पेट्रोल पठाइएको
व्यापार र वित्त	रसुवागढी करिडोर	बन्द	नेपालको प्राथमिक उत्तरी व्यापार मार्ग; १३ महिनाभित्र ठोको अवरोध (पहिलो: जुलाई २०२५ GLOF)
	भन्सार कार्यालय	निर्वाचित	टिपुस्थित रसुवा भन्सार कार्यालय; ९५ कर्मचारी सम्पर्कविहीन
	बैंकिङ	९ शाखा	वाणिज्य बैंक शाखाहरू नष्ट; २६ कर्मचारी सम्पर्कविहीन
	पर्यटन	५९५०	विदेशी नागरिक सम्पर्कविहीन; लाङटाङ ट्रेकिङ मार्ग अवरुद्ध; छोटो आर्थिक राजस्व क्षति अनुमानित
सामाजिक पूर्वाधार	व्याहारीक बन्दगाह (चीन)	अवरुद्ध	चीनार्थको सीमा नाकामा सडक, सञ्चार र विद्युत आपूर्ति अवरुद्ध
	विद्यालय क्षतिग्रस्त/नष्ट	३८	१८ पूर्णतया नष्ट + २० क्षतिग्रस्त; रसुवा, तुवाकोट र धादिङ जिल्ला (UNICEF, २०८३ भदौ १९)
	तयारी अवस्थामा अस्पताल	५	टुवा सेन्टर, बीए अस्पताल, TUTH लगायत; ४९ सैनिक/प्रहरी चिकित्सक तुवाकोट जिल्ला अस्पतालमा छटाइएको; निःशुल्क उपचारको निर्देशन
	दूरसञ्चार	अवरुद्ध	सञ्चार फनालय पुनर्संयोजनमा; DHM द्वारा बाढीपूर्व ६,३२,२९५ SMS पूर्वसूचना प्रवाह (NTC: ४,३२,६३५; NCELL: २,४३,६६०)
भन्सार पूर्वाधार	भन्सार पूर्वाधार	नष्ट	रसुवागढी भन्सार गार्डमा मालवाहक ट्रक र कन्टेनर सहित ३०० भन्दा बढी सवारी साधन बगाइएको

स्रोत: सम्पूर्णका आधिकारिक र स्रोत अन्य: सुदूर पश्चिम क्षेत्रीय योजना निर्देशिका (गु. २०२५)

स्रोतहरू: NDRMA स्थिति प्रतिवेदन #०७ (२०८३ भदौ १२, बिहान ८:३० सम्म); MoEWRI प्रेस विज्ञप्ति २०८३/०५/११ BS; PMO स्थिति प्रतिवेदन; भौतिक पूर्वाधार मन्त्री सुनिल लामसाल वक्तव्य; DHM बाढी पूर्वानुमान महाशाखा प्राविधिक प्रतिवेदन २०८३ भदौ १०; NEA वार्षिक प्रतिवेदन २०२५/२०२६।

पूर्व चेतावनी:

यस क्षेत्रमा हालसालै पूर्व चेतावनी प्रणाली (EWS) स्थापना गरिएको थियो, जुन चीनका केही हिमतालहरूमा केन्द्रित थियो, तर यस स्थानमा हिमनदी सम्बन्धी खतराका लागि कुनै सञ्चालनमा रहेको पूर्व चेतावनी प्रणाली स्थापना गरिएको थिएन। प्रारम्भिक हिमपहिरोको द्रुत गतिलाई ध्यानमा राख्दा, परम्परागत नदी-भित्रका प्रणालीहरूबाट चेतावनी समय अत्यन्त न्यून हुने र रसुवागढी नेपाल-चीन सीमा नाकामा सफल निकासीका लागि सम्भवतः अपर्याप्त हुने थियो। थप तल्लो तटीय क्षेत्रमा भने, १० मिनेट वा सोभन्दा बढी चेतावनी समयसहित व्यापक र सक्षम प्रणालीहरूले उल्लेखनीय संख्यामा ज्यान बचाउन सक्थे।

घटनाको पछाडि फर्केर हेर्दा, घटनापूर्व केही संकेतहरू थिए – पतन स्थलतर्फ हिउँको सतह घटनाभन्दा ठीक अगाडि द्रुत गतिमा सरेको थियो र २०८३ भदौ ८ (२४ अगस्त) सम्म हिउँ पग्लेको पानी दृश्यात्मक रूपमा खैरो रङको भएको थियो। घटनाभन्दा अघिल्ला दिनहरूमा वरपरको आधारशिला ढलानमा दरार फैलिएको केही संकेत पनि छन्। थप रूपमा, जनसंहार प्रवाहले ४ रेक्टर स्केलभन्दा बढीको भूकम्पीय संकेत उत्पन्न गर्‍यो, जसले यस्ता भूकम्पीय प्रणालीहरू भविष्यमा ठूलो क्षेत्रमा भूकम्प-आधारित पूर्व चेतावनी व्यवस्थामा प्रयोग गर्न सकिने संकेत गर्दछ।

पुनरावृत्ति घटनाको सम्भावना:

लाङटाङ लिरुङ पर्वतमा विशेष गरी सन् २०१५ को भूकम्पपछि धेरै ठूला हिमपहिरोहरू आएका छन्, जुन राम्रोसँग दस्तावेज गरिएका छन् (Zhuang et al., 2024)। रसुवागढीको अर्कोतर्फ २०८१ असार (जुलाई २०२४) मा थप एक शैल-हिउँ हिमपहिरो आएको थियो (चित्र १)। हाल हिमनदीमा अस्थिर हुन सक्ने शैल र हिउँका थुप्रोहरू अझै विद्यमान छन् — अर्थात् यस पटकको पतनले हिमनदीको सम्पूर्ण अस्थिर पदार्थ बगाएको छैन। त्यस्तै, उपत्यकाको फेदीमा बनेको ताल अझैसम्म सुकेको छैन — यदि यो ताल अचानक फुट्यो वा बहियो भने तल्लो क्षेत्रमा थप बाढीको जोखिम रहन्छ। यी दुवै कारणले — सम्भवतः साना — पछिका घटनाहरू हुन सक्ने संकेत गर्दछ। विशेष चिन्ताका विषयहरूमा भारी वर्षाका घटनाहरू वा थप माथिल्लो क्षेत्रका हिमतालहरूको द्रुत विस्तार (र निकासी) पर्दछन्। तल्लो क्षेत्रका धेरै ढलानहरू अब कटान र अस्थिर भएका छन् र प्रशस्त मात्रामा ढिलो तलछटले आउने महिना वा वर्षहरूमा उपत्यकामा भविष्यका अचानक बाढी घटनाहरूबाट खतरा थप बढाउनेछ।

Rapid Hazard Assessment Report

Location: Lirung massif, Lendhe Catchment, Upper Trishuli Watershed

Country: Nepal/China border area

Lat: 28.288708°N - Lon: 85.528159°E - Elevation: ca. 5000 m a.s.l.

Date: 26th of August 2026

Local time: 08:37 am NPT (seismic impact) (10: 52 am CST), 08:44 am NPT flood impact

Hazard type: rock-ice avalanche, flood

Imagery: (Source of imagery consulted for assessment: Landsat 9; Planet, 26 August 2026)

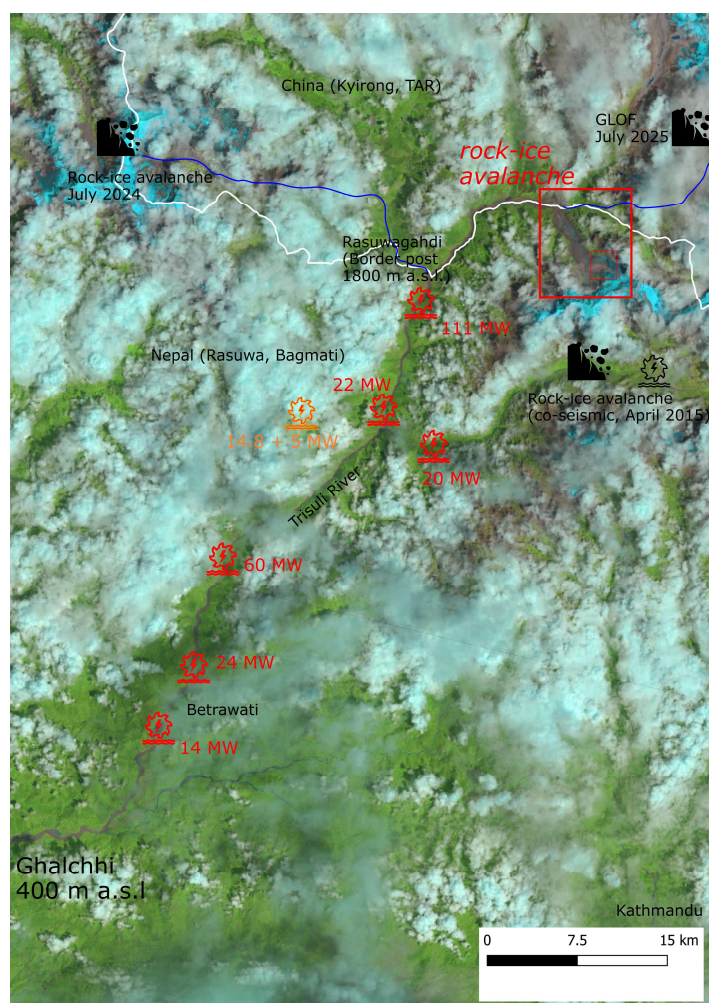


Figure 1: Complete flood path from the source north of the Lirung massif to Ghalchhi, from where the flood still travelled further. Destroyed and damaged (red, orange) and other (black) hydropower plants as well as recent relevant hazard events are also shown.

Preliminary process understanding:

At ca 8:44 am Nepal local time (10:59 am Beijing time) on 26th of August a flood wave hit the Nepal-China border post at Rasuwagadhi, washing away most infrastructure (Figure 1). The flood wave eventually travelled further south reaching Mugling more than 130 km further downstream

at around 1 pm local time, causing significant damage along the way. Rough estimates of flow velocity reach above 30 m/s in the upper reach.

Satellite imagery (Planet, Landsat 9) just after the event revealed that part of a glacier (RGI2000-v7.0-G-15-05732), as well as the underlying bedrock down to a yet unknown, but apparently significant, depth had detached across a width of approximately 1 to 1.3 kilometers at an elevation of approximately 5200 m a.s.l., mobilising material in the proglacial terrain along its way and reaching the valley floor just below 3000 m a.s.l (Figure 2). Here the mass flow met with deposits from the Purepu GLOF event in 2025 (Zhang et al., 2026) and caused the Lhende Khola to dam, potentially only for a matter of minutes. The eventual failure of the deposit resulted in the flood that impacted large downstream swaths in China and Nepal. Photos from the source area confirm these observations (Figure 2 and 3).

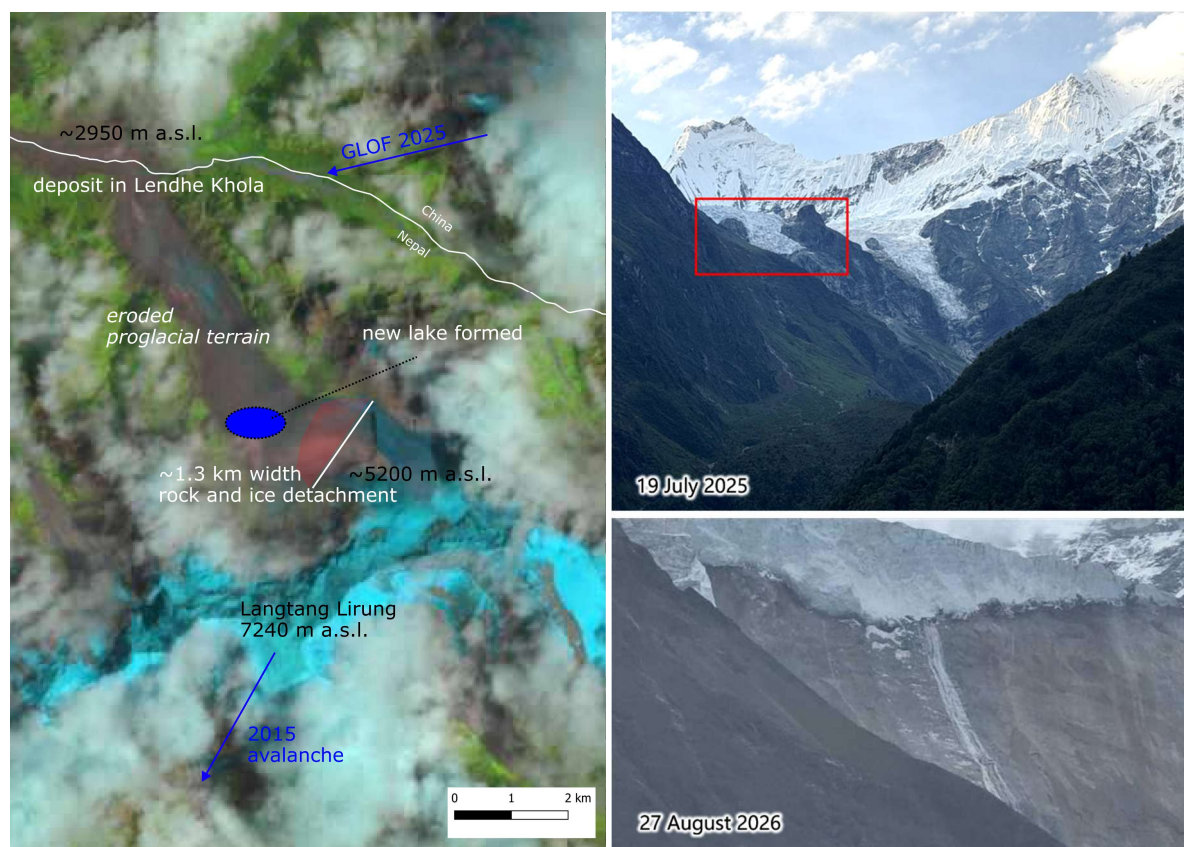


Figure 2: Focus on the source area showing before (2025.07.19) and after (2026.08.27) the detachment and the location of the lake that formed (and remains till the time of writing). The figure on the lower right shows the failure zone after the event. Figure 3 shows the same area taken from below towards the source area.

Large new sediment deposits are visible in the ca 100 km stretch between the glacier front and Galchhi in Nuwakot District, where Nepal's Pasang Lhamu Highway, the main trade corridor between Nepal and China meets the highway between Kathmandu and Pokhara (Figure 1).



Figure 3: Photographs of the source area after the event (left) and the eventual deposit (right) after failure. Note that some water remains in the lake.

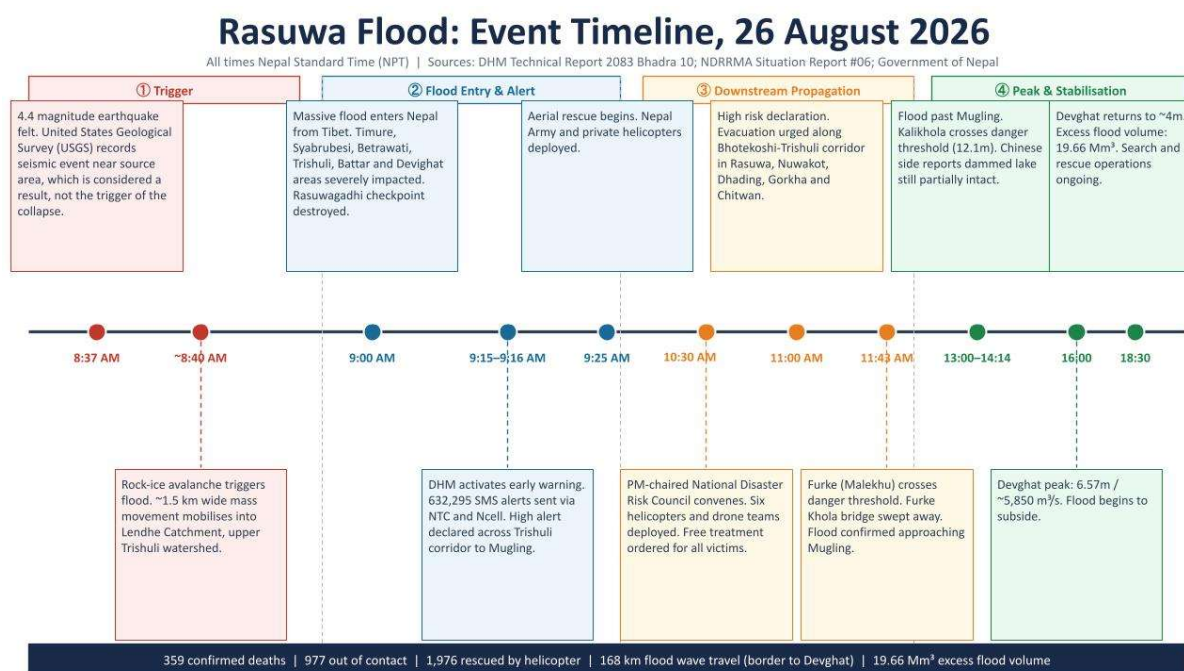


Figure 4: General timeline of events.

Climate change context: The glacier has receded 450 m between 1990 and 2020¹, moving over a *bergschrund* in the process. Over longer time scales, post-Little Ice Age recession of the glacier has likely had a debuttressing effect on the underlying bedrock slope, while permafrost is generally warming and destabilising mountain slopes. More recent rapid glacial recession potentially facilitated eventual failure processes. Temperatures in the area had been

¹ rds.icimod.org/metadata/b80287b9-2978-48c2-b386-bd5f1449d84f

comparable to recent years in previous months but were above average during the last month prior to the event (Figure 5). While this is just a rough approximation for such an extreme location, it could indicate the chance for excessive melt that could have contributed to the failure.

Rock and ice failures have been documented around the world (Baral et al. 2023; Mani et al. 2023; Bashkova et al., 2026), but definitively identifying links to climate change-related trends remains challenging. Climate change impacts on the local cryosphere, however, have been well documented in the adjacent valley (Ragettli et al., 2016).

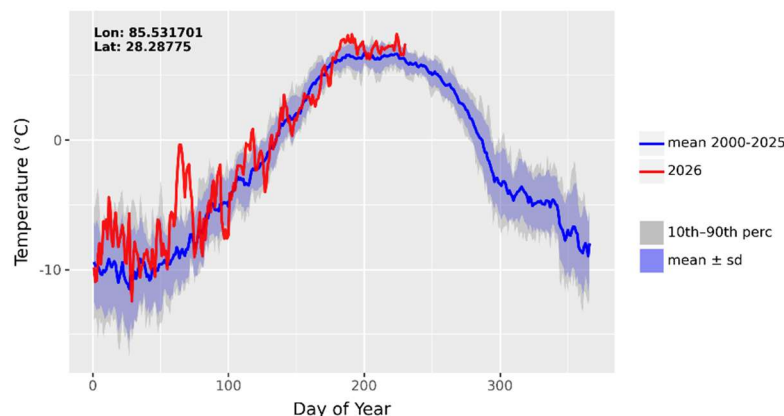


Figure 5: Temperatures from ERA5 at the approximate location of the failure.

Socioeconomic risk context: As of 28 August 2026, 469 people have been confirmed dead and more than 1000 remain out of contact. Preliminary government estimates put total infrastructure damage above NPR 200 billion (USD 1.3 billion). Separately, 12 hydropower facilities (representing a combined 431 MW of power generation capacity) and a 25 MW solar plant have been shut down - taking approximately 10 % of Nepal's total power generation capacity offline. 15 projects under construction (470 MW) sustained damage. The Trishuli 220 kV 3B Hub Substation, the hub for power in this corridor, was completely destroyed.

The Rasuwagadhi border checkpoint and road corridor connecting Nepal to China - still under reconstruction at the time of this event after a previous disaster - have sustained further damage, compounding fiscal losses on Nepal's primary northern import route. The optics of hundreds of tourists impacted or missing and the access to trekking routes in Langtang National Park will also likely lead to lasting economic impacts. The long-term impacts on Nepali economy of the 2025 GLOF has recently been documented² and the scale and intensity of this event is likely to cause far larger massive long-term impacts on infrastructure and economic activity.

A full breakdown of damage across human, infrastructure, energy, trade and social sectors is provided in Table 1.

² <https://www.stimson.org/2026/climate-risks-to-nepals-energy-transition-loss-and-damage-from-a-glacial-lake-disaster-disrupting-the-trans-himalayan-ev-supply-chain/>

Table 1: Overview on impacts.

Category	Indicator	Figure	Notes
Human Toll	Confirmed deaths	469	Dhading 33, Nuwakot 28, Rasuwa 19, Gorkha 32, Chitwan 139, others
	Out of contact	977	Incl. 519 foreign nationals, 85 Nepal Army, 28 Police, 13 APF, 60 HPP workers
	Injured	73	Rasuwa 43, Nuwakot 27, Dhading 3
	Rescued by helicopter	3,253	15 helicopters (6 Nepal Army + 9 private); 13,295 security personnel deployed
Infrastructure	Total damage estimate	NPR 200B (USD 1.31B)	Preliminary; roads and bridges only; excludes HPP damage. Rate: NPR 152.45/USD (28 Aug 2026)
	Bridges destroyed	68	33 suspension bridges and 35 motorable bridges
	Highway damaged	40 km	Betrawati-Rasuwaadhi corridor; road under reconstruction after 2025 GLOF
	Flood wave travel distance	168 km	Tibet-Nepal border to Devghat; peak flow ~5,850 m ³ /s; excess volume 19.66 Mm ³
Energy Sector	Operational capacity shut down	431.1 MW (~10%)	12 HPP facilities + 25 MW solar plant; ~10% of Nepal's total installed capacity
	Under-construction capacity damaged	470 MW	15 HPP projects under construction
	Transmission	Destroyed	Trishuli 220 kV 38 Hub Substation completely destroyed; 6 transmission lines blocked
	Emergency response	500 units	Solar power banks deployed via AEP; 19,000L diesel + 19,000L petrol dispatched
Trade & Finance	Rasuwaadhi corridor	Closed	Nepal's primary northern trade route; second disruption within 13 months (first: July 2025 GLOF)
	Customs office	Suspended	Rasuwa customs office at Timure; 15 staff out of contact
	Banking	9 branches	Commercial bank branches destroyed; 26 staff unaccounted for
	Tourism	519+	Foreign nationals out of contact; Langtang trekking circuit cut off; near-term revenue losses anticipated
Social Infrastructure	Gyirong Port (China)	Disrupted	Road, communications and electricity cut off on Chinese side of border crossing
	Schools damaged/destroyed	38	18 completely destroyed + 20 damaged; Rasuwa, Nuwakot and Dhading districts (UNICEF, 27 Aug 2026)
	Hospitals on standby	5	Trauma Centre, Bir Hospital, TUTH and others; 42 military/police doctors deployed to Nuwakot District Hospital; free treatment ordered
	Telecommunications	Disrupted	MolC tasked with restoration; 632,295 SMS early warnings issued pre-flood by DHM (NTC: 432,635, NCELL: 243,660)
Customs infrastructure	Customs infrastructure	Destroyed	300+ vehicles swept away at Rasuwaadhi customs yard including freight trucks and containers

Preliminary flood assessments utilizing satellite indicate high exposure risks to at least 68 bridges were hit, including 33 suspension bridges and 35 motorable bridges and 40 km of highway were washed away. Open-access datasets indicate that 12,944 buildings are located within the floodplain, with structural heights up to 9 meters. The spatial overlap of satellite-detected inundation with critical transport connections and high-density multi-story buildings highlights the potential for substantial economic losses.

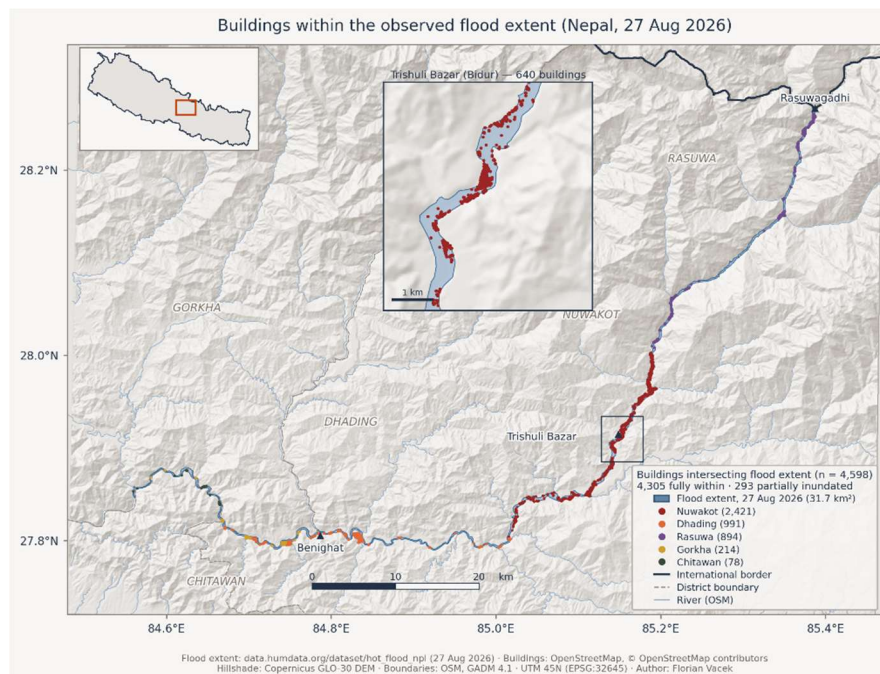


Figure 6: Preliminary exposure assessment (OSM HOT data, compiled by Florian Vacek)

Early warning: Early Warning Systems had been just set up recently in this region, focusing on several glacial lakes in China, but no operational EWS was set up in this place for glacier-related hazards. Given the rapid speed of the initial avalanche, warning time from conventional in-channel systems would have been minimal and likely insufficient for successful evacuation at

the Nepal-China border check point at Rasuwagadhi. Further downstream, with warning times of 10 minutes or more, comprehensive and well-capacitated systems could have saved a significant number of lives.

In hindsight, there were some pre-event indications that the ice surface sped up just prior to the event towards the eventual failure location and melt water had turned visibly brown by the 24th of August. There is also some indication of a crack propagating into the surrounding bedrock slope in the days before the event. Additionally, the mass movement caused a seismic signal at a magnitude larger than 4, suggesting that such seismological systems could be used in future in seismic-based early warning setups across large scales.

Potential for recurring events: The Langtang Lirung massif has seen multiple large avalanches, especially following the 2015 earthquake, which are well documented (Zhuang et al., 2024). An additional rock-ice avalanche happened in July 2024 on the other side of Rasuwagadhi (Figure 1). At the moment, potentially unstable masses of rock and ice remain on the glacier, and lakes have so far not disappeared at the base of the valley, suggesting that – likely smaller – follow on events are possible. Particular concerns would be any heavy rainfall events, or rapid enlargement (and drainage) of glacial lakes further upstream. Many slopes downstream will now be undercut and destabilised, and an abundance of loose sediment will heighten the threat from any future flash flood events in the valley for months or years to come.

Small lake drainages, from legacy lakes (Figure 2, 3) occurred already on the 28th of August and will possibly continue, are only potentially hazardous if material from further up on the glacier collapses into them.

Literature:

- Bashkova, E., Rupper, S. B., Shugar, D. H., & Forster, R. R. (2026). Global database of glacier failures (1900–2025). *Earth System Science Data Discussions*, 1–37.
<https://doi.org/10.5194/essd-2026-481>
- Baral, P., Allen, S., Steiner, J. F., Gurung, T. R., & McDowell, G. 2023: Climate change impacts and adaptation to permafrost change in High Mountain Asia: a comprehensive review. *Environmental Research Letters* (9), 093005.
- Mani, P., Allen, S., Evans, S. G., Kargel, J. S., Mergili, M., Petrakov, D., & Stoffel, M. (2023). Geomorphic process chains in high-mountain regions—A review and classification approach for natural hazards assessment. *Reviews of Geophysics*, 61, e2022RG000791.
<https://doi.org/10.1029/2022RG000791>
- Nepal Electricity Authority, *Annual Report 2025/2026* (Kathmandu: Nepal Electricity Authority, 2026), <https://nea.org.np/en/detail/annual-report-20252026>.
- Ragettli, S., Bolch, T., & Pellicciotti, F. (2016). Heterogeneous glacier thinning patterns over the last 40 years in Langtang Himal, Nepal. *The Cryosphere*, 10(5), 2075–2097.
<https://doi.org/10.5194/tc-10-2075-2w016>
- Zhang, T.-G., Wang, W.-C., Khadka, N., Koukoulos, I., Cook, S. J., Watson, C. S., Gao, Y., Li, S.-H., Yang, X., Wang, Z.-Y., An, B.-S., & Yao, T.-D. (2026). Transboundary outburst floods from giant supraglacial lakes over the Himalayan China–Nepal border. *Advances in Climate Change Research*. <https://doi.org/10.1016/j.accre.2026.06.022>
- Zhuang, Y., Dawadi, B., Steiner, J., Dash, R. K., Bühler, Y., Munch, J., & Bartelt, P. (2024). An earthquake-triggered avalanche in Nepal in 2015 was exacerbated by climate variability and snowfall anomalies. *Communications Earth & Environment*, 5(1), 1–10.
<https://doi.org/10.1038/s43247-024-01624-z>