

Previsió del perill d'allaus específic en un lloc, definicions i recomanacions

0. Introducció

El perill d'allaus es pot estimar per diferents nivells, des de grans regions fins a l'estratificació del mantell nival. Tots aquests nivells serveixen a objectius i diferents grups d'usuaris. Mentre que la previsió d'allaus regional abasta una percepció general d'una vasta zona amb diferents nivells d'altitud, aspectes i condicions meteorològiques, nombroses aplicacions demanen una estimació més específica per a les trajectòries de les allaus ben definides. Aquestes estimacions locals són necessàries com una aportació decisiva en la gestió dels perills de les allaus per als edificis, les carreteres i els ferrocarrils, altres infraestructures, així com les activitats (professionals i recreatives) en terreny exposat a les allaus.

Els serveis europeus de previsió del perill d'allaus (EAWS) coordinen tradicionalment els serveis regionals de la previsió de les allaus a Europa. No obstant, certs membres també proporcionen estimacions i previsions del perill d'allaus més detallades. Però també existeixen molts altres serveis que proporcionen aquestes previsions detallades i actualment no estan organitzats per cap grup comú. Per consegüent, el 2017 l'assemblea general de la EAWS va decidir crear un grup de treball sobre la previsió local del perill d'allaus. Els objectius del grup són establir una vista de conjunt dels mètodes i les rutines actuals utilitzats en aquesta mena de servei a Europa, d'estudiar com s'apliquen els estàndards EAWS en aquests nivells, de trobar una definició concloent de la previsió regional d'allaus enfront de la previsió local d'allaus i de suggerir estàndards comuns per a aquests serveis. Després de dos anys, el mandat del grup de treball ha estat renovat i enfoca l'atenció en les definicions i les recomanacions. Aquest document presenta les conclusions del grup de treball que estaran subjectes a l'aprovació de l'assemblea general el 2022.

El document està dividit en dues seccions. En la secció 1, donem una definició de base de la previsió del perill d'allau específica en un lloc, seguida d'una llista de definicions per a tots els termes i processos correntment utilitzats en aquesta previsió i a nivell regional. En la secció 2, aportem recomanacions sobre la manera d'organitzar i de proporcionar els serveis de previsió d'una allau específica en un lloc.

1. Definicions

El grup de treball ha dedicat molt de temps a discutir i avaluar una definició clara de la previsió local del perill d'allau. Aquestes discussions, així com els resultats de l'enquesta de 2018 (Jaedicke i al., 2018), l'experiència del grup de treball i dels altres membres de EAWS, han servit de base de fons per a les definicions següents. Al servei de previsió local o regional sovint utilitzen mètodes i procediments de manera bastant pròxima. Per consegüent, suggerim una definició basada en els processos abans que sobre la resolució espacial (com s'utilitza precedentment). En les discussions EAWS, s'han de tenir en compte nombroses llengües i matisos lingüístics. El terme «local» no corresponia a l'objectiu del nostre treball, i per això, el grup de treball suggereix el terme alternatiu «específic en un lloc».

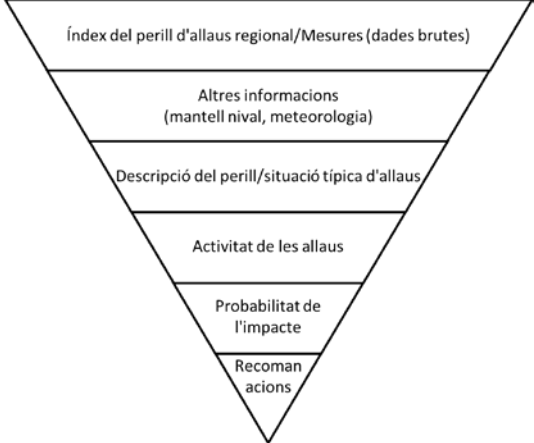
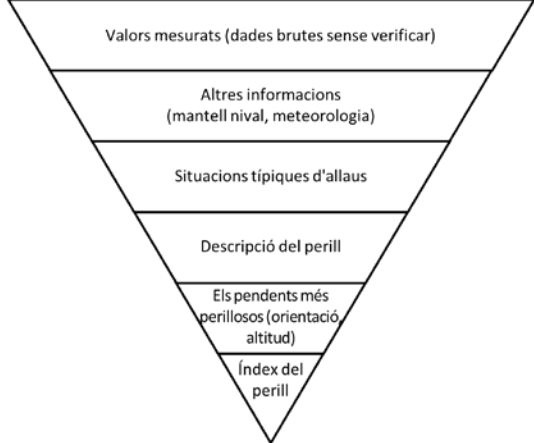
La previsió del perill d'allaus específica en un lloc estima la probabilitat que una allau s'activi en una o diverses canals d'allaus específiques, i que la seva trajectòria posi en perill les persones o les infraestructures (modificat segons Stoffel, Schweizer, 2008). Les estimacions de la probabilitat de despreniment i de la probabilitat de la trajectòria d'una allau en una canal individual, generalment tenen una gran incertesa. Aquesta incertesa s'ha de tenir en compte quan ja s'han pres decisions sobre mesures temporals.

Aquesta definició per si mateixa no proporciona indicacions sobre la relació entre la previsió específica en un lloc i la previsió regional, i sobre els mètodes i les normes comuns utilitzats pels membres del EAWS. El grup de treball proporciona una llista de relacions i de definicions per a establir clarament la diferència entre aquestes dues previsions.

La definició general del perill d'allaus adoptada regionalment pels membres de EAWS també s'aplica a la previsió específica en un lloc: el perill d'allaus depèn de l'estabilitat del mantell nival, de la distribució de la freqüència de l'estabilitat del mantell nival, i de la grandària de l'allau per a una zona i un període determinat.

Previsió d'allaus específica en un lloc	Previsió regional d'allaus
Extensió espacial	
La previsió d'allaus s'avalua sobre una selecció de canals d'allaus i predefinides.	La previsió cobreix una zona prou gran per a recollir una varietat de terrenys, d'altituds, de neu i de condicions meteorològiques.
Extensió temporal	
La durada i la regularitat del servei depenen dels objectius dels avisos específics al lloc. No obstant, l'evolució de la neu i les condicions meteorològiques han d'estar en vigilància des de l'inici de la temporada hivernal.	El butlletí regional s'elabora regularment durant la temporada hivernal.
Període de validesa de la previsió	
La previsió d'una allau específica en un lloc està basada en una avaluació de la situació actual (previsió immediata), i per a la majoria de les aplicacions, inclou una previsió per a una quantitat d'hores definides en funció de les necessitats dels usuaris i de les dades disponibles.	Els butlletins regionals d'allaus descriuen la situació de l'activitat d'allaus durant un període determinat (previsió immediata i/o previsió).
Grup d'usuaris	
La previsió d'una allau específica en un lloc està orientada a les necessitats dels usuaris específics i les seves activitats.	Les avaluacions regionals dels perills d'allaus fan referència a un ampli grup d'usuaris, com l'administració de la seguretat pública, els professionals de la muntanya i els particulars.

Escala europea del perill d'allaus	
L'escala europea del perill d'allaus no s'ha d'utilitzar per a descriure el perill d'una allau en pendents o cares específiques d'una muntanya o d'un massís.	L'escala europea del perill d'allaus s'utilitza per a resumir el perill d'allaus en una zona que inclou tots els aspectes i diversos nivells d'elevació. Inclou una indicació sobre l'estabilitat del mantell nival, la distribució de la freqüència de l'estabilitat del mantell nival i la grandària de les allaus per a una zona i per un període determinat.
Els nivells regionals del perill d'allaus, si estan disponibles, es poden utilitzar com a base de l'avaluació específica en un lloc.	La previsió d'una allau específica en un lloc, si està disponible, es pot utilitzar com a base de la previsió regional.
La subregió	
Per a avaluar el perill d'una allau específica en un lloc, una comprovació prèvia del butlletí regional sovint constitueix la primera etapa. Aquest procés pot desembocar a un nivell de perill d'allau expressada segons l'escala del perill europeu, que representa la situació en la subregió específica on la previsió específica per a un lloc és vigent.	Generalment es conviden els observadors locals a proporcionar un nivell del perill d'allau per a la seva zona que generalment cobreix una fracció del conjunt de la regió de la previsió.
Producte	
El servei de previsió de les allaus proporciona una avaluació del perill per a un lloc específic, i avalua la probabilitat que una allau s'activi i arribi a un cert punt/objecte en la trajectòria de l'allau (probabilitat d'impacte). La classificació dels perills, la selecció i la forma de les informacions comunicades, els mètodes de comunicació i les mesures de mitigació varien consegüentment.	El perill d'allau està descrit segons la forma d'un butlletí que descriu la situació del perill d'allau que segueix la piràmide d'informació.
Dades	
Totes les dades disponibles procedents d'observacions, d'assajos i d'estacions meteorològiques úniques o múltiples estan utilitzades per a avaluar el perill d'una allau en un lloc específic cobert pel servei. A més, les informacions procedents de zones veïnes representatives (per exemple, l'activitat d'allaus espontànies) poden utilitzar-se en l'avaluació del perill d'una allau específica en un lloc.	Les dades procedents de múltiples observacions i estacions meteorològiques estan agregades per a avaluar el perill d'allaus a escala de tota una regió.

Etapas de tractament de les dades	
	
Problemes d'allaus típics	
Les situacions d'allaus típiques (EAWS) es poden utilitzar per a identificar la situació d'allaus en els pendents individuals d'una muntanya.	Les situacions d'allaus típiques (EAWS) s'utilitzen per a indicar les situacions d'allaus predominants en una gran regió.
Probabilitat d'impacte d'allaus	
El perill d'allau específica en un lloc mostra la inestabilitat del mantell nival en una canal d'una allau concreta (i no en una zona), i amb la probabilitat que una allau arribi fins a un objectiu o punt en una trajectòria concreta (probabilitat d'impacte). Gràfic 1	El perill d'allaus regional no descriu la probabilitat d'impacte, però descriu la probabilitat (probabilitat esperada) d'ocurrència i de la possible grandària (i el seu potencial de danys) de les allaus en una regió.
Grandària de l'allau	
La previsió d'una allau específica en un lloc avalua les possibles grandàries d'una allau segons l'objectiu/punt exposat en la trajectòria de l'allau.	Les allaus esperades més importants es tenen en compte en l'avaluació del perill d'allaus regional. No obstant, la localització i la grandària de les allaus no es poden predir i descriure amb precisió.

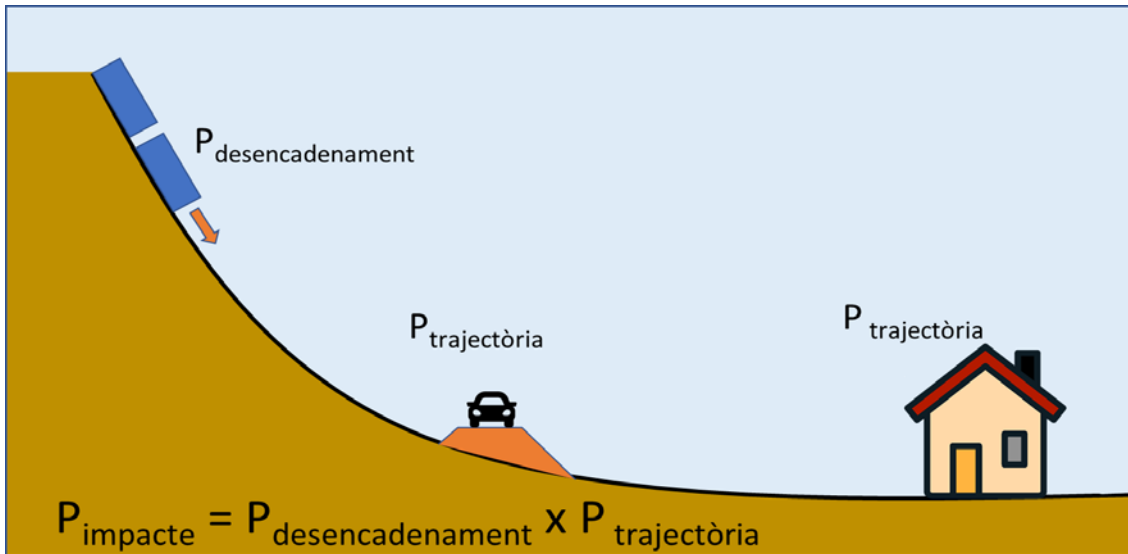


Figura 1: Il·lustració de la probabilitat d'un impacte segons un producte de la probabilitat de desencadenament d'una allau i de la probabilitat de la trajectòria de l'allau. La probabilitat d'impacte depèn de la localització de l'objectiu en la trajectòria de l'allau, i pot ser diferent per a dos objectius mentre que la probabilitat de desencadenament és la mateixa.

Presentació d'una previsió d'allaus per a l'usuari	
Altres especificacions	
<p>Les avaluacions del perill d'allaus específiques en un lloc efectuat per professionals, i les observacions nivològiques són una font d'informació de molt alt valor per a l'anàlisi, l'avaluació i la comprovació dels perills regionals. Per conseqüència, l'avaluació del perill específic en un lloc pot utilitzar-se com un maó elemental en la construcció de la previsió regional, però pot diferir considerablement si la situació específica en un lloc s'allunya considerablement de la situació regional.</p>	<p>Les avaluacions regionals del perill d'allaus són informacions útils específicament en un lloc per a emmarcar el context operatiu, però no són suficients per a caracteritzar de manera adequada la situació del perill de la trajectòria d'una allau individual.</p>

2. Recomanacions per als serveis de previsió d'allaus específiques en un lloc

Els serveis de previsió d'una allau específica en un lloc poden estar organitzats de diferents maneres. Actualment no existeix cap norma, mètode o producte comú a Europa. Per aquest motiu, EAWS ha reunit un conjunt d'exigències essencials per a un servei de previsió d'una allau específica en un lloc modern i ben organitzat.

Les recomanacions aporten línies directives sobre la manera d'organitzar i de documentar un servei de previsió d'una allau específica en un lloc (Figura 3). Aquestes recomanacions estan fundades segons els registres i l'experiència dels membres del grup de treball, on representen una norma mínima per als serveis d'allaus pròpies d'un lloc. Animem tots els serveis que treballen a aquesta escala a adoptar, i a adherir aquestes recomanacions amb la finalitat de garantir la professionalitat de les avaluacions proporcionades.

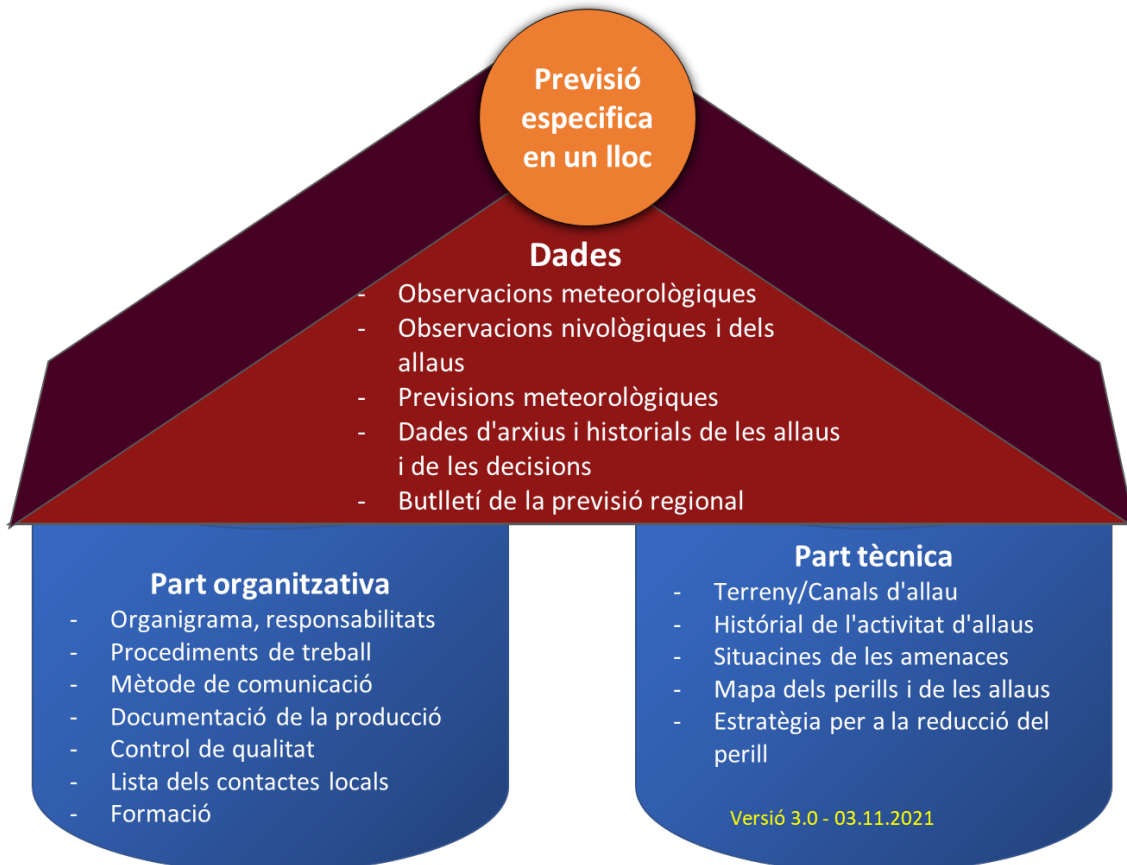


Figura 2 Il·lustració esquemàtica de la configuració proposada per a un servei de previsió d'una allau específica en un lloc

2.1 Organització del servei: part administrativa

2.1.1 Organigrama, responsabilitats

Hauria d'existir un organigrama que presenti els rols i les responsabilitats en el servei. Totes les persones implicades, els seus rols i les seves responsabilitats haurien d'estar enumerades per a assegurar-se que tothom sàpiga què fer i quan. Això pot incloure al cap, els previsionistes, els observadors, els comunicadors i altres rols implicats en el servei. El líder s'assegura que tots els rols i les responsabilitats siguin coneguts per tots els membres de l'equip.

2.1.2 Flux de treball

Ha d'existir i estar documentat un flux de treball per al servei de previsió d'allaus, notablement les dades d'entrada, el tractament i la documentació de les dades, l'avaluació del perill i la seva comunicació. El treball del servei de previsió finalitza quan la previsió de l'allau i les probabilitats d'impacte siguin transmeses al responsable del perill. Al responsable del perill li correspon l'entitat administrativa que gestiona el perill en una situació concreta aplica les mesures que pretenen reduir el perill per a les persones i/o la infraestructura.

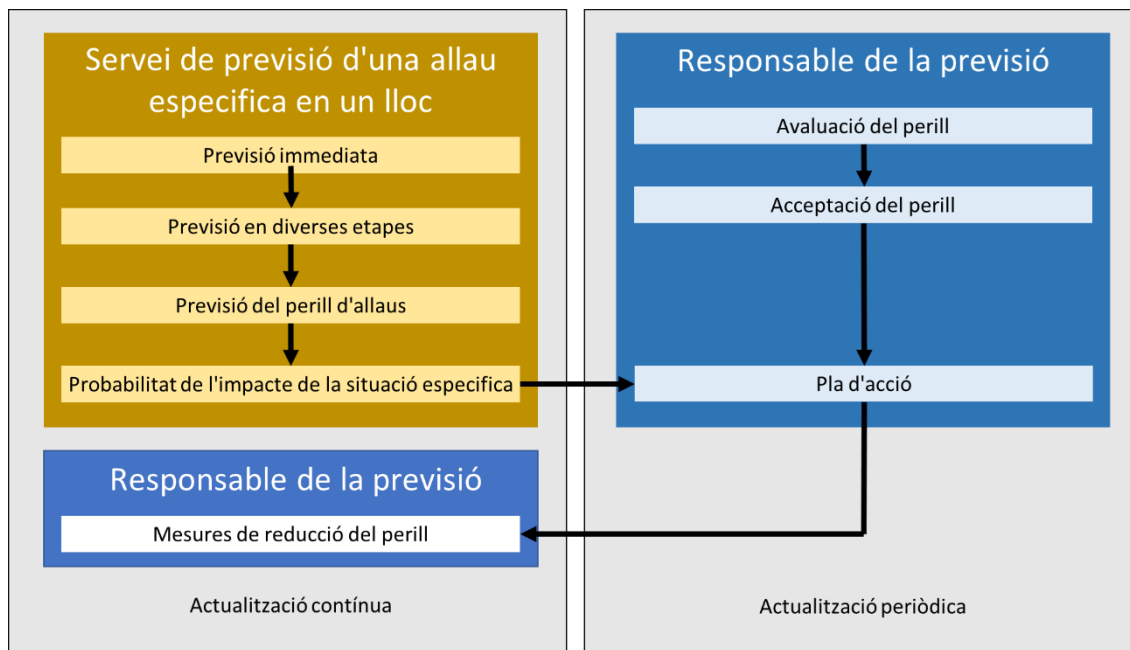


Figura 3 Flux de treball i repartiment de les responsabilitats tal com les recomana el grup de treball. El desplegament de mesures de mitigació pot estar organitzat de manera diferent en alguns països membres, on al servei de la previsió li correspon la responsabilitat del perill. Aquí, el responsable del perill és l'entitat administrativa que gestiona el perill en una situació concreta i aplica les mesures que pretenen reduir el perill per a les persones i/o la infraestructura.

2.1.3 Pla de comunicació

Un pla de comunicació hauria d'incloure el grup destinatari de la previsió i els canals de comunicació utilitzats, per a assegurar-se que els usuaris apropiats rebin i compreguin el missatge sobre el perill d'una allau.

2.1.4 Sistema de documentació

El servei hauria de disposar d'un sistema de documentació per a emmagatzemar i arxivar tota la documentació pertinent per al servei, com les informacions de base per a la zona vigilada, l'historial de les allaus, etc. Entre altres, es recomana un sistema d'emmagatzematge de les dades meteorològiques, nivològiques i de l'activitat d'allaus, així com les avaluacions i els productes finals.

2.1.5 Control de qualitat

El servei hauria de disposar d'un sistema intern de control de qualitat i d'avaluació documentat. L'exigència mínima és d'un intercanvi sobre el producte de la previsió entre dos experts abans d'emetre'l al grup destinatari (principi de quatre ulls). En les petites explotacions, almenys han de tenir una autoavaluació formal.

2.1.6 Educació

El servei ha d'assegurar-se que els experts implicats disposin de la formació i l'experiència apropiades. Hauria d'establir-se una llista dels experts implicats amb les qualificacions i les formacions de què disposen.

2.1.7 Llista de contactes locals

Sovint, els serveis de previsió específics per a un lloc tenen contactes locals, emprenedors o subcontractistes. Els seus noms, les coordenades i els rols han de figurar en la documentació del servei de previsió.

2.2 Base del servei: part tècnica d'allaus

2.2.1 Terreny / canals d'allaus

Documentació del terreny sota vigilància i les trajectòries de les allaus potencials o conegudes en mapes (SIG) o en paper.

2.2.2 Historial dels allaus

Documentació de l'historial de les allaus conegut per a cada trajectòria vigilada, incloent els casos repetitius, la freqüència i la grandària de les allaus observades.

2.2.3 Mapa de les allaus o del perill

Si és possible, s'ha d'utilitzar un mapa del perill d'allaus (o un mapa que indiqui els perills d'allaus) per a les àrees vigilades, i poder donar suport a les operacions del servei de previsió.

2.2.4 Objectes amenaçats per les allaus

Els objectes amenaçats que estiguin sota la responsabilitat del servei de la previsió d'allaus han d'estar repertoriats (p. ex. marcats en un mapa). Els tipus dels objectes exposats, la localització, i eventualment, conèixer les seves característiques estructurals per a avaluar la probabilitat de l'impacte d'una allau en l'objecte¹

¹ La probabilitat d'impacte es defineix com la probabilitat d'una allau per a arribar a un cert punt en una canal d'una allau concret

2.2.5 Estratègies de mitigació

Una llista de les mesures de mitigació aplicables que utilitzi el servei de previsió d'allaus per a reduir el perill d'allaus en la zona vigilada. Per exemple, les evacuacions, els tancaments de les carreteres, etc.

Les mesures de mitigació físiques o permanents existents en la zona vigilada i les trajectòries de les allaus, haurien d'estar enumerades. L'estat del manteniment i l'eficàcia contra les allaus han d'estar avaluats regularment i documentats.

2.3 Funcionament del servei

2.3.1 Observacions meteorològiques

Especificar la font i el tipus de dades utilitzades per a les observacions meteorològiques.

2.3.2 Observacions de nivològiques i de les allaus

Especificar la font i el tipus de dades utilitzades per a les observacions nivològiques.

2.3.3 Previsions meteorològiques

Especificar la font i el tipus de dades utilitzades per a la previsió meteorològica.

2.3.4 Butlletí regional com a orientació

Es recomana als serveis específics del lloc que utilitzin el butlletí regional per a la seva àrea com a una orientació per a l'avaluació específica d'un lloc. Si està disponible, el nivell de perill regional es pot registrar juntament amb una altra informació en el sistema de registre.

2.3.5 Documentació/registre de dades, nivells de perill, decisions

Les dades meteorològiques, les nivològiques, les avaluacions i els productes finals del perill d'allaus, així com les decisions eventuais preses sobre aquesta base, han de registrar-se contínuament en un sistema manual o digital adequat.

2.4 Producte del servei

2.4.1 Previsió específica per a un lloc

El servei ha de tenir com a objectiu proporcionar una probabilitat de l'impacte de l'allau per als objectes vigilats durant el període de perill, tenint en compte les condicions meteorològiques i nivològiques i la ubicació de l'objecte exposat. El servei de previsió d'allaus ha de proporcionar una descripció de les condicions meteorològiques i nivològiques, i desenvolupar-les per a l'àrea vigilada. Això hauria d'incloure una estimació de la incertesa de les dades aplicades i l'avaluació del perill d'allaus.

2.4.2 Normes EAWS

La previsió del perill d'una allau específica en un lloc ha de seguir els estàndards del EAWS, com la piràmide de la informació modificada, els problemes d'allaus i la grandària de l'allau. L'escala del perill d'allaus es pot aplicar per a subregions, prou grans com per a cobrir una varietat de terrenys, elevacions, de tipus de neus i condicions meteorològiques, però no per a alguns pendents o trajectòries úniques d'allaus.

3. Referències considerades per a aquest treball

- Bakermans, L., Jamieson, J.B., Schweizer, J. and Haegeli, P., 2010. Using stability tests and regional avalanche danger to estimate the local avalanche danger. *Ann. Glaciol.*, 51(54), 176-186.
- Bellaire, S., Jamieson, B., Schweizer, J., 2010. When to dig? thoughts on estimating slope stability. *Proceedings of the International Snow Science Workshop ISSW, Lake Tahoe CA, U.S.A.*, 17- 22 October 2010, International Snow Science Workshop, 424–430.
- Eckerstorfer M., Vikhamar-Schuler D., Malnes E., Antonsen Y., 2014. Evaluating the local avalanche danger in Tromsø, northern Norway using field monitoring, field investigations and the surfex/isba-crocus snowpack model. *Proceedings of the International Snow Science Workshop ISSW, Banff, Alberta CA, September 28- October 3, 2014* .International Snow Science Workshop, 425-431.
- Jamieson, B., Gauthier, D., 2018. *Planning Methods for Assessing and Mitigating Snow Avalanche Risk*, Canadian Avalanche Association.
- Harvey S., Herwijnen A., Richter B., 2016. Statistical nowcast of avalanche activity at the regional scale. *Proceedings of the International Snow Science Workshop ISSW, Breckenridge, 3-7 October, 2016* .International Snow Science Workshop, 1173-1179.
- Jaedicke, C., Studeregger, A., Monti, F., Dellavedova, P., Stoffel, L., Azzarello, S., Garcia, C., Molné, T., Bellido, G.M., 2018. Local avalanche warning in europe. *Proc. Int. Snow Sci. Work.* 2018, Innsbruck, Austria 5.
- Schweizer, J., 2010. Predicting the avalanche danger level from field observations. *Proceedings of the International Snow Science Workshop ISSW, Lake Tahoe CA, U.S.A.*, 17- 22 October 2010, International Snow Science Workshop, 162–165.
- Sharp E., 2014. Avalanche forecast verification through a comparison of local nowcasts with regional forecasts. *Proceedings of the International Snow Science Workshop ISSW, Banff, Alberta CA, September 28- October 3, 2014* .International Snow Science Workshop, 475-480.
- Satham, G., Pascal Haegeli, B., Ethan Greene, B., Karl Birkeland, B., Clair Israelson, B., Bruce Tremper, B., Chris Stethem, B., Bruce McMahon, B., Kelly, J., Hazards, N., 2017. A conceptual model of avalanche hazard. *Nat. Hazards*. <https://doi.org/10.1007/s11069-017-3070-5>
- Stoffel L., Schweizer J., 2008. Guidelines for avalanche control services: Organisation, Hazard assessment and documentation - An example from Switzerland. *Proc. Int. Snow Sci. Work.* 2008, Whistler, Canada.
- Techel F., Dürr L., Schweizer J., 2016. Variations in individual danger level estimates within the same forecast region. *Proceedings of the International Snow Science Workshop ISSW, Breckenridge, 3-7 October, 2016* .International Snow Science Workshop, 466-471.
- Vengeon, J.-M., Bolognesi, R., 2021. *Prévision locale du risque d’avalanches pour les routes - Guide méthodologique*. Anena Publ. 32.
- Vengeon, J.-M., Bourgeois, G., Loubet, R., 2021. *Prévision locale du risque d’avalanches pour les routes - Aide à la réflexion pour l’élaboration d’un cahier des charges techniques*. Anena Publ. 20.