

LEESWIJZER

BIJ DE STEEKKAARTEN VAN GRONDVERSCHUIVINGEN

Opgesteld in het kader van de onderzoeksprojecten met referentie:

Van Den Eeckhaut, M., Poesen, J., Verstraeten, G., Govers, G., 2005. Verkennende studie met betrekking tot massabewegingen in de Vlaamse Ardennen. Rapport in opdracht van Vlaamse Overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen

Van Den Eeckhaut, M., Poesen, J., Verstraeten, G., 2007. Opstellen van een gevoeligheidskaart met betrekking tot massabewegingen (massatransport) voor de Vlaamse Ardennen. Rapport in opdracht van Vlaamse Overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen

Inleiding

Hieronder wordt een korte toelichting gegeven bij de informatie die in de steekkaarten wordt teruggevonden. Voor iedere grondverschuiving (GV) wordt dezelfde steekkaart ingevuld. Voor zover mogelijk, wordt de steekkaart voor iedere GV. volledig ingevuld. In de steekkaarten is steeds een minimale hoeveelheid informatie gegeven (Tabel 1). Onder de minimale hoeveelheid informatie worden de kenmerken verstaan die hieronder in punt 1 tot en met 9 verduidelijkt worden. De informatie beschreven in de punten 10 tot en met 13 zal dus voor iedere site afhankelijk zijn van de beschikbaarheid of de voorwaarden gesteld in de punten 10 tot en met 13. In de punten 14 tot en met 17 wordt iets meer informatie gegeven over de kaarten en foto's die aan iedere steekkaart zullen toegevoegd worden.

Tabel 1: Verschillende soorten informatie die de steekkaart kan bevatten

Type informatie	Paragraaf waar informatie toegelicht wordt in deze leeswijzer
Minimale hoeveelheid informatie	1 t.e.m. 9
Bijkomende informatie	10 t.e.m. 13
Kaarten	14 t.e.m. 16
Foto	17

1. Code

Aan iedere GV. werd een code gegeven. Het is met deze code dat de GV. op de overzichtskaarten kunnen teruggevonden worden. Geïsoleerde GV. hebben een getal als code (Vb. code 53). Gegroepeerde GV. hebben in hun code allemaal hetzelfde getal gevolgd door een voor iedere GV. verschillende letter (Vb. code 1a, 1b, ...).

2. Ligging van de grondverschuiving

De ligging omvat :

- de straatnaam of, voor GV. onder bos of landelijk gebied, een toponiem die op de topografische kaart dichtbij de GV. wordt aangetroffen ;
- de gemeente ;
- de x en y coördinaat (m) van het zwaartepunt van de GV. in Lambert 72 coördinaten.

3. Type

Voor de typologie van de GV. wordt de voor dit project opgestelde classificatie gehanteerd. Deze is weergegeven in tabel 2 en 3. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar paragraaf III.1 van de verkennende studie (Van Den Eeckhaut et al., 2005).

Tabel 2: Classificatiesysteem voor de grondverschuivingen in de Vlaamse Ardennen.

	Diepte van het schuifvlak / Afmetingen	Bewegingsmechanisme	Duidelijkheid
Duidelijke grondverschuiving	Ondiep (<3 m) / Klein (meestal <0,04 ha)	Complexe verschuiving	
		Verglijding langs de oever van een beek	
	Diep (>3 m) / Groot (meestal >0,04 ha)	Rotationale verglijding	Type 1 Type 2
		Complexe verschuiving	Type 3 Type 1 Type 2 Type 3
Onduidelijke, twijfelachtige grondverschuiving	Diep (>3 m) / Groot (meestal >0,04 ha)		
Hobbelige topografie			

4. Morfologische kenmerken van de massabeweging


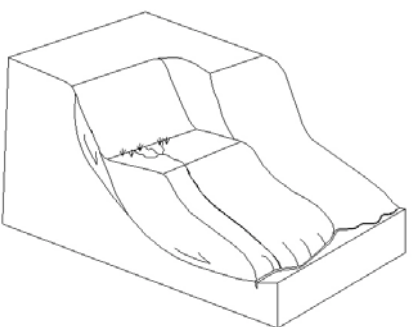
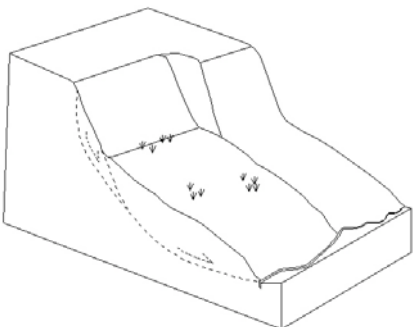
De morfologische kenmerken (Fig. 1) omvatten :

- de oppervlakte; uitgedrukt in hectare ;
- de lengte, uitgedrukt in meter, gemeten van de top (centrale punt van de kruin, Fig. 2) tot de teen (centrale punt van de voet, Fig. 2) van de grondverschuiving ;
- de breedte, uitgedrukt in meter, gemeten hellingafwaarts van de hoofdsteilrand ;

Bovenstaande kenmerken werden in een geografisch informatiesysteem (GIS, Mapinfo) gemeten. De tijdens de terreinkartering op de topografische kaart ingetekende GV. werden achteraf ingevoerd in dit GIS. Na de confrontatie en de eventuele correctie van de resultaten van de terreinkartering met de resultaten van de kartering op basis van het grootschalig digitaal hoogtemodel (DHM, MVG-LIN-AMINAL-afdeling Water en MVG-LIN-AWZ-afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek, GIS-Vlaanderen) konden de parameters gemeten worden (Fig. 1). Voor meer informatie omtrent deze morfologische kenmerken wordt verwezen naar figuur 2 en naar paragraaf II.2 van het eindrapport.

- de hoogte van de hoofdsteilrand, uitgedrukt in meter. Deze werd geschat tijdens de terreinkartering. Aan de hand van het DHM werden per GV. twee tot vier doorsneden in profiel (van de steilrand tot aan de voet) gemaakt. Zo kon de op het terrein gemeten waarde enigszins gecontroleerd worden met de waarden van de verschillende profielen ;
- de diepte van het glijvlak, uitgedrukt in meter. Dit kenmerk werd bij gebrek aan gedetailleerde metingen geschat op het terrein. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen GV. met een diep schuifvlak (i.e. dieper dan 3 m) en GV. met een ondiep schuifvlak (i.e. minder dan 3 m diep).

Tabel 3: Indeling van de grote (> 0,04 ha) grondverschuivingen met een diep schuifvlak (> 3m) volgens duidelijkheid.

Duidelijkheid	Schets	Kenmerken
Type 1		<p>Hoofdsteilrand: Duidelijk, steil (quasi verticaal), meer dan 3 m hoog.</p> <p>Flanken: Duidelijk, steil.</p> <p>Interne morfologie: Tegenhellingen, secundaire steilranden, geen interne drainage (waterstagnatie in poelen), hobbelig.</p> <p>Vegetatie: Waterminnende planten (zegge, riet, biezen) in vochtige zones in tegenhellingen, schreefgestelde bomen, soms lagere boomdichtheid dan de omgeving en vegetatie die jonger is dan vegetatie rondom de verschuiving.</p>
Type 2		<p>Hoofdsteilrand: Duidelijk, vrij steil, meer dan 3 m hoog.</p> <p>Flanken: Vrij duidelijk en steil.</p> <p>Interne morfologie: Vervlakkingen in plaats van tegenhellingen, beperkte interne drainage, hobbelig.</p> <p>Vegetatie: Waterminnende planten (zegge, riet, biezen) in vochtige zones, schreefgestelde bomen, soms lagere boomdichtheid dan omgeving.</p>
Type 3		<p>Hoofdsteilrand: Duidelijk, maar niet steil (makkelijk te beklimmen), meer dan 3 m hoog.</p> <p>Flanken: Onduidelijk, niet steil (makkelijk te beklimmen).</p> <p>Interne morfologie: Hobbelig, convexe voet, zonder duidelijke vervlakkingen en tegenhellingen, interne drainage.</p> <p>Vegetatie: Waterminnende planten (zegge, riet, biezen) in vochtige zones, soms lagere boomdichtheid dan omgeving.</p>

5. Topografische kenmerken van de site

De topografische kenmerken omvatten :

- De gemiddelde helling van de site, uitgedrukt in m/m. Dit kenmerk werd achteraf in een GIS (Mapinfo) bepaald door 1) op de digitale topografische kaart het hoogteverschil te bepalen tussen de top (centrale punt van de kruin, Fig. 2) en de teen (centrale punt van de voet, Fig. 2) van de GV. en 2) dit hoogteverschil te delen door de lengte van de GV. (Fig. 1);
- de oriëntatie van de GV. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen GV. die zich bevinden op naar het noorden (N), noordoosten (NO), oosten (O), zuidoosten (ZO), zuiden (Z), zuidwesten (ZW), westen (W) en noordwesten (NW) gerichte hellingen;
- de kromming in profiel. Hiermee wordt de verandering van de hellingsgradiënt over een bepaalde horizontale afstand bedoeld (Fig. 3). In deze studie wordt de kromming bekeken vanaf de top tot de teen van de GV.. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen GV. gelegen op een rechte, concave en convexe helling;

- de kromming in plan. Hiermee wordt de verandering van de helling vanaf de ene flank van de GV. tot de andere bedoeld (Fig. 3). Er wordt een onderscheid gemaakt tussen GV. gelegen op een rechte, concave en convexe helling.

Figuur 1: Morfologische en topografische kenmerken van de grondverschuivingen: meetmethode

LEGENDE

□ Grondverschuiving (GV)

-Hi- Hoogtelijn met hoogte Hi
(m boven zeeniveau)

L : Lengte van GV

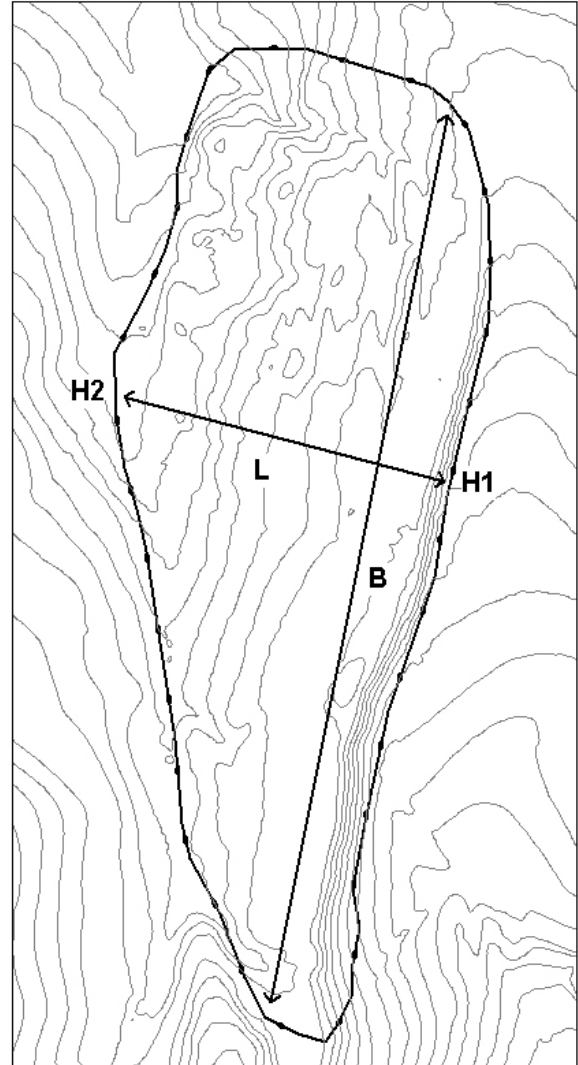
B : Breedte van GV, gemeten hellingafwaarts
de hoofdsteilrand

H1: Hoogte van de top van GV

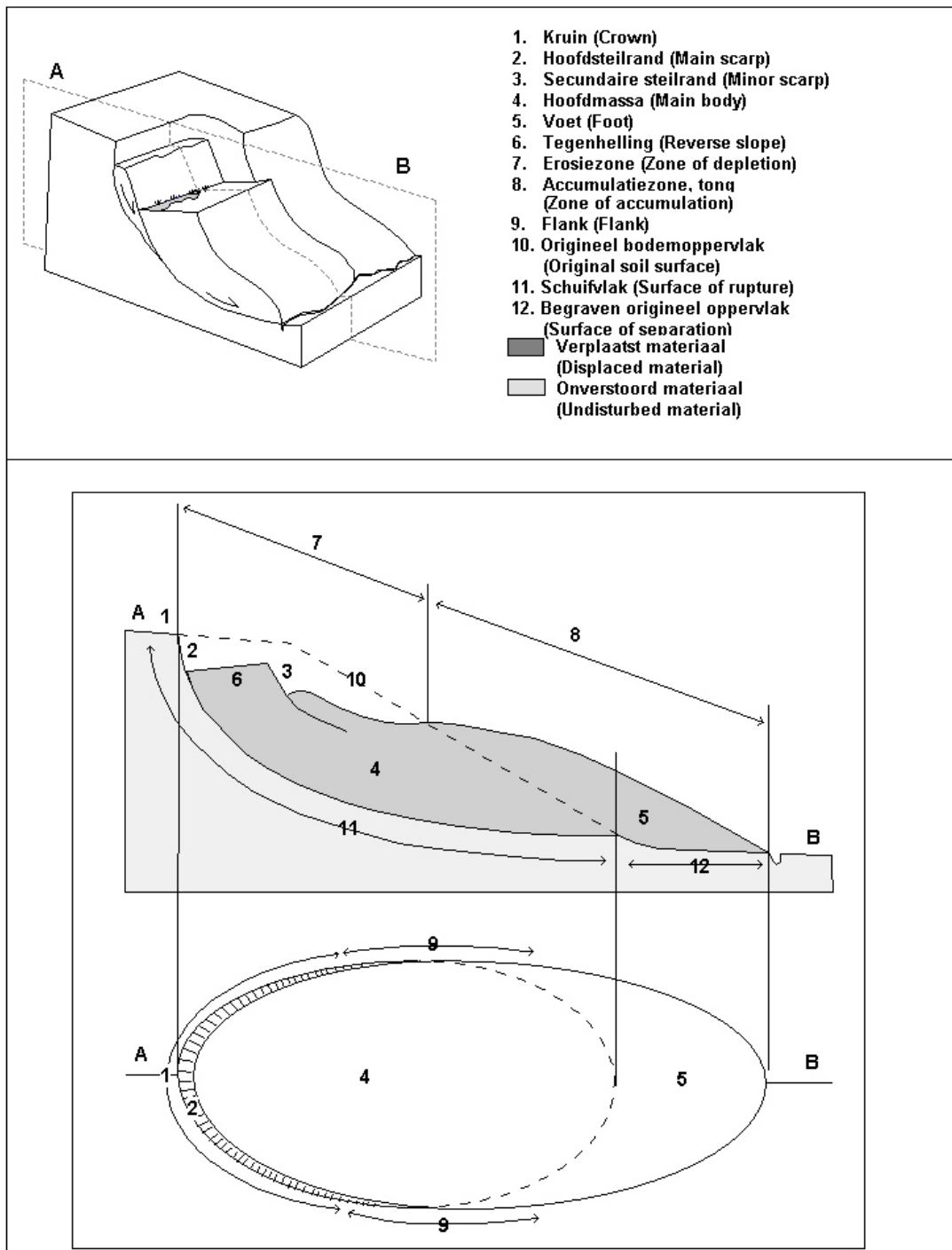
H2: Hoogte van de teen van GV

▲H (=H1-H2) : Hoogteverschil tussen H1 en H2

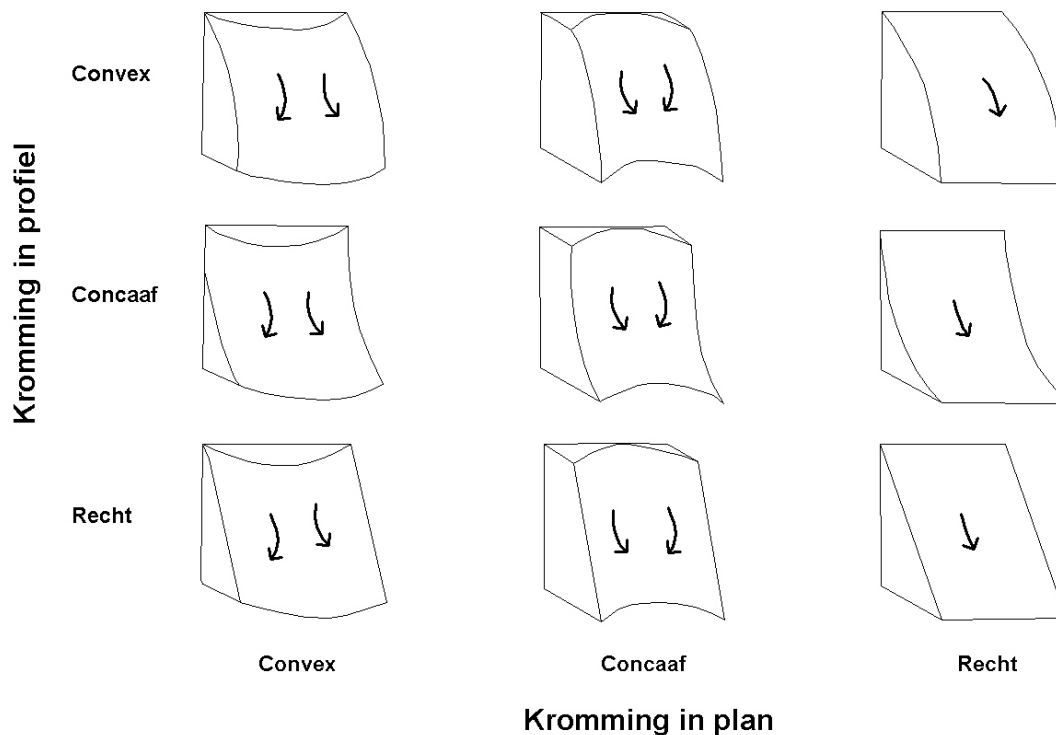
S (=▲H / L): Gemiddelde helling



Figuur 2: Overzicht van de belangrijkste onderdelen van een grondverschuiving. De Engelse terminologie die als standaard gehanteerd wordt, is tussen haken weergegeven (naar IAEG commission on landslides, 1990; in: Cruden and Varnes, 1996).



Figuur 3: Kromming in profiel en in plan: toelichting. De pijlen geven aan hoe het water op de hellingen afstroomt



6. Lithologie

De lithologie, meer bepaald de lithologie van het Tertiair (Tabel 4), werd bepaald door de GV. op de geologische kaart te leggen. Zowel de lithologie van de steilrand als de lithologie van de hele GV. wordt weergegeven. Van de formaties en de leden worden de afkortingen gebruikt zoals weergegeven in tabel 4.

7. Bodem

Voor deze studie werd een vereenvoudigde bodemkaart gemaakt (zie ook deel 2.2.2 van het vervolgproject). Deze bodemkaart geeft informatie over de textuur (zware klei, klei, leem, zandleem, licht zandleem, lemig of kleiig zand en zand) en drainagetoestand (goed, matig of slecht gedraineerd). Ook locaties met een kleirijk substraat op minder dan 1,2 m van het bodemoppervlak (=binnen boorbereik) zijn aangeduid. De aanwezigheid van deze minder doorlatende laag kan namelijk zorgen voor waterstagnatie en kan eveneens dienst doen als een potentieel schuifvlak. Tot slot zijn ook de vergraven of verschoven terreinen aangeduid, aangezien deze locaties een indicatie kunnen zijn voor de aanwezigheid van een oude grondverschuiving.

Door iedere GV. op deze bodemkaart te projecteren, werd het bodemtype bepaald. Indien verschillende bodemtypen een grote oppervlakte innemen binnen de GV. zullen deze allen vermeld worden.

Tabel 4: De lithologische opbouw van de Vlaamse Ardennen. N.A.: niet aanwezig in het studiegebied (Jacobs et al., 1999a; Jacobs et al., 1999b)

	Chronostratigrafie (10 ⁶ jaren)	Lithostratigrafie		Lithologie	Gemiddelde dikte (m)	
		Formatie	Lid			
TERTIAIR	Plioceen (5.4-1.77)	NA	NA	NA	NA	
	Mioceen (23.8-5.4)	Diest (Di)		Bruinrood geoxideerd, glauconiethoudend zand	2 tot 3	
	Oligoceen (33.6-23.8)	NA	NA	NA	NA	
	Eoceen (54.8-33.6)	Maldegem (Ma)	Ursel (MaUr)	Asse (MaAs)	Homogene blauwe klei en glauconiethoudend zandige klei	2 tot 3
			Lede (Ld)		Grijs zand	5
		Gent (Ge)	Vlierzele (GeVl)		Grijsgroen glauconiethoudend fijn zand	5
			Merelbeke (GeMe)		Donkergrijze klei	5
		Tielt (Tt)	Egem (TtEg) Kortemark (TtKo)		Glimmer- en glauconiethoudend kleilig zand, afgewisseld met kleilagen	20 tot 30
		Kortrijk (Ko)	Aalbeke (KoAa)		Homogene blauwe zware klei	10
			Moën (KoMo)		Kleiige grove silt tot fijn zand met kleilagen	45
			St.-Maur (KoSm)		Zeer fijn siltige klei	27
	Mont-Héribu (KoMh)			Glauconiethoudende kleiige zanden of zandige kleien	10	
	Paleoceen (65-54.8)	NA	NA	NA	NA	

8. Hydrografie

Tijdens de terreinkartering werd de site waarop de GV. gelegen is, onderzocht op het voorkomen van :

- een bronniveau. Indien er ter hoogte van de steilrand een bron werd waargenomen, wordt dit op deze plaats in de steekkaart genoteerd. Op de digitale topografische kaart werd de hoogte (uitgedrukt in m boven zeeniveau) van ieder bronniveau bepaald ;
- waterstagnatie en poelen. Deze komen zeer vaak voor in tegenhellingen van rotationele verglijdingen van type 1. Er dient opgemerkt te worden dat deze waterstagnatie niet noodzakelijk het hele jaar door aanwezig is. Indien waterstagnatie en poelen aanwezig zijn, dan is dit vooral zichtbaar zijn tijdens de winterperiode ;
- een onderaan door een beek ondergraven voet van de GV. De eroderende werking van water aan de voet van een GV. kan mee aan de basis liggen van de initiatie of reactivatie van de GV. ;
- oppervlakkige afvoer van hellingopwaartsgelegen akkers. Het voorkomen van braakliggende akkers met een verslemt bodemoppervlak en dus een lage infiltratiecapaciteit en een hoge oppervlakkige afvoer, zorgt tijdens langdurige en hevige neerslagbuien voor een extra toevoer van water via de steilrand naar de verplaatste massa. Vaak is de verplaatste massa inherent instabiel, wat betekent dat ze weinig nodig heeft om terug in beweging gebracht te worden. De toevoer van deze extra hoeveelheid water kan dan ook de spreekwoordelijke druppel zijn.

Opm: deze gegevens werden verzameld tijdens één of meerdere terreinbezoeken, hoofdzakelijk tijdens het voorjaar (d.i. de periode met de hoogste grondwaterstanden). Hierdoor kunnen we geen uitspraak doen over de continuïteit van het uitsijpelend water of van de waterstagnatie hellingafwaarts van de hoofdeilrand. Dit houdt ook in dat de afwezigheid van een bronniveau of waterstagnatie op het moment van de terreinkartering, niet noodzakelijk betekent dat deze twee fenomenen zich nooit voordoen (bijvoorbeeld na een periode van langdurige neerslag). Het omgekeerde is natuurlijk ook geldig: de aanwezigheid van de hiervoor vermelde fenomenen betekent niet dat deze altijd op het terrein waarneembaar zullen zijn.

9. Het huidige bodemgebruik

Informatie over het bodemgebruik werd op het terrein verzameld. In vele gevallen is deze informatie echter ook op de topografische kaart terug te vinden. Het bodemgebruik ter hoogte van de steilrand wordt afzonderlijk vermeld als het verschilt van het bodemgebruik in de rest van de GV.

10. Historiek

Indien gegevens beschikbaar zijn van het moment waarop de GV. geïnitieerd of gereactiveerd werd, dan wordt die hier weergegeven. Ook indicaties, zoals scheuren in huizen en wegen en scheefgestelde bomen, die duidelijk maken dat de site nog steeds actief is wordt hier vermeld.

11. Menselijke ingrepen

Op inherent instabiele sites kunnen menselijke invloeden zoals bijvoorbeeld het verwaarlozen of opvullen van open grachten, het ophogen en verharderen van wegen en de bouw van woningen, de spreekwoordelijke druppel zijn die de emmer doen overlopen. Indien aanwezig, zullen de menselijke activiteiten vermeld worden die een invloed kunnen hebben op de initiatie of reactivatie van een massabeweging. Er moet echter rekening gehouden worden met het feit dat het quasi onmogelijk is om de specifieke bijdrage van deze menselijke ingrepen temidden van de overige controlerende factoren (o.m. lithologie, topografie, hydrologie, landgebruik) te bepalen.

12. Locale informatie van de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV)

Indien voor een bepaalde site nuttige informatie over boringen en sonderingen te vinden is op de site van DOV (<http://dov.vlaanderen.be>), zal deze hier vermeld worden. Vroegere onderzoeken (uitgevoerd door de Afdeling Geotechniek (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap of door zijn voorloper Het Rijksinstituut voor Grondmechanica) ter hoogte van grondverschuivingen, zullen worden vermeld.

13. Opmerkingen

Hier zal belangrijke informatie en/of opmerkingen die niet in één van bovenstaande categorieën thuishoren, ondergebracht worden.

14. Uitsnede van de digitale topografische kaart

Op deze uitsnede is de omtrek van de GV. weergegeven zodat de gebruiker zelf de morfologische en topografische kenmerken en het landgebruik kan waarnemen.

15. Uitsnede van de geologische kaart

Op deze uitsnede is de omtrek van de GV. weergegeven zodat de gebruiker zelf de lithologie ter hoogte van de GV. kan opzoeken. De legende geeft enkel de afkortingen van de formaties en leden weer. Voor meer informatie wordt verwezen naar tabel 4 van deze leeswijzer.

16. Uitsnede van de bodemkaart

Op deze uitsnede is de omtrek van de GV. weergegeven zodat de gebruiker zelf het bodemtype ter hoogte van de GV. kan opzoeken.

17. Foto

Van iedere GV. zal minstens één foto getoond worden. Dit kan een overzichtsfoto, een foto die één of meerdere typische kenmerken van de GV. weergeeft, een foto die de schade ten gevolge van de GV. weergeeft of een orthofoto zijn.