



Samenvatting hellingenmethode

Mobiliteit en toegankelijkheid openbare ruimte

Versie 2

Leeswijzer

Als deze notitie geopend is in een pdf-reader, dan kan er genavigeerd worden via de inhoudsopgave naar de gekozen paragraaf en terug via de link (icoontje) rechts bovenaan een pagina naar de inhoudsopgave.

Om een snelle indruk te krijgen is het lezen van hoofdstuk A afdoende.

Inhoud

A	Resultaat onderzoek hellingen	1
A.1	Hand-aangedreven zonder ondersteuning	1
A.2	Hand-aangedreven met elektrische ondersteuning	1
A.3	Andere voertuigen enkel met elektrische ondersteuning	1
B	Samenvatting van het onderzoek 'Zwaarte en veiligheid hellingen'	3
B.1	Oriëntatie	3
B.1.a	Klimmen	3
B.1.b	Dalen	3
B.1.c	Soort vervoermiddel	3
B.2	Uitgangspunten	4
B.3	Veiligheid	4
B.4	Formule	5

A Resultaat onderzoek hellingen

Onderstaande overzichten zijn ontstaan na toepassing van de formules die in het onderzoek tot stand is gekomen.

De overzichten zijn hulpmiddelen voor de keuze van locaties van gehandicaptenparkeerplaatsen en voor de beoordeling van de bereikbaarheid en toegankelijkheid vanuit de openbare ruimte van belangrijke bestemmingen.

A.1 Hand-aangedreven zonder ondersteuning

In onderstaand overzicht zijn per stijgingspercentage, de afstanden en de mate van zwaarte bij klimmen weergegeven. Daarnaast is per dalingspercentage de mate van veiligheid geduid.

Percentage	licht	gemiddeld	zwaar	zeer zwaar	veiligheid dalen
1,5%	20m	80 m	142 m	222 m	veilig
3%	5 m	20 m	36 m	56 m	enig risico
4%	3 m	11 m	20 m	31 m	risico
5%	2 m	7 m	13 m	20 m	veel risico
>5%					onveilig

A.2 Hand-aangedreven met elektrische ondersteuning

In onderstaand overzicht zijn per stijgingspercentage, de afstanden en de mate van zwaarte bij klimmen weergegeven. Daarnaast is per dalingspercentage de mate van veiligheid geduid. Ter vergelijking zijn percentages uit paragraaf A1 toegevoegd.

Percentage	licht	gemiddeld	zwaar	zeer zwaar	veiligheid dalen
1,5%	39 m	157 m	279 m	436	veilig
2,1%	20 m	80 m	142 m	222 m	
3,0%	10 m	39 m	70 m	109 m	
4,0%	6 m	22 m	39 m	61 m	
4,2%	5 m	20 m	36 m	55 m	enig risico
5,0%	4 m	14 m	25 m	39 m	risico
5,6%	3 m	11 m	20 m	31 m	
7,0%	2 m	7 m	13 m	20 m	
>7,0%					onveilig

A.3 Andere voertuigen enkel met elektrische ondersteuning

Als de fabrikant een maximum hellingpercentage van 9% duidt, dan geldt onderstaande tabel.

Percentage	Veiligheid dalen
2,7%	Veilig
5,4%	Enig risico
7,2%	Risico
9,0%	Veel risico
>9,0%	Onveilig

Als de fabrikant een maximum hellingpercentage van 7% duidt, dan geldt qua veiligheid de tabel 'Hand-aangedreven met elektrische ondersteuning'

Als de fabrikant een maximum hellingpercentage van 5% duidt, dan geldt qua veiligheid de tabel 'Hand-aangedreven zonder elektrische ondersteuning'.

B Samenvatting van het onderzoek 'Zwaarte en veiligheid hellingen'

B.1 Oriëntatie

In een zoektocht naar een indeling van de zwaarte van hellingen in de openbare ruimte voor rolstoel- en rollatorgebruikers lijken er geen richtlijnen te zijn. Er zijn daarentegen wel regels voor hellingbanen. Feitelijk wordt daarin voor trajecten van 20 meter aangegeven hoe steil hellingbanen maximaal mogen zijn en ook wat wenselijk is voor minder krachtige rolstoelgebruikers. Grotere hoogteverschillen moeten overbrugd worden door een aaneenschakeling van hellingbanen met daartussen 'rust' bordessen van minimaal 2 x 2 meter. Dat geeft de mogelijkheid tot 'recupereren' zoals dat in wilertermen gezegd wordt. In de openbare ruimte met hellende straten en pleinen zijn rustplateau's echter nauwelijks (niet) mogelijk.

B.1.a Klimmen

De zwaarte van een helling wordt niet alleen bepaald door het hellingpercentage, maar ook door de lengte van de helling, de hardheid van de ondergrond en het egaal zijn van de ondergrond.

Actieve wielerveders weten dat een helling van 4% over een lengte van 1 km veel zwaarder is dan een klimmetje van 7% over 100 meter.

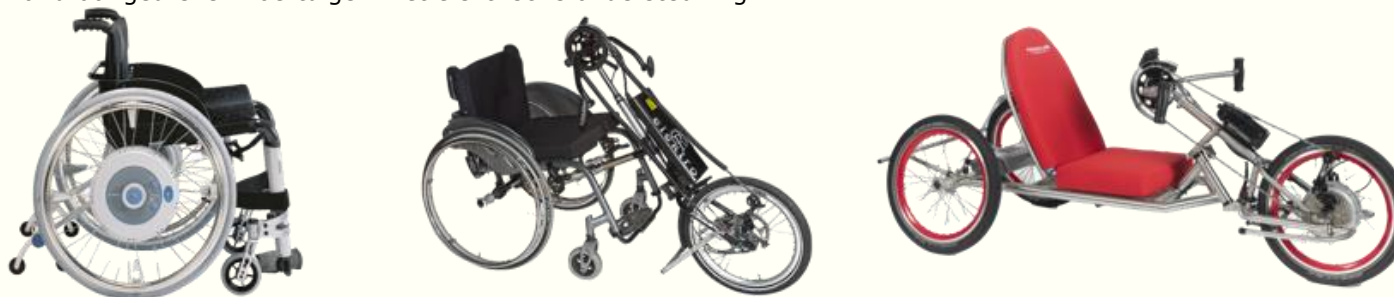
B.1.b Dalen

Daarnaast speelt de veiligheid bij het afdalen van hellingen een rol. Dat betreft het onder controle kunnen houden van het vervoer(hulp)middel qua balans en (maximum)snelheid en uiteraard de dwarshelling van en de krommingen in het traject. Ook hier spelen de steilheid en de lengte van een helling een rol.

B.1.c Soort vervoermiddel

Verder maakt het een groot verschil van welk vervoermiddel gebruik gemaakt wordt. Als het gaat om het overwinnen van een helling onderscheiden we in deze notitie voertuigen die enkel op fysieke kracht én voertuigen die op fysieke kracht gecombineerd met elektrische ondersteuning worden voortbewogen.

Hand-aangedreven voertuigen met elektrische ondersteuning



Er bestaat een grote diversiteit in dit soort voertuigen.

Als het om het voortbewegen zijn de manier van ondersteuning, de sterkte van de ondersteuning, de warmteontwikkeling van het systeem, de actieradius, de bediening van de ondersteuning, de manier waarop geremd wordt en het aantal wielen bepalend. Verder speelt de lengte van een voertuig als het om het nemen van bochten gaat een rol.

B.2 Uitgangspunten

1. Voor de mobiliteit van iemand met een beperking wordt ervan uitgegaan dat de persoon zich zo zelfstandig mogelijk, dus met zo min mogelijk begeleiding, kan verplaatsen.
2. Belangrijke 'openbare' locaties moeten via de openbare ruimte en mogelijk via privéruimten, veilig en toegankelijk bereikbaar zijn. Dat betreft: gemeentelijke (info)centra, ontmoetingscentra, zorgcentra, cultuurcentra, scholen, kerken, gedenkplekken, bibliotheken, mediatheken, sportaccommodaties, parkeervoorzieningen, parken, speelplaatsen, speeltuinen, recreatiegebieden, enz.
3. De locaties van de algemene gehandicapten parkeerplaatsen worden doordacht gekozen. De routes gehandicapten parkeerplaats naar belangrijke bestemmingen heen en terug zijn veilig en qua inspanning haalbaar. De routes zijn afgestemd op gebruikers van loop-aangedreven rollators en hand-aangedreven rolstoelen zonder elektrische ondersteuning. De routes heen en terug zijn verkeersveilig, ze hebben stroken die breed genoeg zijn, die vrij van obstakels zijn en een zo egaal mogelijke harde ondergrond hebben.

B.3 Veiligheid

Feitelijk zijn er op het gebied van veiligheid meerdere regelgevingen van toepassing. Allereerst de eisen die aan mechanische medische hulpmiddelen worden gesteld, daarnaast verkeersregels en voertuigveiligheidseisen.

Het is belangrijk ook de context goed te beschouwen. Rekening houdend met kenmerken van de gebruiker en van de rolstoel, moet er voldoende rijrichtingruimte zijn om vanaf het moment van waarnemen een veilige noodstop te kunnen maken. Een maximumsnelheid op een daaltraject is dan voorwaarde. De bestuurder mag niet 'gelanceerd' worden.

Komt een daalhelling uit op een straat met auto- of fietsverkeer (fat bike) met minder goed zicht op van de zijkant komende verkeer en andersom, dan is een maximumsnelheid voor rolstoelgebruikers voorwaarde. De mogelijk onbewust te hoge ontwikkelde snelheid op een steil daaltraject kan gevaar opleveren. Dat is de reden dat gekozen is voor een maximale daalhelling van 7%.

Verder moet voorkomen worden dat de remsystemen (batterij) oververhit raken. Naast een maximum daalpercentage is de cumulatieve inspanningsindicator een bruikbare richtwaarde bij steile en langere daalhellingen.

Hellingvoorwaarden

- a. De zijdelingse helling in een pad mag maximaal 2% zijn.
- b. Rollatorgebruikers hebben vaak een bewegingsbeperking, een evenwichtsprobleem of zijn minder sterk. Niet alleen de steilheid van een helling naar boven speelt ze vanwege de inspanning parten, maar daarnaast zijn ze vaak zeer onzeker/angstig als de helling naar beneden steil is. De klassenindeling 'Hand-aangedreven zonder ondersteuning' is van toepassing (zie paragraaf A1).
- c. Voor hand-aangedreven rolstoelen speelt uiteraard de kracht en de conditie van de bestuurder een belangrijke rol. Ook hier geldt dat vanwege de veiligheid de hellingen naar beneden niet te steil mogen zijn. Ze moeten immers met de hand remmen en het voertuig op kruissnelheid houden. Richtlijnen 'Hand-aangedreven zonder of met ondersteuning' zijn van toepassing (zie de paragrafen A1 en A2).
- d. Gebruikers van elektrische rolstoelen (geen handaandrijving) kunnen steilere hellingen naar boven overbruggen. Steilere en langere hellingen naar beneden leiden echter vaak tot te hoge snelheden. De snelheid naar beneden hangt af van de steilheid en van de lengte van de helling. Bochten in daaltrajecten geven een kantelrisico. Verder moet er rekening gehouden worden met de toegestane maximumsnelheid. De producenten van dergelijke voertuigen adviseren voertuigafhankelijk maximum hellingpercentages van respectievelijk 6% en 9%.
- e. Scootmobiel
De producenten adviseren voertuigafhankelijk om verschillende redenen maximum hellingpercentages van respectievelijk 6% en 9%.
De soort reminstallatie, de rijvaardigheid van de gebruiker, het aantal wielen en overbelasting van de elektromotor spelen daarin een rol.

B.4 Formule

Onderzoek naar een indeling van de zwaarte en veiligheid van hellingen in de openbare ruimte voor rolstoel- en rollatorgebruikers heeft geleid tot een formule waarmee de inspanning om een helling te overwinnen kan worden geduid. De formule is afgestemd op de regelgeving die voor hellingbanen van 20 meter geldt en is gebaseerd op een methode die voor het ontwerpen van fietshellingen gebruikt wordt.

$$\text{Formule inspanningsscore} = \frac{(\text{hellingpercentage})^2 \cdot (\text{lengte helling}) \cdot (\text{voertuigfactor})}{32}$$

Hierin is de voertuigfactor een getal tussen 0 en 1. Voor geheel op fysieke kracht voortbewogen voertuigen is de voertuigfactor = 1. Als een voertuig deels op fysieke kracht en deels met elektrische ondersteuning voortbewogen wordt is de voertuigfactor een getal kleiner dan 1. In de notitie wordt de factor 0,6 voor hand-aangedreven voertuigen met elektrische ondersteuning gebruikt.

Het onderzoek leidt tot de in hoofdstuk A vermelde klassen-indeling. Die is afgestemd op de landelijke methode voor hellingbanen (CROW en anderen)

Aan de hand van de klassen-indeling kan de zwaarte en veiligheid van een helling en de zwaarte en veiligheid van een traject geduid worden. Het is een hulpmiddel voor bijvoorbeeld de keuze van de locatie van een gehandicaptenparkeerplaats, maar ook voor de bereikbaarheid en toegankelijkheid vanuit de openbare ruimte van belangrijke bestemmingen.