

TEKNISK ANALYSE

Konsekvenser ved indvendig placering af en dobbeltskinne på en 180° kurvet trappe

Emne: Sikkerhed og æstetik ved indvendig skinneføring

Forudsætning: Kurvet trappe med kiletrin og 3.000 mm etagehøjde

Vurderingsgrundlag: Geometriske overslag og offentligt produktmateriale

Status: Foranalyse - kræver 3D-opmåling og producentgodkendelse

Hovedkonklusion: En dobbeltskinne kan teknisk placeres på trappens indvendige side, men en maksimal tilladt skinnehældning på 52° kan tvinge skinnen væk fra de smalle kiletrin, op over trinene eller ud mod ganglinjen. Det kan forringe både det visuelle udtryk, den frie passage og mulighederne for sikker evakuering ved et mekanisk driftstop.

1. Formål og afgrænsning

Analysen vurderer konsekvenserne ved at placere en kurvet stolelifts dobbeltskinne på den indvendige side af en trappe, som drejer 180° ved hjælp af kileformede trin. Fokus er på sikkerhed under normal drift og ved driftstop samt på skinnens æstetiske integration i trappen.

Analysen er ikke en endelig projektering. Den konkrete skinneføring afhænger af trappens mål, antallet af kiletrin, skinnernes indbyrdes geometri, stolens vognkonstruktion og producentens projekteringsregler.

Vigtig forudsætning: Den tidligere oplyste trindhøjde på 20 mm vurderes som en skrivefejl. Beregningerne nedenfor anvender 200 mm. Ved 3.000 mm etagehøjde svarer det til 15 stigninger.

2. Geometrisk grundlag

På en 180° trappe med kiletrin er trindybden mindst tæt på svingets centrum og størst på ydersiden. En skinne, der føres tæt langs den indvendige side, får derfor en kort vandret bevægelse for hver lodret stigning. Det giver en høj lokal hældning.

Den lokale hældning kan overslagsmæssigt beregnes som $\arctan(\text{trindhøjde} / \text{effektiv trindybde langs skinnelinjen})$. Ved en trindhøjde på 200 mm fås følgende:

Effektiv trindybde ved skinnen	Beregnet lokal hældning	Inden for 52°?
100 mm	63,4°	Nej
120 mm	59,0°	Nej
150 mm	53,1°	Nej

Effektiv trindybde ved skinnen	Beregnet lokal hældning	Inden for 52°?
156 mm	ca. 52,0°	Ja, teoretisk
180 mm	48,0°	Ja
200 mm	45,0°	Ja

Ved en maksimal hældning på 52° skal skinnens projektion bevæge sig mindst ca. 156 mm vandret for hver 200 mm lodret stigning. Hvis den indvendige skinnelinje kun giver 100-120 mm pr. trin, kan skinnen ikke følge trinkanterne direkte uden at overskride grænsen.

3. Mulige projekteringsgreb

Producenten vil typisk være nødt til at anvende ét eller flere af følgende greb:

1. Føre skinnen længere ud på kiletrinene gennem kurven.
2. Anvende en større kurveradius gennem 180°-svinget.
3. Fordele den lodrette stigning over et længere forløb før og efter kurven.
4. Løfte skinnen over de inderste trin, så den ikke følger hvert trins geometri tæt.

Den mest harmoniske dobbeltskinne vil normalt opstå ved en kombination af en moderat større kurveradius og en jævnt fordelt stigning. En løsning, hvor skinnen alene løftes højt over trinene, er normalt mindre diskret.

4. Konsekvenser for sikkerheden

4.1 Normal brug og fri passage

Når en dobbeltskinne flyttes ud fra den indvendige kant for at opnå en større radius, optager den mere af trappens brugbare bredde. Stolen og fodpladen følger skinnen og kan derfor komme længere ud i ganglinjen. Det kan reducere pladsen for andre brugere, især i den kurvede del.

Hvis skinnen i stedet løftes, øges afstanden mellem skinne, stol og nærmeste trinkant. Det stiller større krav til korrekt afstand mellem fodplade og trin samt til sikker ind- og udstigning ved eventuelle mellemstationer. Støtter og fastgørelser bliver samtidig længere og mere udsatte for sidepåvirkning.

4.2 Driftstop og redning

Ved et driftstop er den foretrukne løsning at bringe stolen kontrolleret til en repos. En overflytning direkte fra stolen til trappen bør være en sidste udvej, fordi passageren ofte netop har nedsat ståfunktion og balance.

Forhold ved indvendig dobbeltskinne	Sikkerhedsmæssig konsekvens
Smalle kiletrin	Passager og hjælper mangler et stabilt ståareal tæt på stolen.
To skinner mellem stol og trin	Skinneerne kan danne en fysisk barriere ved overflytning.
Højt skinneforløb	Fodplade og sæde kan være væsentligt hævet over nærmeste anvendelige trin.
Placering ved væg, vange eller spindel	Begrænset arbejdsrum for hjælper og adgang til nødmekanisme.

Forhold ved indvendig dobbeltskinne	Sikkerhedsmæssig konsekvens
Smal fri trappebredde	Bærestol eller andet redningsudstyr kan være vanskeligt at placere.

Hvis skinnen løftes for at holde sig under 52°, kan højdeforskellen i et eksempel med seks kiletrin blive betydelig. Ved 120 mm effektiv trindybde kan forskellen mellem trappens stigning og et 52° skinneforløb akkumulere til ca. 278 mm. Ved 100 mm kan forskellen blive ca. 432 mm. Hertil kommer skinnens normale konstruktionsafstand over trinnet.

Sikkerhedskritisk punkt: En løsning er ikke robust, hvis redningskonceptet forudsætter, at en bevægelseshæmmet passager kan løftes over dobbeltskinnen og ned på smalle kiletrin. Leverandøren bør dokumentere, hvordan stolen bringes til en vandret repos ved relevante fejlscenarier.

4.3 Nødprocedurens betydning

Forskellige modeller har forskellige nødprocedurer. Flow-X har ifølge producenten en elektrisk nødsænkningfunktion til kontrolleret bevægelse mod nederste repos ved visse fejl. Stannah Model 260 beskriver manuel flytning med håndsving. For Bespoke Infinity er en brugerstyret nødsænkning ikke dokumenteret i det offentligt tilgængelige materiale, der er gennemgået.

Ingen nødprocedure kan uden videre antages at virke ved alle fejl. En mekanisk blokering, beskadiget transmission eller aktiveret sikkerhedsanordning kan kræve teknisk assistance. Adgangen til vognens nødmekanisme skal derfor vurderes netop i 180°-kurven.

5. Konsekvenser for æstetikken

En indvendig skinneføring vælges ofte, fordi den kan virke diskret og holde stolens bevægelse væk fra trappens yderside. På en kiletrinstrappe kan denne fordel imidlertid reduceres, når en dobbeltskinne med begrænset maksimal hældning skal projekteres gennem den snævre kurve.

Projekteringsgreb	Æstetisk virkning	Samlet vurdering
Jævnt fordelt stigning	Roligt, sammenhængende forløb med færre markante overgange.	Bedst
Større kurveradius	Blød kurve, men skinnen bevæger sig længere ud på trappen.	God
Skinne flyttes ud i kurven	Kan opleves som et sideværts udsving og fylder mere visuelt.	Middel
Skinne løftes over trinene	Skinne fremstår svævende med lange støtter og større teknisk præg.	Svagest

Dobbeltskinnen består desuden af to parallelle profiler og flere synlige forbindelser end en monorail. Når den løftes eller føres ud mod ganglinjen, bliver dens volumen og tekniske karakter mere fremtrædende. Ensartet afstand til trinene og bløde, ubrudte kurver er derfor vigtigere for det visuelle resultat end at holde skinnen absolut tættest muligt på svingets centrum.

6. Samlet risiko- og kvalitetsvurdering

En indvendig dobbeltskinne kan være en gennemførlig løsning, men den beskrevne trappegeometri giver en tydelig konflikt mellem fire hensyn: maksimal tilladt hældning, tæt tilpasning til trinene, fri passage og mulighed for sikker redning.

Vurderingspunkt	Konsekvens	Vurdering
Teknisk gennemførlighed	Mulig ved større radius, udadføring eller løftet skinne.	Betinget
Fri passage	Kan reduceres, når skinne og stol føres ud i ganglinjen.	Udfordret
Redning ved driftstop	Vanskelig ved høj skinne og smalle indvendige trin.	Kritisk
Visuel integration	Fornings ved højt eller markant udadgående skinneforløb.	Udfordret
Dokumentationsbehov	Kræver 3D-design, måltægning og skriftlig nødprocedure.	Højt

7. Anbefaling før produktvalg

Før en indvendig dobbeltskinne accepteres, bør følgende materiale kræves fra leverandøren:

- En 3D-opmåling af hele trappen med angivelse af trindybde langs den foreslåede skinnelinje.
- En målfast side- og plantegning, der viser begge skinner, støtter, stol, fodplade og fri passage.
- Angivelse af maksimal lokal hældning for begge skinner gennem hele forløbet.
- Mål for største afstand mellem nederste skinne og nærmeste trinkant samt mellem fodplade og trin.
- Dokumenteret nødprocedure ved elektrisk fejl, mekanisk blokering og flade batterier.
- Dokumentation for adgang til nødmekanismen, hvis stolen standser i den indvendige 180°-kurve.
- En visualisering, der gør det muligt at vurdere skinnens højde, radius og sideværts udsving før bestilling.

Anbefaling: Vælg kun den indvendige dobbeltskinne, hvis producentens projektering viser et jævnt forløb med acceptabel fri passage, begrænset højde over trinene og en dokumenteret metode til at bringe passageren til repos ved driftstop. Hvis dette kræver en højt svævende eller markant udadgående skinne, bør en alternativ skinneteknologi eller placering vurderes.

8. Konklusion

På den beskrevne 180° kiletrinstrappe er en indvendig dobbeltskinne ikke nødvendigvis den mest pladsbesparende eller visuelt diskrete løsning. Hvis den konkrete lift er begrænset til 52°, vil de smalle indvendige trindybder kunne kræve en større kurveradius, en udadføring eller et løftet skinneforløb.

Den æstetisk bedste dobbeltskinne vil normalt have en jævnt fordelt stigning og en blød radius. Den sikkerhedsmæssigt bedste løsning er den, der samtidig kan føre stolen kontrolleret til en repos ved driftstop og ikke forudsætter manuel overflytning til smalle kiletrin.

Den endelige beslutning bør derfor baseres på producentens konkrete skinneprojekt og nødprocedure - ikke alene på en generel beskrivelse af, at liften kan monteres på trappens indvendige side.

Bilag: beregninger og kilder

Beregningsnotat

Ved seks kiletrin og 200 mm stigning pr. trin er den samlede lodrette stigning 1.200 mm. Et skinneforløb med 52° hældning kan over den samme vandrette længde kun optage den lodrette stigning, der fremgår nedenfor. Forskellen viser det teoretiske ekstra løft i forhold til trappen, hvis skinnen fastholdes på den pågældende indvendige radius.

Trindybde ved skinnen	Vandret længde, 6 trin	Mulig stigning ved 52°	Teoretisk forskel
100 mm	600 mm	ca. 768 mm	ca. 432 mm
120 mm	720 mm	ca. 922 mm	ca. 278 mm
150 mm	900 mm	ca. 1.152 mm	ca. 48 mm
156 mm	936 mm	ca. 1.198 mm	ca. 2 mm

Kilder

- Access BDD: Flow-X - tekniske specifikationer og maksimal hældning på op til 72°. [Åbn kilde](#)
- Access BDD: Emergency Lowering on the Flow-X - producentens beskrivelse af nødsænkning. [Åbn kilde](#)
- Bespoke Stairlifts: Infinity Curved - teknisk brochure med angivet trappevinkel 0-52°. [Åbn kilde](#)
- Stannah: Brugervejledninger til Model 260 Siena - manuel nødflytning med håndsving. [Åbn kilde](#)

Beregningerne i analysen er geometriske overslag. De erstatter ikke producentens beregninger, risikovurdering, installationsvejledning eller godkendelse af den konkrete trappe.