

Dansk Kyst & Naturturisme

NOTAT  
17. maj 2023  
JPJ/LRM

# Manual til cykeltællinger

Evaluering af cykelnetværk



## Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Tællemetode/-type</b> .....	<b>4</b>
2.1	Slangetællinger .....	4
2.2	Spoler og sensorer .....	5
2.3	Kameratællinger .....	6
2.4	Manuel tælling .....	7
<b>3</b>	<b>Tælleperiode</b> .....	<b>8</b>
3.1	Varighed .....	8
3.2	Tidspunkt for måling .....	8
<b>4</b>	<b>Placering og antal af tællinger</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Vejrforhold</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Kontroltællinger</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Hjælp til planlægning og udførelse af tællinger</b> .....	<b>10</b>

# Indledning

Denne manual er designet til at guide læseren gennem processen med at udføre cykeltællinger på en effektiv og pålidelig måde. Cykeltællinger spiller en vigtig rolle i at forstå og evaluere cykeltrafik samt i planlægningen af cykelinfrastruktur.

Manualen introducerer til forskellige tællemetoder, herunder slangetælling, spoler/sensorer, kameraer og manuel tælling. Hver metode vil blive beskrevet ift. deres anvendelse, type af data som metoden kan levere samt fordele og ulemper. Dette vil give mulighed for at vælge den mest hensigtsmæssige metode i forhold til den specifikke lokalitet samt ressourcerne til rådighed.

Desuden omfatter manualen planlægningsaspekter vedrørende tælleperiode, valg af tællesteder, vejrforholdenes indflydelse og udførsel af kontroltællinger. Alle faktorer der spiller en afgørende rolle for at opnå valide og repræsentative resultater af cykeltrafiktællinger.

## 2

# Tællemetode/-type

Det er vigtigt at vælge den mest passende tællemetode til måling af cykeltrafik, der passer til det pågældende sted, formålet med tællingen, tilgængeligt udstyr samt ressourcer og tid. Der findes overordnet fire metoder til at tælle cykeltrafik;

- Slangetællinger
- Automatiske tællinger med sensorer og spoler
- Kameratællinger
- Manuelle tællinger

Nedenfor beskrives hver tællemetode ift. anvendelse, datatype samt fordele og ulemper.

### 2.1

## Slangetællinger

Slangetællinger er den mest udbredte trafiktællemetode pga. dens hurtige implementering og forholdsvis præcise output. Slangetællinger involverer placering af gummi- eller plastikslanger over vejen. Når køretøjer passerer over slangerne, registreres trykforskellen, hvilket giver oplysninger om antallet af køretøjer, hastighed og køretøjstyper. Kvaliteten af slangetællinger er afhængig af mange parametre - herunder vejr, temperatur, monteringen, vejtype, trafikmængder samt udstyrets generelle stand og vedligeholdelse. Desuden er kvaliteten ikke særlig god, når cyklister registreres med slanger på kørebanen i blandet trafik, hvor bl.a. trykforskellen fra cyklister længst væk fra tællemaskinen ofte ikke bliver registreret. Derfor kan usikkerheden for slangetællingers registrering af cykler variere fra 5-10 % og op til 40-50 %<sup>1</sup>.

For at sikre retvisende data fra slangetællinger til før- og efterevalueringer, skal slangerne placeres på samme lokalitet før/efter implementering af cykelnetværket. Derudover skal tælleperiode, tælleudstyr og klassifikationsprofil være ens i begge tilfælde.

Der findes forskellige tællemaskiner, slangetyper og klassifikationsprofiler. Vores erfaring er at Metro Count RidePod-maskinerne og VD9T-profilen er det mest nøjagtige ift. cykeltællinger.

Anvendelse	Typer af data
<ul style="list-style-type: none"><li>• Typisk ad hoc-tælling til belysning af en specifik problemstilling</li><li>• Benyttes mest effektivt på asfalteret cykelstier eller stier i eget tracé</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tidspunkt for passage</li><li>• Kørselsretning</li><li>• Antal trafikanter</li><li>• Hastighed</li></ul>
Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"><li>• Stor nøjagtighed ved optimale forhold, tælleudstyr og lav intensitet</li><li>• Mobil metode</li><li>• Billig og nem installation</li><li>• Batteriforsynet</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mindre nøjagtighed ved høje volumener/grupperinger/blandet trafik</li><li>• Cyklister, der afviger fra den tiltænkte bane, registreres ikke</li><li>• Risiko for hærværk af udstyr</li><li>• Synlig placering over belægningen</li><li>• Kræver vedligeholdelse og inspektion af trykslanger og udstyr</li><li>• Lille risiko for belægningskader fra montering</li></ul>

<sup>1</sup> Vejdirektoratet. *Cykeltrafiktællinger. Metoder, tjeklister og inspiration (2019)*.

## 2.2

### Spoler og sensorer

Spoler og sensorer er elektromagnetisk tælleudstyr, der nedfræses i vejen og anvendes typisk i forbindelse med permanente tællinger. De fungerer enten ved, at metalsensorer registrer, cykler (metal) kører over tælleapparatet eller ved, at trykforskelle/forstyrrelser registreres, når køretøjer passerer over dem. Spoletællinger kan give data om køretøjsantal, hastigheder og klassifikation af køretøjer. Spoler og sensorer anvendes i nogle tilfælde i kombination med trafiksignaler for at styre trafikstrømmen. Derudover bruges de ofte i kombination med cykelbarometre, hvor de konstant tæller antallet af cyklister, og informationen vises på et stort display, så de passerende cyklister kan se relevante trafikale nøgletal.

Spoler og sensorer har flere fordele, herunder kontinuerlige og pålidelige resultater samt minimal vedligeholdelse. Disse metoder giver løbende og pålidelig trafiktælling, hvilket er særligt nyttigt for kontinuerlig overvågning af trafikstrømme eller langsigtede dataindsamlingsformål.

En af ulemperne ved brugen af spoler og sensorer er, at etableringsomkostningerne kan være relativt høje. Det kræver investering i selve spolerne og sensorerne samt installationen af dem på vejen, hvilket kan medføre øgede omkostninger sammenlignet med andre tællingsmetoder.

Med andre ord, vil installering af spoler og sensorer primært være relevant på lokationer i cykelnetværket, hvor der er opgraderet cykelstifaciliteter samt hvor kommunen har et ønske om en kontinuerlig monitorering af cykeltrafikken.

<b>Anvendelse</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anvendes oftest til permanente tællinger, men kan også bruges til periodiske eller ad hoc-tællinger, hvor apparatet flyttes mellem tællestederne</li><li>• Benyttes typisk på strækninger med meget cykeltrafik</li></ul>	<b>Typer af data</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tidspunkt for passage</li><li>• Retning (begrænset)</li><li>• Antal trafikanter</li><li>• Type af cykel (meget begrænset)</li></ul>
<b>Fordele</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stor nøjagtighed, hvis anlagt korrekt</li><li>• Mulighed for solceller eller fast el-tilslutning</li><li>• Nem vedligeholdelse, og ikke synligt udstyr</li><li>• Kan tælle i blandet trafik</li></ul>	<b>Ulemper</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Omfattende installation (nedfræses i belægning)</li><li>• Mindre nøjagtighed ved høje volumener/grupperinger eller ved fejlmontering</li><li>• "Spøgelsesdetektering" af andre metalgenstande som passerer eller kortvarigt befinder sig i området, kan fejlagtigt blive opfattet som cykler</li><li>• Carboncykler og cyklister der afviger fra den tiltænkte bane, registreres ikke</li></ul>

## 2.3

### Kameratællinger

Kameratællinger involverer brugen af optiske kameraer til at overvåge trafikken og registrere køretøjer. Kameratællinger kan give detaljerede oplysninger om trafikmønstre, køretøjstyper og hastigheder.

Denne teknologi bruger videooptagelser og specialsoftware til at detektere cykler. Et programmerbart kamera placeres på en mast eller monteres på en drone for at optage trafikken. Softwaren analyserer trafikafviklingen og tillader manuel kontrol og kvalitetssikring af optagelserne. Fordele inkluderer fleksibilitet i analysevalg og mulighed for senere genanalyse.

Ulemper er den potentielt høje omkostning og begrænsninger i lysforhold og lagerkapacitet. GDPR-regler skal overholdes på grund af persondataskyttelse.

På større steder kan det være en fordel at bruge to kameraer, især i komplicerede krydsformationer.

<b>Anvendelse</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Typisk ad hoc-tælling eller periodiske tællinger</li><li>• Benyttes typisk ved tællinger i større kryds</li></ul>	<b>Typer af data</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tidspunkt for passage</li><li>• Retning og svingbevægelse</li><li>• Antal trafikanter</li><li>• Hastighed (i nogle tilfælde)</li></ul>
<b>Fordele</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stor nøjagtighed</li><li>• Mobil metode</li><li>• Kan tælle i blandet trafik</li><li>• Kan benyttes til validering af automatiseret tælleudstyr</li><li>• Mulighed for efterfølgende manuel kvalitetssikring</li></ul>	<b>Ulemper</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hvis kamera er synligt, er der risiko for hærværk.</li><li>• Gode lysforhold og kameravinkel er afgørende ved høje volumener/grupperinger.</li><li>• Cyklister, der afviger fra den til tænkte bane, registreres ikke.</li><li>• Bestemmelser i persondataforordningen om optagelse og opbevaring af billeder skal overholdes.</li></ul>

## 2.4

### Manuel tælling

Manuel tælling indebærer direkte observation og manuel optælling af cyklister ved en given placering. Dette kan udføres af trænet personale, der enten bruger håndtællere eller registrerer data manuelt på papir eller tablets. Manuel tælling kan hurtigt give oplysninger om cykeltrafikken, men det kan være meget tidskrævende, hvis der skal tælles over en længere periode.

Manuel tælling giver mulighed for at få yderligere oplysninger om f.eks. cykeltype og andre relevante oplysninger såsom alder, køn mv. Interviewes cyklisterne samtidig f.eks. ifm. med stop ved en signalregulering kan der endvidere fås information om cyklisternes bopæl, rejsemål, tilfredshed med cykelforhold osv. Selvom det kan være tidskrævende ift. automatiserede metoder, kan det være nyttigt i opgaver, hvor andre tekniske løsninger ikke er tilgængelige.

<b>Anvendelse</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Typisk ad hoc-tælling til belysning af en specifik problemstilling</li><li>• Fleksibelt ift. tælleopgave, belysning, belægning mv.</li></ul>	<b>Typer af data</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tidspunkt for passage (i intervaller)</li><li>• Kørselsretning</li><li>• Antal trafikanter</li><li>• Cykeltype</li><li>• Antal personer på cykel</li><li>• Alder, køn, brug af cykelhjelm, adfærd mv.</li><li>• Placering på cykelbanen og venteområder ved kryds</li></ul>
<b>Fordele</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stor nøjagtighed ved små til moderate trafikmængder</li><li>• Billig ved lav bemanning og hurtigt at udføre</li><li>• Kan benyttes til validering af automatiseret tælleudstyr</li><li>• Adfærd, køn og andet kan registreres</li><li>• Flexibel metode</li></ul>	<b>Ulemper</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tællemandskab stiger i takt med høje volumener</li><li>• Stor usikkerhed ved opregning til uge- og døgntrafik, medmindre at der registreres over en længere periode</li></ul>

## 3 Tælleperiode

### 3.1 Varighed

Varigheden af tællingen har stor indflydelse på, hvor stor statistisk usikkerhed tællingen er behæftet med. Jo længere en periode man tæller, des mindre usikkerhed er der ved opregning til års- og hverdagsdøgntrafikkiveauer. For at opnå valide sammenligninger er det vigtigt at have en tilstrækkelig tælleperiode for både før- og efterevalueringen.

Typisk anbefales det, at slangetællinger tæller mindst en uge for at tage højde for eventuelle dagsvariationer. Dette gør også, at manuelle tællinger (såsom tælling ved morgen- og eftermiddagstrafikken) er mere statistisk usikre, når disse opregnes.

Anvendelse af spoler/sensorer anvendes typisk, hvis der tælles over lange perioder f.eks. hvis der tælles kontinuerligt over flere måneder mens tællinger med kamera typisk begrænses af at teknologien er batteridrevet. Derfor vil anvendelse af kamera typisk indebære udskiftning af batteri undervejs i målingen.

I Tabel 1 nedenfor vises de fire tællemetoder ift. deres optimale tælleperiode.

Valg af metode ift. tælleperioder	1 dag	2-6 dage	1 uge	Over en uge	Over en måned
Slange			x	x	
Spoler/sensorer				x	x
Kamera	x	x	x		
Manuel	x	x			

Tabel 1: Oversigt over tælleperioder ift. valg af tællemetode.

### 3.2 Tidspunkt for måling

Cyklisters trafikmønstre kan have store **sæsonvariationer**. I sommermånederne kan der være øget turisme eller ferierejser, hvilket kan påvirke trafikvolumen. Omvendt kan vintermånederne have mindre cykeltrafik på grund af koldt og/eller dårligt vejr. Ligeledes bliver både bil- og cykeltrafikken påvirket af ændrede rejsemønstre ifm. **skoleferier og helligdage**. Ligesom f.eks. store **begivenheder eller arrangementer** kan medføre ændringer i trafikmønstrene afhængig af arrangementets størrelse. For at få et reelt billede af trafikken er det værd at finde et tidspunkt for målingen, der er nogenlunde repræsentativt for strækningen.

Se desuden Vejdirektoratets tællekalender for at finde optimale tidspunkter for trafiktællinger.<sup>2</sup>

## 4 Placering og antal af tællinger

Antallet af nødvendige cykeltællinger til evaluering af cykelnetværket afhænger af mulige oplagte cykelruter igennem cykelnetværket. Således vil det være væsentligt at tælle ved centrale knudepunkter eller på centrale strækninger i netværket. Omvendt vil det ikke være så relevant at tælle flere forskellige steder på den samme strækning/rute, medmindre at der er flere større stitilslutninger til cykelnetværket imellem tællestederne.

<sup>2</sup> Vejdirektoratet. *Cykeltrafiktællinger. Metoder, tjeklister og inspiration (2019)*. S. 7.



Afhængig af tællemetoden kan der også være flere faktorer, der spiller ind i valget af tælleplacering. F.eks. kan kameratællingerne og den dertilhørende software typisk registrerer cykeltrafik i flere forskellige retninger, hvorfor videoregistreringer i højere grad muliggør tællinger ved knudepunkter end andre tællemetoder. Ligeledes vil det kræve to slangetællemaskiner at tælle cykeltrafik i begge retninger på lokaliteter med cykelstier i hver sin side af vejen (kantstensopspringet umuliggør at der kan benyttes én). Derfor kan denne tællemetode være mere oplagt at benytte ved dobbeltrettet cykel- eller fællestier med fast belægning, hvor der kun er behov for en maskine til at tælle cykeltrafikken i begge retninger.

Det er vigtigt, at lokaliteten er præcis den samme i både før- og efterevalueringer, så trafiktællingerne kan sammenlignes uden større fejlkilder.

## 5 Vejrforhold

Vejrforholdene har stor betydning på især cyklisters transportvalg. Regner det eller blæser det meget den pågældende dag (eller uge), så vil en stor andel af de trafikanter, der har et reelt alternativ, fravælge cyklen. Vejret kan således påvirke både trafikmængden, hastigheden og adfærden på cykelnetværket.

Heldigvis kan vi ikke planlægge vejret. Vejrforholdene bør derfor tages med i betragtningen når resultaterne af tællingerne evalueres. På Danmarks Meteorologiske Instituts hjemmeside er der via dets vejrarkiv<sup>3</sup> adgang til vejrdata på kommuneniveau for hver dag de sidste 12 år. Her ligger der bl.a. information om vindstyrke, solskinstimer og nedbør mv. Vejrdata der er relevant at have for øje, når før- og eftermålingerne skal evalueres.

Alternativt kan vejvejr<sup>4</sup> benyttes, hvor der er endnu flere målestationer og information ned på hvert 5. minut. Dette er relevant, hvis der kun er talt på et specifikt tidspunkt i løbet af dagen, eller hvis man gerne vil lave en detaljeret analyse af vejret lige omkring spidstimen om morgenen, hvor de fleste foretager sit transportvalg for dagen.

## 6 Kontroltællinger

Det er vigtigt at foretage kontroltællinger samtidig med, at cyklisterne tælles på cykelnetværket. Kontroltællingen er med til at kvalificere hvorvidt ændringer i cykeltrafikmængderne kan tilskrives cykelnetværket eller i højere grad skyldes en generel tendens.

Kontroltællingerne skal foretages på samme vis, som de egentlige tællinger på netværket. Hermed forstås i samme tidsperiode, med samme fremgangsmåde og tællemetode.

Foretages der blot én tælling på cykelnetværket i før- og eftermålingen, er det stadig nødvendigt med en kontroltælling. Til gengæld kan en kontroltælling sagtens gøre det ud for adskillige tællinger på cykelnetværket. Umiddelbart er det blot nødvendigt med en kontroltælling, medmindre at der er store geografiske afstande ml. tællingerne på cykelnetværket eller hvis cykeltrafikken er meget forskelligartet forskellige steder på netværket (f.eks. primært turisme eller pendling)

---

<sup>3</sup> Danmarks Meteorologiske Institut, DMI, [www.dmi.dk/vejrarkiv](http://www.dmi.dk/vejrarkiv)

<sup>4</sup> Vejvejr, [www.vejvejr.dk](http://www.vejvejr.dk)

Kontroltællingen bør placeres på en vejstrækning, der ligner den tilsvarende strækning på cykelnetværket. F.eks. en parallelt løbende rute, som også er med cykelstier i begge retninger, hvis dette er tilfældet på cykelstinet.

Da kontroltællingen hovedsageligt skal benyttes til at indikere den generelle udvikling i cykeltrafikken, er det ikke umiddelbart nødvendigt at tælle cyklister i begge retninger. Derimod er det kun nødvendigt at tælle i en retning, hvis strækningen er præget af pendlertrafik, hvor cyklisterne, der cykler ud, også cykler hjem ad den samme strækning. Dette kan være en fordel, hvis der tælles med slangemaskiner, hvor der kræves to maskiner på strækninger med cykelstier i hver sin side af vejen.

## 7

# Hjælp til planlægning og udførelse af tællinger

*Via Trafik – en del af Sweco* har mere end 10 års erfaring med planlægning, udførelse, tilsyn og behandling af data fra forskellige tællemetoder. Vi kan udføre alle nævnte registreringsmetoder i denne manual, og hjælper allerede adskillige kommuner og Vejdirektoratet med at udføre løbende statustællinger på deres vej- og stinet. Årligt udfører vi op mod 500 slangetællinger, hvoraf ca. halvdelen udelukkende er rettet mod registrering af cykeltrafik.

På trafiktælleområdet er *Via Trafik – en del af Sweco* totalrådgiver, forstået på den måde, at vi udover planlægning, udførelse og tilsyn af tællinger også kan rådgive, evaluere og projektere løsninger bl.a. på baggrund af den viden som tællingerne giver.

*Via Trafik – en del af Sweco* har desuden i flere tilfælde hjulpet kommuner med at aftage eller frikøbe ubrugt tælleudstyr.

Hvis du vil høre mere om vores rådgivning indenfor trafiktællinger, så tag endelig kontakt.

Lasse Raasgaard Mathiesen  
Trafik- og Mobilitetsplanlægger  
Mail [lasseraasgaard.mathiesen@sweco.dk](mailto:lasseraasgaard.mathiesen@sweco.dk)  
Mobil 4282 1076



Niels Hejnfelt  
Koordinator  
Mail [niels.hejnfelt@sweco.dk](mailto:niels.hejnfelt@sweco.dk)  
Mobil 4282 1097

