



Faglige råd for universell utforming av gang- og sykkelbruer



INNHold

Forord	3
Bruer alle kan bruke	4
En bru for brukeren, ikke designeren	6
Diagnoser og faktorer som påvirker balanseevnen	9
Krystallsyke: Trygg når svimmelheten tar overhånd	10
Balanseutfordringer: Usynlig funksjonsnedsettelse	11
Hjerneslag: Et godt liv etter slaget	12
Operert i føttene: Et aktivt og sosialt liv	13
Parkinson: Aktivitet bremser sykdommen	14
Med brukeren i fokus	15
Utfordringer på ferden	17
Slik blir brua bra	19
Orienterbarhet	20
Bevegelsesflyt	21
Fremkommelighet: stigningsforhold, ramper og trapper	22
Håndløper	23
Rekkverk	25
Mønster	26
Dekke	27
Belysning	28
Sittemulighet	29
Orienterings- og vegvisningsskilt	31
Tekst på skilt	32
Vibrasjoner i konstruksjonen	33
Dypdykk ga kunnskap	34
Litteraturliste	35

FORSIDEFOTO: Ebba

Bredland har utfordringer på den kjente Verftsbrua i Trondheim. (Foto: Fredrik Naumann/Felix Features)

Ansvarlige redaktører:

Emilie Hansen og Maria Meland Christensen, Trondheim kommune

Utvikling og produksjon:

Marianne Alfsen og Lena Storvand, Felix Media

Journalist:

Lena Storvand, Felix Media

Fotograf:

Fredrik Naumann, Felix Features

Grafisk formgivning:

Anna Maria Pirolt, Felix Media

Utgivelsesår: 2024

ISBN: 978-82-994564-3-2

En del av innholdet i delen "Slik blir brua bra" er hentet fra tidligere informasjonshefter innen universell utforming, utarbeidet av KS. Også FFO Trøndelag og Trondheim lokallag i Norges blindedeforbund har bidratt.

Arbeidet er utført med støtte fra Bufdir.

I balanse

Universell utforming av gang- og sykkelbruer

Dette heftet inneholder brukerhistorier, fra Martine og flere, om hva det vil kunne si å ha utfordringer med balansen.

Vi har forsøkt å sy sammen ny kunnskap om balanseutfordringer med eksisterende kunnskap om universell utforming, og strukturert det til våre faglige råd om tilrettelegging for en brukergruppe som vi tidligere ikke har hatt så mye kunnskap om.

Nå håper vi dette heftet kan ligge til grunn for nye og balansevennlige bruer, både i Trondheim og andre steder.

Emilie Hansen og Maria Meland Christensen
*Mobilitets- og samferdselsenheten,
Trondheim kommune*



FOR ALLE: Bruer må kunne brukes av alle, slår Martine Eliasson fast.

Bruer alle kan bruke

Mange sliter med balansen. Å krysse en gang- og sykkelbru kan være ekstra utfordrende. Hva må til for at bruer kan brukes av alle?

Det synes ikke nødvendigvis utenpå, men ifølge den amerikansk undersøkelsen *Disorders of Balance and Vestibular Function in US Adults*, har omtrent 35 prosent av folk over 40 år nedsatt balanseevne. Årsakene er forskjellige, men behovet er likt: Omgivelsene må tilpasses.

Det prinsippet kjenner sivilingeniør Emilie Hansen og sivilarkitekt Maria Meland Christensen, prosjektledere i Trondheim kommune, godt. Kommunen har i mange år jobbet systematisk med universell utforming. Likevel



fikk Hansen og Christensen seg en overraskelse da de hørte om den britiske bruingeniøren Brian Duguid og hans arbeid med å skape universelt utformede, balansevennlige bruer.

ØYEÅPNER

– Det var en øyeåpner, vi har ikke hatt fokus på balanseutfordringer tidligere, medgir kollegene i Mobilitets- og samferdselsenheten i Trondheim kommune. – Vi har nok hatt mest fokus på å legge til rette for brukere med nedsatt syn og/eller nedsatt bevegelsesevne, sier Christensen.

«Nå har Trondheim kommune mange bruprosjekter på gang. Det har gitt oss muligheten til et dypdykk i balanse-temaet, som også kan være til hjelp for andre kommuner.»

Sivilingeniør Emilie Hansen (t.v.) og sivilarkitekt Maria Meland Christensen (t.h.).

«Befaringen ga oss et nytt syn på bruene.»

Emilie Hansen og Maria Meland Christensen, Trondheim kommune

– Balanse og universell utforming er det forsket lite på. I tillegg gir ikke dagens lovverk alltid tydelige nok føringer. Det står at man skal tilrettelegge for universell utforming, men det kan bli litt for vagt og skape usikkerhet, mener Emilie Hansen.

– Overordnet lovverk og forskrifter kan bare være presise til et visst nivå, og det kan oppstå behov for presiseringer på detaljnivå. Hvis jeg f.eks. sier til en maler at «jeg vil ha veggen rød», kan det gi et helt annet resultat enn jeg hadde sett for meg. Det trengs kunnskap om lokale forhold og brukerne, og en base av både gode og dårlige erfaringer. God kommunikasjon mellom alle involverte, om både overordnede grep og hver minste lille detalj, er avgjørende for et godt resultat, utdyper Maria Meland Christensen.

BEDRE BRUER

Det ville de gjøre noe med. Målet var kunnskap som kan gjøre fremtidens bruer bedre også for de mange med balanseutfordringer. Et prosjekt senere har de fått nyttig innsikt, økt bevissthet og utviklet en grundig sjekkliste alle kan nyte godt av. For Trondheim kommunes

del skal funnene munne ut i konkrete føringer i plan- og designkonkurranser.

– Når vi bygger nye bruer, så skal de være brukbare for alle. Da må vi vite hva som skal til. Uvitenhet kan gjøre at vi bygger anlegg som ekskluderer en stor andel av befolkningen, og da har vi ikke gjort jobben vår godt nok, fastslår Christensen.

Hun tror bevisstheten om universell utforming generelt og balanseutfordringer spesielt er veldig individuell.

– Bransjen har nok fortsatt en lang vei å gå. Selv om bevisstheten har økt, ser man ikke nødvendigvis sammenhengen mellom diagnoser og design, tror Christensen.

MER ENN EN BRU

Å designe og bygge en tilgjengelig bru handler om mye mer enn å legge til rette for at brukere skal komme seg over. Det handler om å nå flere av FNs bærekraftsmål – som Trondheims-løftet, kommunens samfunnsplan for 2022–2032, konkretiserer.

Et av målene er å «gjøre det lettere for innbyggere, uavhengig av alder, kjønn, funksjonsnivå

og levekår, å ta valg som fremmer god folkehelse og livskvalitet».

Og det handler om kommunens gåstrategi. Færre skal kjøre, flere skal gå. Det skal være så enkelt og attraktivt å gå i Trondheim, at 30 prosent av de daglige turene skal skje til fots. Og det innen 2025.

– Selv om folkehelse ikke var inngangen til vårt prosjekt, er det en gevinst ved dette arbeidet. Å gå gir store helsefordeler. Reisevaneundersøkelser viser at når gå-avstanden er over én kilometer, faller andelen som går. Bruene er med på å lage bilfrie snarveier. Ved at de tilrettelegges for alle, legger vi til rette for bedre folkehelse for alle, sier Maria Meland Christensen.

«Uvitenhet kan gjøre at vi bygger anlegg som ekskluderer en stor andel av befolkningen, og da har vi ikke gjort jobben vår godt nok.»

Maria Meland Christensen

En bru for brukeren, ikke designeren

Han designer bruer, kona har utfordringer med balansen. Brian Duguid vet hva som gjør en bru bra – for kona og alle andre.

Enkle grep, som verken påvirker budsjettet, eller utseende nevneverdig, det er hva som skal til for å lage gode bruer. Det skriver britiske Brian Duguid, leder for brudesign ved Mott MacDonald i sin artikkel: *Bridges for wobbly people. Balance disorders as an example of 'inclusive design'*.

Han er opptatt av universell utforming generelt, og utfordringer knyttet til balanse spesielt.

- Det er mange ting som kan utløse en ugunstig balansereaksjon, og noen av dem er trekk ved vårt bygde miljø, inkludert egenskaper til noen broer, skriver Duguid.

Han har over 30 års fartstid i ingeniørbransjen, og lang personlig erfaring med balanseproblematikk:

- Jeg skriver om balanseforstyrrelser fordi det er et tema som har påvirket meg og familien

min direkte gjennom mange år. Min kone Mary sliter med dette, og derfor er jeg svært oppmerksom på den betydelige innvirkningen denne tilstanden kan ha på livskvaliteten, heter det i artikkelen, som satte Trondheim kommune på sporet av temaet.

Balansen tas ofte for gitt, men over 350 medisinske tilstander kan forstyrre den, påpeker Duguid. Å slite med balansen, være svimmel, eller føle at verden snurrer rundt er vanlige symptomer, midlertidige eller kroniske. Symptomene kan forverres hvis man må konsentrere seg ekstra mens man går.

Brian Duguid vet hva som kan gjøre en bru utfordrende, blant annet for kona Mary Savege. Han mener nøkkelen til forbedring ligger i å forstå mangfoldet blant bru-brukerne.



PERSONLIG BERØRT: Brian Duguid har i mange år sett på nært hold hva det innebærer å ha balanseutfordringer. (Foto: Mott MacDonald)

– Å engasjere fantasi og kreativitet for å møte deres ulike behov, er avgjørende, mener han. Duguid påpeker at taktil merking, stigningsgrad og denslags er enkelt å forstå. Fullt så lett er det ikke når utfordringene er mindre åpenbare. Men Duguid spør:

– Er det virkelig behov for å tenke videre på spørsmålet om hvem vi skal designe for, eller er vi nå klare til å designe broer som inkluderer alle potensielle brukere? Inkluderende design kan være en holdning som anerkjenner at sluttbrukeren av et design ikke er smidd i samme støpeskje som designeren.



PRISBELØNNET BRU: Brian Duguid designet gangbroen til Harlech Slott i Wales, som sto ferdig i 2016. Broen har vunnet pris for designet. Den ga adgang til den opprinnelige inngangen for første gang på 600 år. Bedre tilgjengelighet får litt av æren for at besøkstallene på slottet har økt de siste årene. (Foto: Tim Burton)



I artikkelen forteller Brian Duguid hva man bør være oppmerksom på:

ROLIG MØNSTER

Mange med balanseutfordringer er av ulike grunner ekstra avhengig av informasjon gjennom synet. Duguid påpeker at skinnende flater, kompliserte, gjentakende mønstre og sterke kontraster kan være vanskelig.

HINDRE UTSIKT

Synet av vann gjennom spalter i brurekkverk og åpne trinn på trapper kan trigge symptomer. Løsningen er å hindre utsynet til bevegelige elementer. Det kan for eksempel gjøres ved å begrense spalter i brudekket og tette for utsyn gjennom rekkverket. Der det av dreneringsårsaker er gittergulv bør det være et tett gulvalternativ ved siden av.

RIKTIG DEKKE

Mange er ekstra avhengig av sanseinntrykk via føttene for å orientere seg. Skrånende gulv kan være utfordrende, det samme gjelder brosteinslagte flater og mykheten i plankedekker.

JEVN BELYSNING

Flimrende lys og lys med varierende intensitet kan utløse symptomer. Konsentrerte lyskilder, eller gjenskinns fra refleksjoner og glass kan også forårsake problemer. Sterkt og jevnt lys er det beste.

RYDDIG MILJØ

Motstridende visuell informasjon kan være vanskelig. Mange trenger hjelp fra referansepunkter, som perspektiver et stykke unna. I praksis kan det for eksempel bety at en lukket bru med skrånende gulv og vegger kan være vanskeligere enn en åpen bru med plant gulv og vertikale brystninger. Målet bør være enkle, logiske oppsett med tydelige siktlinjer, som minimerer den visuelle innsatsen som kreves for å krysse en bru.

VALGMULIGHETER

Noen går fort, andre sakte. For at folk skal kjenne seg trygge bør det være god plass til alle, og med tydelig skille for langsom og rask ferd. Fysisk adskillelse kan også være hensiktsmessig.

Diagnoser og faktorer som påvirker balanseevnen

Ulike årsaker til nedsatt balanseevne kan gi ulike balanseopplevelser.

VERTIGO

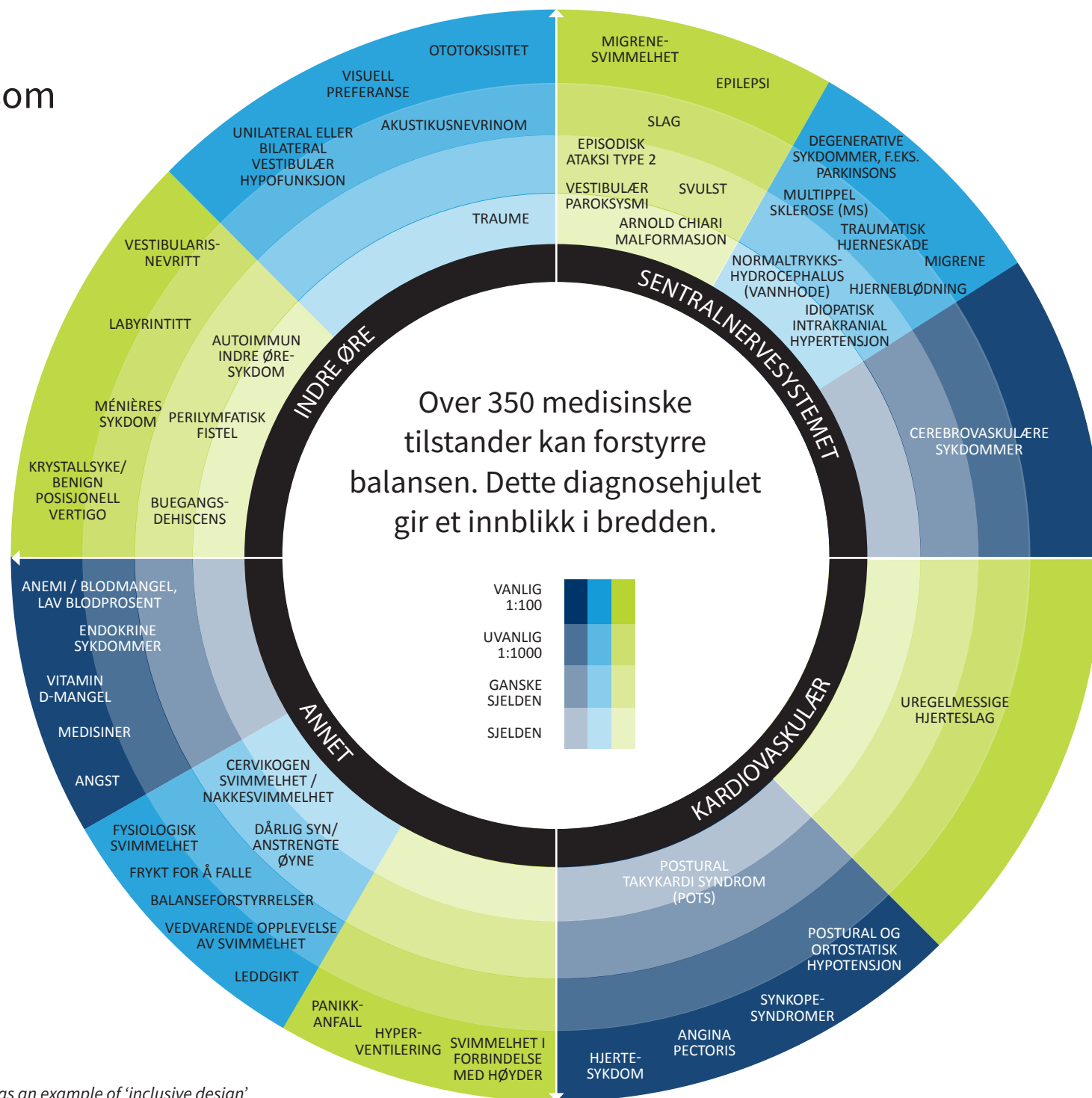
«En hallusinasjon av bevegelse», ofte opplevd som følelsen av å spinne rundt eller at omgivelsene/rommet rundt spinner rundt deg. De fleste opplever svimmelhet som veldig forstyrrende, og rapporterer om kvalme og oppkast.

UBALANSE

Følelsen av å være ute av balanse. Kan følges av et fall i en bestemt retning.

SVIMMELHET

Følelse som kommer før en besvimelse, eller enklere forklart: Følelsen av at man skal besvime.





KRYSTALLSYKE:

Trygg når svimmelheten overtar



Rekkverk i glass? Dårlig belysning? Da sliter Chatharina Rolseth (56) med å komme seg trygt over brua.

Hun skulle bare snu seg i senga om morgenen. Plutselig var hun som kastet inn i en tørketrommel. Gulvet var tak, taket var gulv. Hun kunne knapt bevege seg, lå rett ut på en flatseng, kastet opp, og tenkte at dette umulig kunne skyldes gårsdagens vinglass.

Seks år senere har Chatharina Rolseth vært igjennom samme sentrifuge en rekke ganger. For det var langt ifra litt alkohol som satte henne ut av spill. Det var krystallsyke.

For å takle svimmelheten må forholdene ligge til rette. Når det kommer til kryssing av bru betyr det for eksempel optimalt dekke, riktig rekkverk og tilgang til håndløper.

– Skifte i dekke, som fra grus til asfalt til brostein, kan være utfordrende på grunn av

høydeforskjellene. Dekket trenger ikke være så fancy, det må være brukervennlig. Treverk blir glatt, brostein er ruglete. Det må være noe som er flatt nok og med tilstrekkelig motstand, som om det er strødd hele året, forklarer Rolseth.

Rekkverk i glass helt ned til gulvet forverrer hennes tilstand.

– Da begynner det å gynte i knærne med én gang, og jeg må sette sjøbein. Nettingrekkverk går bra, sier hun, som også må ha noe ordentlig å støtte seg til.

– Det har hendt at jeg har endt opp med å støtte meg inntil husvegger, forteller Rolseth.

Håndløper er også viktig fordi krystallsyken i perioder gjør det vanskelig å bruke brillene.

– Jeg er jo avhengig av brillene, men øynene går opp og ned når jeg har dem på. Det gjør meg ekstra svimmel.

Skikkelig belysning må også på plass.

– Det savner jeg, omtrent alle bruene i Trondheim har for dårlig belysning. Problemet med mangelfullt lys er at jeg ikke ser forhøyninger og blir gående og famle. For ikke å snuble går jeg da midt på brua, men der kan det fort bli trangt, og for langt unna en håndløper, sier Chatharina Rolseth.

«Da begynner det å gynte i knærne med en gang, og jeg må sette sjøbein.»

Chatharina Rolseth



BALANSEUTFORDRINGER:

Usynlig funksjonsnedsettelse



Har brua hull i dekket, bratt stigning, eller manglende håndløper må Martine Eliasson (33) droppe den.

– I det øyeblikket du må unngå et sted fordi det ikke er tilgjengelig, ja, da er det ikke et likeverdig tilbud, fastslår Martine.

– Og det holder ikke å kalle noe universelt utformet fordi det fungerer for rullestol-brukere og synshemmede, slik fokuset ofte er, konstaterer hun.

At hun har en funksjonsnedsettelse kan være vanskelig å se.

– Jeg går med staver fordi jeg har utfordringer med balansen, mens andre gjør det fordi de trimmer. Men poenget er ikke om noe synes utenpå eller ei. Det skal ikke være nødvendig å måtte fortelle at man trenger tilrettelegging. For alt bør fungere for alle uavhengig av funksjonsnivå, sier Martine Eliasson.

Da hun var yngre tenkte hun annerledes.

– Jeg har en tvillingbror som ikke er funksjonshemmet, og foreldre som kjempet for at jeg skulle ha samme ansvar og muligheter som alle andre. Likevel møtte jeg så mange hindringer at jeg tenkte «det er meg det er noe feil med», «det er jeg som bør endre meg», minnes Eliasson, som har en rekke verv i Norges Handikapforbund og jobber som politisk rådgiver i ULOBA.

Engasjementet i Norges Handikapforbund snudde tankegangen.

– Det er ikke meg det er noe galt med. Vi lever i et funksjonshemmende samfunn. Det er ikke jeg, men samfunnet som må endres.

Når det kommer til bruer betyr det for eksempel at de ikke må ha for bratt stigning.

– For da blir det vanskelig å holde balansen.

Glass i rekkverket utfordrer balansen, og

håndløperne må være mulig å komme til, forklarer Eliasson.

Hun synes også bredden på gang- og sykkelbanen kan være utfordrende.

– Sykler og el-sparkesykler kommer gjerne i full fart og for nært.

Flatt dekke må til for å unngå snubling.

– Brostein er håpløst, og stavene sklir på fuktig tredekke. Dekke med hull og riller fungerer heller ikke, for da kan staven plutselig sette seg fast, eller dette ut. Jeg har gått over bruer hvor jeg har vært nødt til å holde opp stavene. Siden har jeg unngått dem.

«Det er ikke jeg, men samfunnet som må endres.»

Martine Eliasson



HJERNESLAG:

Et godt liv etter slaget



Hun har høydeskrekk. Han har hatt slag. Ekteparet Aase (67) og Torfinn (79) Hagen vet godt hva slags bru de foretrekker.

Det skjedde så brått. På vei hjem fra bobilturen i Østersund stoppet de på en rasteplass, Torfinn var ikke helt i form, gikk inn i bilen og la seg ned på mens Aase rydda opp ute. Men snart måtte hun ringe 113.

– Og da gikk det heldigvis fort, forteller Torfinn Hagen om maidagen i 2013 da han fikk slag. Det gikk i hovedsak ut over svelget.

– Og litt på balansen, jeg kan sjangle litt, men ellers går det veldig bra, sier han, som er leder for Norsk forening for slagrammede, avdeling Stjørdal. Kona Aase er sekretær.

I et halvt århundre har de holdt sammen, helt siden de møttes i Namdalen.

– Det er ikke dårlig i disse dager, sier ekteparet om fartstiden.

Godt underlag og skikkelig rekkverk. Det må til for at Aase skal kjenne seg trygg på en bru. Hun har høydeskrekk.

– Rekkverk av glass er veldig ubehagelig, jeg blir svimmel. Altså, må jeg så må jeg, og jeg kommer meg over slike bruer, men jeg vil helst unngå det, sier Aase Aavik Hagen.

Løsningen på bruer med transparent rekkverk er å gå i midten.

– Da stirrer hun stivt fremfor seg, sier ektemannen.

Han forteller at en del slagrammede kan ha større utfordringer med balansen enn det han selv har. Men også Torfinn liker tryggheten i en håndløper innen rekkevidde.

– En av bruene her i Trondheim har et som er laget i sikksakk. Det er kronglete for den som vil støtte seg, ja, det virker litt bakbeint, fastslår Torfinn Hagen.

Både han og fruen foretrekker bruer uten tredekke. Så selv om de synes den gamle bybrua i Trondheim er vakker, er den ingen favoritt.

– For den kan bli veldig glatt om vinteren.

«Rekkverk av glass er veldig ubehagelig, jeg blir svimmel.»

Aase Aavik Hagen



OPERERT I FØTTENE:

Et aktivt og sosialt liv



God håndløper og isfritt dekke. Det er hva Ebba Bredland (75) trenger på sin daglige tur.

Hvorfor slutter folk å røre på seg? Hvorfor dropper de plutselig sin daglige tur? Det har Bredland jobbet mye med.

– Jeg er veldig opptatt av hvilke hindre folk opplever i denne sammenhengen, forklarer hun, som etter flere tiår som fysioterapeut i en årrekke var førstelektor ved Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

Mye av svaret på spørsmålet ligger nettopp i hindre, mener hun, som nå er pensjonist. Et hinder kan være mangel på benker, et annet håndløper.

Hver dag går hun minst én times tur.

– Jeg er ikke så glad i å trene inne, og er nok mer aktiv enn de fleste, humrer Bredland.

– Men jeg går ikke utelukkende for å holde meg i form. Det er også viktig for meg å komme meg ut, treffe mennesker og dyr.

På sin daglige ferd krysser hun gjerne bruer. Da gjelder det at håndløperen er på plass. For etter fire operasjoner i foten er balansen blitt dårlig.

– Det er noe jeg bare må venne meg til. Det er ikke noe jeg kan trene meg vekk fra. Og med godt fottøy, håndløper og godt dekke går det bra, forsikrer hun.

Om vinteren bruker hun piggsko for å holde seg på beina på glatta.

– Når det blir rim så er særlig trebruene her i Trondheim farlig glatte, sier hun. Manglende følelse i føttene krever også god

håndløper, særlig ved stigning.

– Det går bra så lenge det er flatt, men siden jeg ikke vet helt hvor foten er, må jeg følge veldig med når det går oppover og nedover. Hvis jeg da ikke har noe å holde meg i, må jeg stirre intenst på føttene for å gå trygt. Jeg er veldig glad i å se på naturen, fugler som bader og alt det der. Det er slikt som gir turen ekstra kvalitet. Hvis fremkommeligheten er dårlig, så mister jeg den opplevelsen, sier Ebba.

«Med godt fottøy, håndløper og godt dekke går det bra.»

Ebba Bredland



PARKINSON:

Aktivitet bremser sykdommen



Før var ikke Georg Fredrik Mattingsdal (56) særlig opptatt av universell utforming. Det endret seg da han fikk Parkinson.

– Jeg tror du fort kan gå gjennom livet uten å tenke på det så lenge du ikke erfarer det selv, sier Mattingsdal om universell utforming.

– Men jeg, treg nordtrønder og verdaling, må jo våkne en dag, humrer han og legger til:
– Jeg ble nylig valgt inn i Kommunalt råd for mennesker med nedsatt funksjonsevne (KFU) og gleder meg til å bidra inn i aktuelle problemstillinger.

De første tegnene på Parkinsons sykdom kom i 2004, tre år senere fikk han diagnosen. Å være fysisk aktiv er viktig for å bremse sykdommen.

– Det er en ekstra motivasjon. Den beste trimmen jeg får er å gå, sier han.

Diagnosen kan gi balanseutfordringer.

– Og selv om den isolert sett ikke skulle gå på balansen løs, så kan man få problemer med balansen indirekte, via større utfordringer med ganglaget. Derfor blir universell utforming stadig viktigere, forklarer Mattingsdal.

Når det kommer til bruer, vet han godt hva som trengs.

– Håndløpere til å støtte seg på, og tydelig merking av gang- og sykkelfeltene. Dessuten må feltet være så bredt at du trygt kan sjangle avgårde uten å komme i feil bane, forklarer han.

Selv har han ok balanse.

– Ganglaget er preget av at jeg har Parkinsons, og jeg skjønner hvilken vei det går, men foreløpig går det ikke direkte på balansen, sier han.

– Andre med samme diagnose er mer utfordret. Gode benker er godt for mange, mens rekkverk i glass ikke er noe pluss for balansen,

forteller Mattingsdal.

– Altså, det hindrer meg ikke i å gå over en bru, men det er ingen fordel.

Den daglige dosen med viktig trim avhenger også av trygt dekke.

– Jeg er redd for å falle, og er det for glatt, så går jeg ikke ut.

«Håndløpere til å støtte seg på, og tydelig merking av gang- og sykkelfeltene. Dessuten må feltet være så bredt at du trygt kan sjangle avgårde uten å komme i feil bane.»

Georg Fredrik Mattingsdal



Med brukeren i fokus

Hvordan oppleves bruer om du har utfordringer med balansen? Trondheim kommune spurte ekspertene; de som kjenner det på kroppen.

Først en grundig befaring på fire bruer, så et dypdykk i temaet innomhus, alt med mennesker med balanseutfordringer. Slik fikk Trondheim kommune verdifull innsikt i problematikken. Arbeidet ga grunnlag for en nyttig sjekkliste, knyttet opp mot de syv prinsippene for universell utforming:

1. Like muligheter for bruk
2. Fleksibel i bruk
3. Enkel og intuitiv i bruk
4. Forståelig informasjon
5. Toleranse for feil
6. Lav fysisk anstrengelse
7. Størrelse og plass for tilgang og bruk



PÅ BEFARING: Trondheim kommune ba om hjelp fra brukerne selv for å få kunnskap.

«Jeg tror du fort kan gå gjennom livet uten å tenke på det så lenge du ikke erfarer det selv.»

Georg Fredrik Mattingsdal



MEDVIRKNING: Grundig befaring av bruene med påfølgende samtale om disse ga verdifull innsikt. Her er det prosjektleder Emilie Hansen som leder samtalen med brukere.

PROSESS

FIKK VITE OM TEMAET GJENNOM
PÅGÅENDE BRUPROSJEKT

SØKTE MIDLER FRA BUFDIR

LITTERATURSØK OG PLANLEGGING

GJENNOMFØRING AV BEFARINGS DAG

ETTERARBEID

FORMIDLING

BÆREKRAFTIG VALG

«Byrom og arkitektur handler om å løse funksjonelle og estetiske behov. Her tar vi valg som gir mennesker muligheter til helse, velvære, praktiske hverdager, tilknytning, sosial interaksjon, opplevelser og trygghet. Utforming av byrom og bygninger kan også være avgjørende for om det er lett å leve bærekraftig i hverdagen.» (...) «Bystrukturen skal utformes slik at den gir kortest mulig avstander for gående og syklende. Byrom skal invitere til opphold for alle brukergrupper.»

Veileder for byforming 2012–24

UTEROM FOR ALLE

«Alle felles uteoppholdsareal skal ha universell utforming slik at alle aldersgrupper og brukere enkelt kan komme til og bruke arealene aktivt. Møteplassene skal gi mulighet for samhandling og utformes slik at alle sikres mulighet til å delta i fellesskapet. De ulike sonene i uteoppholdsarealet bør gis en klar avgrensing slik at det er enkelt å orientere seg. Det skal være god fremkommelighet uansett funksjonsnivå til og innenfor alle felles uteareal. Uteoppholdsarealet skal være lett å orientere seg i med naturlige ledelinjer, og de skal ha belysning som gir orienterbarhet og trygghet i mørket.»

Veileder for uteoppholdsareal

FREMME FOLKEHELSE

«Gjøre det lettere for innbyggere, uavhengig av alder, kjønn, funksjonsnivå og levekår, å ta valg som fremmer god folkehelse og livskvalitet.»

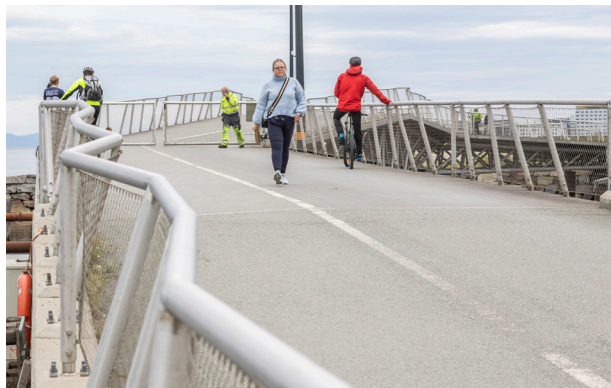
Trondheimsløftet, kommunens samfunnsplan for 2022–2032

Utfordringer på ferden

Håndløper i sikk-sakk, gjennom-siktig rekkverk, og overganger mellom underlag kan gjøre ferden over brua utfordrende.

Flere av Trondheims bruer ble undersøkt i forbindelse med prosjektet: Svingbrua, Sjøgangen, Verftsbrua og Gamle bybro. Med på befaring var folk med ulike balanseutfordringer.

Befaringen ga prosjektlederne Emilie Hansen og Maria Meland Christensen et godt innblikk i de utfordringene brukerne kan oppleve. - Vi fikk bekreftet mange av våre antakelser om detaljering, samtidig som vi også fikk øynene opp for noen mindre åpenbare detaljer ved utformingen av bruer, sier Hansen.



TRENGER STØTTE: Chatharina Rolseth har krystallsyke. I periodene med sykdom må hun ha en håndløper å støtte seg til.

TRIGGER SVIMMELHET

– **Svingbrua** har en håndløper som går i sikk-sakk. Det kan gjøre det vanskeligere å se, og gangbanen kan oppleves mindre forutsigbar. På befaringen var det flere av brukerne som påpekte at håndløperen var utfordrende å bruke, sier Christensen.

Svingbrua, Sjøgangen og Gamle bybru har, i likhet med mange andre bruer, et transparent rekkverk. – Det gjør at man ser vannet veldig godt. Det er fint for mange, men uheldig for noen. Ser du vann som beveger seg i forhold til flaten du selv står på, kan det trigge balanseproblematikken, forklarer Christensen.



AKTIV DAME: Ebba Bredland går tur hver dag, året rundt for å holde seg i form og treffe folk. Hun trenger håndløper og godt dekke for å være trygg.

NOE Å STØTTE SEG TIL

– **Sjøgangen** har rekkverk i glass og ingen håndløper. Her er det ikke vann, men tog under brua. Utsikten til elementer i bevegelse kan også være utfordrende, på samme måte som utsikten til vann, sier Hansen.

– Brukerne som var med på befaringer søkte til kanten av brua, men der mangler det altså håndløper. Denne brua er bred på toppen, og kan oppleves mer som et torg enn en bru. I dette tilfellet kunne en håndløper gjerne vært installert på midten, hvor det ville vært lettere å ha fokus på gangbanen enn på togene under brua, forklarer Hansen.



BALANSEN: Flere operasjoner i føttene har gitt Ebba Bredland utfordringer med balansen, og et større behov for håndløper enn tidligere.

BUGNER AV BLOMSTER

– **Verftsbrua** kalles blomsterbrua på folke-munne, og er ei bru mange opplever som attraktiv. Men at den bugner av blomster kan bli en utfordring. I høst var det plantet vak-kert, vaiende prydgress. Det gjorde håndløpe-ren mindre tilgjengelig og skapte redusert sikt til siden i hver ende av brua. På befaringen så vi flere nesten-konflikter mellom gående og syklende, forklarer Christensen.

Brua har rekkverk i form av perforerte stålpla-ter.

– Det er en fordel at den visuelle kontakten med elva minimeres for de som kan opple-ve svimmelhet ved sikt til vann i bevegelse. Verftsbrua har en smal spalte mellom dekket og rekkverket. På befaringen påpekte noen av brukerne at brua hadde fungert bedre hvis denne spalten var mindre, sier Christensen.



BLIR FOR GLATT: Så lenge tredekket på Gamle bybro er tørt, går det bra. Men om høsten og vinteren kan det bli speilglatt. I sommerhalvåret er det benker midt på brua i den tidligere kjørebanelen. Disse fjernes i vinterhalvåret for at brua skal kunne vinterdriftes.

SHARED SPACE?

Gamle bybro ble stengt for biltrafikk for noen år siden, så nå kan gående benytte både fortauene på hver side, og den tidligere kjøre-banen i midten. De gamle sykkelfeltene ligger fortsatt på hver side av den tidligere kjørebannen, og turister vandrer på tvers av brua på jakt etter den beste fotovinkelen av bryggene, og benytter benkene som settes midt på brua i sommerhalvåret.

– Her er det utfordrende å finne en god løs-ning, som både ivaretar bruas funksjon som en viktig innfartsåre til sentrum for gående og syklende, og bruas bruk som vrangle- og opp-holdssted. Brukerne gav oss tilbakemelding om at benkene på brua er høyt verdsatt, sier Christensen.

Trondheim kommune har vedtatt at gående

og syklende skal ha separate areal. – På befa-ringsdagen fikk vi tilbakemeldinger om at bru-kerne føler seg mye tryggere når det er egne areal for gående og for syklende, sier Hansen.

– Det er viktig å finne en løsning som gjør at brua oppleves som en trygg sone for gående, og samtidig har god fremkommelighet for syklende, sier Christensen.

– Utfordringen gjelder flere broer. Et prinsipp innen universell utforming er at det skal være rom for å gjøre feil. For eksempel kan det bety at om en gående kommer inn på arealet for syklende, skal det være enkelt å komme inn på de gåendes areal. En eventuell buffer mellom gående og syklende bør være mulig å krysse hvis man havner på feil side, og det bør være enkelt å krysse mellom gangbanen og eventuelle oppholdssoner, sier Christensen.



Slik blir brua bra





ORIENTERBARHET

Hvordan brua møter resten av verden

- ❑ Overgang mellom brukonstruksjonen og øvrige omgivelser har ekstra fokus for å sikre at ledende elementer /ledelinjer (naturlige eller kunstige) treffer presist.
- ❑ Belysning før og etter brua gir synlighet for adkomst og trygghet.
- ❑ Markering av sekundærløsninger kan gjøres ved bruk av de ledende elementene. For eksempel kan en retningsendring i håndløperen markere en trapp (sideløsning), sammen med farefelt øverst og oppmerksomhetsfelt nederst i trappa.

Eksempler på tiltak som gir god orienterbarhet

- ❑ Ledelinjer som følger hovedløsning. Standardiserte løsninger med kunstige ledelinjer anbefales. Utformingen gjør det mulig å føre en mobilitetsstokk langs ledelinjene.
- ❑ Ferdselssone med en rasjonell ganglinje, fri for hindringer.
- ❑ Tydelig sammenheng mellom ledende elementer, som håndløper, rekkverk og belysning. Disse supplerer kunstige ledelinjer, og er tilgjengelige også ved vinterføre.
- ❑ Kunstige ledelinjer kan eventuelt erstattes av naturlige ledelinjer dersom disse tilfredsstiller krav til kontrast og taktilitet.

❑ Adskilt gangsone, sykkelssone og oppholssone. En naturlig ledelinje, i form av møtet mellom materialer med kontrast i farge, valør og/eller taktilitet, kan skille mellom de ulike sonene. To soner med lik materialbruk kan også skilles visuelt ved bruk av et tydelig overgangselement i dekket mellom sonene. Dette gir orienterbarhet for svaksynte, og ryddighet og trygghet for alle.

❑ God kontrast mellom dekke og rekkverk på brua, som naturlig ledende element.

❑ Materialbruk og mønster i dekket eller rekkverk er tilstrekkelig visuelt nedtonet, slik at ledelinjer og andre ledende elementer er mer synlige enn detaljer i materialene eller mønstrene. Ved bruk av sterke farger og/eller mønstre, bør håndløpere og ledelinjer utformes slik at de har ekstra god synlighet.

❑ Store glasspartier har synlighetsmarkering og håndløper. Nederste del av glasspartiene (fra håndløperen og ned) har en utforming som gir redusert utsyn til omgivelsene under brua.

«De fleste svaksynte benytter hverken stokk eller førerhund. Kontraster, ledelinjer og belysning er meget viktig for denne gruppen.»

Birgit Risholt



BEVEGELSESFLYT

- ☐ Legger den fysiske utformingen til rette for god bevegelsesflyt?
- ☐ Er det tydelig hvor gående og syklende skal bevege seg?
- ☐ Oppfattes det hvor gående og syklende skal ferdes, også når det er snø og is?
- ☐ Er det toleranse for feil, for eksempel mulighet for å skifte side hvis man har gått feil?
- ☐ Er eventuelle utsiktspunkt og oppholdsarealer godt markert, tydelig adskilt og med god klaring til ferdselssonen?
- ☐ Gir designet av brua forutsigbarhet og informasjon til brukerne?
- ☐ Har gangfeltene plass til at en stor rullestol og en ledsager kan gå ved siden av hverandre? Er det god nok plass til at folk som kommer fra motsatt retning kan passere?



TO FELT: Tydelig merking av hvem som skal hvor. Men det påmalte skillet på Verftsbrua fungerer ikke for en førerhund. Målet er å finne en løsning som ivaretar alle.

«Førerhunder holder venstre kant, eller følger tydelige ledelinjer. Skillet mellom gående og syklende må være i form av ledelinjer, helst standardiserte. En løsning med påmalt skille, slik som på Verftsbrua, fungerer ikke for en førerhund.»

Birgit Risholt



FREMKOMMELIGHET: STIGNINGSFORHOLD, RAMPER OG TRAPPER

- ☐ Anleggets hovedløsning bør ikke ha stigning brattere enn 1:20. Har den det?
- ☐ Hvis stigning 1:15 er benyttet, er løsningen da kombinert med hvilerepos med sittemuligheter? (Krav i TEK 17.) Er hvilerepos plassert og utformet slik at fremkommelighet for sykkel også er godt ivaretatt?
- ☐ Få repos med god markering i dekket er bedre enn mange små repos på lengre bruer. Er denne løsningen valgt?
- ☐ Sideadkomster med trapp eller ramper med brattere dekke enn 1:15 kan tillates i tillegg til hovedløsningen.
- ☐ Har alle trapper rekkverk med håndløpere?



STIGNING: Stigningen bør ikke være brattere enn 1:20. Blir brua brattere kan den bli vanskelig å bruke.

«Bruer med for bratt stigning gjør det vanskelig å holde balansen.»

Martine Eliasson

HÅNDLØPER

- ☐ Er det sammenhengende håndløper over hele brua, også der det ikke er stigning?
- ☐ Er det dobbel håndløper, med høyde 90 cm høyde og 70 cm høyde fra dekke til overkant håndløper?
- ☐ Er håndløperen avrundet i endene?
- ☐ Har håndløper i rundstokk en diameter på 4,5 cm? Den størrelsen gir godt grep.
- ☐ Ivaretar håndløperens utforming sammenhengende berøring, eller må man slippe taket underveis?
- ☐ Er håndløperen lett tilgjengelig og ikke i konflikt med andre ting, som for eksempel beplantning og skilt?
- ☐ Har håndløperen en rettlinjert og forutsigbar utforming, også der øvrige konstruksjoner har uregelmessig utforming?
- ☐ Er håndløperen synlig, med god kontrast til bakgrunnen?



DOBBEL HÅNDLØPER: Aase Aavik Hagen kan enkelt nå håndløperen om det skulle være behov for det.

«Hvis jeg da ikke har noe å holde meg i, må jeg stirre intenst på føttene for å gå trygt.»

Ebba Bredland



«Jeg trenger håndløper for å kunne holde balansen og løfte blikket innimellom.»

Chatharina Rolseth

«Jeg forsøkte å holde i rekkverket, og det var til å bli full av.»

Ebba Bredland

«Jeg trenger håndløper i trapper. Ikke for å holde hele tiden, men for sikkerhets skyld.»

Torfinn Hagen

SIKKSAKK: Å benytte toppen av rekkverket på denne brua som håndløper, kan forsterke svimmelhet.



REKKVERK

- ☐ Er rekkverket tilstrekkelig tett så utsikten til vannet minimeres?
- ☐ Er overgangen mellom rekkverk og dekke liten nok til at man ikke ser ned til vannet under?
- ☐ Gir rekkverkets utforming moderate og ensformige skyggemønstre på dekket når sola skinner igjennom?
- ☐ Er det maks 10 cm åpning på rekkverk med stående spiler?



PROBLEMATISK FOR NOEN: Rekkverk med god utsikt er fint for mange, men dårlig for noen.

«Rekkverket virker tettere når det er stående, og det er bedre for meg.»

Chatharina Rolseth

«Glass i rekkverket utfordrer balansen.»

Martine Eliasson

«Jeg blir mer svimmel når det er veldig åpent. Da må jeg 'sette sjøbein'. På Verftsbrua ser jeg vannet gjennom åpningen mellom dekket og rekkverket. Da kan jeg bli svimmel.»

Chatharina Rolseth



MØNSTER

- ❑ Er mønster brukt på en måte som ivaretar behovet for et visuelt enkelt miljø?
- ❑ Flater som rekkverk og dekke kan ha mønster – f.eks som materialmiks, hullmønster og lignende – så lenge mønsteret ikke har for høy kontrast. Er dette ivaretatt?
- ❑ Er alle mønsterflater på rekkverk eller dekket underordnet ledende elementer – som håndløper og belysning – slik at mønsteret ikke forstyrrer funksjonen til de ledende elementene?
- ❑ Det er bedre med uregelmessige og naturinspirerte mønstre enn strenge geometriske. Er dette ivaretatt?
- ❑ Uheldig effekt av skygger på dekket kan reduseres med små åpninger i rekkverk med perforerte flater. Finnes slike?
- ❑ Er mønsterdetaljer utformet slik at man ikke kan stikke en stokk inn i eventuelle hull?
- ❑ Det anbefales å teste konstruksjonsdeler med mønster i skarpt sollys før endelig produksjon. Er dette gjort?
- ❑ Elementer som rekkverk og trær kan gi skygge på dekket. Det stiller større krav til jevnt dekke og markering av nivåforskjeller. Er dette i orden?



INSPIRERT AV NATUREN: Hans-Wilsdorf bruen i Sveits har elementer med inspirasjon fra naturen. (Foto: Mark Henley/Panos Pictures / Felix Features)

«Jeg har gått over bruer hvor jeg har vært
nødt til å holde opp stavene.»

Martine Eliasson

«Skygger, spesielt fra trær, kan gjøre det vanskelig
å se om det er hull eller hump i bakken.»

Chatharina Rolseth



DEKKE

- ☐ Er dekket fast og sklisikkert?
- ☐ Er dekket jevnt, trillbart og har minimalt med ujevnheter?
- ☐ Er eventuelle skjøter utformet så de er sklisikre og jevne?
- ☐ Er eventuelle dreneringsrister plassert så man kan unngå å gå på dem, spesielt mens man holder i håndløperen?
- ☐ Er overgangen mellom ulike dekker merket godt med skarp kontrastfarge?
- ☐ Er det unngått forhøyninger på tvers av ferdselsretningen?
- ☐ Er eventuelle forhøyninger/nedsenkinger, f.eks. til oppholdsareal, godt markert ?
- ☐ Er det unngått bruk av tredekke?
- ☐ Er dekket laget i et materiale som ikke gir for mye gjenklang?



KRONGLETE OVERGANGER: Treverk som blir glatt, og overgang mellom ulike dekker kan være kronglete for Chatharina Rolseth.

«Skifte i dekke, som fra grus til asfalt til brostein, kan være utfordrende på grunn av høydeforskjellene.»

Chatharina Rolseth



BELYSNING

- ❑ Gir plassering og utforming av belysning informasjon om:
 - Høydeforskjeller?
 - Overganger?
 - Start og slutt på brua?
 - Ledende element, som f.eks. håndløper?
 - Sittemuligheter?
- ❑ Gir belysningen mulighet til å oppfatte og gjenkjenne personer?
- ❑ Er det også belysning før og etter brua? Eller bør det suppleres med mer belysning?
- ❑ Er lyskilder integrert i konstruksjonen eller plassert i møbleringssonen, slik at de ikke utgjør et hinder i ferdselssonen?
- ❑ Er det belysning både i ferdselssonen og ev. sideareal for opphold?
- ❑ Spres lyset mot f.eks. rekkverk og dekke?
- ❑ Er belysning plassert så det ikke blander?
Unngå for eksempel integrert belysning i dekket.
- ❑ Er belysningen jevn, slik at det ikke oppstår mørke partier på dekket?



LYSER OPP: Belysning er helt essensielt for å ta seg trygt frem. Her på Verftsbrua er det vanskelig å se hvor man går og hvem man møter.

«Problemet med mangelfullt lys er at jeg ikke ser forhøyninger og blir gående og famle.»

Chatharina Rolseth



SITTEMULIGHET

- ☐ Er det sittemulighet på eller ved brua?
- ☐ Er sitteplassene varierte og fleksible?
- ☐ Er det maks 200 meter mellom hver sittemulighet?
- ☐ Er adkomst til benk uten hindringer, og på horisontalt, sklisikkert underlag?
- ☐ Er areal foran sitteplasser tilstrekkelig stort så det ikke kommer i konflikt med ferdselssonen?
- ☐ Er det betjeningsareal foran sitteplassene, og har det en snusirkel på Ø 1,5 m? Noe av betjeningsarealet kan overlappe gangareal.
- ☐ Har en andel av sitteplassene et sideareal med plass for rullator, rullestol og barnevogn? Og er dette sidearealet minst 1,5 meter bredt?
- ☐ Er høyden på sitteplassene 50 cm (målt fra underlag til overkant sitteflate)?
- ☐ Har en andel av sitteplassene rygg og armlener?
- ☐ Er noen av setene utformet som ståbenker for de som har utfordringer med å reise seg fra vanlige benker?
- ☐ Er sitteplasser utformet i materialer med god kontrast til bakgrunnen?



HYPPIG MULIGHET FOR HVILE: Det bør være maks 200 meter mellom hver mulighet til en hvil. Benkene bør ha både ryggstøtte og armlener.

«Gode benker er godt for mange.»

Georg Fredrik Mattingdal



«Hvis benken er for lav, er det problematisk for meg, og hvis de ikke har håndtak er det vanskelig å komme seg opp.»

Ebba Bredland

GOD KONTRAST: Møblering og plantekar har god kontrast til underlag, og er godt synlige. For bedre orienterbarhet kunne møblene vært samlet i en tydelig møbleringssone, med naturlige eller kunstige ledelinjer mellom møblerings- og ferdselssonen.

«Jeg trenger benk underveis, og det bør være plassert før og etter ei bru dersom brua er for smal til å ha benkene på brua.»

Ebba Bredland



ORIENTERINGS- OG VEGVISNINGSSKILT

- ☐ Er det skilt ved kryssing av barrierer som hovedveger, jernbanespor og elver?
- ☐ Er vegvisningsskilt plassert ved hovedårer for gående og syklende?
- ☐ Har orienteringsskilt enkel kartillustrasjon som viser hvordan brua inngår i gang- og sykkelveinettet i området?
- ☐ Viser skiltet plassering av relevante reisemål, som sentrum, kollektiv- og mobilitetstilbud, kultur- og idrettsarenaer og bydeler?
- ☐ Er «Du står her»-merket laget som et rødt, rundt merke?
- ☐ Er det mulig å komme trinnfritt frem til orienteringsskiltet?
- ☐ Er skiltet utformet med flat og matt overflate?
Buet skilt kan gi reflekser.
- ☐ Er området rundt skiltet og selve skiltet belyst?
Unngås blending?
- ☐ Er skiltet mulig å lese både for personer som står og sitter?
- ☐ Er plassering av skilt trukket til side for gangsone slik at sammenstøt unngås? Er utforming trygg for en eventuell påkjørsel?
- ☐ Har plasseringen god sikring mot fall i vann?
- ☐ Har plasseringen tilstrekkelig visuell skjerming mot omgivelsene, spesielt vann, for mennesker med nedsatt balanseevne?
- ☐ Er det ledelinje frem til skiltet, og oppmerksomhetsfelt foran det?
- ☐ Finnes informasjon også i form av taktile skilt eller digitale løsninger med lydbasert informasjon?
- ☐ Er informasjon samlet på ett skilt? Flere skilt bør unngås.



TEKST PÅ SKILT

- ☐ Er det god kontrast mellom skrift og bakgrunnsfarge?
- ☐ Kan skilt med vegvisning leses på 3 meters avstand?
Er bokstavene minst 3 cm høye?
- ☐ Er det stor forbokstav og små bokstaver for øvrig?
- ☐ Er det enkel skrifttype uten seriffer, f.eks. Arial?
- ☐ Er det kun nødvendig informasjon på skiltet?
- ☐ Har informasjonsskilt QR-kode med taktil kant, plassert nederst i høyre hjørne på skiltet? Da er den ”synlig”/følbart for svaksynte og det er mulig å få opplest mer informasjon via QR-koden.



SKILT MED GOD UTFORMING: Slik kan et skilt for alle se ut.

«Informasjonsskilt kan være lesbare for noen, men ikke for alle.»

Birgit Risholt, leder i Trondheim lokallag i Norges Blindforbund



VIBRASJONER I KONSTRUKSJONEN

- ❑ Hvert bruprosjekt bør ta stilling til temaet vibrasjoner og stivhet i konstruksjonene tidlig i prosjektet.

Vibrasjon i en bru kan være vanskelig for de som skal over den. Som det står i Krav 3.5.4 i Håndbok N400: «Svingningsømfintlige gang- og sykkelbru skal vurderes med hensyn til trafikantenes komfort.»

Hvordan vibrasjoner oppfattes på en bru avhenger av flere faktorer. De viktigste er hvor mange personer som går over broen, høyden over bakken, hvordan folk beveger seg, egenskaper ved vibrasjonen – som jevne svingninger, eller kortvarige bevegelser, hvor gjennomsliktig dekket og rekkverket er, og forventet vibrasjon på grunn av bruens konstruksjon. Slik står det forklart i dokumentet *Design of Footbridges* (Hivoss 2008).

Nærhet til attraksjoner og arenaer for arrangement kan gi en indikator på antall gående som kan komme til å benytte brua samtidig.



BEVEGELSE I BRU: Flere faktorer kan føre til bevegelse i brukonstruksjonen. Forskning viser at folk som har opplevd større svingninger i ei bru, for eksempel ved store folkemengder, også kan oppleve ubehag når konstruksjonen er mer stabil.

Dypdykk ga kunnskap

Trondheim kommune dykket ned i bru-problematikken. Det ga en god del svar på hva som er viktig – og kunnskap på veien videre.

Gjennomtenkt design av ei bru kan åpne opp for mangfoldig deltakelse i samfunnet. Med øye for både hovedgrep og detaljer, og kunnskap om behovene til ulike brukergrupper, kan vi klare å designe bruer som fungerer godt for alle, både sommer og vinter.

Tilrettelegging for brukere med nedsatt balanseevne kan være til hjelp for brukere



BLIKK PÅ BRUENE: Prosjektlederne Maria Meland Christensen (t.v.) og Emilie Hansen (t.h.) har tatt et dypdykk i hva som gjør ei bru bra for brukerne. Her på Svingbrua i Trondheim.

med nedsatt fremkommelighet og orienterbarhet. Ved å sette utforming og plassering av enkeltelementene – som håndløpere, belysning og rekkverk – i sammenheng, kan man både oppnå god orienterbarhet og fremkommelighet.

Elementene ved og på ei bru, f.eks. en rekke belysningsarmaturer og en sammenhengende

håndløper, kan kalles ledende elementer. De hjelper oss, og leder oss videre. For noen av oss er de kanskje ikke nødvendige, mens for andre kan de være helt avgjørende.

Gjennom en bevissthet i designprosessen om å skape en sammenheng av alle elementer med ledende egenskaper, kan vi tilrettelegge for nettopp de som trenger dem mest.

Litteraturliste:

Håndbok N400: Bruprosjektering. Prosjektering av bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner

Håndbok 278: Universell utforming av veger og gater, veiledning

Byggteknisk forskrift (TEK17), med veiledning

Brian Duguid, Footbridge Madrid 2020: [Bridges for wobbly people](#)

Statens Vegvesen, 2015: [Arkitektoniske virkemidler for orientering og veifinning](#),

Hivoss, 2008: [Design of Footbridges](#) (Human induced Vibrations of Steel Structures,)

KS, 2021: [Opparbeidet uteareal – universell utforming. Kartlegging, tips og råd](#)

KS, 2021: [Publikumsbygg – universell utforming. Kartlegging, tips og råd](#)



TRONDHEIM KOMMUNE
Tråanten tjielte



Trondheim kommune
Mobilitets- og samferdselsenheten
Postboks 2300 Torgården
7004 Trondheim

trondheim.kommune.no

Mai 2024

«Tab for Alt ikke Lysten til at gaae: jeg gaaer mig hver Dag det daglige Velbefindende til og gaaer fra enhver Sygdom; jeg har gaaet mig mine bedste Tanker til, og kjender ingen Tanke saa tung, at man jo kan gaae fra den.

Selv om man gik saaledes efter sit Helbred, at dette bestandigt var een Station man forud - jeg vilde dog sige: gaae! Det er jo ogsaa aabenbart at man dog ved at gaae bestandigt kommer Velbefindendet saa nær som det er En muligt, selv om ikke ganske naaer det, men ved at sidde stille. Og jo mere man sidder stille, desto nærmere kommer Ildebefindendet.

Kun i Bevegelse er Sundheden og Frelsen at finde. Nægter Nogen, at Bevægelsen er til: saa gjør jeg som Diogenes, saa gaaer jeg. Nægter Nogen at Sundheden er i Bevægelsen, saa gaaer jeg fra alle sygelige Indvendinger. Naar man saaledes bliver ved at gaae, saa gaaer det nok»

Søren Kierkegaard