



Utforming av bruer



*Utforming
av bruer*

Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok i vegvesenets håndbokserie - en samling fortløpende nummererte publikasjoner som først og fremst er beregnet for bruk innen etaten.

Håndbøkene kan kjøpes av interesserte utenfor Statens vegvesen til de priser som er oppgitt i håndbokoversikten - håndbok 022.

Det er den enkelte fagavdeling innen Vegdirektoratet som har hovedansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

De daglige fellesfunksjoner som utgivelse av håndbøker fører med seg, blir ivaretatt av det sentrale håndboksekretariatet.

Vegvesenets håndbøker utgis på 2 nivåer:

Nivå 1

- Røde *striper* på omslaget - omfatter Forskrifter, Normaler og Retningslinjer godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2

- Blå *striper* på omslaget - omfatter Veiledninger, Lærebøker og Vegdata godkjent av den enkelte fagavdeling i Vegdirektoratet.

Utforming av bruer

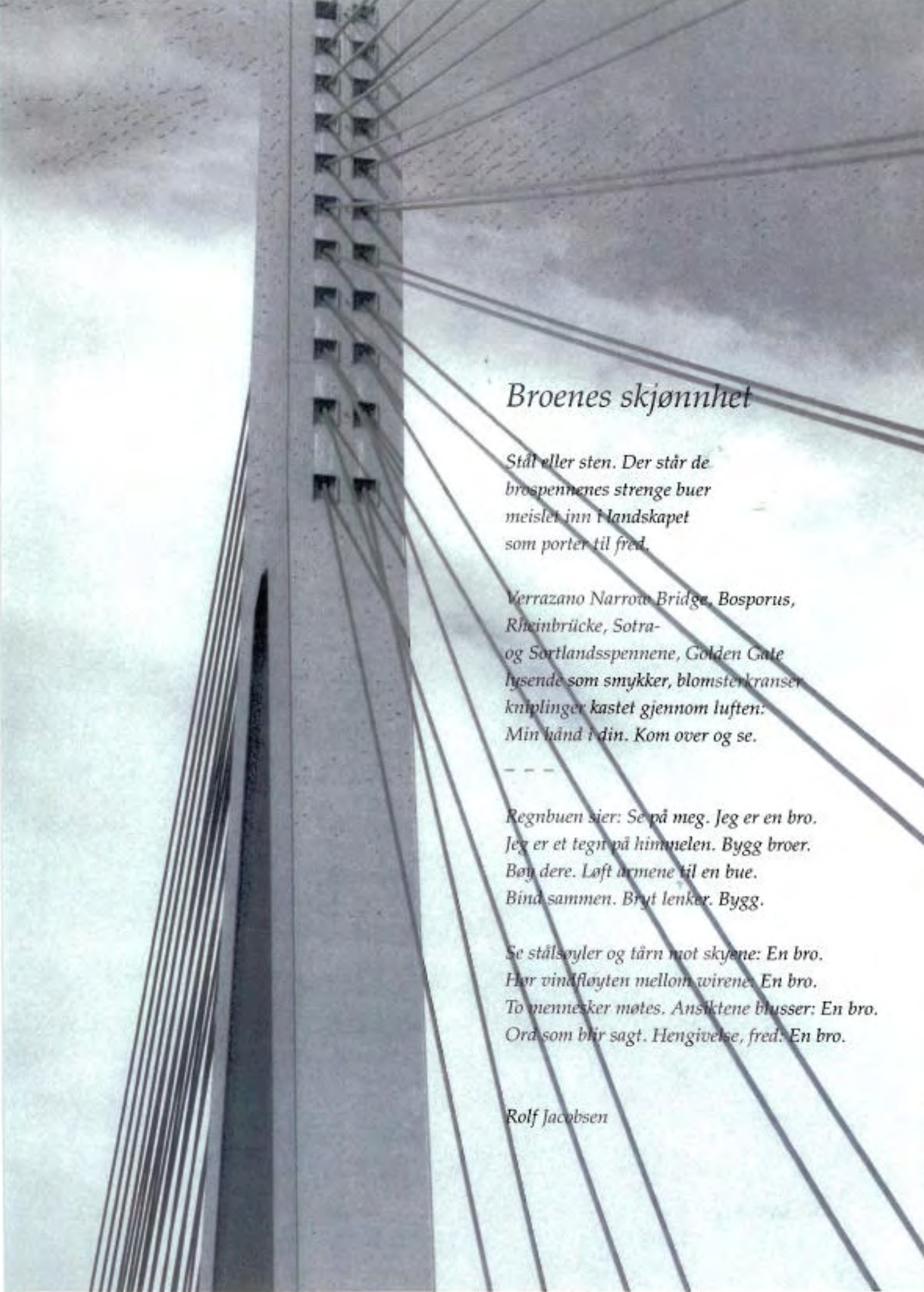
Nr. 164 i Vegvesenets håndbokserie

Omslagstegning: siv.ark. Vidar Wesetrud, Knut Selberg arkitektkontor

Opplag: 4000

Trykk: as Joh. Nordahls Trykkeri

ISBN 92-82-7207-321-8



Broenes skjønnhet

*Stål eller sten. Der står de
brospennenes strenge buer
meislet inn i handskapet
som porter til fred.*

*Verrazano Narrows Bridge, Bosporus,
Rheinbrücke, Sotra-
og Sortlandsspennene, Golden Gate
lysende som smykker, blomsterkranser,
kniplinger kastet gjennom luften:
Min hånd i din. Kom over og se.*

*Regnbuen sier: Se på meg. Jeg er en bro.
Jeg er et tegn på himmelen. Bygg broer.
Bøy dere. Løft armene til en bue.
Bind sammen. Bryt lenker. Bygg.*

*Se ståløyler og tårn mot skyene: En bro.
Hør vindfløyten mellom wirene: En bro.
To mennesker møtes. Ansiktene blusser: En bro.
Ord som blir sagt. Hengivelse, fred: En bro.*

Rolf Jacobsen

Forord

Statens vegvesen har som mål at veger og bruer skal harmonere med omgivelsene. Håndboka «Utforming av bruer» er et ledd i arbeidet for å nå dette målet.

Bruer er store og ofte visuelt dominerende byggverk, som utgjør en viktig del av det bebygde miljø omkring oss. De er byggverk hvor man ikke kan ta hensyn bare til teknologi og økonomi, men også til kultur, identitet og estetikk. Vi må derfor i tillegg til tekniske kvalitetskrav også stille estetiske krav til utformingen av våre bruer.

Hensikten med «Utforming av bruer» er ikke å sette normer for estetikk, men å gi planleggerne et lett tilgjengelig og inspirerende hjelpemiddel. Dessuten skal den gi referanser til faglitteratur om bruestetikk.

Boka har en vid målgruppe som spenner fra planleggere i Statens vegvesen og kommunene, rådgivende ingeniører og arkitekter til beslutningstakere innenfor og utenfor etaten.

I motsetning til en del andre bøker om bruestetikk, omhandler «Utforming av bruer» også formingskrav utfra omgivelsene brua ligger i. Videre understrekes hvor viktig det er å legge til rette for en arbeidsprosess som gjør en vellykket utforming mulig.

Det er vårt håp at «Utforming av bruer» vil bidra til at Statens vegvesen når målet om vakrere veger og bruer.

Vegdirektoratet
Bruavdelingen
Oslo, august 1992

Innholdsfortegnelse

Innledning	9
1. Estetikk og miljø	11
Det utvidede miljøbegrep	12
Verdien av estetikk	13
Estetisk bearbeiding av bruer	14
Bruer som symbol	15
2. Brua i historisk perspektiv	19
3. Bruas forhold til omgivelsene	41
Landskap og lokalisering	42
Bruas møte med landskapet	45
Vegens geometri og brua	49
4. Bruer og områdetyper	55
Bruer i område 1, spredt bebyggelse	57
Bruer i område 2, middels tett bebyggelse	61
Bruer i område 3, tett bebyggelse	64
Gangvegssystemer	69
5. Bruanleggets situasjon	75
Enkelt-stående bruer	75
Bru ved bru	80
Serie av bruer	84
6. Trafikantenes opplevelse av brua	87
Trafikanter under brua	87
Trafikanter på brua	91
Trafikantenes hastighet	94
7. Bruas visuelle karakter	97
Visuelt markante bruer	97
Anonyme bruer	107
Bevisstløst utformede bruer	110
8. Formings-ideologier	111
Bearbeidet utforming	112
Historiserende utforming	115
Konstruksjon som estetikk	118
Påpyntede bruer	124

9. Formingslementene	127
Konstruksjon og komposisjon	128
Proporsjoner	134
Materialer og tekstur	141
Bruoverbygningen	144
Landkaret.	146
Pilarer.	148
Tårn.	152
Rekkverket	156
Utstyr.	161
Farge	162
Lyssetting.	165
Takmotiv	170
Balkonger og utkikks-plattformer	172
Utsmykning og skulpturer	174
Navneskilt på bruer	176
10. Visualisering	177
Visuelle analysemetoder	177
Visualiserings-teknikker	179
11. Planprosessen	183
Estetikk og økonomi	184
Krav til plannivåene	185
Krav til prosjekterings-nivåene.	186
12. Byggeprosessen	189
Anbudsfasen	189
Byggefasen	189
Ferdigstilling av anlegget	189
13. Drift og vedlikehold	191
Førstehjelp til eksisterende bruer	191
Sanering	194
14. Litteratur og referanser	195
Bøker	195
Artikler	197
Register over bruene	199

Innledning

Denne boka har som målsetting å bevisstgjøre leseren og gi kunnskap om og holdninger til estetikk og betydningen av kvalitet i våre omgivelser. Hensikten er å gi de prosjekterende et redskap for å kunne vurdere flere faktorer under planleggingen av ei bru.

Boka prøver ikke å framstå som en «kokebok» i hvordan man oppnår vakrere bruer. Det finnes ingen fasitsvar på dette, da hver enkelt situasjon er spesiell. Boka skal danne et faglig grunnlag for å vurdere situasjonen brua skal stå i, og de enkelte elementers og faktors betydning.

De ulike konstruksjonstyper med deres positive og negative karaktertrekk vil ikke bli tatt opp her. Det er allerede godt og fyldig beskrevet i f.eks. Prof. Fritz Leonhardt sin bok «Brücken Bridges». Der er hver type gjennomgått med særtrekk, knep og finesser for å bearbeide konstruksjonen til en harmonisk form.

Vegdirektoratets bruavdeling har satt igang og ledet utarbeidelsen av boka gjennom en arbeidsgruppe med følgende sammensetning:

Overing. Vidar Veum	Vegdirektoratet, Bruavdelingen
Overing. Jørn Morten Reinsborg	Statens vegvesen Hedmark
Overing. Per Morten Lund	Statens vegvesen Oppland
I. amanuensis Rolf Gulbrandsen	NLH, Ås
Professor Knut Selberg	Knut Selberg arkitektkontor
Siv.ark. Liv Svare	Knut Selberg arkitektkontor

Kapittel 2 er i sin helhet skrevet og illustrert av førsteantikvar Ola H. Øverås, Riksantikvaren.

Partier som omhandler forholdet mellom bru og landskap, er skrevet og illustrert av førsteamanuensis i landskapsarkitektur, arkitekt Rolf Gulbrandsen.

Forøvrig er stoffet i hovedsak skrevet av Professor Knut Selberg og medarbeider siv.ark. Liv Svare.

Der fotograf ikke er angitt, er billedmaterialet tatt av arbeidsgruppen eller utlånt fra Statens vegvesen.

1. Estetikk og miljø

Bruer og veger er en vesentlig del av vårt bebygde miljø, og dominerer ofte landskapsbildet. Ei bru er noe mer enn en konstruksjon som gjør det mulig å krysse en hindring.

Professor i brubygging, Otto Linton ved den Tekniska Högskolan i Stockholm, sa (1929):

«Det er ikke tilstrekkelig at ei bru er i statisk likevekt, den må også være i sosial, økonomisk og estetisk likevekt for å opphøye seg til brubyggerkunst.»

Etter 2. verdenskrig ble det naturlig nok ønsket mest mulig bru for pengene. Utover overordnede krav til sikkerhet og bestandighet, ble bruene stort sett behandlet rent teknisk. Estetikk og forholdet til omgivelsene ble gitt mindre betydning.

Statens vegvesen ønsker nå å få en renessanse for de estetiske verdier på lik linje med kravene til økonomi, sikkerhet og bestandighet. Dette krever en holdningsendring hos dagens planleggere og konstruktører, men også en vilje til å ta økte kostnader der det er påkrevet.

Mye kan oppnås, også uten spesielle tilleggskostnader, hvis bare de rette avgjørelsene tas tidlig i prosessen. Estetikk er også en kvalitetsfaktor som det er verd å betale noe for.

Utforming av bruer påvirkes av fire faktorer: sikkerhet, estetikk, økonomi og bestandighet. Sikkerhet og tildels vedlikehold er ivaretatt av normer og krav som i stor grad er felles for alle bruanlegg. Økonomi og estetikk er spesielt for hvert enkelt anlegg.

Konstruksjon, overbygning, landkar, terrengtilpasning og rekkverk er vesentlige elementer i det visuelle bildet av brua. Disse elementene blir ofte kun vurdert i forhold til gitte krav uten hensyn til det helhetlige «bildet» som summen av alle disse elementene utgjør.

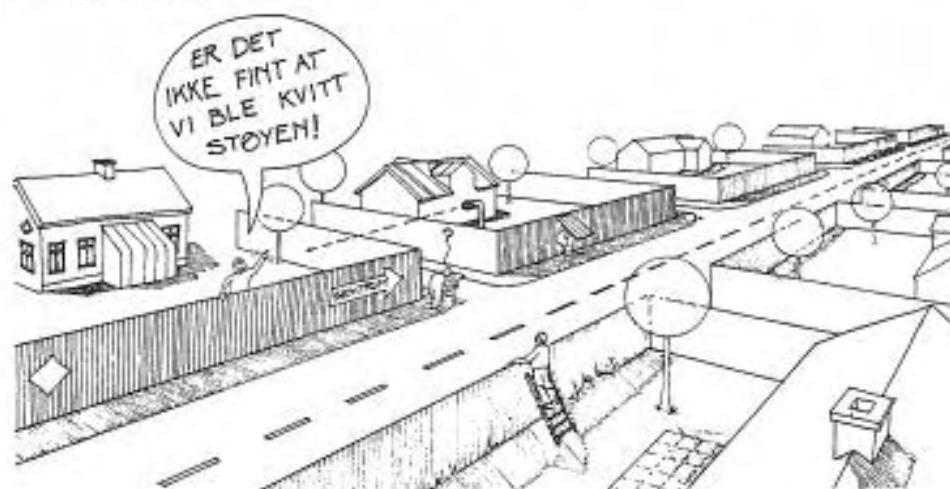
Elementene er en del av den estetiske helhetsvurdering som bør ligge til grunn for den endelige utforming av brua. Dette kan best skje i et samspill mellom de ulike profesjoner som er involvert i planprosessen, der bruingeniør, vegplanlegger, arkitekt og landskapsarkitekt sammen utvikler og optimaliserer bruanlegget.

Det utvidede miljøbegrep

Tidligere var miljøbegrepet gjerne begrenset til målbare forhold omkring støy og luftforurensning. Men dette begrepet er nå utvidet og definert mye videre. «Miljø» er det totale resultat av alt det som omgir oss, og av alt det vi foretar oss med våre omgivelser. Rent konkret er våre omgivelser summen av forhold som:

- Helsemessige forhold
 - Sikkerhet
 - Støy
 - Forurensning
- Visuelle og estetiske forhold
- Sosiale og kulturelle forhold

Miljøplanlegging er derfor en helhetlig planlegging, og alle disse forholdene må vurderes i en sammenheng. At man f.eks. løser et trafikkproblem fritar en ikke for ansvar for de sosiale, visuelle og kulturelle forhold.



Et klassisk eksempel på «miljøeffekten» av støyskjerming. Man har erstattet ett problem med et annet. Miljø er mye mer enn bare støy og forurensning. Fra: Oslo Veivesen «Prinsipper for utforming av støyskjermer».

Målsettingen for miljøet er både en premiss for areal- og transportplanleggingen, samtidig som det blir resultatet av den samme planleggingen. Dette medfører at miljøgevinster må inn i måldiskusjonen før prosjekteringen starter.

Hvilke krav skal vi stille til vårt visuelle miljø? Premissene for miljøinngrep må tidlig inn i planleggingen og ikke bare som ettertiltak. Dette gjelder alle aspekter ved miljøbegrepet. Miljøtiltak skal ikke være et plaster på såret når skaden allerede har skjedd.

Ved utforming av bruer er det spesielt viktig å forholde seg til de kulturelle og visuelle forhold. Bruas utforming og de omgivelser den befinner seg i må stemme over ens. Dette er helt fundamentale forutsetninger for en vellykket utforming.

Verdien av estetikk

«Estetikk» høres høytravende og forfinet ut, men i realiteten betyr det bare en viss orden som bevisst eller ubevisst tiltaler mennesker. Ubevisst påvirkes man sterkt av omgivelsene og deres karakter. Dette påvirker underbevisstheten, selv om bevisstheten er opptatt av andre ting.

Estetikk er ikke bare tilstedeværelsen av det vakre, men også fraværet av det stygge og likegyldige.

Betydningen av omgivelsenes estetiske kvaliteter har vært sterkt undervurdert, fordi de fleste inntrykk blir flyktige. Men inntrykket gjentas ofte. F.eks. er ei overgangsbru på innfartsåren til et tettsted sett av flere folk daglig enn noen offentlig bygning på stedet.

Omgivelsene våre skaper følelser som f.eks. tilhørighet, identitet eller fremmedgjøring. Mennesker omgir seg med byggverk, vår totale livskvalitet er derved også avhengig av kvaliteten på våre omgivelser.

Estetikk går også på selvbildet, man oppfatter seg selv i forhold til sine omgivelser. Folk ønsker å kunne være stolte av sine omgivelser. Dette gjelder ikke bare for hjemmet eller kontoret, men også for boligområdet eller byen.

Vegvesenet trenger også bruer vi kan være stolte av.

Skodjestraumen bru, Møre og Romsdal, 1922.



Estetisk bearbeiding av bruer

En estetisk bearbeiding av ei bru har ofte blitt vurdert som en bearbeiding av overflatene; med farger, dyre materialer, et fint rekkverk, osv.

Men inntrykket av brua er den totale effekt som brua gir til omgivelsene, både i sin helhet og i hvert enkelt element. Brukerne passerer over, under eller på avstand og reagerer på det han/hun ser, samt endringene i inntrykk ettersom man beveger seg.

Dette tilsier at omtanken for det estetiske resultatet bør være den samme som omtanken for konstruksjonen, vedlikeholdet eller sikkerheten. Noen ganger vil en slik forbedring gi økte kostnader, andre ganger ikke.

Slik sett kan man se på estetikken som en funksjon på linje med andre krav som må oppfylles og tas med i prosjekteringen.

Utfordringen til konstruktøren vil derfor være å finne måter å stadig forbedre alle disse faktorene uten at det gir store kostnadsmessige konsekvenser. Dette gjelder også estetikken.

Men jo før den estetiske bearbeidingen kommer inn, jo mindre vil den koste. Den blir da en integrert del av utformingen og ikke et ettertiltak for å reparere på en mindre heldig løsning. Dette medfører at de tidlige faser er spesielt viktige for resultatet.

Tidligere generasjoner av planleggere hadde tradisjon og holdning til formgivning, i tillegg til den rent ingeniørmessige kunnskap. Dette har bakgrunn i planleggingskulturen i Europa, der samarbeid mellom ingeniør og arkitekt har vært en selvfølgelighet.

En ønsker nå å gjenoppdage og reintrodusere disse holdningene, som har vært svake her i landet i etterkrigstida.

Å la estetiske vurderinger få en mer sentral plass i prosjekteringen av et anlegg, kan også bidra vesentlig til å få planene gjennomført, da det gjerne virker positivt i forhold til opinionen.

Å bringe inn arkitektkompetanse betyr ikke at det skal tilføres artistiske påfunn. Man inngår et forpliktende samarbeid der alle parter skal jobbe for å oppnå en harmonisk helhet.

Det er omtanken for det harmoniske uttrykk og forholdet til omgivelsene man må søke å oppnå. Forskjellen mellom et vellykket anlegg og et dårlig anlegg, er ofte nettopp «bare» omtanken.

Ei stygt utformet bru blir ikke bedre om den males i festlige farger eller kles med bladgull!

Bruer som symbol

Bruer er sterke identifikasjonssymboler, og de gir identitet til sine omgivelser. Ofte ser en at ei bru blir symbolet for en by. Folk flest kjenner igjen San Francisco på Golden Gate, New York på Brooklyn Bridge eller Tromsø på brua og Ishavskatedralen.

Slike bru er finner vi gjerne som motiv på postkort, i reklamer for et sted, i sangtekster, osv. De representerer altså en identitet, et symbol, som alle kjenner.

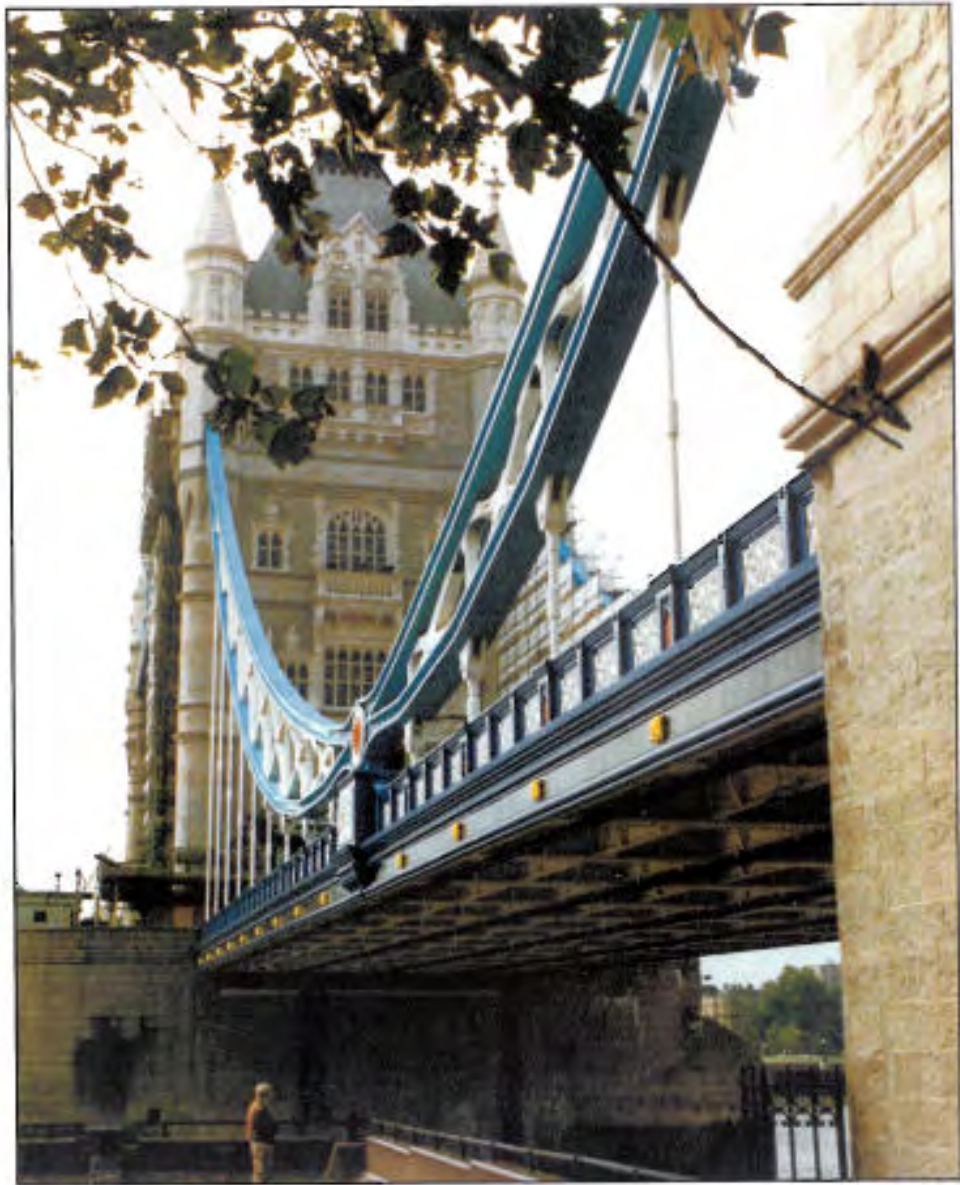
Bruer kan også ha spesiell betydning som symbol på grunn av plassering. Den kan f.eks. være et viktig bindeledd mellom to bydeler, eller mellom to verdensdeler slik som brua over Bosphorusstredet. Den kan markere overgangen mellom ytre og indre områder av en by. Og i vår daglige tale benyttes ordet bru i symbolsk betydning om noe som binder sammen og skaper kontakt.

Symbolverdien kan også være knyttet til en historisk hendelse, eller brua kan være kunstverk i en park der bruken er underordnet selve opplevelsen av brua.

«Den gamle bybro er Lykkens Portal» står det i en Trondheimsvisse. Ellers nevnes også Elgeseter bru svært ofte i studenterviser om Trondheim og tilhørigheten som opparbeides gjennom studietiden.



Tower bru, London, Storbritannia, 1894. Brua er med sin karakteristiske form blitt et symbol for London. Sammen med Big Ben brukes Tower-brua som symbol på London og Storbritannia.



Brua er symbolet på det som binder sammen og skaper kontakt. Dette kommer bl.a. til uttrykk på disse frimerkene. Det til venstre symboliserer forbindelsen mellom Bulgaria og de nordiske landene Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige. Frimerket tilhøyre ble gitt ut i 1984, da samtlige europeiske land ga ut Europamerker med vignetten bru. Dette skulle symbolisere et enhetlig Europa.



Tromsøbrua, Tromsø, 1960. Dette var den første og en av de mest vellykkede fritt frambygg-bruer i Norge. Den har en dramatisk form som gir den stor gjenkjennbarhet og er, sammen med Ishavskatedralen, blitt et symbol for Tromsø by. Husmo foto.



2. Brua i historisk perspektiv

Bakover i historia har brubygging alltid blitt sett på med respekt som det ypperste innen vegbyggingskunsten. Det ble nok sjelden spurt om ei funksjonell bru også var vakker - ikke før den industrielle revolusjonen kom med ny materialbruk og radikale konstruksjoner. Men også da var det nok de færreste som stilte spørsmålet. Til og med Vinje med sitt tvisyn hilste den nye kjedehengebrua over Sarpsfossen velkommen.

Det var en selvsagt ting at ei godt konstruert bru også var vakker. Skillet mellom arkitekt og ingeniør var enda ikke oppstått, og ei tjenlig bru var god på alle måter, men naturlig nok først og fremst fordi folk kom fram der det tidligere hadde vært umulig.

Begrepet bru blir brukt i overført betydning i talløse sammenhenger og alltid i positiv mening. Det er nok å minne om at en av Pavens gjeveste hederstitler er «Pontifex Maximus» - «Den store brubyggeren».

Av og til kunne verket være så imponerende og praktfullt at det umulig kunne være utført av mennesker. Djevlebruer finnes i mange land.

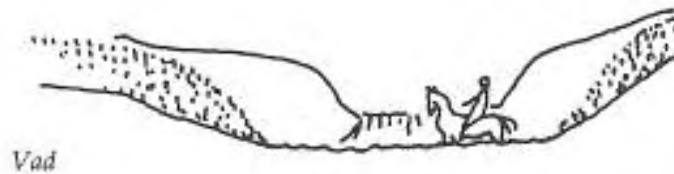
Den første brubyggeren var likevel naturen selv. Trær som hadde vellet og nedraste steiner har hjulpet mange over ei elv. Men var slike «bruer» for bra, så trodde ikke folk på naturen heller. Ei fin og storslått bru som naturen har bygd i Eiker, går under navnet «Trollbrua» og har gjort det i alle fall de siste to hundre år og vel så det.



Naturbruer



Som oftest var det likevel ikke annen råd enn å finne seg et brukbart sted der en kunne vasse over, og ordet «vad» finner vi i mange stedsnavn.



Vad

Noen steder har naturen lagt forholdene til rette for et kompromiss, med store steiner spredd utover i elva. Etter bare små justeringer kunne man hoppe fra stein til stein. Var det bra med solide steinheller i området, kunne man knytte sammen hoppesteinene og få en klopp.



Hoppesteiner

Klopp

Noen vassdrag var likevel så store at man vanskelig kunne bygge bruer - og slett ikke vasse. En eller annen form for båt eller ferge måtte brukes. Om vinteren gikk man over isen. Der det var stor trafikk, slik som over Nidelv ved Nidaros, ble det likevel bygget bruer alt tidlig i middelalderen selv om elva var stor.

I et rikt vikingtidsområde på Vestvågøy i Lofoten er det funnet rester etter ei mektig bru fra 1000-tallet.

Teknologien som ble brukt av brubyggerne, ble også benyttet til å



Rekonstruksjonsskisse av vikingetidsbru i Lofoten.

overhvelve kirkerom og bygge palasser. Slik står brubygging i en tradisjon hvor estetikk og konstruksjon er deler av samme sak.

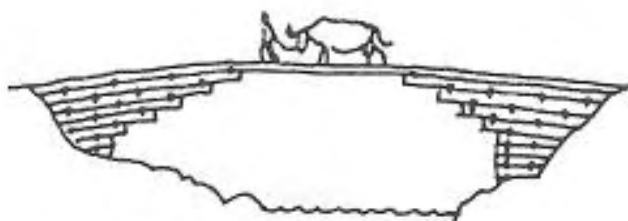
Konstruksjonsprinsippet for hvelvbruer kommer svært tydelig fram på ei bru fra 1896 over utløpet fra Sandvatnet på vegen mellom Jondalen og Tinn i Telemark. Dette er ei av de mest elegante steinhvelvbruene her til lands.

I Norge var nok trebruer det mest vanlige, og ser en bort fra bjelkebruer og enkle sprengverksbruer, gjalt dette ikke minst utkragete tømmerbruer som trolig har vært bygd fra tidlig mellomalder og opp til 1930-åra. Grunnen til at denne typen bruer var så vanlig, var at treverk var lett tilgjengelig som byggemateriale og de fleste var vant til å bygge i tre.



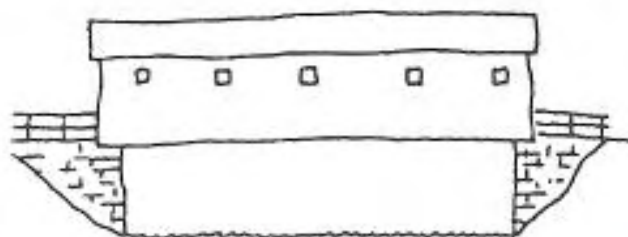
Bru ved Sandvatnet.

Dette gjorde selve byggingen enkel. Men tre er et forgjengelig materiale, særlig om det utsettes for vær og vind. Det er derfor ikke mange igjen av dem. Tufte bru på Geilo, ei av de få trebruene som er fredet, måtte nylig skiftes helt ut, noe som i og for seg er i tråd med tradisjonen.



Utkraget tømmerbru.

Ulike former for tildekking og klimabeskyttelse av trekonstruksjoner har vært benyttet, fra never over hver stokk til overdekking eller full innebygging av brua. Vi har ennå 2 overbygde bruer i god stand her til lands - på Høylandet, Nord-Trøndelag, og på Øyerfjellet i Gudbrandsdalen.



Overdekket bru.

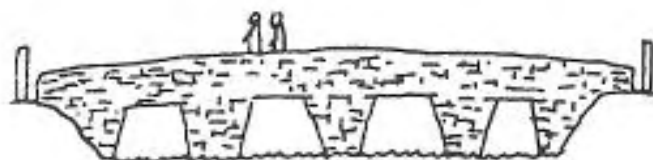
Brubyggingen henger nøye sammen med samfunns-utviklingen som stilte stadig nye og strengere krav til framkommeligheten. Utbyggingen av postrutene, særlig på slutten av 1700-tallet, førte, ikke minst på Vestlandet, til bygging av en rekke murbruer med såkalte falske hvelv. Disse kan ha hatt gamle aner her til lands.

Nær Utstein kloster sto ei murt bru, Gjallarbrui, til omkring 1900, bygget med et slikt falskt hvelv. Alderen har vært diskutert. Tradisjonen vil ha det til at brua ble bygget under Harald Hårfagre. Det var vel neppe tilfelle, men det er ikke utenkelig at munkene på Utstein kan ha stått bak.

På Nord-Jylland, som Vestlandet den gang hadde vel så god kontakt med som nå, er det gravd ut fundamenter og andre rester etter ei fint utført kvadersteinsbru fra den samme tida. Det kan være klosteret med sin murerkunnskap som har påvirket omgivelsene.

Statens vegvesen med vegkontorene i Hordaland og Sogn og Fjordane i spissen, har fått nytt liv i tørrmurings-kunnskapen og gjort mye fint istandsettings- og rekonstruksjons-arbeid.

Den brua som går for å være den eldste som ennå er i bruk, er Smedbrua ved Kongsberg. Christian IV ga personlig påbud om bygging av veg fra Kongsberg etter sølvfunnet, men dagens smedbru kan være en senere forbedring. Brua er fredet og verdifull i alle fall, men er utsatt for press fra dagens trafikk med krav om utviding og forsterking.



Bru med falske hvelv.



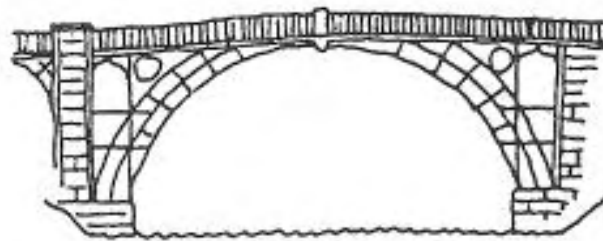
Gjallarbrui.



Smedbrua

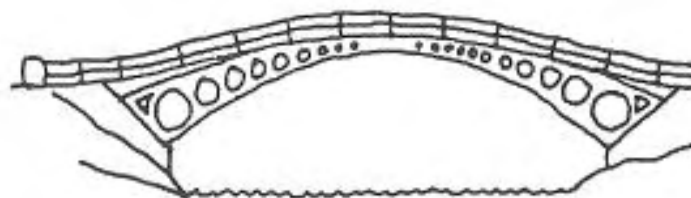
Helt fram til siste halvdel av 1700-tallet var brubygging stort sett et håndverk som mest bygget på erfaring. Eksakte teorier eller form-ler for dimensjonering fantes ikke. Industrialismen kom med tro på teknikken og framskrittet. Nye materialer ble utviklet og tatt i bruk, og med dette kom vitenskapelige metoder og teorier for dimensjo-nering av et byggverk.

I 1779 sto den første jernbrua i verden ferdig i Coalbrookdale i Eng-land. Den ga stedet et nytt navn - Ironbridge - og brua står ennå som et symbol på den industrielle revolusjon.



Iron Bridge.

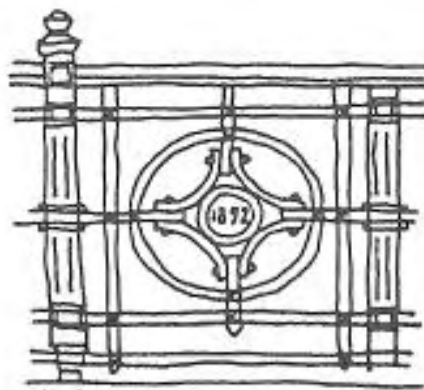
Til tross for at det på den tida var en aktiv jernproduksjon her i lan-det og god kontakt mellom Norge og England, skulle det ta 50 år før vi fikk vår første støpejernsbru ved Løkke i Sandvika utenfor Oslo. Etter 150 års aktiv tjeneste står den ennå. Brua var truet av riving, men overlevde, trolig mest fordi den franske impresjonisten Claude Monet malte flere bilder av den i 1895. Brua ble derfor i ste-det flyttet 80 m lengre opp i elva og brukes i dag som gang- og sykkelbru.



Løkke bru

Maskinene og teknikken var framtidens håp og ble dekorert og ornamentert for å vise hvor viktige de var. Støpejerns-konstruksjonene fra den engelske industrialisme og Eiffels konstruksjoner i Paris er gode eksempler på dette. Konstruksjonen ble her altså framhevet ved at de ble dekorert og estetisk utformet i gleden over framskrittet.

Både Løkke bru og den 7 år yngre Fosstveit bru ved Tvedestrand er elegante i formen, men de mangler den «pynten» som man nesten alltid finner på bruer i rikere land. Byggherrene har nok vært klar over at de kunne ha fått ei tradisjonell trebru for halve prisen, og har skrapet jernbrua inn til beinet. Denne ornamenteringen har ofte også inneholdt opplysninger om navn, byggeår, konstruktør, etc. En fin innpassing av slike opplysninger bør alle nye bruer få - og kanskje også mange gamle.

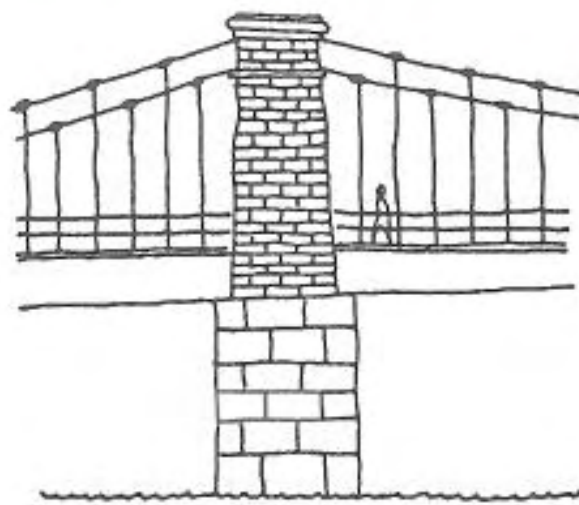


Rekkverksdetalj fra Hausmanns bru, Oslo. Det gamle rekkverket er et usedvanlig fint utført smijernsarbeid, der opplysninger om byggeår blir naturlig inn.

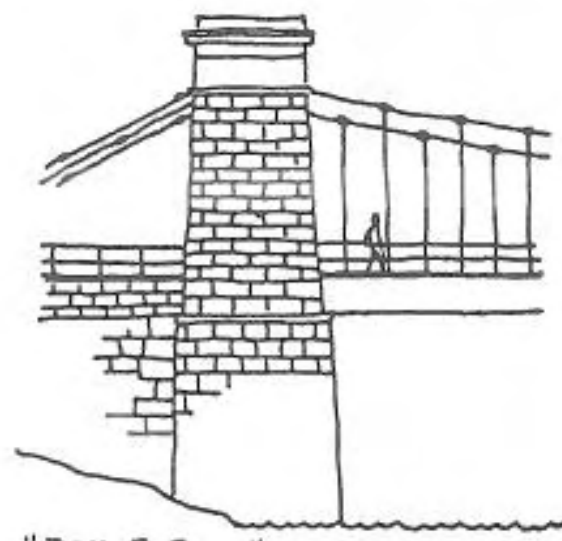
Utover i 1800-tallet ble det mulig å produsere store nok mengder og rimelig nok smijern. De første kjedehengebruene ble bygget. Nå var vi litt snarere til å ta etter, og Bakke bru over Åna Sira kom i 1844.

Kanskje var man inspirert av veginspektøren i denne landsdelen, G.D.B. Johnson, som hadde skrevet en håndbok for vegfolk noen år tidligere etter en studiereise på kontinentet og i England. På denne reisen hadde han nok også sett Thomas Telfords enorme hengebru over Menaistredet i Wales, men det forbildet han tok med seg heim var rimelig nok ei mindre og mer anonym bru, Scotswood hengebru ved Newcastle.

Brunels Clifton bru ved Bristol fikk han kanskje også sett under bygging. Denne brua som var ingeniør-kunstneren Isombard Kingdom Brunel sitt yndlingsverk, ble først fullført i 1860, etter Brunels død. Brunel planla og sto for byggingen av kanaler og kjempe-dampskip, men arbeidet kanskje mest med jernbaner. Det er etablert en pris for enestående formgivning i forbindelse med jernbaner til minne om Brunel, men prisen kunne like gjerne vært for bruer. (I 1985 fikk NSB prisen for den nye stasjonsbygningen på Moelv.)

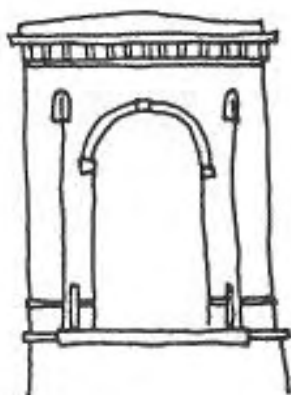


Scotswood bru



Bakke bru

Enda 2 kjedehengebruer ble bygget her til lands, Åmot bru i Modum i 1852 og ei bru over Sarpsfossen 2 år senere. Den første står nå over Akerselva i Oslo, mens den andre ble skiftet ut i 1930-åra. Den var særlig interessant i bruestetisk sammenheng, da dette er det første tilfellet vi kjenner der en profesjonell arkitekt har vært med på utformingen av ei bru i Norge. Den unge, tyske arkitekten Wilhelm von Hanno fikk i oppdrag å se på de opprinnelige tegningene og gjorde om det litt gammelmodige, klassiske prosjektet til et moteriktig, mer middelalder-romantisk anlegg.

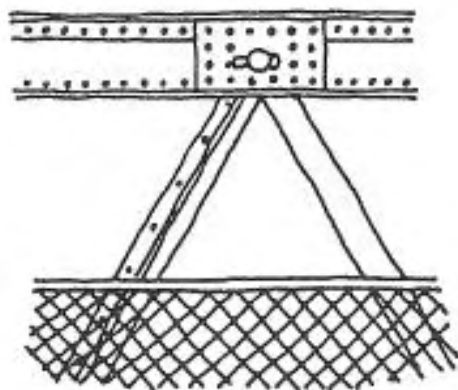


*Sarpsbrua.
Første utkast.*



Etter bearbeiding av von Hanno.

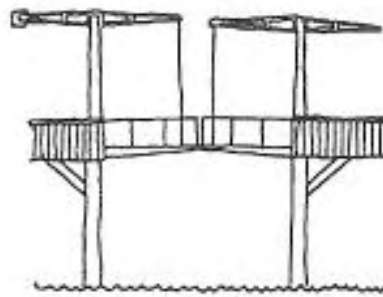
Neste skritt for jernbruene var Gammelbrua på Elverum, 1862. Denne første stålfagverksbrua ble planlagt som jernbanebru, men planene ble endret, og stasjonen ble flyttet fra østsida til vestsida av Glomma. Brua ble likevel bygd for å lette transporten til og fra bygdene østover.



Detalj fra Gammelbrua på Elverum.

Av alle fagverksbruer som siden er kommet til, peker Rena bru fra 1890 seg ut, med sin enkle, fine form og imponerende dimensjoner. Med sine 105 m hadde den lenge det største spennet i sin «klasse» her til lands. Den har fått pensjonistjobb som gang- og sykkelveg. (Men alderdommen er sterkt skjemmet av en trekasse for et kommunalt kloakkrør langs hele den ene sida.)

Drammen har hatt 2 vippebruer, én fra 1813 og én fra 1867. Begge er skiftet ut med nye bruer, men selve vippe-konstruksjonen til den yngste, Landfalløybrua, er heldigvis tatt vare på ved siden av den nye brua. Det har aldri vært mange bruer av dette slaget her i landet, og nå er det vel bare én igjen, inn til Gamlebyen i Fredikstad. Men det er til gjengjeld et gammelt og virkelig fint eksemplar.



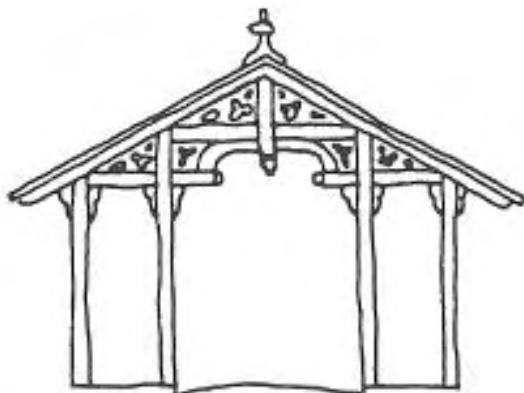
Vippedelen av Landfalløybrua i Drammen.

Hausmanns bru fra 1892 over Akerselva har en «doft av den stora världen». Det er ikke bare navnet som minner om Paris, også utformingen og detaljer fører tankene til byen, i all norsk beskjedenhet, selvfølgelig.

Da trafikken krevde bredere bru, var det naturlig at utvidelsen ble gjort så varsomt som mulig. Den ene sida ble flyttet ut og mellomrommet fylt med enklere, men i prinsippet like, konstruksjoner. Det mest negative ved endringen er at den som bruker brua ikke lenger opplever dette som bru, men som en plass uten særlige kvaliteter. Går en derimot langs elva, virker brua som om den er den samme gamle.

Som følge av det økede transportbehovet, ble de gamle bruene etter hvert for smale, slik som Hausmanns bru i Oslo. Problemet er blitt løst på ulike måter. Den gamle brua kan ha blitt utvidet med en betongplate, eller ei ny bru er satt ved siden av den gamle.

Gamle Bybru i Trondheim, vindebrua fra 1861 med de karakteristiske, røde gavlene, ble også for smal i sin tid. Det er knapt noen i dag som reagerer på at gavlene er utvidet. Men ser man dem satt opp mot de tidligere, vil man vel helst kalle det hærverk. Unnskyldningen her, som så mange andre steder, var nok at eventuelle alternativer ville vært verre.

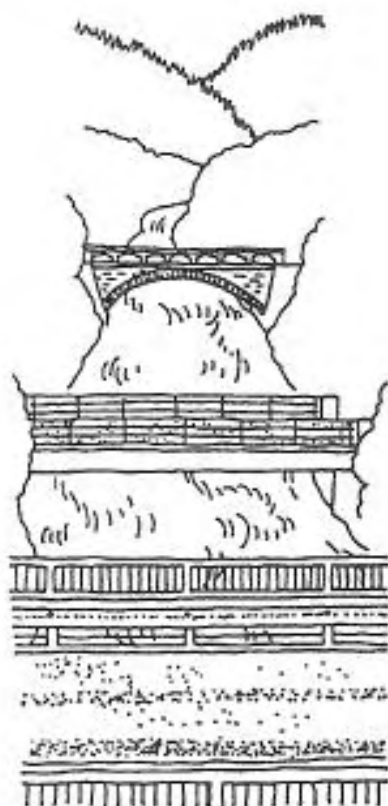


Gamle Bybru, før utvidelsen.



Etter utvidelsen.

Men når ei ny bru skal avløse ei gammel, kommer den ofte for nært innpå den gamle. Like sør for Tromsø er det hele tre brugenerasjoner som viser hvor fint dette kan gjøres.



3 bruer sør for Tromsø.

Den nåværende 1700-tallsbrua ved Stamford i England, bedre kjent gjennom sin forgjenger fra 1066, er blitt for smal og har fått ei gang- og sykkelbru ved siden. Denne er rett nok ingen prydd for øyet, men den er i alle fall omtentksomt plassert mot relativt tett vegetasjon og bort fra et stort, populært friområde som grenser inntil.

Forholdvis tidlig i vårt århundre begynte funksjonalismen å fremme sitt krav om at all konstruksjon skulle være «sann». Skjønnhet skulle skapes ut av ren og nøktern teknikk. En korrekt konstruksjon ville også være en estetisk opplevelse i seg selv. Men alt i mellomkrigstida og særlig etter krigen ble funksjonalismen av mange vridd fra «ren form» til «effektiv og billig form».

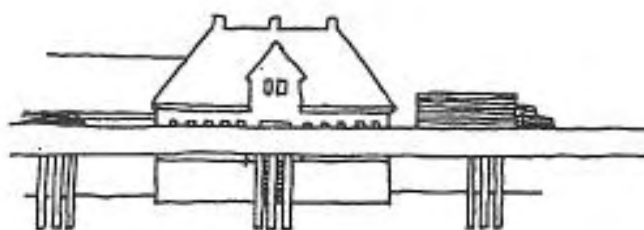
På grunn av de stadig økende og ensidige krav til økonomi, teknikk og sikkerhet etter krigen har store deler av fagmiljøet mistet kontakten med sin egen tradisjon.

Entreprenørene har presset sterkt på for å få komme med egne, alternative løsninger. Det ble også utarbeidet standardbruer der ingeniøren kunne plukke ut elementer fra en katalog. Spesiell kunnskap eller hensyn til situasjonens særegenheter er ofte blitt vurdert som unødvendig.

Ved at estetikken langt på vei gikk ut av brufaget, så forsvant også mye av den opparbeidede forståelsen for kulturen rundt proposjoner og former. Denne situasjonen har gitt oss altfor mange «ikke-bruer», identitetsløse konstruksjoner som gjør de fleste veger og bruer unødvendig kjedelige.

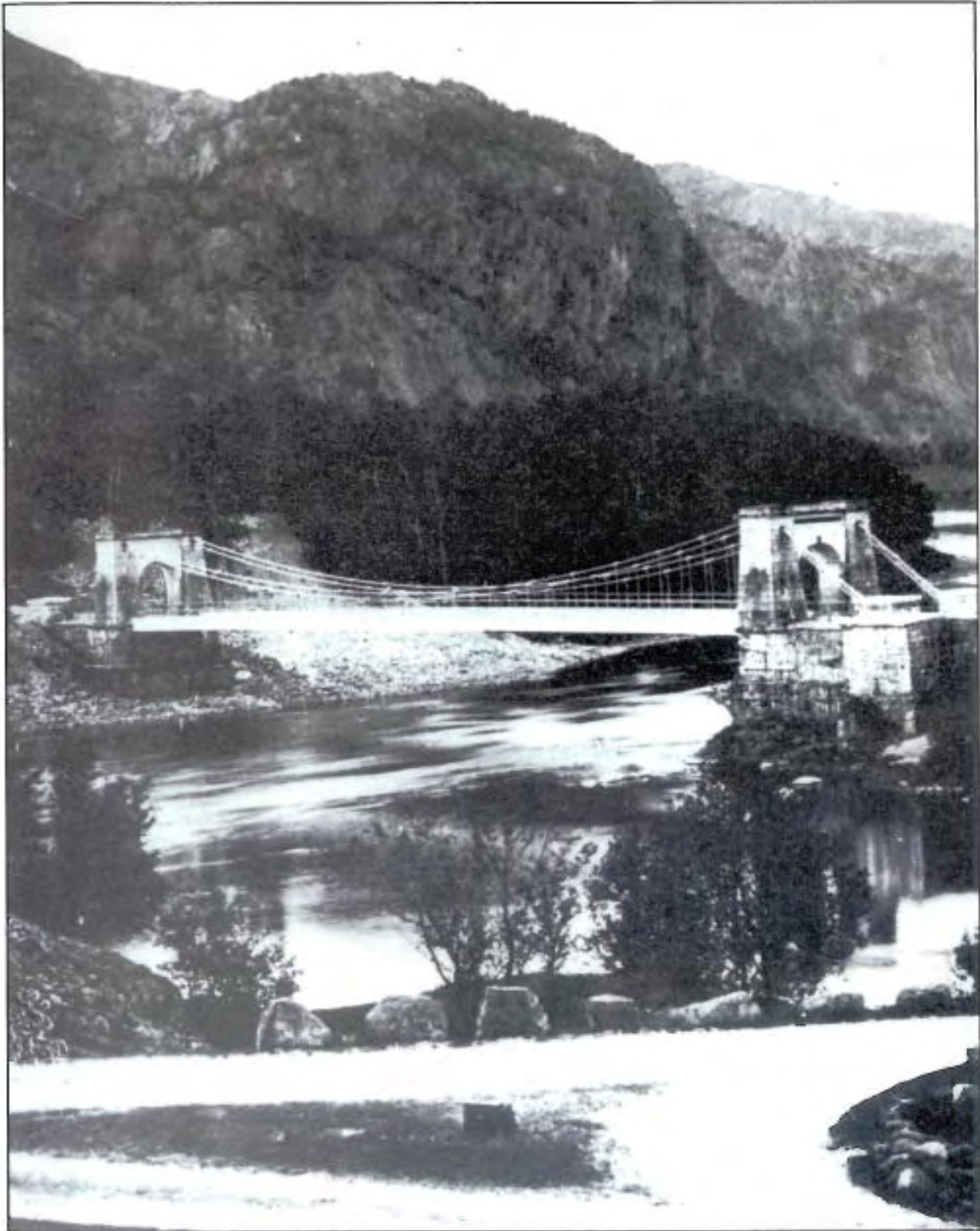
Dagens postmodernisme bryter med funksjonalismens ensidige påstand om at den rene konstruksjonen også gir et fullverdig estetisk resultat. Det at noe er vakkert, ornamentert, fargesatt eller påkostet, er igjen blitt tillatt. Dette gir nye muligheter for utforming av bruer i årene som kommer, og knytter båndene tilbake til den opprinnelige historiske tradisjon.

Det vakre i tillegg til konstruksjonen, det utsmykkete, fargerike og frodige er igjen tillatt. Men også postmodernismen viser tilløp til både å stivne og å havne ut i vulgære overdrivelser og meningsløsheter. Brukt med omtanke vil den, akkurat som funksjonalismen og den rene stilkopieringen, kunne gi fine muligheter i framtida for å skape bruer som både tilhører miljøet sitt og beriker det.



*Foreslått, men frafalt motorvegbru foran Oslo Ladegård i Gamlebyen.
«Det var da et merkelig sted å legge et gammelt hus.»*

Eksempler på eldre bruer



Bakke bru, Vest-Agder, 1844. Brua er fredet.



*Holland bru, Sauda, Rogaland, 1867.
Inntrykket skjemmes i dag av ei nyere stålbejelkebru bak og over den gamle brua. Kommunen har planer om istandsetting av den gamle brua, riving av stålbejelkebrua og bygging av ei ny bru ovenfor fossen og ute av syne.*



*Steinhvelvsbru på Carl Johans veg mellom Verdal og Jämtland fra ca. 1830.
Foto: Frode Johansen*



*Grimsa bru ved Fallet i Foll-
dal, Hedmark, ca. 1870. Res-
taurert ca. 1970.
Sprengverksbru i tre, en
typisk konstruksjon for
mange gamle norske trebru-
er.*

*Tverråne bru, Bykle,
Aust-Agder. Bygd like etter
1900.
Brua er ute av bruk i dag,
men er fremdeles i god stand.*



Lunde bru i Etnedalen, Oppland, 1829. Dette er den største tørrmurte hvelvbrua i ett spenn her til lands. Enkel, monumental og fredet, men fortsatt i bruk på riksvegnettet. Foto: Bjørn Hjelmsstad



Låtefoss bru, Hordaland, 1855. Denne er også fremdeles i bruk på riksvegnettet. Brua har 6 steinhvelv. Foto: Erling Grønsdal





Juvastøl bru, Sauda, Rogaland, 1894.

En enkel, lett og elegant stålkonstruksjon mellom solide landkar. Var en av ytterst få i sitt slag. Brua ble dessverre revet i 1968.

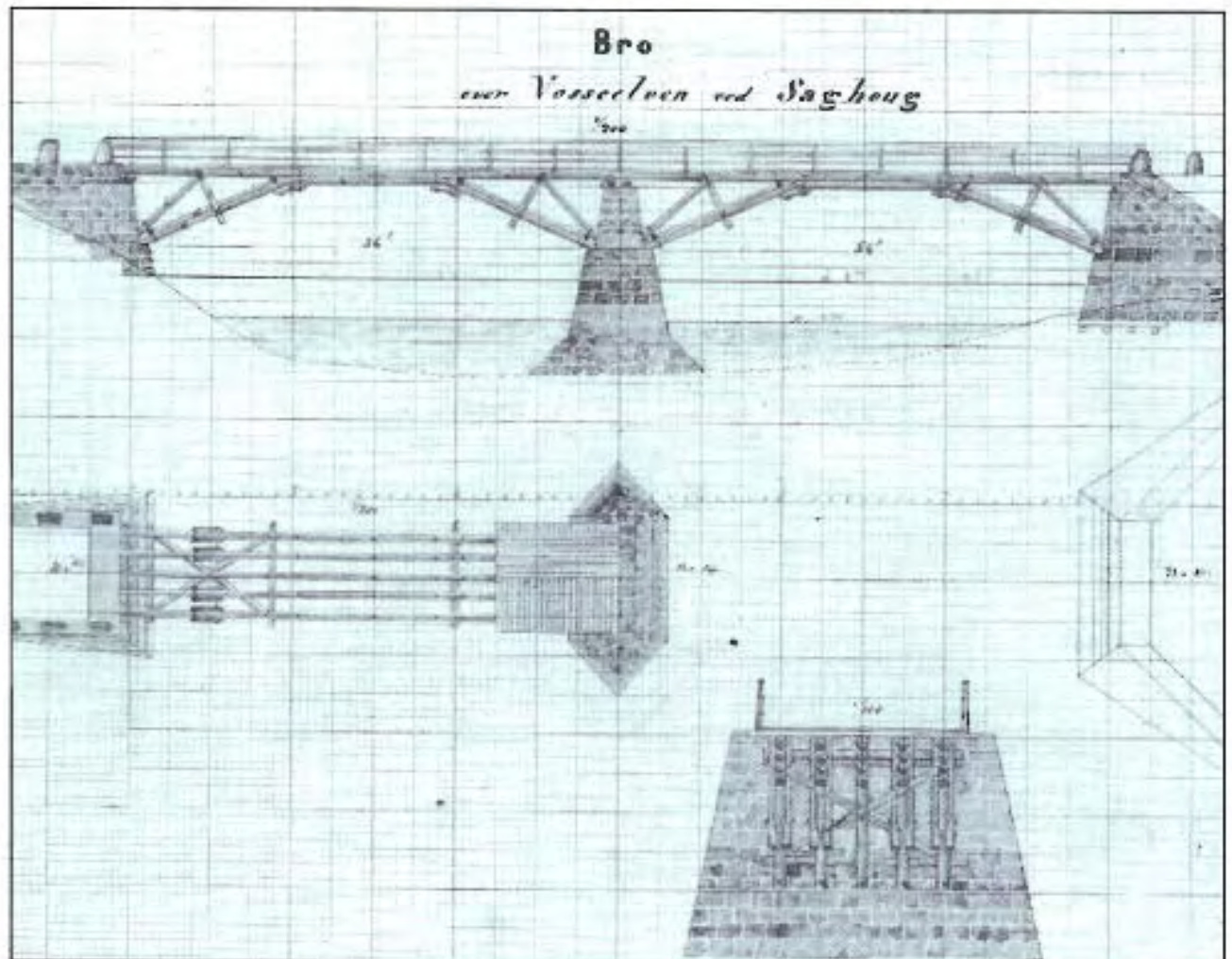
*Gamle Skarges bru, Aust-Agder, ca. 1905. Neddemt i 1960-årene.
Foto: Birger Dannevig.*



Løkke bru, Sandvika, Akershus, 1829. Brua ble flyttet ca. 80 meter opp i elva i 1970-årene.



Tegninger for sprengverksbru over Vosso, Hordaland, 1857.





Et gammelt postkort med Sundbrua på Vinstra.

*Bru ved Sandvatnet, Tinn, Telemark, 1896.
Detter er ei av de mest elegante steinhvelvsbruene her til lands.
Foto: Jan A. Martinsen*



Oppslag fra 1918 på ei bru
i Lillehammer, Oppland.

Åmot bru, nå Oslo, 1852.
«100 Mand kan jeg bære,
men svigter under taktfast
Marsch.» Brua er
opprinnelig bygd i Åmot,
Buskerud, av ingeniør-
leutnant Bergh, senere vår
første Vegdirektør. Den ble
tatt ned ca. 100 år senere
og gitt til Norges Tekniske
Museum, som ga den
videre til Oslo kommune.
Gjenreist som gang- og
sykkelbru over Akerseiva.

Brunlaug bro.

Av hensyn til broens sik-
kerhet og længst mulige
bevarelse anmodes herved
indtrængende om, at kjøre-
reglene ikke maa bli over-
traadt.

Læss forsigtig og kjør smaat.

Lillehammer 24. mai 1918

Amtsingeniøren



Djevelens bru i Wales, Storbritannia.

Her er det bygget bruer over hverandre 3 ganger. Den underste, og egentlige Djevelens bru, er fra 1188. Den neste fra 1753 og den øverste fra 1901.

Navnet er brukt om mange bruer rundt om i verden, når folk har hatt vondt for å tenke seg at mennesker kunne greie å bygge så dristig.



Ulstað bru, Lom, Oppland, 1935. Utvidet i 1979.

Breddeutvidelsen måtte gjøres med betongplate som krager ut på sidene. Plata er slank og med svakt buet form.

Det er spor etter flere eldre bruer på stedet, og en av de eldste, en utliggerbru forsterket med hengeverk/sprengverk, er nylig rekonstruert.

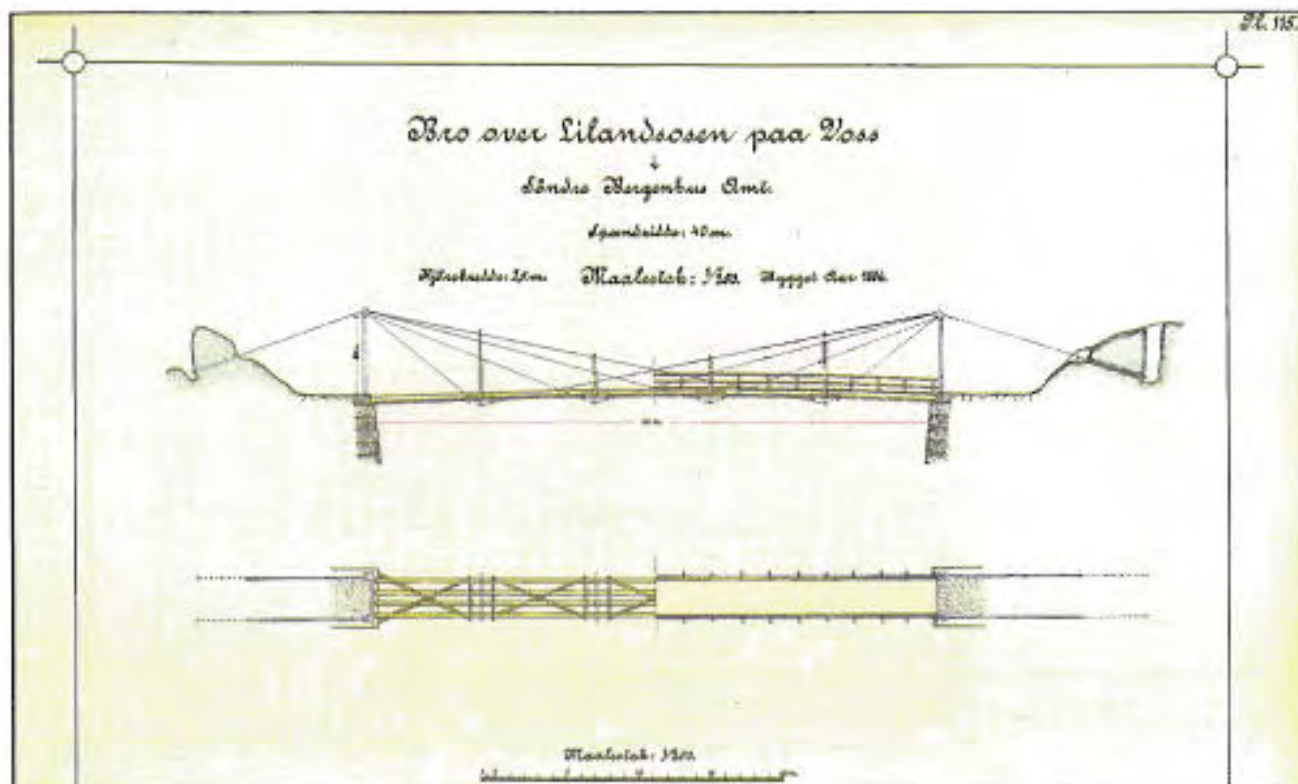


Kroksund bru, Sundvollen, Buskerud, ca. 1840. Utvidet 1975.

Plasseringen av ei betongbru på søyler over den gamle steinbrua er gjort etter forslag av førsteantikvar Ola H. Øverås, Riksantikvaren. Alternativet var en enda bredere betongplate helt nede på gamlebrua.

Riksantikvarens opprinnelige forslag var imidlertid enkel søylerad med buet overgang til platen.





Lilandsosen bru. Bulken, Hordaland 1886.



Lilandsosen bru ble erstattet av ny bru i 1949 og flyttet til nytt brusted nord for Voss. Den heter i dag Grotlandsbrua. Foto: Gulborg Nesheim.

3. Bruas forhold til omgivelsene

For å forstå de rikdommer av landskaper som Norge forvalter, kan det hjelpe på perspektivet å feste bilder av det europeiske landskapet på netthinnen. Landskapene der er fullstendig preget av menneskelig aktivitet og påvirkning. Byer og tettsteder, uendelige mosaikker av åkerlapper, veger, jernbaner og industriområder preger hele inntrykket. «Kulturlandskap» som begrep ble tidligere brukt på rene jordbrukslandskaper, men er etterhvert utvidet til å omfatte alle landskapstyper som er preget av menneskelig aktivitet.

I Norge er bildet et annet. Jordbrukslandskapet utgjør bare 2,8% av det totale landareal, og bylandskapene, eller det urbaniserte landskap, utgjør 0,8%. Dette vet vi, men vi må opp i fly for å fatte at det er slik. Bevisstheten om det ansvar som hviler på forvalterne og planleggerne er viktig.

Dersom vi ikke viser den nødvendige omtanke kan de inngrep vi stadig gjør i landskapet, ha store negative konsekvenser, .

Det bebygde landskap kan oppleves som en befriende kontrast til det rene naturlandskap. Vi finner gode eksempler på bebyggelse der hus, veger og bruer er i harmoni med det landskap det ligger i. Men det finnes dessverre og stadig flere eksempler på det motsatte, der kvaliteter i kultur- og naturlandskaper er bygget istykker, sønderrevet av likegyldighet i stedet for å tas inn som en berikelse av det bebygde landskap.

«Landskap» omfatter en uendelighet av typevarianter med glidende overganger, alle i stadig forandring. De naturlige endringene går langsomt, men når mennesket forandrer landskapet går det fort. Et skogssamfunn bygget opp gjennom århundrer kan bygges ned på få år.

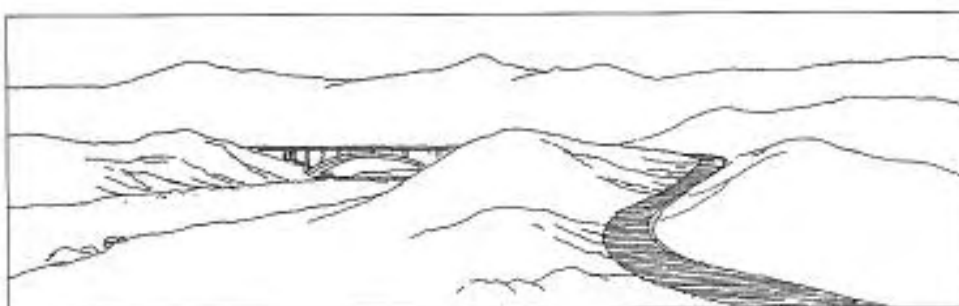
I denne sammenheng er det lite fruktbart å gå inn på en omfattende klassifisering av landskaper og de konsekvenser det vil ha for fysiske inngrep. Men det kan være bevisstgjørende å peke på en del momenter en bør ta hensyn til ved bygging i de to hovedtypene naturlandskap og kulturlandskap/urbane strøk.

Landskap og lokalisering

Inngrep i naturområder ønsker en å gjøre så skånsomt som mulig. Der hvor kravene til linjeføringer og dimensjoner er beskjedne, kan en la vegen følge terreng-formasjonene slik de ligger. Dette vil gi det optimale resultat, der byggverk og naturterreng er i harmoni. Vegetasjon og markdekke kan spares tett inntil vegen. Brua gjøres så beskjeden som mulig med materialer som ikke stikker seg ut.

Resultatet skal være slik at naturterreng er klart overordnet byggverket. Når topografien og veganleggets krav stemmer overens, vil resultatet ofte bli meget vellykket.

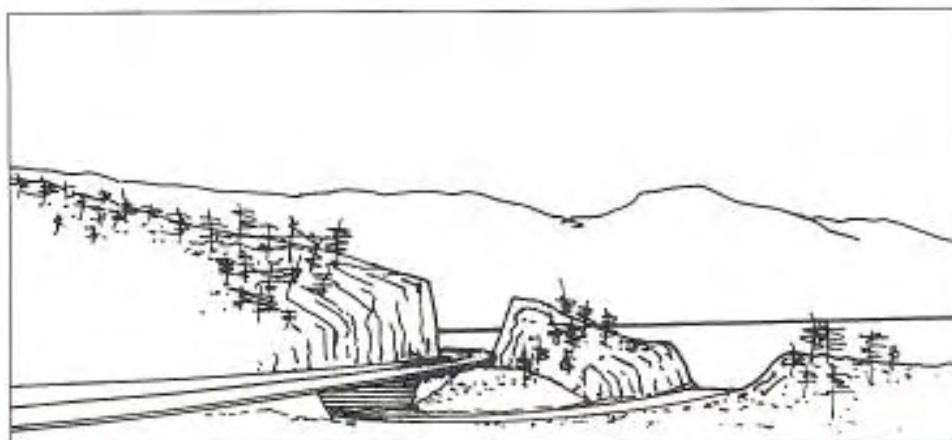
Vegen ligger naturlig i terrenget, og brua føyer seg inn i landskapet.

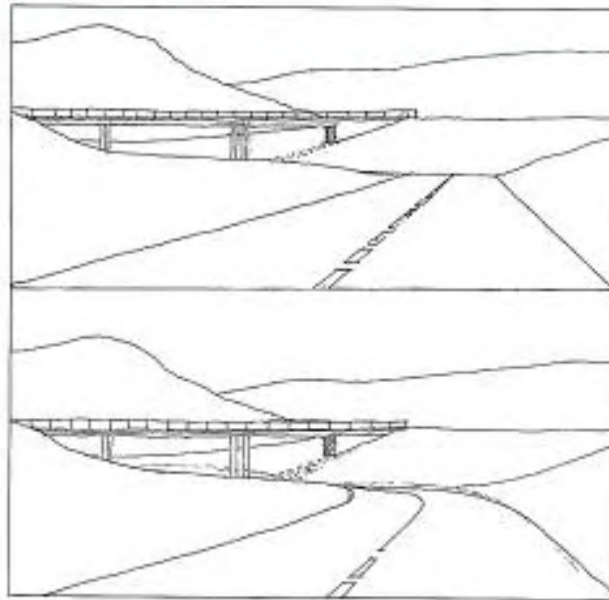


En riksveg eller motorveg stiller store krav til linjeføringen. Traséen kolliderer som regel med skogsklynger, åser og knauser. Resultatet er ofte at inngrepene blir liggende som sår i landskapet, som tiden bare i meget liten grad kan lege.

Når inngrep fører til skjæringer og fyllinger som aldri kan gå inn som en naturlig del av terrenget, er det ofte bedre å ta i litt hardere. I stedet for at en bergnabb kløves, kan det gis bedre tilpasning ved å sprengne den helt vekk, tilføre løsmasser og tilplante med nytt markdekke og stedegen vegetasjon. Målet må være å gjenskape terrenget slik at det på sikt framstår som en del av det omkringliggende landskap.

Dersom tilpasning til landskapet ikke vies omtanke, vil en veg som stiller store krav til linjeføringen, ofte etterlate seg et landskap som er ødelagt.

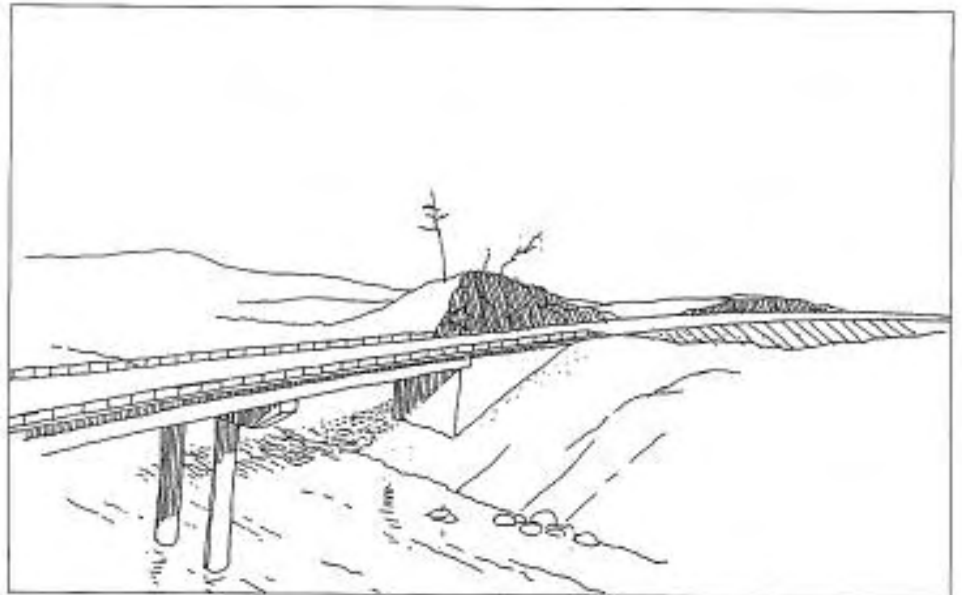




Øverst: På grunn av høybrekket før veien svinger, ser det ut som veien leder rett i fyllingen. Dette vil være en ubehagelig situasjon for bilisten.

Nederst: Vegens kurvatur svinger mot brua og forbereder bilisten på at man skal under brua. Dette gir en bedre sammenheng mellom vegens vertikale og horisontale linjepålegg.

Her er minimumsløsningen dårlig. Skjæringen vil forbli et sår i landskapet. Restene av kollen burde vært fjernet og terrenget gitt en ny og naturlig form.



Gjennom fastsettelse av vegtraséen og brua er avgjørende beslutninger tatt på et overordnet plannivå. Dette gjelder særlig:

- Bruas plassering i landskapet.
- Bruas høyde og målestokk i forhold til omgivelsene og evt. andre anlegg.
- Trafikantens mulighet for opplevelse av brua.
- Utsikten fra brua.

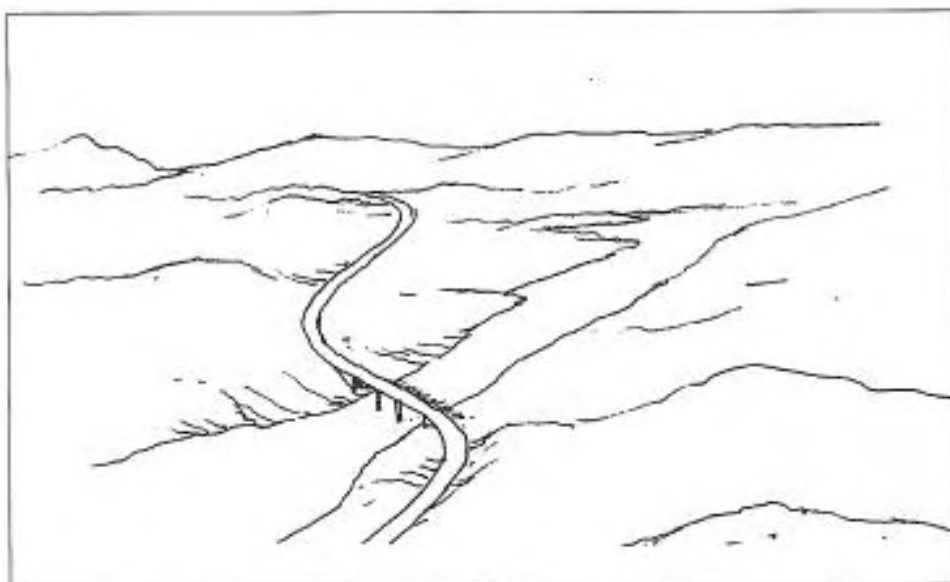
Bruanlegg som virker naturlig og logisk plassert i landskapet, vil også langt på veg oppfylle vesentlige estetiske krav.

Bruer vil ofte være store inngrep i landskapet. Idégrunnet for formgivning og plassering må derfor ta utgangspunkt i landskapets kvalitet og egenart.

Fordi hver ny situasjon har sine spesielle særtrekk og forutsetninger, er det ikke mulig å sette opp en fasit som alltid gir det beste resultatet. Men noen «tommefinger-regler» finnes.

Som regel virker det naturlig å krysse hindringer der elva, fjorden eller dalen er smalest, og på kortest mulig vis, - dvs. i en rett vinkel. Vurderingen må imidlertid sees i sammenheng med vegtraséen forøvrig og de landskapsinngrep den medfører.

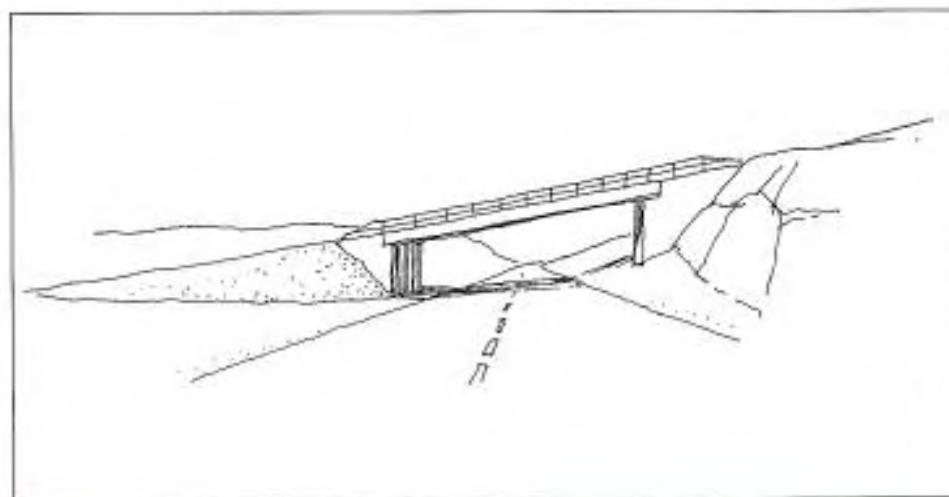
Brua krysser der sundet er smalest. Kryssing bør tilstrebes lagt mest mulig vinkelrett. Det vil gi den estetisk sett beste løsning, og er også billigst.



Noen ganger kan situasjonen være enkel; sideterrenget hever seg på hver side av hindringen og gir naturlig høyde for kryssingen.

Vanskeligere blir det hvis sideterrenget «mangler» på den ene siden, dvs. ligger lavere enn nødvendig krysningshøyde. Problemet blir særlig uttalt dersom man kombinerer en sterkt hellende bru, symmetrisk konstruksjon og en puslete, liten, oppfylt haug på den ene siden for å vinne nødvendig høyde.

Det mangler sideterreng på den ene siden, og brua ser ut som om den har falt ned.



I slike situasjoner bør vegplanleggeren løfte blikket litt og vurdere om det fins andre aktuelle lokaliseringmuligheter som kan gi et bedre forhold til landskapets form. Kanskje kan et nærliggende sted være vesentlig lettere å hankses med.

En kan ikke vente med å vurdere resultatet av planleggingen til brua skal prosjekteres. Konsekvensene av linjepålegget må vurderes på lik linje med andre forhold.

Vanskelige terrengforhold må vi alltid være i stand til å håndtere, og behovet for kompetanse fra fagfolk innen terrengforming må være innlysende. Behovet illustreres lett ved å vise til det utall av overgangsbruer som ser ut som de har «falt ned» på den ene siden.

*Erfjord bru, Rogaland,
1963.*



Bruas møte med landskapet

Terrengbehandlingen er en vesentlig faktor for resultatet. En vellykket utforming av et anlegg kan ødelegges gjennom uheldig terrengbehandling av sidearealene.

Helhetsvurderingen må ikke begrenses til der hvor landkarene står. I tillegg til selve formingen av sidearealene, tilsåing og beplantning, er det viktig at erosjonsforebyggende tiltak settes i verk.

Det er ofte betydelige terrenginngrep i hver ende av et bruanlegg. Generelt vil det gi langt bedre tilpasning med slakere skråninger enn rasvinkel. Skråningsutslag på 1/2 eller 1/1,5 og mer eller mindre tilfeldig beplantning blir som regel ikke vellykket.

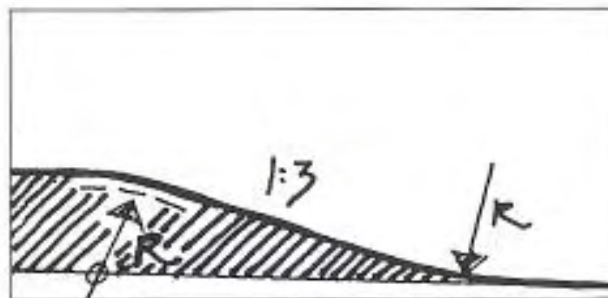
Ved å benytte slakere skråninger og overgangskurvaturer til eksisterende terreng, vil en kunne oppnå terreng-formasjoner, som etter en viss tid ser et ut som om «det alltid har vært slik». Samtidig kan rekkverk ofte unngås. Dette er løsninger som gjør mye for utseendet, men som koster lite. Det gir større inngrep i byggeperioden, men anlegget vil framstå som en naturlig del av landskapet.

Beplantning og tilsåing må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Type og karakter må harmonere med omgivelsene. Det er vesentlig at hele anlegget bygges ferdig samtidig, slik at terrengbehandling og beplantning ikke er ettertiltak, men en del av det planlagte anlegget.

Det «døde» arealet ved landkaret under brua krever også omtanke. Det er mange måter å behandle dette arealet på, alt avhengig av i hvilket område brua er. For dette arealet er det spesielt viktig å velge en utforming som det er mulig å følge opp vedlikeholdsmessig. En hellelagt skråning med sprukne heller, telehiv og masse ugress er verken vakkert eller en særlig god løsning.

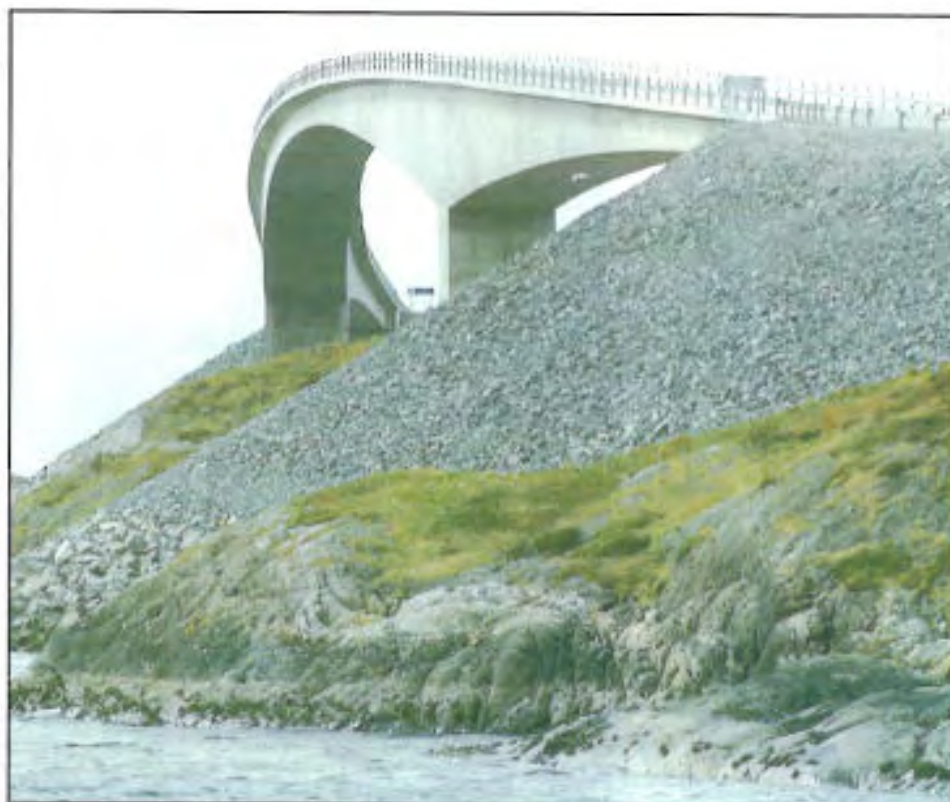


*Minimal bredde på inngrepet:
Skjæring/fylling utført på denne måten vil framstå som et fremmedelement.*

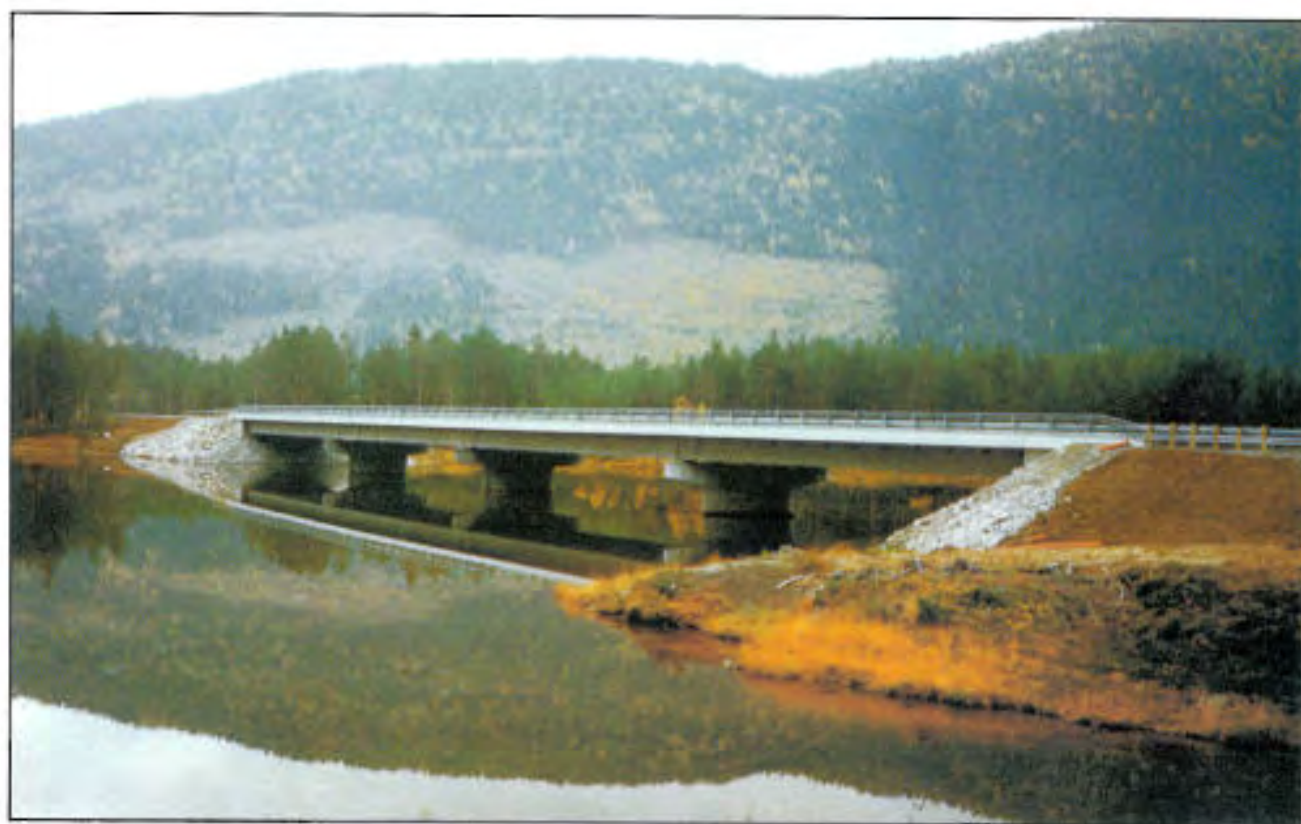


*Større bredde på inngrepet:
Slake skråninger og overgangskurvatur gir bedre forbindelse mellom anlegget og det eksisterende terrenget.*

*Storseisundet bru, Atlanterhavsvegen, Møre og Romsdal, 1989.
Vegen er lagt opp på store fyllinger som aldri vil kunne bli en naturlig del av landskapet.
Foto: Bjørn Hjeltnes*

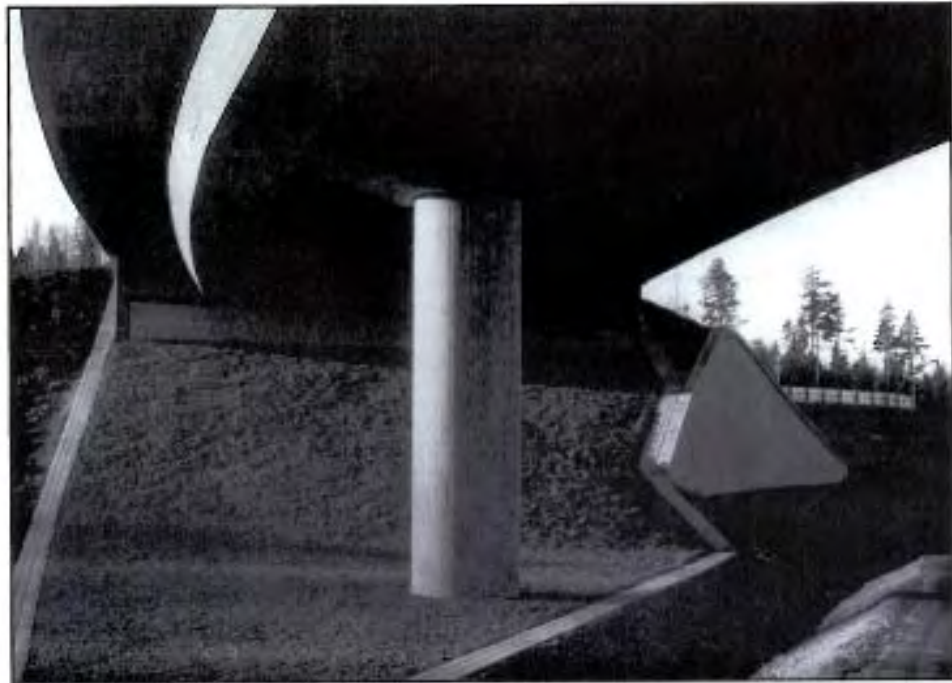


*Einang bru, Valle, Aust-Agder, 1991.
Topplaget på fyllingen må være av samme materiale som terrenget forøvrig, slik at fyllingen ikke skiller seg ut, og at det gis mulighet for etablering av samme vegetasjon.*



3. BRUAS FORHOLD TIL OMGIVELSENE

*Vellykket utforming av arealet under brua.
Øverst: Overgangsbru i nærheten av München, Tyskland.
Nederst: Kurudsand bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991.*



Vegens geometri og brua

Det er en dialog mellom den geometriske utforming av veggen, behovet for optisk ledning og bruas uttrykk. En prosess der den geometriske utforming er låst før arbeidet med brua starter, gir ofte uheldige og unødvendig dyre løsninger.

Bruer er som regel gode landemerker. Ei bru som synes fra veggen allerede på lang avstand, viser klart hvor vegtraséen går videre. Særlig vil bruer som har bærekonstruksjonen over vegbanen framstå slik, men også andre brutyper kan få denne effekten.

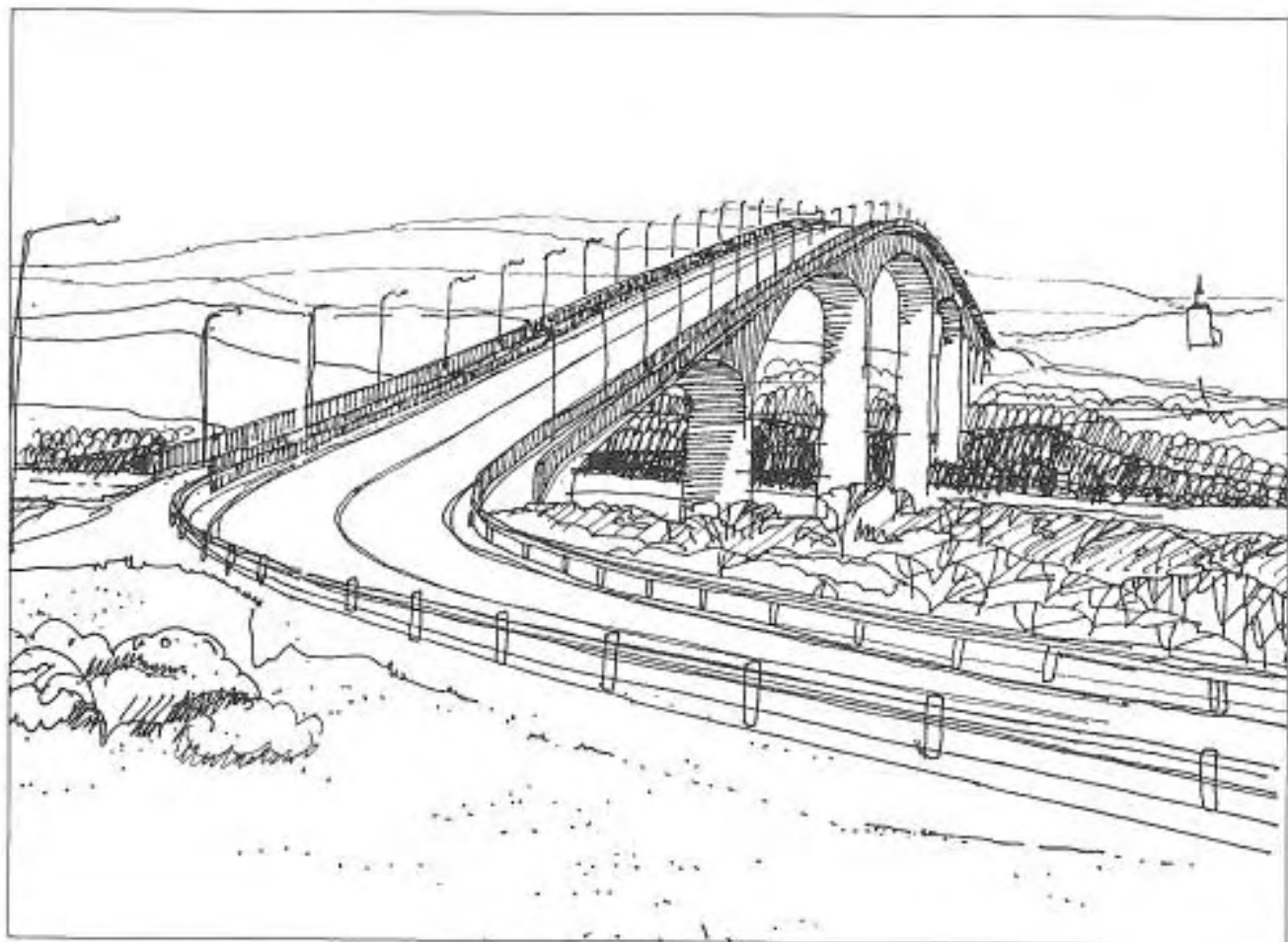
Ved et glimt av brua før kryssing vil den gi seg til kjenne. Den bør ikke være «usynlig» fra vegbanen, som en asfaltflate med rekkverk, slik det gjerne blir der bærekonstruksjonen ligger under vegbanen.

Opplevelsen av bruer gjør en reise mer variert, som en opplevelse av ei elv eller stadig skiftende landskap. Vegens linjeføring fram mot brua blir derfor viktig for opplevelsen av selve brua.

Økonomisk sett er den gunstigste linjeføringen over hindringen rett over. Dette gir den korteste og retteste brua. Men dette er også

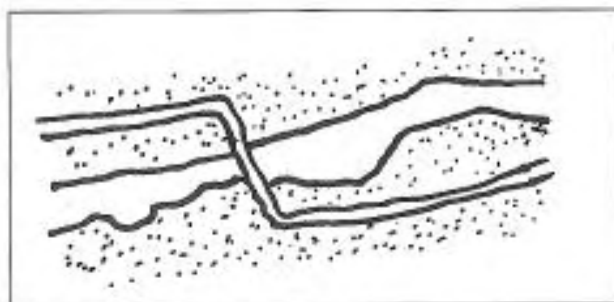
Saltstraumen bru, Nordland.

Her ligger hele konstruksjonen under brubanen (fritt frambygg) og ved passeringen av brua vil man ikke se den som annet enn en asfaltflate. Opplevelsen av brua blir derfor beriket av at man ser den før passering.

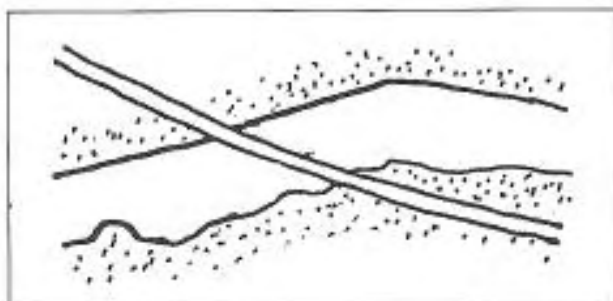


det beste utgangspunkt for utforming av ei vakker bru. Ei rett bru er både statisk, byggeteknisk og estetisk bedre enn ei bru som ligger i en vegkurve.

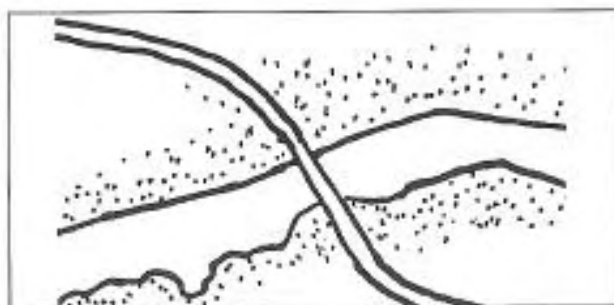
Byggekostnadene kan altså gå ned gjennom bearbeiding av linjeføring som gir f.eks. kortere og rettere bruer. Dette viser at estetisk bearbejdede anlegg ikke nødvendigvis gir en merkostnad.



*Den historiske modell:
Vegens linjeføring er bestemt av brua.*



*Dagens modell:
Bruas geometri er bestemt av vegens linjeføring. Dette er visuelt uheldig og gir ofte ekstra bridengde og kostnads-
krevende løsninger.*



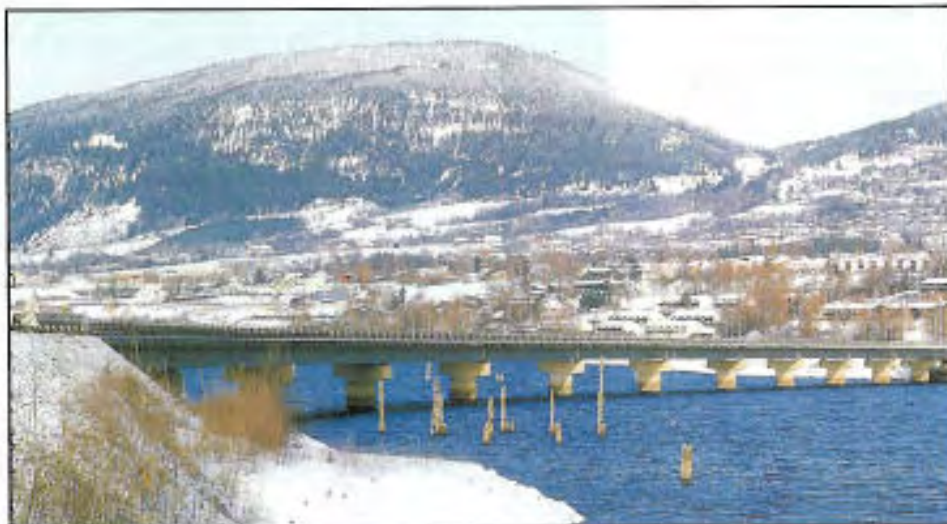
*Ønsket modell:
Veg og bru formes etter en helhetlig betraktning ut ifra økonomi, estetikk og sikkerhet. Kortere bruer og bedre optisk ledning er ønskelig.*

Haga bru, Støren, Sør-Trøndelag, 1934. Et eksempel på den tradisjonelle utformingen hvor brua dikterer vegens geometri.



Ny Sundbru, Vågå, Oppland. Nybrua er fra 1982. Et typisk eksempel på plasseringen av ny bru ved siden av en eksisterende. Gammelbrua krysser rett over der sundet er smalest, mens nybrua går diagonalt over elva. Her kunne man fått en estetisk bedre og billigere løsning ved å gi brua og vegen en rettere geometri.





*Lillehammer bru, E6, Oppland, 1984.
Brua er 550 m lang og ligger svært lavt over vannflata og danner en demning over Gudbrandsdalslågen. Linjepålegget er en ren fortsettelse av vegens.
Dette oppleves ikke som ei bru. Foto: Bjørn Hjeltnstad*

Bruas høyde er som regel gitt av enten terrengets høyde og form, eller av nødvendig frihøyde under brua, samt overbygningens konstruksjonshøyde. Men også estetiske forhold kan stille krav til bruas vertikale linjepålegg.

De fleste bruer vinner på å ha en symmetrisk, svakt konveks profil. Dette gir økt spenst og eleganse til brua, som ellers lett kan bli en «stiv» bjelke.



Nes bru over Namsen, Harran, Nord-Trøndelag, 1933. Ei vakker og harmonisk bru med en konstruksjon som markerer seg i nærmiljøet. Men brua er likevel underordnet landskapet og fjellet i bakgrunnen.

Teknikkens utvikling er godt demonstrert i dette eksemplet fra Stocksundet, Sverige. Bakerst, der sundet er smalest og veien har gått gjennom sentrum, ser man jaggverksbrua fra slutten av 1800-tallet. Så kommer ei betongbru fra 1930-årene, og i forgrunnen ei bru fra 1970-årene, når veien er laget for stor fart og lagt utenom tettstedets sentrum. Fra: Samspill mellom broer og veje.



4. Bruer og områdetyper

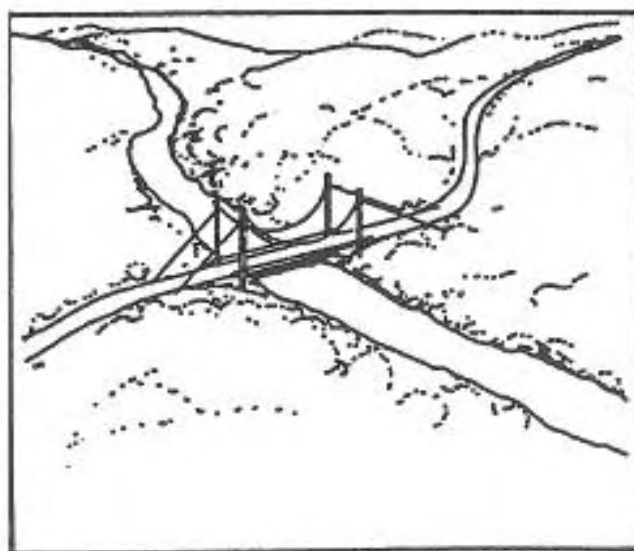
Bruer må tilpasse seg de ulike områdetypene på samme måte som veger og gater gjør det. Dette gjelder både geometri og utforming. Krav til utforming følger den områdetype brua befinner seg i. Ei bru i byen er visuelt og symbolsk helt forskjellig fra ei bru i det åpne landskapet.

Som et ledd i planleggingen av et gate/veganlegg bør en derfor klassifisere områdetypene. Håndbok 017, Veg- og gateutforming legger opp til en tredelt områdeklassifisering:

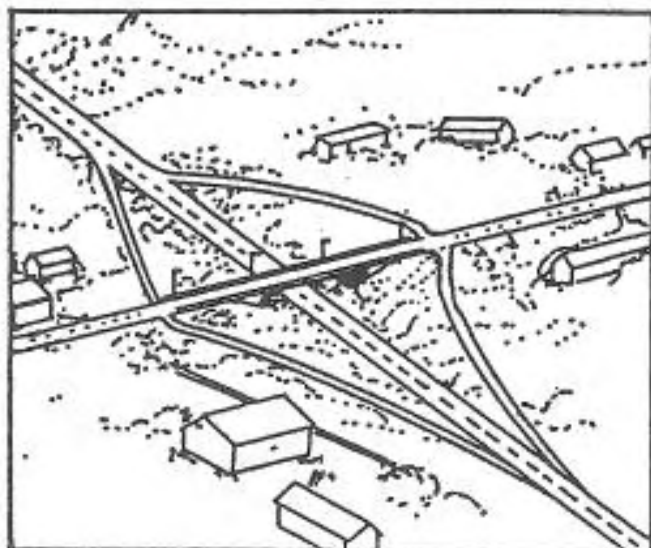
- Område 1. Spredt bebyggelse
- Område 2. Middels tett bebyggelse
- Område 3. Tett bebyggelse

I normalene er det spesifiserte krav til utforming av de ulike vegtypene i hver områdetype. Bebyggelsens form og tetthet angir hvilke sett av spilleregler som skal benyttes. En definisjon av den områdetypen som brua befinner seg i, må derfor være utgangspunktet for all god utforming av bruer.

Områdetypene er karakterisert ved følgende:

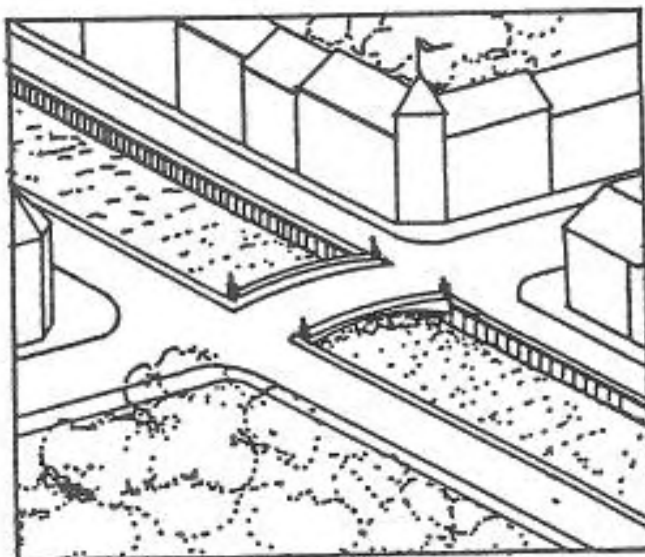


Spredt bebyggelse
Områder som er ubebygde eller med spredt bebyggelse. Det er landskapet som dominerer synsinntrykket. Formingsprinsippene for vegarkitektur skal benyttes i dette området.



Middels tett bebyggelse
Dette er overgangssonen fra det åpne landskapet og inn til den tette by.

Denne overgangssonen er meget sammensatt og dekker alt fra nyere drabantbyer og næringsområder til villabebyggelse. De fleste tettsteder i Norge har en struktur som gjør at de tilhører denne områdetypen. I dette området benyttes formingsprinsippene for både veg- og gatearkitektur, og en må velge type for hver strekning eller del av området.



Tett bebyggelse

Dette er den tette byen med sine kvartaler og gatearkitektur. I dette området benyttes formingsprinsippene for gatearkitektur.

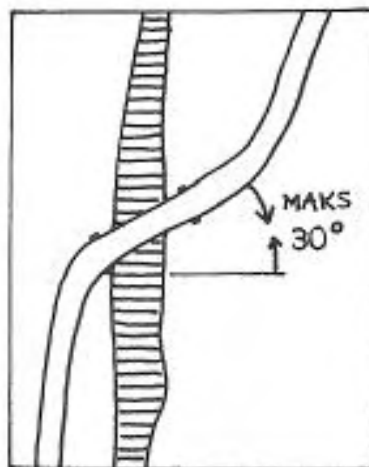
Bruer i områdetype 1, spredt bebyggelse

I det åpne landskapet med spredt bebyggelse har man lange tradisjoner for utforming av veger og bruer.

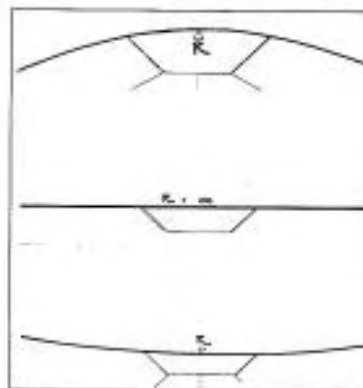
Veganleggene er basert på et system som ønsker å separere og differensiere trafikken. Vegnettet er karakterisert ved sin frie og «kjøredynamiske» utforming som tillater høy hastighet og ivaretar kapasitet og trafiksikkerhet. Visuelt er det landskapet (og vegen) som dominerer, og bebyggelsen forholder seg gjerne mer til landskapet enn til vegen.

Bruer i slike omgivelser er en del av vegen, samtidig som de har en egenverdi og kan være skulpturer i landskapet. Viktige stikkord er:

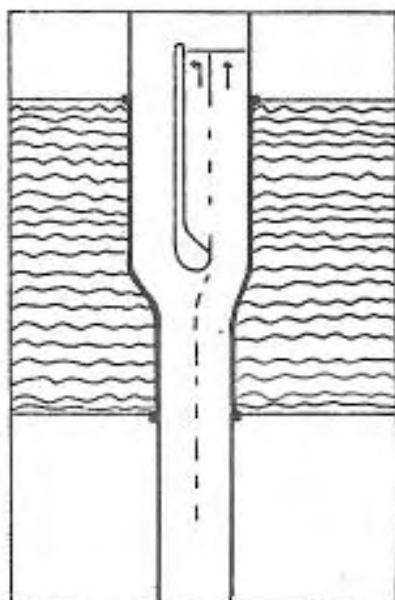
- Optisk leding
- Gjøre bruanlegget synlig fra vegen og omgivelsene
- Utforming
- Harmoni/disharmoni med landskapet



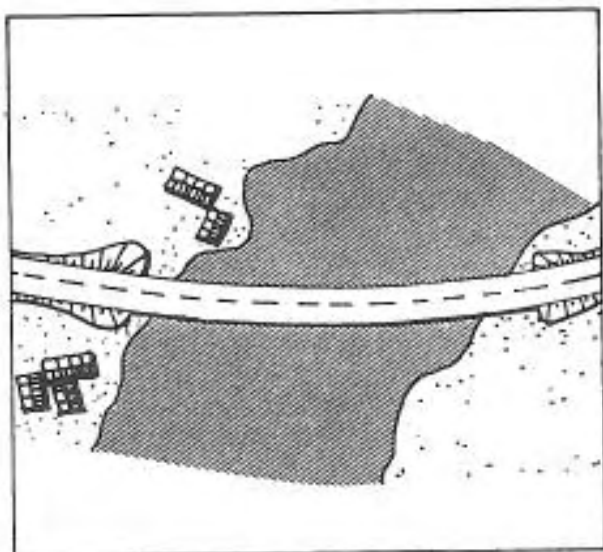
Brua bør krysse tilnærmet rett over. Da er det lettere å forme anlegget visuelt godt. Dette gir også den korteste og dermed billigste brua. Skjevhet over ca 30° blir sjelden vellykket.



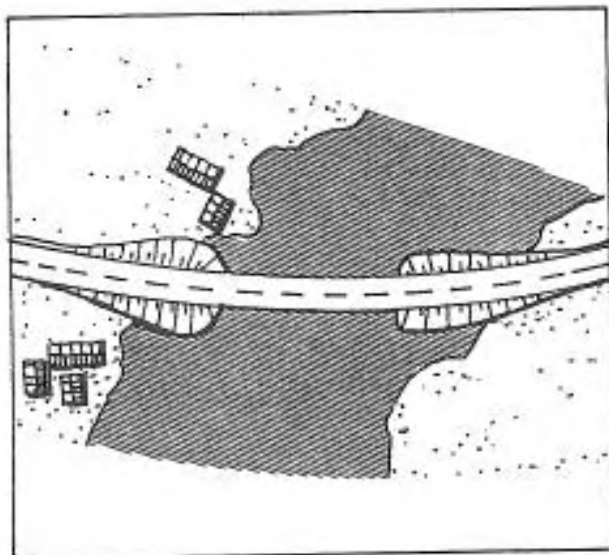
Bruas vertikalkurvatur bør følge terrengets formasjoner.



Breddeutvidelser for svingefelt er akseptabelt, men ikke ønskelig. En variabel bredde ødelegger det visuelle uttrykket, gjør brua til et veglegg, og den blir dyrere å bygge.



Brua har fått en naturlig forankring til terrenget. Fyllinger formes og behandles/beplantes, slik at de oppleves som en naturlig del av det landskap de befinner seg i.



Brua er for kort og lagt ut på store fyllinger. Dette gjør at brua oppleves som en demning i landskapet, og fyllingene har en form som ikke vil bli en naturlig del av landskapet, selv med stedegen beplantning.

Mellastraumen bru, Nordland, 1969.

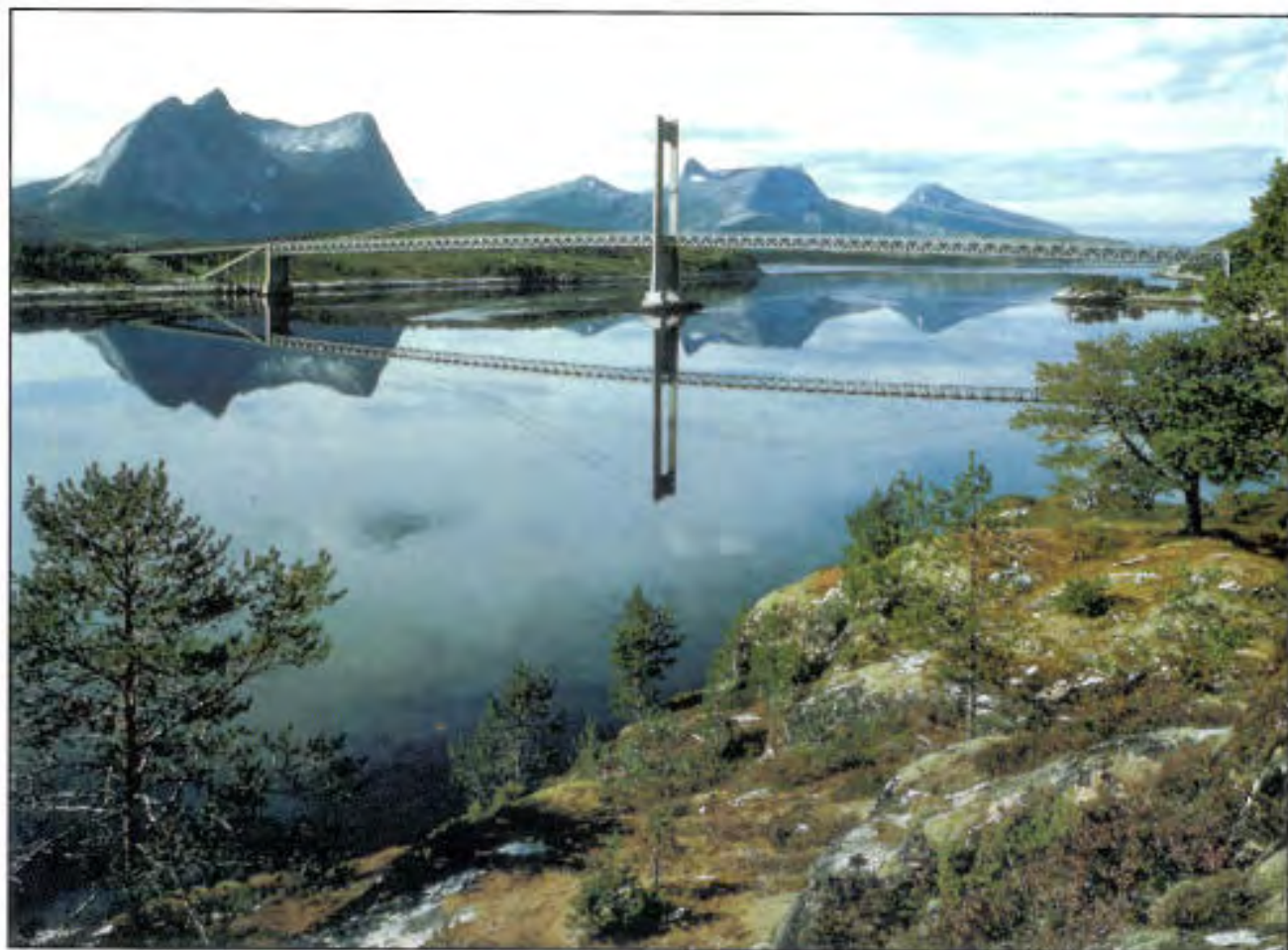
Bruas skjevhet i forhold til sundet og terrenget er tatt opp ved at buene er forskjøvet i forhold til hverandre i lengderetningen.

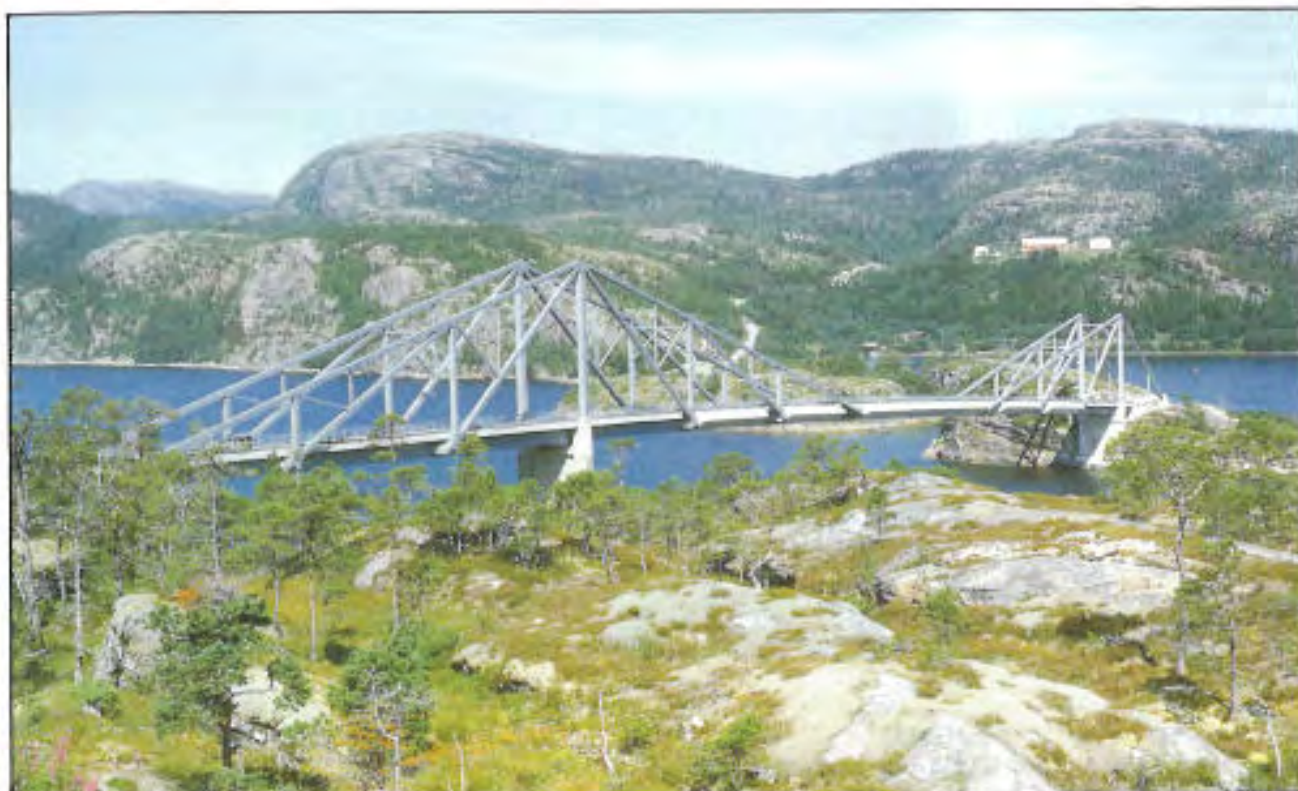


Kjerringstraumen bru, Nordland, 1969.

Meget spesiell variant av hengebru. Løsningen med ett tårn gjør brua lett å kjenne igjen.

Foto: Husmo-foto.





Nordsundet bru, Nord-Trøndelag, 1987.

En artig variant, men høydeforskjellen på tårnene skjemmer helhetsinntrykket.

Kollstraumen bru, Nordland, 1971.

Strekkbåndkonstruksjon i betong, som går direkte i en tunnelportal. Portalen er gitt en spesiell utforming og rekkverket er malt sitrongult.

Foto: Bjørn Hjelmstad.



Bruer i områdetype 2, middels tett bebyggelse

Område 2, middels tett bebyggelse, er en samlebetegnelse på en rekke områder som har svært ulik karakter. Disse områdene omfatter alt fra villabebyggelse til rene industriområder. De er preget av stor variasjon i tetthet, funksjon og struktur, og av all den transport som utløses av stort arealforbruk og ineffektive løsninger.

Mange steder i Norge er nettopp slike tettsteder, som gjennom de siste tiårs utvikling har mistet sin identitet gjennom en nødtørftig utforming, der økonomisk optimale løsninger er benyttet uten omtanke for helheten.

Anleggene i et tettsted preger utviklingen av stedet. Selv de mindre og mellomstore prosjektene berører et sårbart lokal-samfunn like sterkt, om ikke sterkere, enn anleggene i en by som er mer robust og mangfoldig.

Ei bru vil kunne markere seg som et referansepunkt i området, og den kan gi stedet identitet. Dette gjelder både store og mindre bruer. I boligområder, f.eks., vil ei gangbru gjerne brukes som sted-sangivelse i dagligtale.

Vi har ikke hatt en egen formingsteori eller historisk tradisjon for denne sonen. Her møtes vegutforming og gateutforming. Å definere hvor i område 2 dette skillet skal gå, er en viktig del av analysen som bør gå forut for selve prosjektet. Skillet mellom veg- og gatearkitektur har gjerne vært tilfeldig plassert og utformet. Vegen har spist seg inn mot sentrum gjennom ulike «trafikktekniske» tiltak.

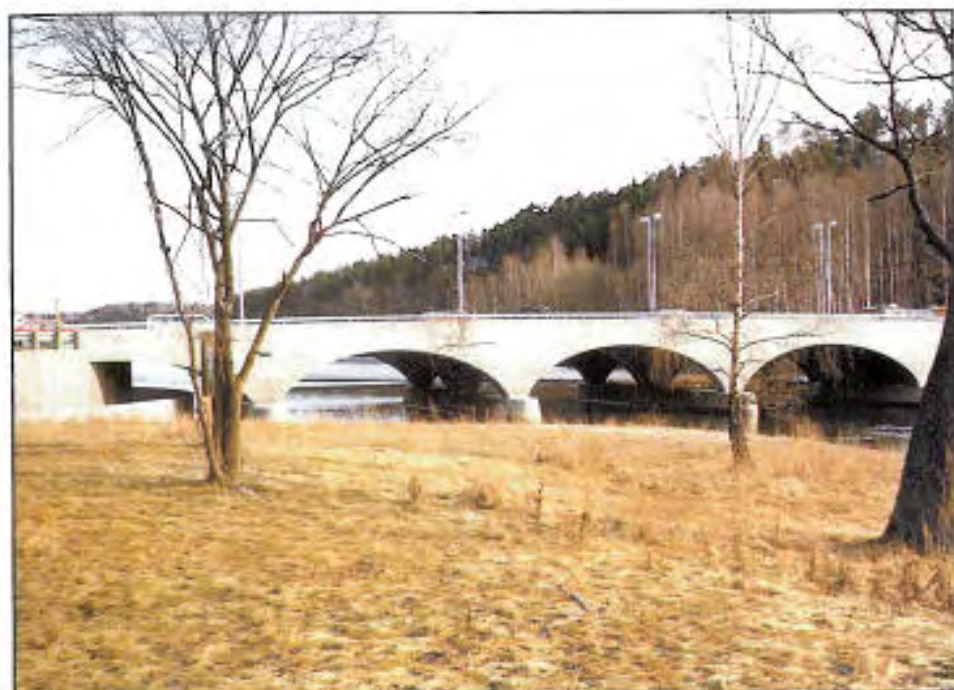
Som en tommelfinger-regel kan man vurdere om det er landskapet eller bebyggelsen som preger området.

Tett villa-bebyggelse bør få gatearkitektur. Åpen blokk-bebyggelse med store grøntområder imellom, er gjerne dominert av landskapet, og vegens formingsprinsipper bør derfor benyttes.

Definering av hvor dette skillet bør gå, gir klare kriterier for utforming av hele veg/gateanlegget, ikke bare brua. Det bør komme til uttrykk i detaljplanen/reguleringsplanen for området om prinsippene for veg- eller gatearkitektur skal følges.

Viktige stikkord for bruer i område 2 er:

- Optisk ledning.
- Behov for en helhetlig planlegging.
Utforming av bruene, veggeometri og vegsystemet henger nøye sammen. Det ene kan ikke planlegges uten at det andre er vurdert.
- Arkitektonisk utforming.
Kontinuitet i utforming av bruene i et veg- eller kryss-system. Når flere overgangsruer kommer etter hverandre, bør disse fremstå med et helhetlig uttrykk.
- Materialbruk



Plassstøpt betongbru i Sandvika. 1992 Bevisst formgivning og dimensjonering har løftet en «rå» betongbru til et harmonisk og enkelt byggverk.

Spinneriveien bru, Lillehammer, Oppland.

Brua har en utforming som knytter den til områder med gatearkitektur. Elagante lykestolper på stabber av stein markerer landkarene. Samme type stabbe er også benyttet for å avslutte rekkverket.



Gangbru i limtre, Børsa, Sør-Trøndelag, 1992.



*Strømmen bru, Nord-Trøndelag, 1958.
Harmonisk og vakker bru med særpreg. Den åpne konstruksjonen markerer seg godt i omgivelsene og gir tettstedet Straumen sin identitet. Pilarene og rekkverket over landkaret burde imidlertid vært gitt samme omtanke som landkarene.*



Bruer i områdetype 3, tett bebyggelse

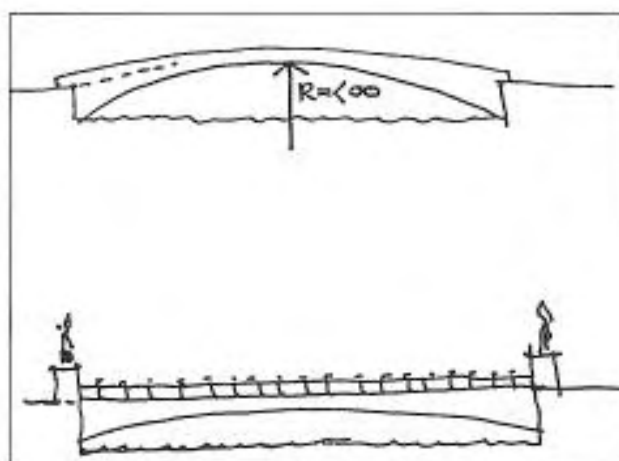
Bruer i by har lange tradisjoner der gatens formingsprinsipper er fulgt opp.

En gate er romlig definert med bebyggelse på begge sider inntil fortauene. Gatekryssene har en konstant svingradius, og bebyggelsen følger geometrien. Gatene er som regel likeverdige i utforming og kan derfor brukes på ulike måter og til ulike trafikkformål, avhengig av gjeldende regulering (gågate, envegskjøring, etc.).

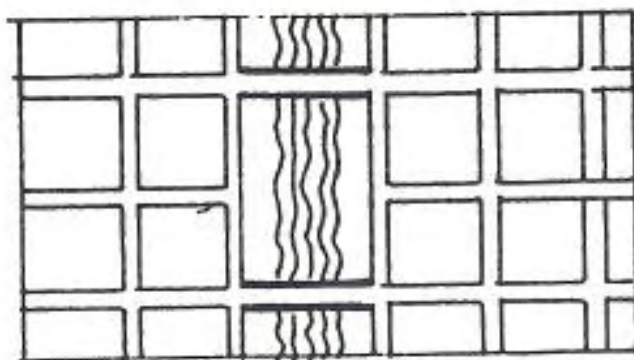
En vanlig feil de senere ti-årene har vært å trekke med seg geometrien fra område 1 inn i byen, med sine kjøredynamiske, sleipe kurver, store radier, lange bruspenn og «umenneskelig» målestokk. Sideforskyvninger med svingfelt og dråper er fremmedelementer i gatearkitekturen.

Bruer i tettbygde strøk er en del av gatenettet og følger disse formingsprinsippene. Viktige stikkord for byanlegg er:

- Symmetri
- Aksialitet
- Symbolverdi
- Materialbruk
- Arkitektonisk utforming
- Bearbejdede detaljer



For å gi brua en spennstig form, bør den ha vertikal-kurvatur og landkarene kan gjerne være aksentuerte.



Brua er en forlengelse av gaten og krysser vinkelrett over elva, gata eller terrengeformasjonen. Den har ingen breddeutvidelser for svingfelt.

Gjemselund bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991. Bruanlegg i by bør ha høy grad av detaljering og bearbeidet materialbruk. Her er srosserekkverket på brua gitt en avslutning i form av en mer massiv, men bearbejdet flate over landkarene.



Fra: «Formingsstudie til ny Brattøra Bru», Trondheim, 1991.



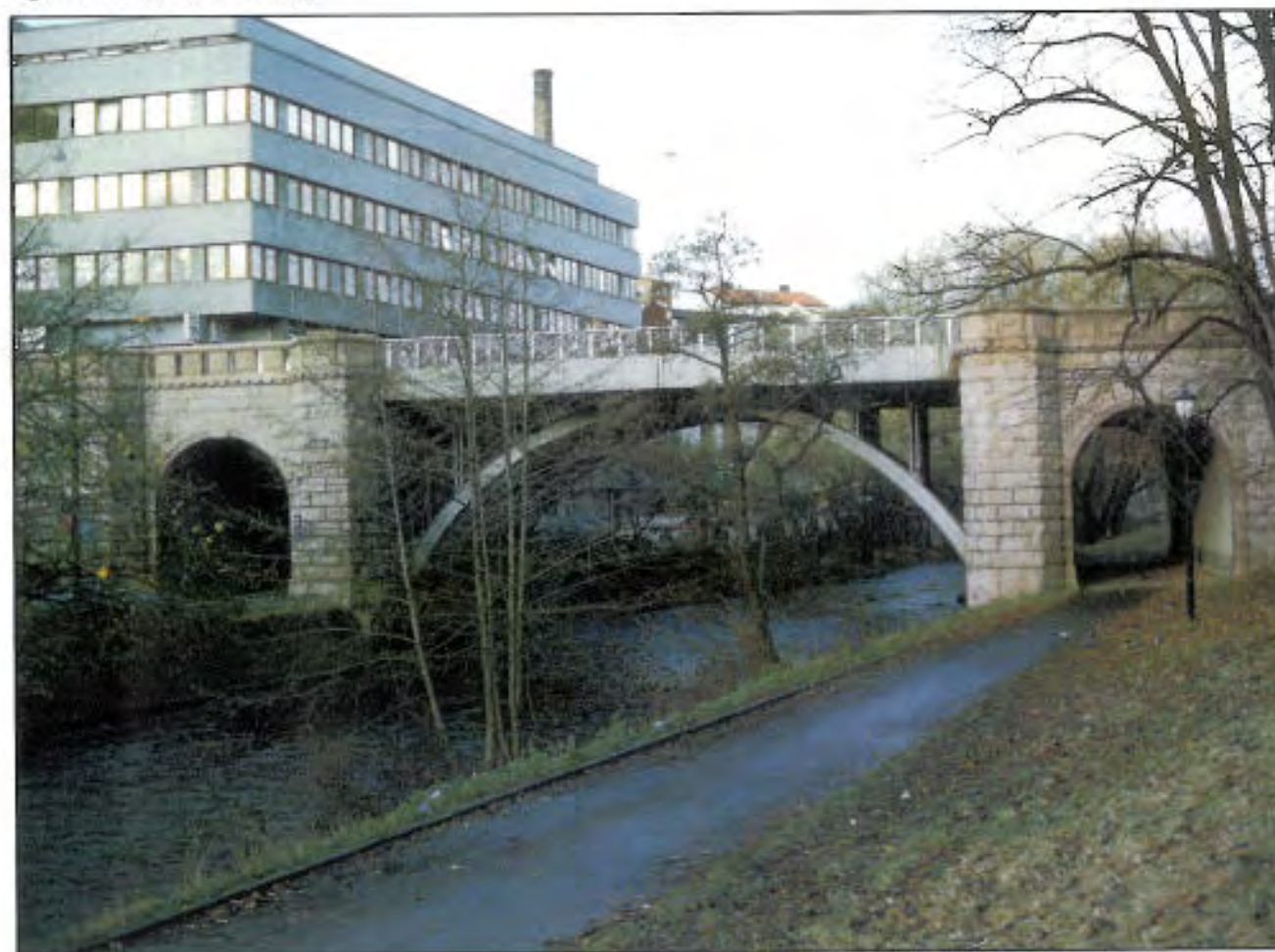


Thygesons Minde, Kristiansand, 1938.

Brua er en typisk by-bru med gode proporsjoner, rolig linjeføring og fin detaljering. Brua ble konstruert av tidligere vegdirektør Karl Olsen.

Sanner bru over Akerselva, Oslo, 1914.

En meget vakker bybru. Hovedspenn med stålbue og sidespenn med steinhvelv. Brua er tegnet av arkitekt Oscar Hoff.



*Luther bru i Berlin, 1892.
Brua ble dessverre ødelagt
under krigen
I utformingen av brua er
det lagt stor vekt på de sym-
bolske og visuelle verdier.
Fra: «Die Strassen-Brü-
cken der Stadt Berlin».*



*Bru i Verona, Italia.
Fin bybru med markering av pilarer og landkar.*



Bru i Pisa, Italia. Moderne betongbru som med en enkel form har mange av by-bruenes kvaliteter. Den har en moderat vertikalkurvatur, og konstruksjonen danner en spenstig bue over elva. Rekkverket er også i betong, med en åpen form over selve spennet og massivt over landkarene. Tilslutningen til muren langs elva er imidlertid dårlig løst.



Gangvegssystemer

Ved større og kompliserte vegsystemer må gangvegene prosjekteres samtidig, slik at valg av kryssingsmåte og det visuelle uttrykket samordnes og blir en del av helheten.

En av de viktigste forutsetninger ved planlegging av et gangvegssystem er å sikre at det blir benyttet. Et anlegg som kun fritar for ansvar, men som ikke blir benyttet, er mislykket både trafikksikkerhetsmessig og økonomisk.

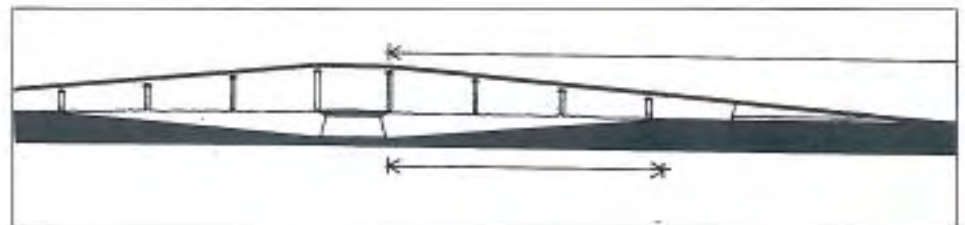
Valget mellom over- eller undergang bør basere seg på en helhetsvurdering av funksjonskrav, miljømessige krav, områdetype og terrengets form. Etablering av ei gangbru gir mulighet til å tilføre stedet et nytt referansepunkt. Dette krever imidlertid at man bearbejder konstruksjonstype, materialbruk og visuelt uttrykk.

For område 1 og 2 er valget mellom over- eller undergang først og fremst avhengig av det omkringliggende terreng. Hva vil gi minst høydeforskjell? I helt flatt terreng vil ei gangbru gjerne virke kunstig og oppstyltet, mens en undergang gir mindre høydeforskjell og lettere kan tilpasses omgivelsene. Her spiller også de psykologiske faktorer inn, f.eks. at nedoverbakken kommer først.

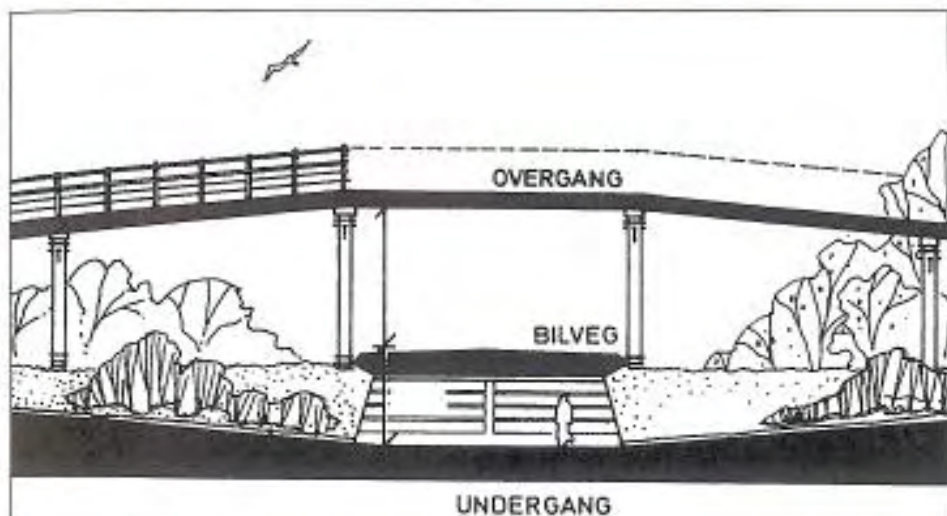
I område 3, tett bebyggelse, bør man tilstrebe kryssing i plan. Der som det er umulig, er som regel en undergang å foretrekke. Dette fordi ei gangbru innenfor en definert gaterom-struktur vil gi en sterk portaleffekt, og det kan bli for «hektisk» med gangbruer der disse ikke har en naturlig tilknytning i terrengformasjoner. Generelt sett må gaterommet få dominere det visuelle inntrykket.

Både over- og underganger stiller store krav til utforming av terrenget. «Små» inngrep med bratte skjæringer og fyllinger vil ofte gi de visuelt minst vellykkede anleggene. Valget mellom over- eller undergang er avhengig av flere ulike faktorer:

- Områdetype
- Omkringliggende terreng
- Visuelle forhold på krysningstedet
- Tekniske forhold
- Økonomi
- Sikkerhet og oversiktighet
- Utforming



Forskjell på rampelengde for over- og undergang.



Høydedifferanse for over- og undergang.



Schiller Steg, Stuttgart, Tyskland, 1961.
Denne brua er utformet etter idealet om slanke konstruksjoner. Alle elementer viser den samme letthet og eleganse, som f.eks. transparente rekkverk med lys integrert i håndlista.

Gangbru over E68 mellom Sandvika og Sollihøgda, Akershus.
Denne elementbrua har en stiv og kantete form. Rette elementer kan umulig tilpasses krumme linjepålegg. Resultatet blir dårlig.



Gangbru, Roros, Sør-Trøndelag.
Hengebru i tre.



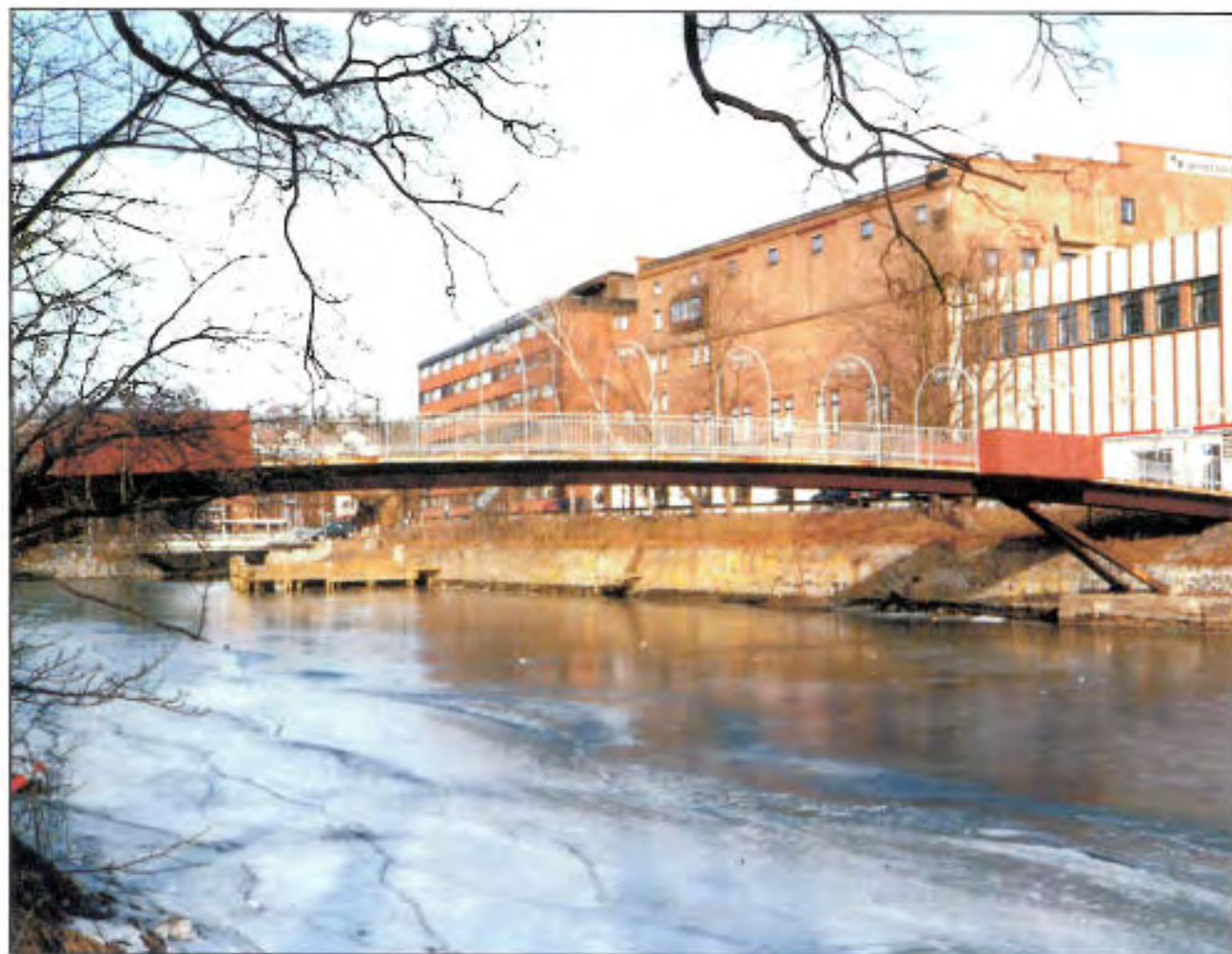


Undergang ved Sælenvatnet, Hordaland, 1987. God utforming med forseggjorte detaljer og terrengbehandling. Overgangen fra brurekkverket til vegrekkverket ødelegger helhetsinntrykket.

Fotgjengerundergang i Heidelberg, Tyskland. Dette er et eksempel på et praktanlegg, med høy standard på materialbruken, åpen og romslig løsning, bruk av beplantning, skulpturer og springvann.



Gangbru over Sandvikselva, Bærum, Akershus. Brua er gitt et påpyntet uttrykk med belysningen som henger i portaler over brua. Balkonger på sidene framstår som tunge og lite elegante kasser på ei bru som har slank og fin form forøvrig.



5. Bruanleggets situasjon

Bruer er sterke elementer i sine omgivelser. Ved etablering av et nytt bruanlegg må man derfor ta hensyn til eventuelle eksisterende bruer eller andre dominerende byggverk i nærheten. Sammenstilling av bruer gir disse situasjonene:

- Enkelt-stående bru
- Bru ved bru
- Serie av bruer

Det er ikke klare skiller mellom disse gruppene, og overgangene er flytende. Det er ikke mulig å angi eksakt avstand i meter innen hver gruppe, da dette er helt avhengig av situasjonen.

Et komplekst bylandskap kan ha 2 bruer med ulik karakter relativt nært hverandre (2-300 meter). I det åpne landskapet sees bruene i sammenheng med hverandre og påvirkes av hverandre til tross for langt større innbyrdes avstand, slik at det er nødvendig å avstemme karakteren i forhold til hverandre.

Enkelt-stående bruer

Enkeltstående bruer er det letteste utgangspunkt å planlegge for. De gir færrest bindinger til utforming av anlegget. Brua behøver ikke å ta hensyn til andre bruanlegg i nærheten.

Separate anlegg gir stor frihet i utformingen. Kriteriene den formes etter er situasjon, områdetype, ønsket visuell karakter, etc.

Dersom ei ny bru må anlegges i nærheten av ei eksisterende, bør den, om mulig, legges med god avstand til gammel-brua. Er avstanden tilstrekkelig stor, vil anleggene visuelt fungere som to selvstendige bruer, og ikke ett sammenhengende anlegg. Dette vil som regel gi den beste løsningen.



*Fyksesund bru,
Hordaland 1937*

*Vippa bru, Aust-Agder,
1942.
Foto: Birger Dannevig.*



Minnenas bru, Alavo, Finland.

Ei enkel bru med anonym, men gjennomarbeidet utforming i harmoni med landskapet.

Fra: «Silta ja ympäristö», side 10.



Nybergsund bru, Hedmark, 1929.

Undergurten er forsterket med betongplate inn mot pilarene.





Storelva bru, Buskerud, 1983.

En rolig bru som viser at prefabrikerte NIB-bjelker ikke nødvendigvis gir et dårlig resultat, bare de blir benyttet med omtanke og i riktig situasjon.

Gangbru i limtre over Main-Donau-kanal, 1991. Kontinuerlig strekkbåndkonstruksjon. Hovedspenn 73 m.



*Rølsøysund bru, Østfold,
1972.*



*Fehmarnsund bru, Tyskland,
1963.
Kombinert bil- og jernbanebru med fin markering
av seiløpet.
Fra: H. Wittfoht «Bridges», side 60.*



Bru ved bru

Ei ny bru nær ei eksisterende bru er en vanskelig situasjon der resultatet sjeldent blir godt nok. Bruene vil gjerne forstyrre hverandre visuelt. Dette fordrer spesielle krav til utformingen av den nye brua.

Formene og konstruksjonene må fungere i et samspill og ikke «slå hverandre i hjel». De vil stå i et parforhold, og den ene vil oppfattes mot den andre. Formen på den nye brua må derfor vurderes med bakgrunn i den eksisterende brua og bør ofte få samme uttrykk. Dette går på valg av konstruksjon, hovedform, materialer, etc.

Dersom det eksisterende anlegget er monumentalt, bør det nye anlegget som regel være anonymt i utformingen. To monumentale anlegg vil sjelden fungere sammen.

Dersom det eksisterende anlegg er anonymt, gir dette større frihet til utforming av det nye anlegget. Man kan velge karakter for brua etter hva som er ønskelig for situasjonen.

Eksempel på to bruer som «slår hverandre i hjel». Selv om bruene er parallelle, har lik høyde og landkarplassering, er dette ikke en god løsning. Begge bruene har et sterkt uttrykk og vil konkurrere seg imellom. I dette tilfellet bør det legges en anonym bru inntil den dominerende jernbanebrua i bakgrunnen. Det vil gi minst konflikt. Fra «Nordtangenten - Forprosjekt bruer og tunnel».



Dersom det er mulig, bør bruene være parallelle. Dette vil gi en ryddig situasjon, da skjevheter er meget synlige.

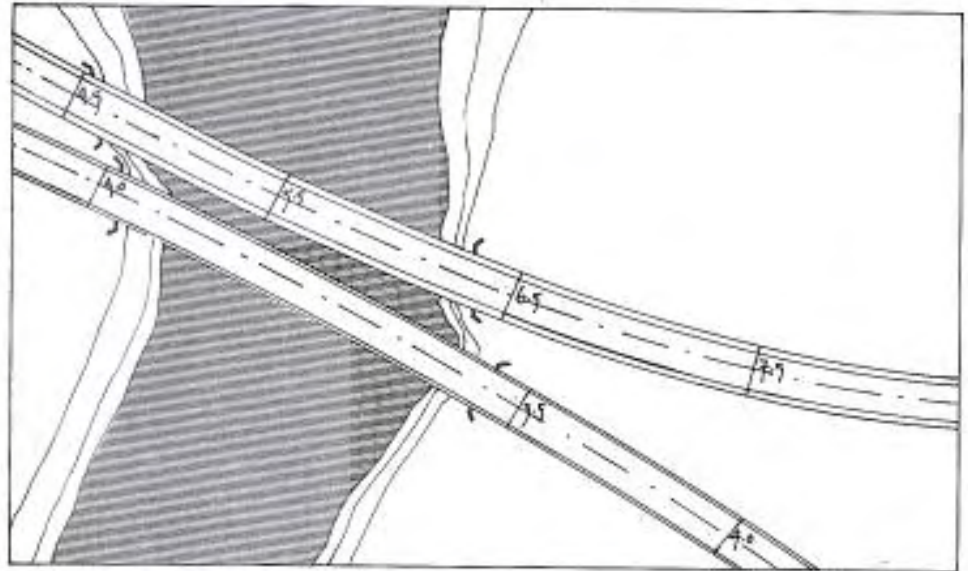
Bruene bør også plasseres med så lik høyde i terrenget som mulig. Dette er viktigere jo nærmere hverandre de ligger. Kanskje må den ene brua legges på en liten fylling for å nå høyt nok opp. Men i

mange situasjoner er dette å foretrekke framfor stor høydeforskjell eller ulikt stigningsforhold.

Det er viktig at spennviddene er like, slik at landkarene og pilarene harmonerer med hverandre.

Det oppstår også et nytt, lukket rom mellom bruene. Dette er en ny situasjon i landskapet som må behandles og gis omtanke.

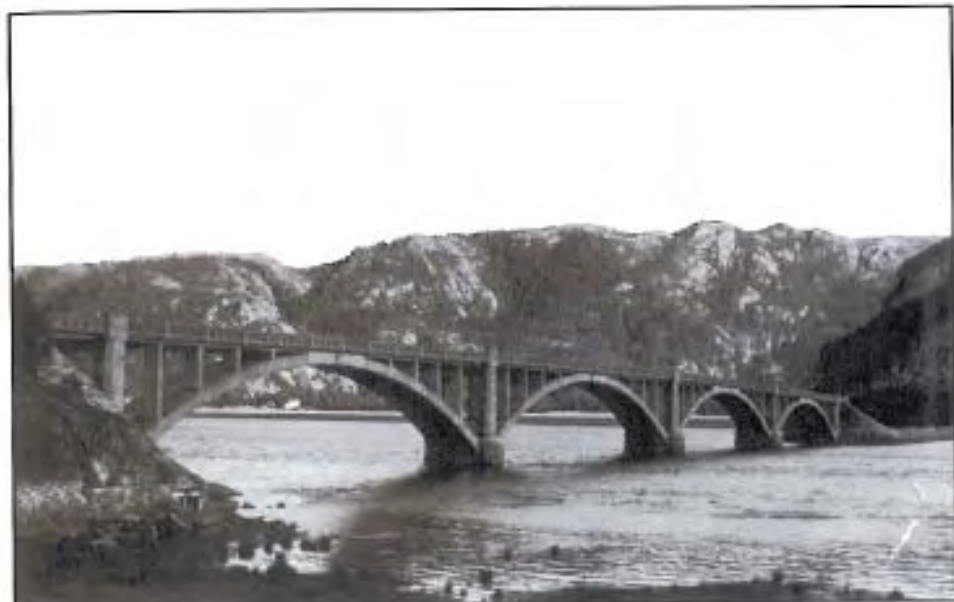
Skissen viser planutsnitt av en typisk situasjon, der en ny hovedveg legges ved siden av den gamle, som nedklassifiseres til lokalveg. På grunn av vegenes ulike linjepålegg, får bruene ulik vinkel, høyde og vertikalkurvatur. Vegplanleggeren har ikke tenkt på neste fase når selve brua skal prosjekteres. Et meget dårlig utgangspunkt er lagt i detaljplanen/reguleringsplanen, og det er vanskelig for bruplanleggeren å rette opp disse feilene.



Storstraumen bru, Aust-Agder, fra henholdsvis 1914 og 1963.

Her er likhet i hovedform brukt for å gi dem et slektskap, men vanskelige stedlige forhold medførte at de står i en klar vinkel til hverandre, pilhøyden er ulik og resultatet er ikke godt.





Gamle Namsen bru, Nord-Trøndelag, 1920.

Nye Namsen bru fra 1978 har fått en spenninndeling som gir et slektskap til den gamle, men veien peker fremdeles fram mot den gamle og gjør en sving for å nå nybrua. Dette gjør en kunstig situasjon for trafikantene, og løsningen er dårlig sett fra vegbanen.



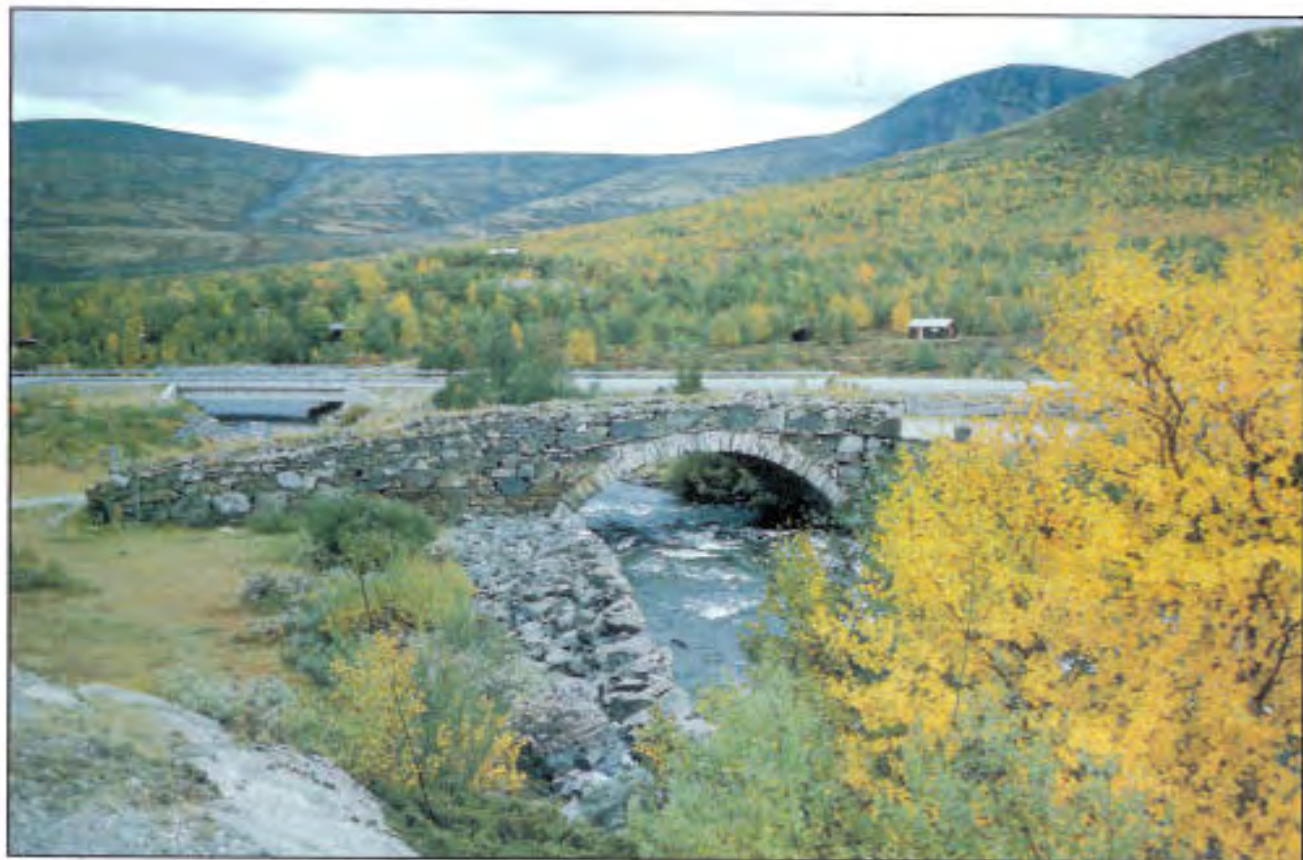
Nitelva bru, Akershus.

Ei bru er bygd på skrå over jernbanebrua. Resultatet er et kaos av søyler og pilarer, høyder og linjer. Det er først og fremst linjepålegget som er dårlig løst, men en ryddigere plassering av søylene og enhetlig utforming av disse, ville forbedret resultatet.



Anfinns bru, Dovrefjell, Oppland, ca. 1850.

Nybrua er en lite elegant NIB-bru med skrå landkarvinger. For bilisten oppå veien er nybrua så liten at den ikke oppleves i det hele tatt og gammelbrua står alene som en kuriositet. Men nybrua er godt synlig fra «Dovregubbens Hall».
Foto: Bjørn Hjelmstad.



Serie av bruer

Serie av bruer opptrer som regel i forbindelse med kryss på større veganlegg. Bruene er det element som gir en strekning eller et anlegg sin karakter. Det er behov for en sammenheng og felles logikk i kryss-systemene.

Større planskilte kryss er store og komplekse anlegg. De bør derfor utformes i forhold til hverandre slik at man oppnår helhet, orden og kontinuitet.

Bruene er her de viktigste elementene for å binde strekningen visuelt sammen. For å oppnå dette er det en forutsetning at man har en planleggingsprosess der vegens geometri, kryssutforming og bruas arkitektur sees i en sammenheng.

Enkle og selvfølgelige løsninger er ofte de beste, både for geometrien i kryssene og i utformingen av bruene. For en typebru i et større vegsystem bør man velge enkle linjer, der det samme konstruksjonsprinsippet og spenninndeling kan benyttes i flere situasjoner. Vertikalkurvatur, landkar og pilarer bør være like. Rekkverket bør være utformet slik at det har samme uttrykk både med og uten føringsskinne.

Hovedtrekkene i anlegget bør være så enkle og generelle som mulig, og med ryddige linjer. Stadig ulike hovedprinsipp vil gi en rotete og forvirrende situasjon, særlig dersom bruene følger tett på hverandre.

Typisk overgangsbru på E6 ved Ranheim, Trondheim, Sør-Trøndelag, 1986. Dette er en enkel brutype med god detaljering, som kan gjentas ofte i et vegsystem.

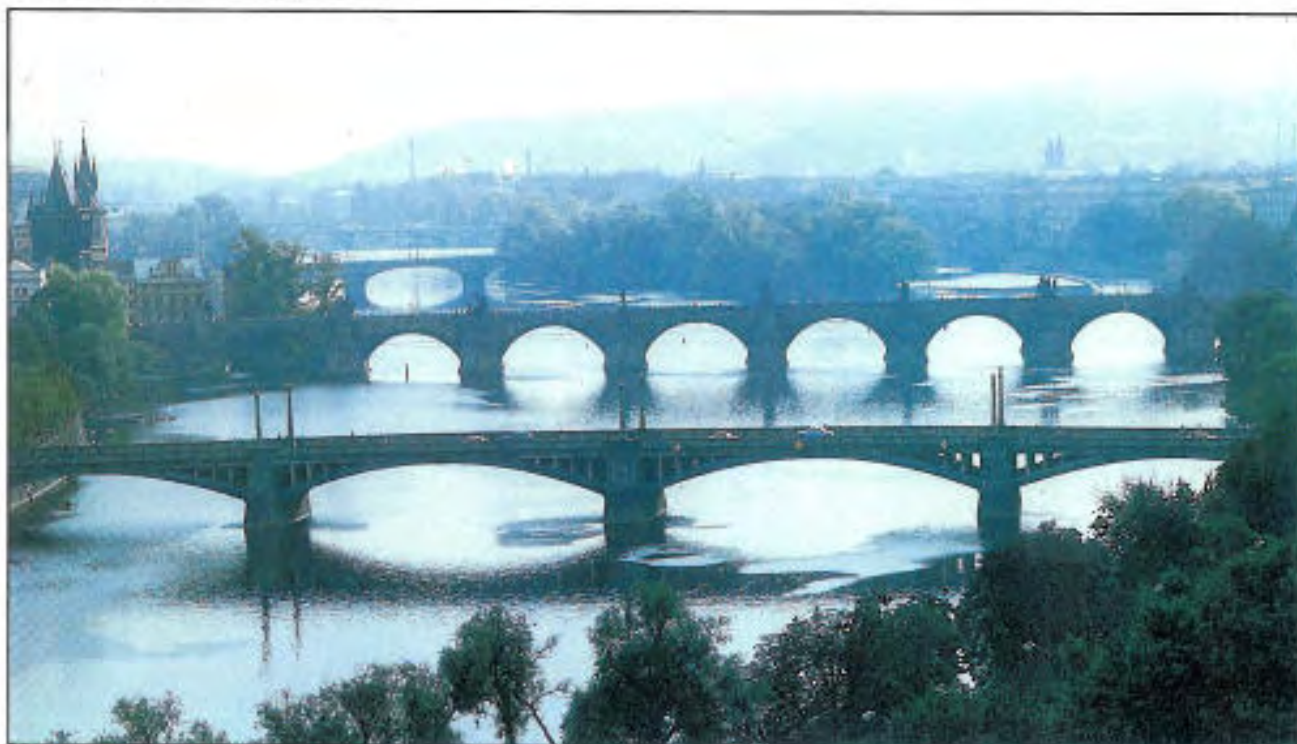




Bruer over E6 ved Korsegården, Akershus.

Hovedinntrykket er rotet fordi bruene har forskjellig vertikalkurvatur. Skråstilte pilarer og ulik vertikalkurvatur gir i dette tilfelle et uryddig inntrykk. Det er hovedlinjene man legger merke til når man passerer i stor hastighet, og disse bør være enkle og ryddige.

Serie av bruer i Praha. Bruene er fra ulike tidsperioder, men har likevel et slektskap i utforming. Fra: Heiner Sadler «Brücken» side 57.



6. Trafikantenes opplevelse av brua

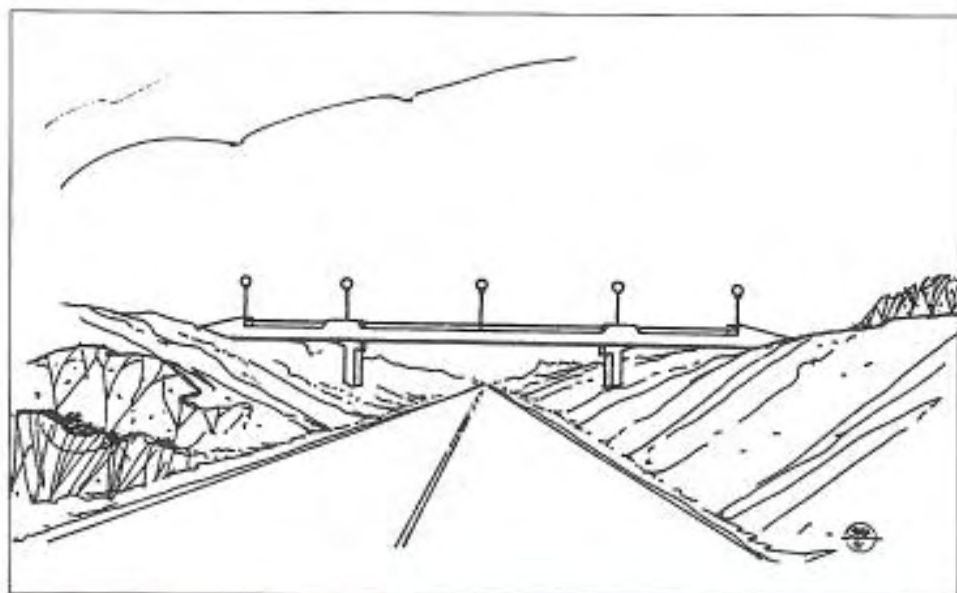
Et bruanlegg vil som regel bli sett fra mange ulike synsvinkler og situasjoner. De ulike elementene kan ikke vurderes isolert, men må sees i en sammenheng der helheten vurderes. Det stiller ulike krav til bruas utforming. Prosjekter dokumenteres ofte ved et sideoppriss, men dette viser bokstavelig talt bare én side av resultatet. Anleggene må bearbeides med tanke på fjernvirkningen og nær-opplevelsen, om man er over, under eller oppå brua.

Trafikanter under brua

Trafikantene som passerer under ei bru, opplever som regel først brua på avstand og sett fra siden som et oppriss. Bruas forhold til omgivelsene, hovedform, konstruksjon og terrenget blir derfor de viktigste elementene for denne første opplevelsen av brua.

I passeringøyeblikket vil en også kunne oppleve bruas underside, dersom hastigheten er lav nok. Dette vil gi en annen opplevelse av bruas hovedform, konstruksjon, materialer og overflater. Men detaljer og finesser blir sjelden oppfattet av de som passerer under.

Bruanlegget sett fra trafikklinjene under brua.





Overgangsbru ved Værdingsborg i Danmark. Brua er først og fremst formet for å oppleves av trafikken som passerer under. Den har god komposisjon, gode proporsjoner og fin overgang til terrenget.

Hausmanns bru over Akerselva, Oslo, 1892. Utvidet 1982.

Dette er en av Norges mest særpregede stålbruer, og det er når man går under brua at man ser den flotte konstruksjonen som ble ivare tatt under utvidelsen. Alternativet var her en NIB-bru, som ville vært en stusselig erstatning. All ros til Oslo veivesen!

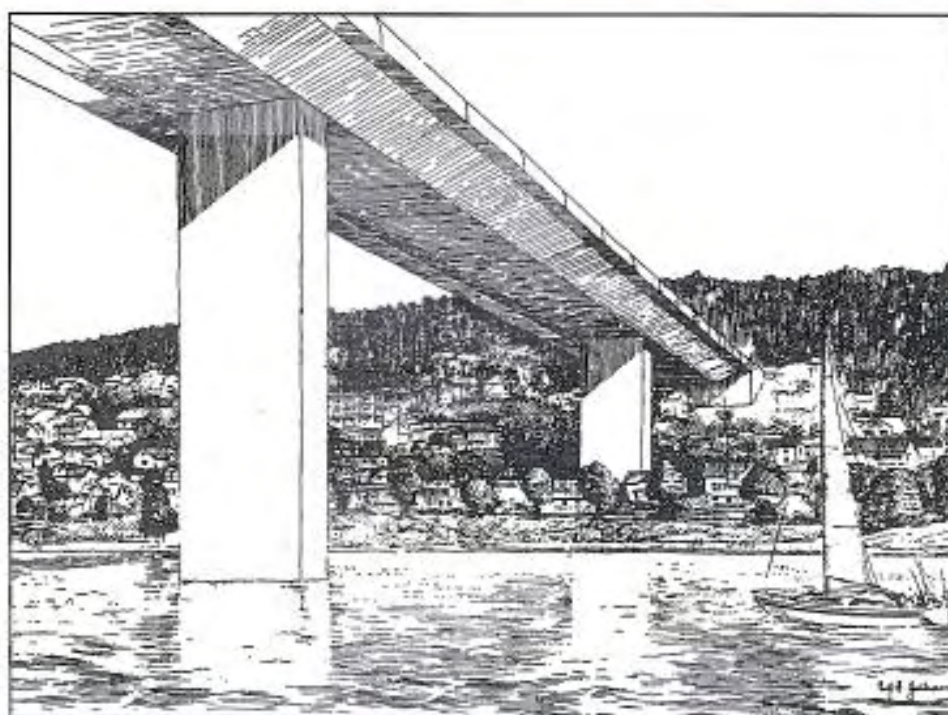


I blant ligger det boligområder under store bruer som krysser fra ett høydedrag til et annet. Dette gir en helt annen opplevelse av brua. Den har dimensjoner som hører hjemme i det store, åpne landskapet. Men mot boligområder vil det skapes helt andre effekter. Folk lever, oppholder seg, går og leker i nærheten av og rundt brua. Utformingen av pilarene og undersida av bruoverbygningen vil i slike situasjoner kreve spesiell omtanke.

Bjørndalsbrua i Trondheim, 1976.



Skisse fra visuell vurdering av bru over Drøbaksundet. Skissen viser bruas målestokk i forhold til bebyggelsen og de sjøfarende.





Neckartal-brua, Weitingen, Tyskland. Positivt eksempel på at også undersiden av ei bru er gitt omtanke.



Trafikanter oppe på brua

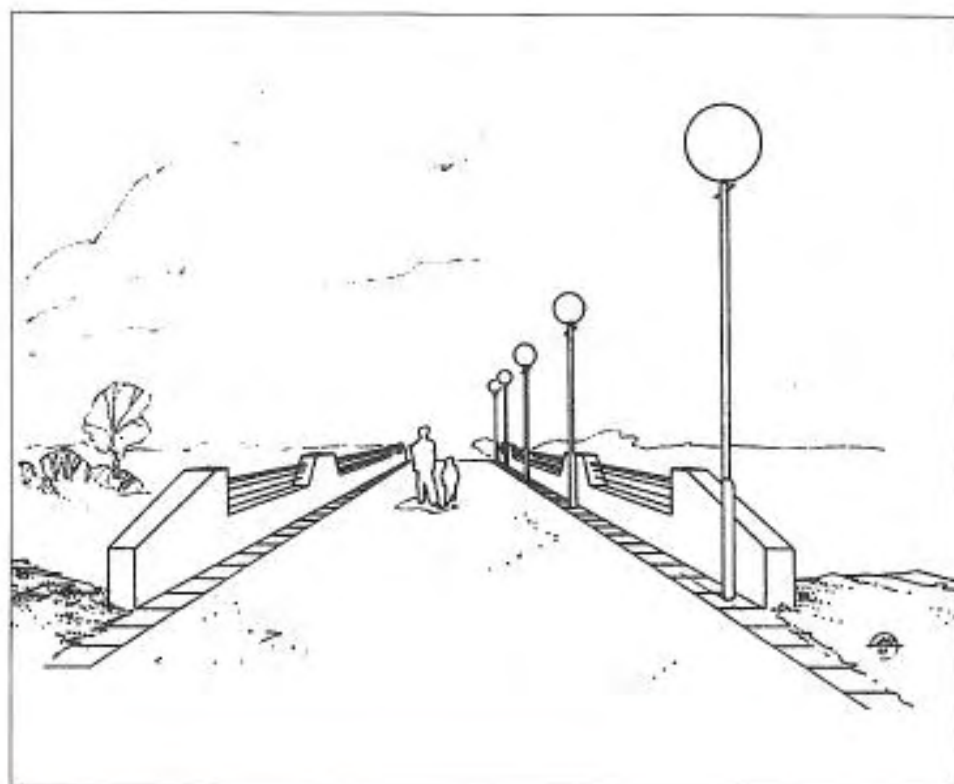
Trafikanter oppe på brua, særlig gående/syklende, får en helt annen opplevelse av brua enn de som passerer under. De ser rekkverksutformingen, dekket, lyssetting, detaljene og ikke minst kvaliteten på arbeidet som er utført.

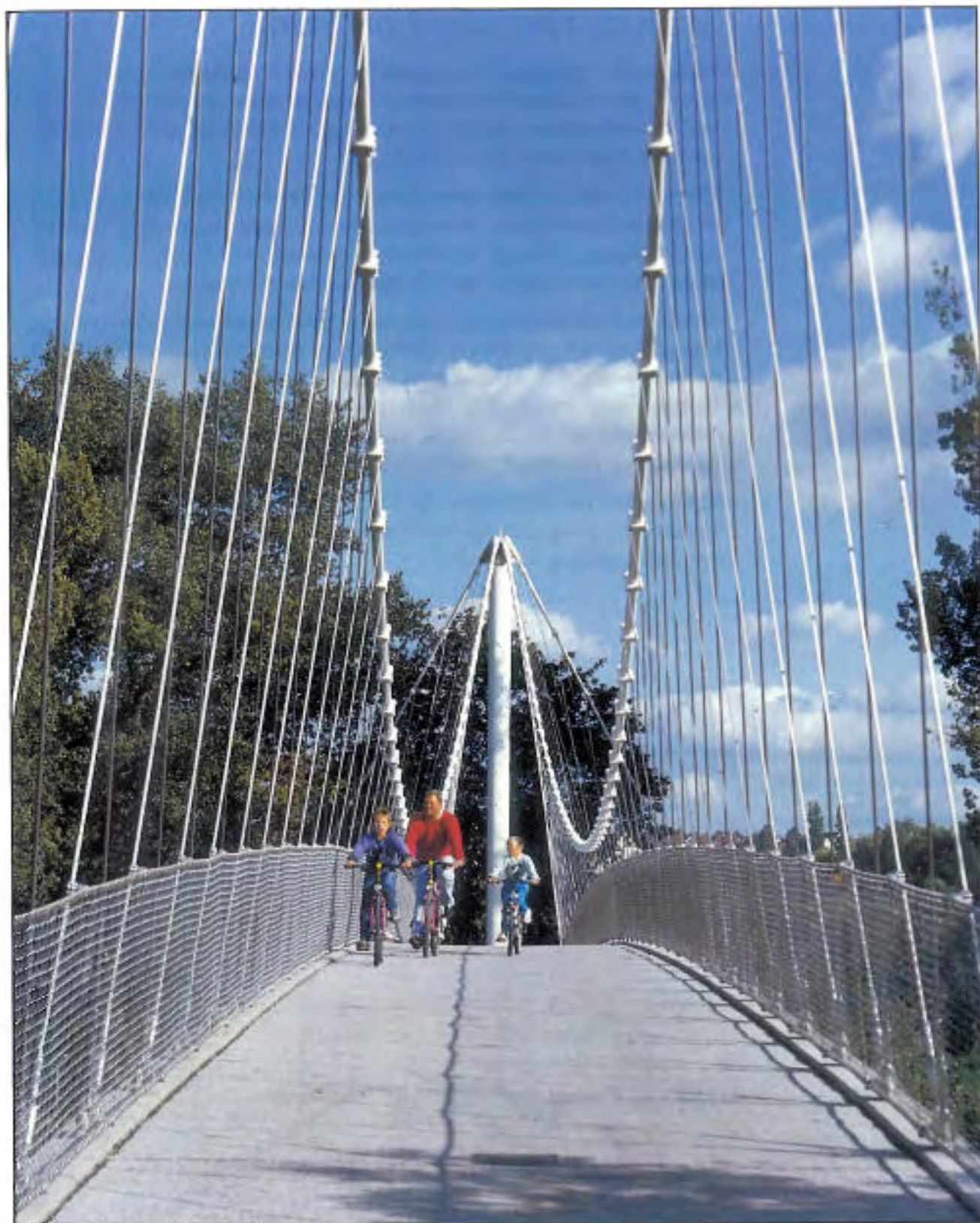
Det er de samme faktorene som er avgjørende for vår oppfatning av omgivelsene også i andre situasjoner, f.eks. langs vegen generelt og i byanlegg. Brua er ikke ferdig før hensynet til trafikken oppe på brua er ivarettatt, og husk - de gående har tid til å se.

Bærekonstruksjoner over brubanen, f.eks. et fagverk eller en hengekonstruksjon, vil være en viktig del av opplevelsen. I mange tilfeller ligger bærekonstruksjonen i sin helhet under brubanen, og brua framstår som en asfaltflate med rekkverk. På slike anlegg kan bruas strukturelle oppdeling også være synlig på oversiden, f.eks. ved landkar og evt. over pilarer.

Rekkverket bør utformes slik at det tar vare på en av de viktigste kvalitetene man ofte har fra bruer, nemlig utsikten til landskapet (evt. bylandskapet) rundt.

Slik kan brua framstå for brukeren oppå brua. Spenningsdeling og landkar er leseliggjort gjennom rekkverksutformingen. (Ideskisse).





*Max-Eyth-See bru, Stuttgart, Tyskland, 1990.
Å passere denne brua gir opplevelse av bruas konstruksjon. Detaljeringen av brua er ekstremt gjennomført. Brua er malt hvit, og hengestenger og rekkverk i rustfritt stål.*



*Rena bru, Rena, 1890.
Brua tjener i dag som gang-
og sykkelvegbru.*

*Mjøsbrua, Hedmark/Opp-
land, 1985.
Slik trafikantene ser den.*



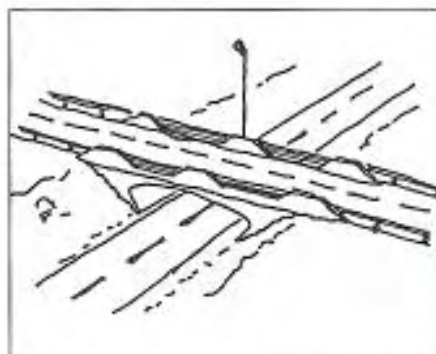
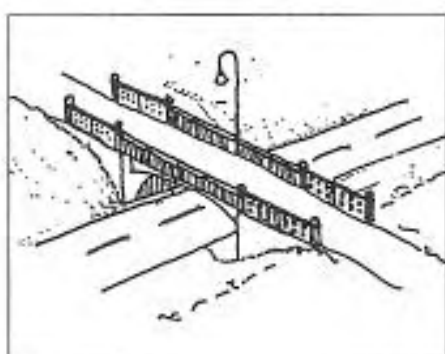
Trafikantenes hastighet

Kravet til utforming er også avhengig av fra hvilken hastighet brua skal oppleves. Ved økt hastighet reduseres muligheten til å observere detaljer. Da er det kun de overordnede formene man legger merke til. Dette betyr altså at trafikantenes hastighet er med på å legge premissene for utforming og detaljering.

De fleste bruer har imidlertid flere typer brukere og oppleves derfor fra forskjellige hastigheter. En må da vurdere hvilke brukere som opplever de ulike sidene av brua og vektlegge bearbeidingen i forhold til dette. Feks. kan ei gangbru over en motorveg ha forseggjorte detaljer i rekkverket, mens det er liten gagn i finslige matriser på undersiden av brubanen.

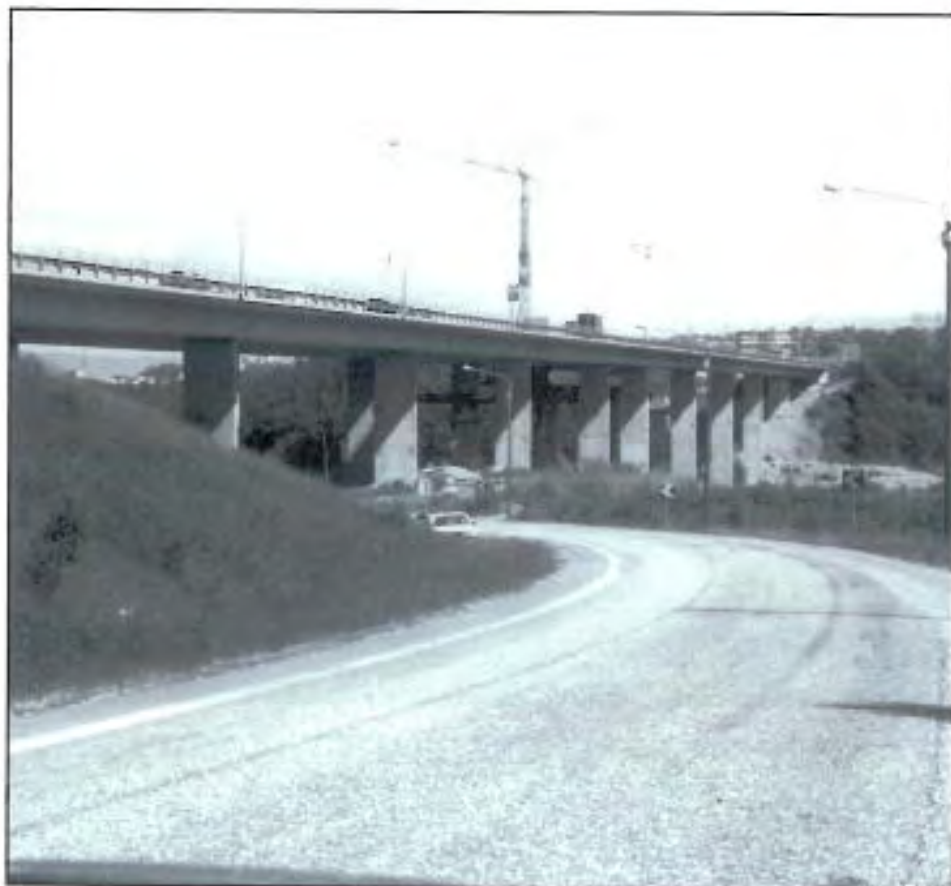
Bruer som skal oppleves ved høy eller lav hastighet bør ha ulikt detaljeringsnivå.

Overgangsbru i USA. Brua har utforming for å oppleves i høy hastighet, med enkle, horisontale linjer. Landkar og støttemurer er utformet som terrasser med beplantning. Et gjen-nomarbeidet anlegg. Foto: Ole Krokstrand



Kroppan bru på E6 i Trondheim, Sør-Trøndelag, 1975.

Både veien på brua og under brua har fartsgrense 80 km/t. Her rekker en ikke å se annet enn bruas hovedform, komposisjonen og de store linjene i anlegget. Brua har derfor en enkel form som er lesbar for trafikantene.



Stållbru ved NTH, Trondheim, Sør-Trøndelag. Brua har en smekker og fin form med god detaljering. Særlig er overgangen mellom stålplatebærere og pilar elegant utført.





Overgangsbru E6, Ranheim, Sør-Trøndelag, 1987. Rekkverksdetalj på bru som passerers i høy hastighet.



Elgeseter bru, Trondheim, Sør-Trøndelag, 1951. Rekkverksdetalj på bru for lav hastighet og fotgjengere.

7. Bruas visuelle karakter

Bruas visuelle karakter er det uttrykket ei bru har, enten den er bevisst utformet eller ikke. Uttrykket kan være godt eller dårlig tilpasset sine omgivelser. Hausmanns bru i Oslo er ei fin bru i en by, men vil virke fremmed på Hardangervidda.

Valget av karakter er avhengig av situasjonen og den effekt man vil oppnå. En kan gruppere bruer etter karakter og deres visuelle betydning for omgivelsene:

- Bevisst utformede bruer
 - Visuelt markante bruer
 - Anonyme bruer
- Bevisstløst utformede bruer.

Visuelt markante bruer og anonyme bruer er de store gruppene som det bygges mest av. Her kommer betydningen av kvalitet i våre daglige omgivelser inn.

Enkelte bruer er utformet uten hensyn til det visuelle resultatet. Dette er en situasjon som oftest rammer mindre bruer. Disse kalles her bevisstløst utformede bruer.

Visuelt markante bruer

Dette er bruer som med sin gjennomarbeidede utforming preger sine omgivelser. De har en klar egenidentitet og får en posisjon i folks bevissthet. Man legger merke til dem når man passerer, og de brukes gjerne som stedsreferanser i dagligtale.

De visuelle kvalitetene er verdsatt på lik linje med andre kriterier gjennom hele prosjekteringsfasen. Brua bør gis en god bearbeiding av konstruksjon, form, materialer og detaljering.



*Lerkendal bru, Trondheim, Sør-Trøndelag, 1991.
Brua ligger ved overgangen til den tette bystrukturen og markerer skillet mellom veg- og gatearkitektur.*

Bykle bru, Aust-Agder, 1960.

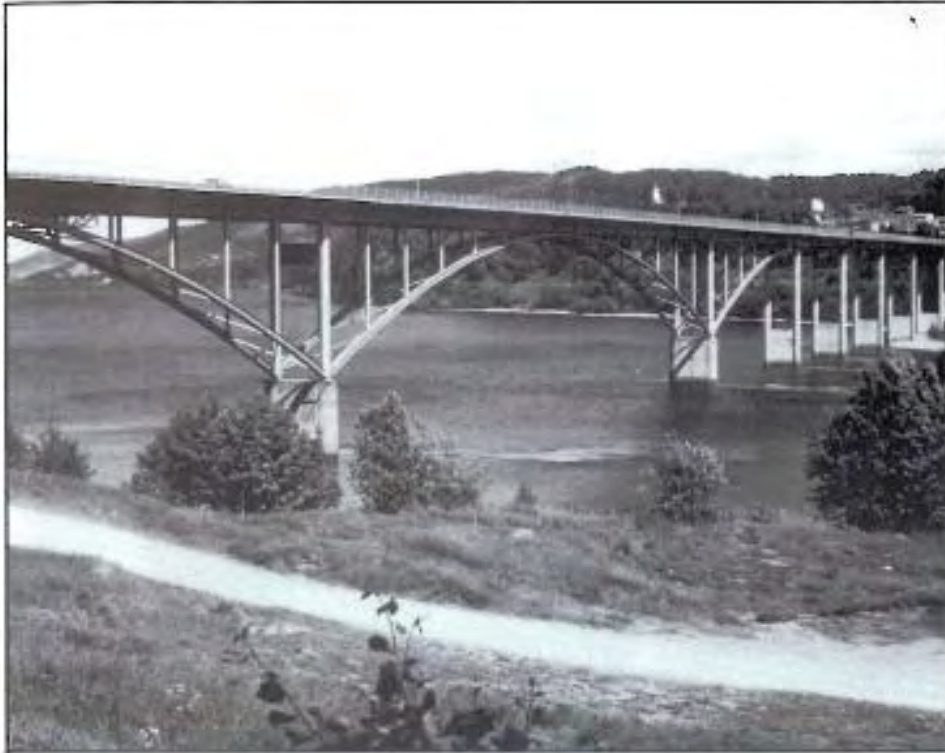


*Kongsvinger bru, Hedmark,
1949.*



*«Gangbrua», Trondheim,
Sør-Trøndelag, 1902.
Brua har et særegent uttrykk
og preger sine omgivelser.
Navnet indikerer også at
brua har en spesiell plass i
folk sin bevissthet.*



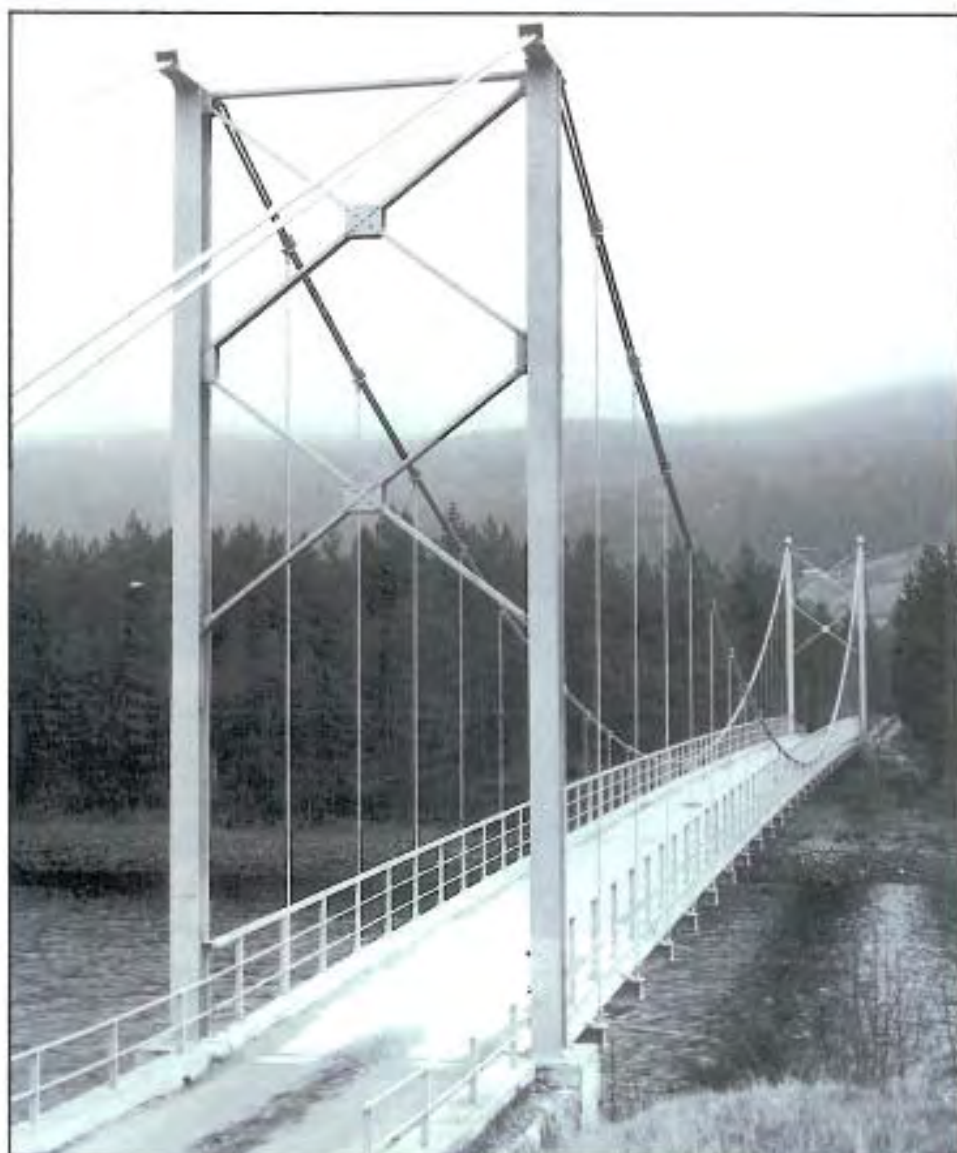


Minnesund bru, Akershus, 1959.

*Strømstein bru, Stavanger, Rogaland, 1977.
Skråstagbru med ensidig tårn skaper balanse mot siloanleggene til høyre. Noe høyere tårn over kabelfestene ville gitt brua økt eleganse*



*Skagen bru, Hyllestad,
Valle, Aust-Agder, 1951.
Foto: Birger Dannevig*



*Leversund bru, Sogn og
Fjordane, 1964.
Buekonstruksjonen gir brua
eleganse, men det blir en
«skog» av søyler i sidespen-
nene.*





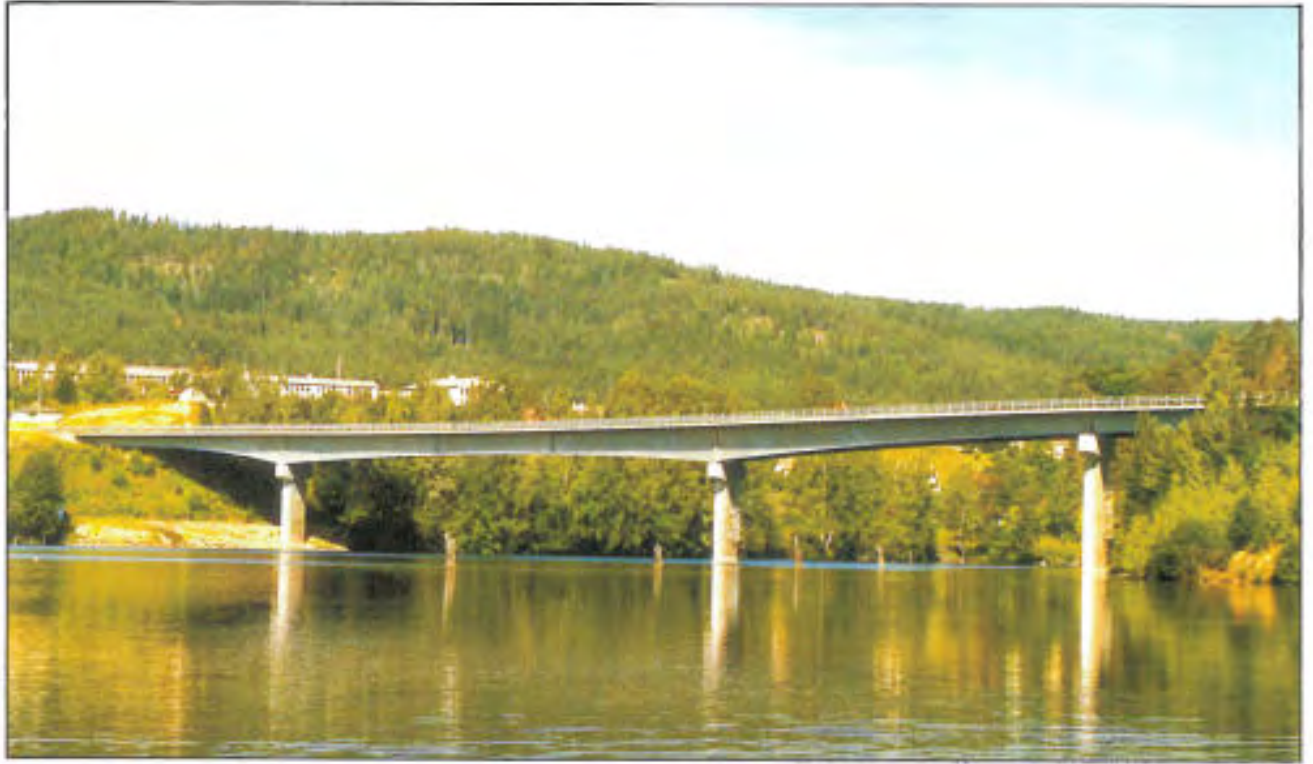
Ei lita gangbru ved utløpet av Verdalselva, Nord-Trøndelag.

Hengeverkskonstruksjonen er så «sterk» som form at helningen på brubanen ikke blir skjemmende for bruas komposisjon.

Gangbru mellom to boligområder, Trondheim, Sør-Trøndelag.

De spesielle pilarene samt fargesettingen gjør denne brua markant.





Bergertjern bru, Oppland 1987.

Platebærer i fire spenn. Topografiske forhold vanskeliggjorde en harmonisk spenninndeling. Bjelkens form burde vært gitt bedre omtanke.

Et misfoster.



Store bruer og bruer med meget særpregt utforming blir gjerne monumentale, er landemerker og dominerer sine omgivelser. Fjordkryssinger er f.eks. alltid monumentale i kraft av sin størrelse og dominerende plassering.

For slike store bruer er plassering i landskapet og valg av konstruksjon og proporsjoner særlig viktig for det endelige resultatet. Dette bør veie like tungt som økonomi eller det rent statisk optimale.

Disse forholdene må ivaretas fra første fase. Ei monumental bru kan være en berikelse for omgivelsene, dersom plassering, utforming og fargesetting ivaretas.

De monumentale bruene er en relativt liten gruppe i antall, men deres betydning i folks bevissthet og for stedets identitet er desto større.

Kvalsundbrua, Finnmark, 1977.



*Sortland bru, Nordland,
1975.
Brua har en spenstig form og
dominerer sine omgivelser.*



*Helgelandsbrua, Nordland,
1991.
Konstant vertikalradius mel-
lom tårnene hadde resultert i
en enda mer elegant bru.*



Karmsund bru, Rogaland, 1955.



Diffene bru, Mannheim, Tyskland.

Løftemekanismen ligger i sin helhet over brubanen. Denne typen klaffebuer blir visuelt meget dominerende og får alltid en klar egenidentitet. Denne uttrykksformen fungerer bare i omgivelser som tåler såpass dominante bruer.



Anonyme bruer

Ei anonym bru dominerer ikke sine omgivelser. Den underordner seg sine omgivelser og inngår som en del av en større, kompleks sammenheng.

Karakteren er gjerne valgt fordi andre faktorer i omgivelsene skal framstå som det man legger merke til, og denne typen bru må derfor tre i bakgrunnen i visuell betydning.

Dette kan være et riktig nivå f.eks. i en bru-ved-bru-situasjon, eller i en serie av overgangsbruer som kommer tett etter hverandre. Da kommer inntrykkene med korte intervaller, og det vil bli «hektisk» med bruer av forskjellig karakter tett innpå hverandre.

Men dette betyr *ikke* at kravet til utforming er mindre enn ved ei visuelt markant bru. Utformingen og detaljeringen bør gis den samme omtanke.

Alle bruer har en egenverdi gjennom formgivingen, også de anonyme anlegg.

Klæbuveien bru, Trondheim, Sør-Trøndelag, 1991. Brua ligger like ved Lerkendal bru (tårnene vises i bakgrunnen), og er en fortsettelse av gangvegssystemet. Brua er gitt en bearbeidet, men anonym form. Som Lerkendal bru ligger også denne helt inntil ei jernbanebru, og landkarenes form følger jernbanebruas.





Overgangsbru på E65 ved Orkanger, Sør-Trøndelag, 1985.

En anonym og enkel platebru med en rolig, bearbejdet utforming som kan gjentas ofte i et vegsystem.

Elvebredden bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991. Brua inngår som en del av et større anlegg. Fordi Gjemselund bru (i bakgrunnen) skal markere seg sterkt i omgivelsene, trer Elvebredden bru tilbake. Men detaljene er godt bearbejdet, og det er brukt felles prinsipper i bl.a. rekkverkløsningene for hele anlegget.



*Gangbru ved Flatåsen, Sør-Trøndelag.
Vertikalkurvaturen gir brua en fin spenst.*



*Sunde gangbru, Kongsvinger, Hedmark, 1991.
Gangbrua er en del av et gatelygg med andre, viktigere elementer. Den er derfor gitt en anonym utforming, men med god detaljering. Landkarene er noe framtrædende.*



Bevisstløst utformede bruer

Dette er bruer som er planlagt og bygget uten noen spesiell omtanke eller bevisst forhold til plassering, utforming eller visuelt uttrykk. Det eneste kriteriet bak slike anlegg er kravet til økonomi. Ønsket om «fort og billig» preger beslutningene. Man har vært likegyldig i forhold til den visuelle siden av det endelige resultatet.

Bør vi bygge slike bruer?

Norddalsfjord bru, Sogn og Fjordane, 1987. Manglende omtanke for det visuelle resultatet ga her uheldig kombinasjon av linjepålegg og valgt konstruksjon. Denne brua beriker ikke landskapet.



Djupasundet bru, Hordaland, 1991. Denne konstruksjonen var lite heldig for dette linjepålegget, terrengets form og begrensninger i plassering av pilar. Dette er ille! Kunne man benyttet en sprengverkskonstruksjon i stedet?



8. Formingsideologier

Når prosjektering av ei bru starter, må en samtidig velge hvilke formingsprinsipper en skal jobbe innenfor. Forholdet til estetikk er nært knyttet til holdninger og idealer. Dette vil prege prosessen og samarbeidet mellom ingeniør og arkitekt.

Estetisk bearbeiding kan gi svært ulikt utslag, alt etter formingsidealer, holdning til «pynt», materialbruk, valgt samarbeidsmåte mellom ingeniør og arkitekt, hvor i prosessen dette kommer inn og økonomiske forutsetninger.

Vi har valgt å definere 4 hovedretninger av formingsideologier, hver med ulike krav og idealer. Disse kan defineres som:

- Bearbeidet utforming
- Historiserende utforming
- Konstruksjon som estetikk
- Påpyntede bruer

Alle retningene innebærer en bearbeiding av detaljeringen, men etter ulike idealer.

«Bearbeidet utforming» vil være den største gruppen med små og mellomstore bruer. Målet er å gi brua gode proporsjoner, god detaljering og bevisst materialbruk.

«Historiserende utforming» har historiske idealer, men kopierer dem ikke direkte. Tradisjonelle motiver gis en ny utforming.

«Konstruksjon som estetikk» er de spenstige bruene, der selve konstruksjonen utgjør estetikken. Dette krever mer spektakulære konstruksjoner.

«Påpyntede bruer» har fått visuelle effekter som f.eks. bearbeiding av overflater uavhengig av funksjons- og konstruksjonskrav.

Det er ikke klare og entydige skiller mellom disse retningene. Overgangene er flytende, og ei bru kan ha tilknytning til flere formingsideologier.

Bearbeidet utforming

Dette er den hovedretningen som er mest aktuell for de fleste mindre og mellomstore bruer, som utgjør den store brumassen. Bearbeiding av et bruanlegg bør skje i et nært samarbeid mellom bruingeniør og arkitekt tidlig i planleggingsprosessen.

Bearbeidingen vil først og fremst være knyttet til:

- proporsjoner i konstruksjonen
- bruoverbygningen, kantavslutninger
- pilar
- landkar
- rekkverk
- terrengtilpasning
- lyssetting, farvesetting

Bruanleggets visuelle uttrykk kan heves fra å være av «standard-kvalitet» til å bli et harmonisk byggverk med gode proporsjoner, god detaljering og bevisst materialbruk. De bearbeidete detaljene understreker og forsterker konstruksjonens uttrykk.

De viktigste faktorene for det visuelle uttrykket; linjepålegget, konstruksjonen og komposisjonen, må ikke være endelig fastlåst før de visuelle konsekvenser er vurdert.

Bearbeidet utforming er ikke et ettertiltak som kan henges utenpå et ferdig produkt. Det er først og fremst en holdning som følger vår tenkemåte gjennom utforming av alle detaljer i prosessen.

Nidareid bru, Trondheim, Sør-Trøndelag. En enkel, men gjennomarbeidet og fin form. Pilarenes form og møtet med overbygningen er gitt omtanke.



*Kolostuen bru over E6,
Stange, Hedmark 1992*



*Elgeseter bru, Trondheim,
Sør-Trøndelag, 1951.
Ei enkel, fin og gjennomar-
beidet bybru med gode pro-
porsjoner.*



*Kulvert i Stavanger, Rogaland.
Enkel og anonym utforming,
der detaljene er godt ivare-
tatt.*



*Bru over Donau, Regensburg, Tyskland.
Lett, elegant ståløverbygning på kraftige, forseggjorte pilarer.*



Historiserende utforming

Dette formingsprinsippet har en tilknytning til det historiske formspråk. Tradisjonelle motiver er ikke kopiert direkte, men har fått en ny og moderne form, og moderne materialer er brukt. Forankringen til nåtiden er klar, samtidig som den historiske tradisjon og de kulturalistiske verdier er representert.

Formingsprinsippet er gjerne valgt for å gi brua en tilknytning til karakteren i omgivelsene eller andre visuelt sterke elementer. Disse formingsidealene ligger da som en del av premissene for å gi brua tilhørighet til stedet. Denne formingsideologien er særlig aktuell i byer og i spesielle bygningsmiljøer.

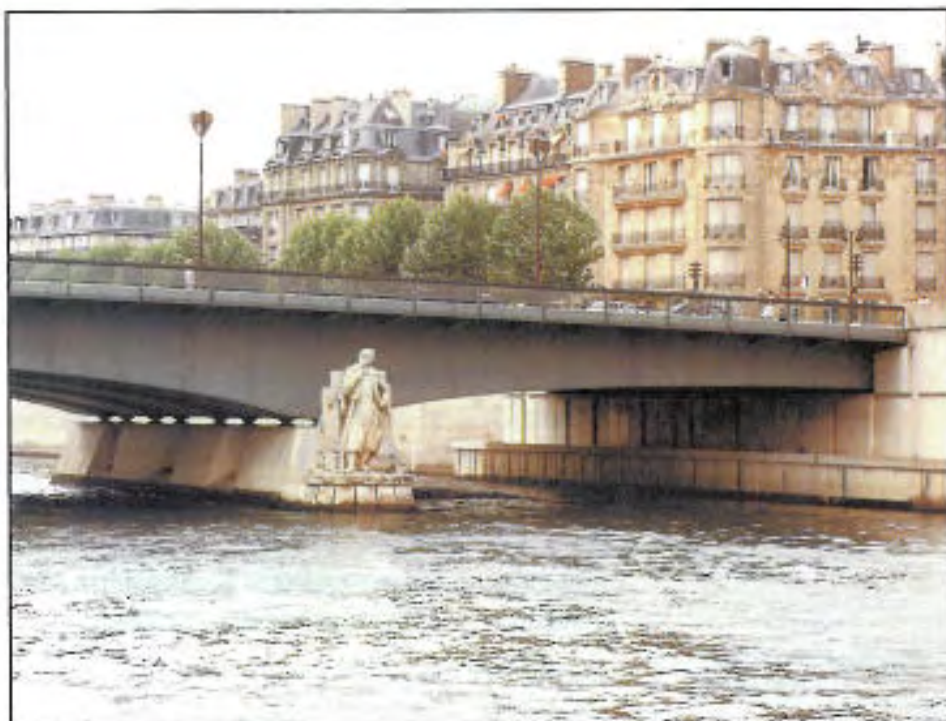
Det arkitektoniske uttrykket er en sentral del av konseptet for brua, og det krever et nært samarbeid mellom bruingeniør og arkitekt gjennom hele prosjektet. Et skisseprosjekt/formingsstudie setter gjerne de visuelle kriteriene for brua.

Uttrykket blir dermed en av premissene som er lagt tidlig i prosjektet, og som den videre prosjekteringen støtter opp om.

*Gjemselund bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991.
Foto: Robert Eik*



*Bru over Seinen, Paris,
Frankrike.
Moderne stålkassebru.
Foran pilaren er det plassert
en helgenstatue.*



Moderne bybru i Verona, Italia.



Albgrün-brua, Karlsruhe, Tyskland, 1986. Betongplate på stålbuer. Brua har alle de klassiske elementene, som markering av landkar og bueform i spennene. Rustikke landkar og pilarer der matriser er brukt. Kantavslutning av betongelementer. Brua har også påpyntede elementer i form av skulpturer.



Waterloo bru, London, Storbritannia. Valg av proporsjoner for bue, spenn og pilar har historiske forbilder.



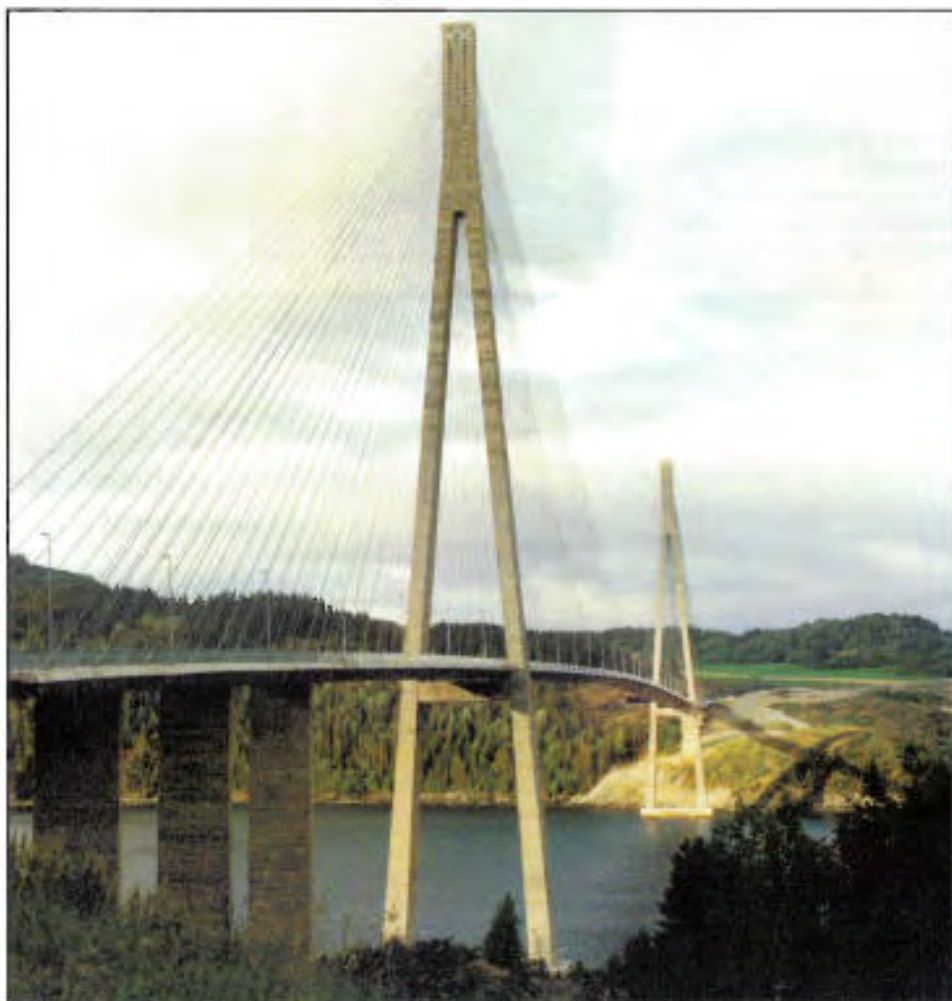
Konstruksjon som estetikk

Her er det statiske system optimalisert for å oppnå spenstige, elegante og dristige konstruksjoner. Dette er ingeniørkunst på sitt ypperste, der selve konstruksjonen er grunnidéen i estetikken. Spektakulære konstruksjoner, som hengebruene, skråstag, fagverk og buer, er inspirerende utgangspunkt.

Konstruksjonen er bearbeidet ut over det statisk optimale for å oppnå økt eleganse og spenstighet. Dette kan f.eks. for skråstagsbruer bety at tårnene dras litt lenger enn strengt nødvendig for å gi formen nok vertikalitet. All detaljering av konstruksjonen understreker bruas visuelle idé, og kreftene i strukturen er lett lesbar.

Brua får en nøktern og ærlig karakter, der det er helt uaktuelt å henge på noe «pynt» til slutt. Men både konstruksjonen, en bearbeidet og forfinet detaljering, materialbruk og fargesetting vil understreke bruas sterke egenidentitet.

Skarnsundet bru, Nord-Trøndelag, 1991.



Gangbru i Freiburg, Tyskland



Gjemnessundbrua. Kristiansunds fastlandsforbindelse, Møre og Romsdal, 1992



*Åmfoss bru, Aust-Agder,
1914.*

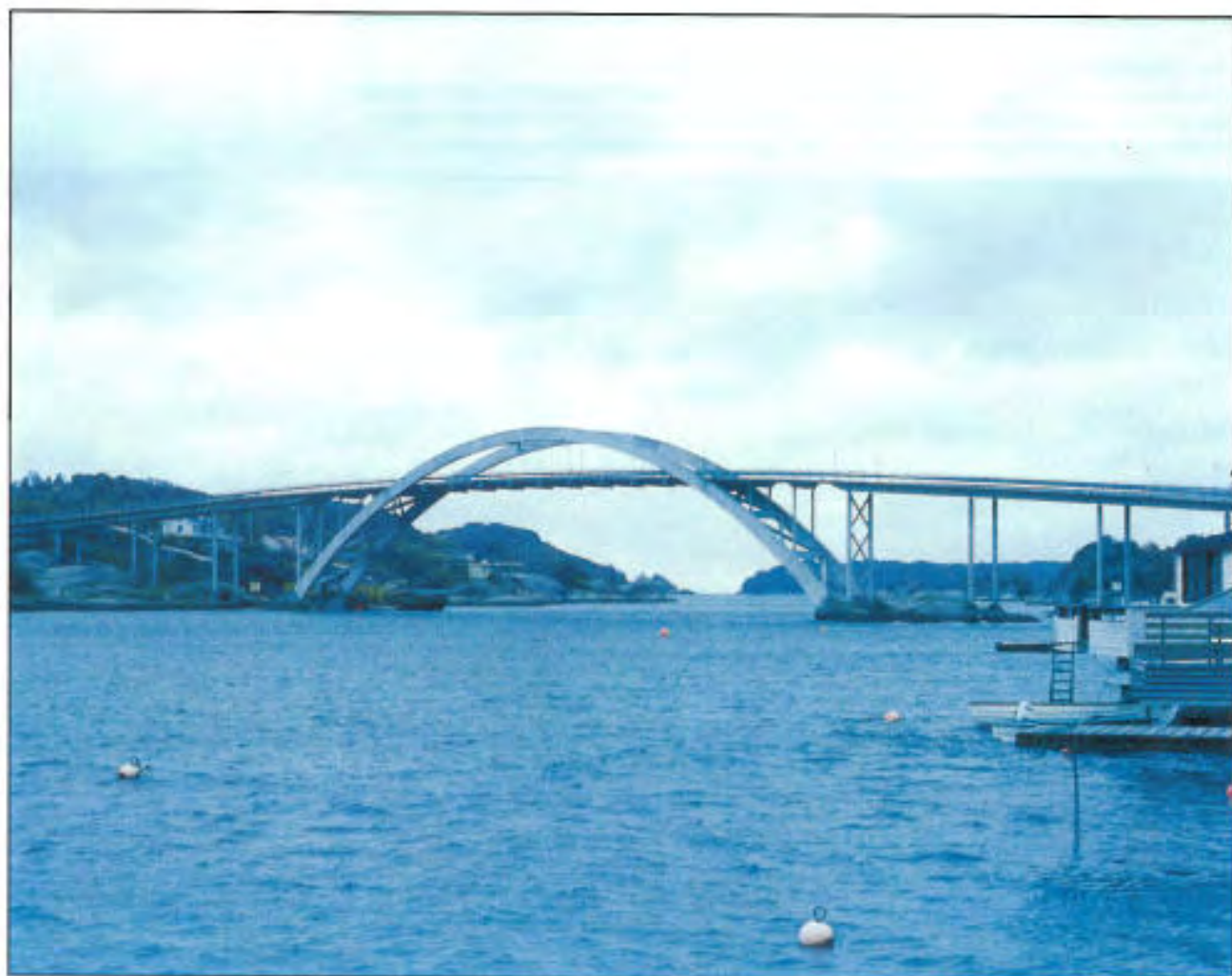
*Bru over Seinen, Paris,
Frankrike.*



*Håkkadal brua over Steinkjerelva, Nord-Trøndelag, 1962.
En lett og elegant bukonstruksjon.*



*Røssesund bru.
Vestfold, 1952.*





Mjøndalen bru, Buskerud, 1913.

*Den Matematiske Brua, Cambridge, Storbritannia, 1749.
Konstruksjonen ble opprinnelig holdt sammen uten en eneste spiker eller skrue (derav navnet). For å avsløre bruas hemmelighet, tok man den i sin tid fra hverandre. Men forsøket på å sette den sammen igjen slo feil, og man måtte benytte seg av skruer.*



*Vippebru over kanalene i
St. Catharine Dock, Lon-
don, England.*



*Hornesund bru, Aust-
Agder, 1969.
Den meget elegante kurv-
hankformede parabelbære-
ren er det spektakulære ved
brua. En meget fin og vel-
detaljert bru.*



Påpyntede bruer

Det er en vesentlig forskjell mellom en bearbeidet utforming og ei påpyntet bru. En påpynting gjør bruk av rent kosmetisk behandling av overflater, ornamentering og visuelle effekter, som er helt uavhengig av funksjonskrav eller konstruktive krav.

I prosjekteringen av slike bruer står arkitekt eller kunstner på ett vis friere i sitt samarbeid med bruingeniøren. Den estetiske behandlingen av anlegget legges gjerne utenpå konstruksjonen og er en visuell manipulasjon med former, materialer og effekter. Bearbeidingen bærer derfor ofte preg av å være ettertiltak.

Denne formingsideologien kan utnyttes positivt til en formgivning som er utover det rent funksjonelle og nødvendige. Men den kan også invitere til mange rare påfunn og «bløtkake-effekter» som ikke vil holde seg over tid.

Å legge opp til en planprosess der arkitekt/kunstner kommer inn så sent at kosmetisk behandling er eneste mulighet, bør unngås.

Elementbru i Nederland. Fargesetting og bruk av matriser utgjør hovedelementene i bearbeidingen av denne brua. Til tross for at brua er krum, er det benyttet prefabrikerte, rette elementer i konstruksjonen. Dette kan være vanskelig å kombinere.



Overgangsbru ved Landstuhl, Tyskland. Platebru som er ornamentert og detaljert opp til et nivå der uttrykket til selve konstruksjonen blir sekundært. Rekkverksavslutningen og fronten på landkaret forstyrrer hverandre, og resultatet er «hektisk». Som et bruannlegg over en motorveg med typisk hastighet på 120-140 km/t, er detaljeringen ikke i samsvar med opplevelsen av brua i stor hastighet.



Elementbru i Nederland.

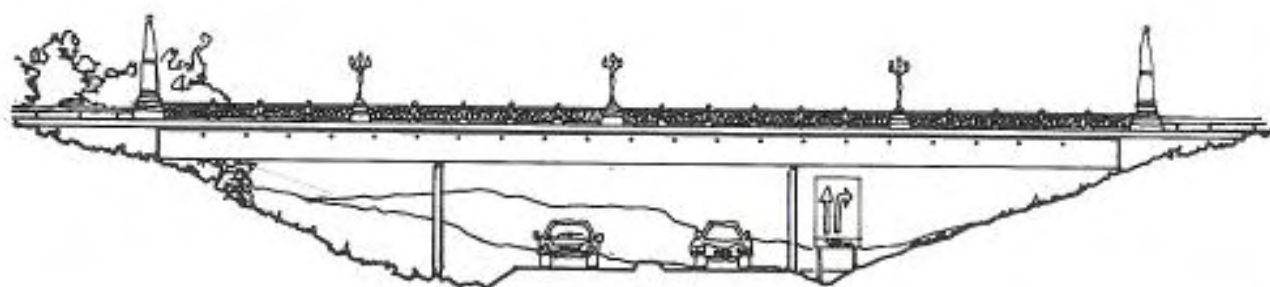
Pilarene er gitt en form som er helt uavhengig av funksjonskravene. Formen virker søkt og anstrengt. Fargesettingen understreker også det umulige. Det mørke viskes ut, og brua står på spissen av lyse trekanter. Dette kan være morsomt en stund, men vil ikke stå seg over tid.

Det er godt tenkt, men vellykket er det ikke.





Bru over E18, Liertoppen, Buskerud. Utradisjonell fargesetting etter konkurranse. Et friskt innslag, men det må generelt advares mot å lage effekter.



*Slik kan det gå når en skal forskjønne ei bru.
Det er lett å ta tak i utformingen av rekkverket, men dette kan ikke gjøres helt fritt.
Rekkverkets karakter må harmonere med bruas konstruksjon, form og områdetype.
Her er det ubalanse mellom en enkel og grov betongkonstruksjon og et sterkt påpyntet
rekkverk. Man setter «kongekrone på en kjeledress». Dette gir ingen forbedring av brua.*

9. Formingselementene

Bruer består av relativt få elementer sammenlignet med f.eks. bygninger. Dette er en begrensning, samtidig som det åpner for store muligheter.

Grunnleggende form- og konstruksjonsprinsipp har vi i et kjent og begrenset utvalg. Men videre bearbeiding av detaljene gir utallige muligheter og stor variasjonsbredde.

Ei bru består i hovedsak av følgende formingselementer:

- Konstruksjon og komposisjon
- Proporsjoner
- Materialbruk, tekstur
- Bruoverbygning
- Landkar og pilarer
- Tårn
- Rekkverk og utstyr
- Farge, belysning
- Andre, mindre elementer

Uansett brutype vil en bearbeiding av proporsjonene og detaljene/elementene forbedre bruas utseende. Hvis dette ivaretas, vil brua framstå som et gjennomarbeidet anlegg.

Dette betyr ikke at enhver kombinasjon av velformede detaljer vil gi et vellykket resultat. Utformingen av alle bruas formingselementer må samstemmes mot hverandre, slik at man oppnår en harmonisk helhet, og ikke en «lapskaus» av enkelt-faktorer.

Under utviklingen av dette analyseres hvert element ved å se på muligheter for god formgivning, alternative løsninger og de visuelle konsekvensene av hver type.

Dette gir bruingeniøren/-arkitekten økt forståelse for de visuelle sidene av hvert av bruas formingelementer, og utvider vårt «vokabular» av muligheter og løsninger.

En slik tilnæringsmåte synes å gjøre det lettere, heller enn vanskeligere, å oppnå den primære målsettingen; at brua skal være strukturelt, funksjonelt, økonomisk og estetisk optimal.

Konstruksjon og komposisjon

Ei velproporsjonert bru er et resultat av en helhetlig utforming. Valg av konstruksjonstype med tilhørende proporsjoner er den viktigste faktoren for å oppnå et godt resultat. Dette bør avspeile seg i planleggingen med hensyn til den tid, de fagfolk og de ressurser som benyttes til å vurdere nettopp dette.

Estetikken ligger i stor grad i valg av en konstruksjon som gir harmoni og orden. Valg av proporsjoner, dvs. spenn-inndeling, dimensjoner på bruoverbygning, piler, landkar og evt. tårn gir bruas komposisjon.

Ei velproporsjonert bru betyr at alle elementer vurderes i en helhet, som gir den overordnede komposisjonen. Tette flater og åpne flater, lys og skygge må utformes i harmoni med hverandre.

Ofte er det små justeringer som skal til for at et bruanlegg endres fra å være mislykket i formen til å være et harmonisk hele. Dersom brua har feil proporsjoner, kan ikke dette rettes opp ved f.eks. å sette på et flott rekkverk.

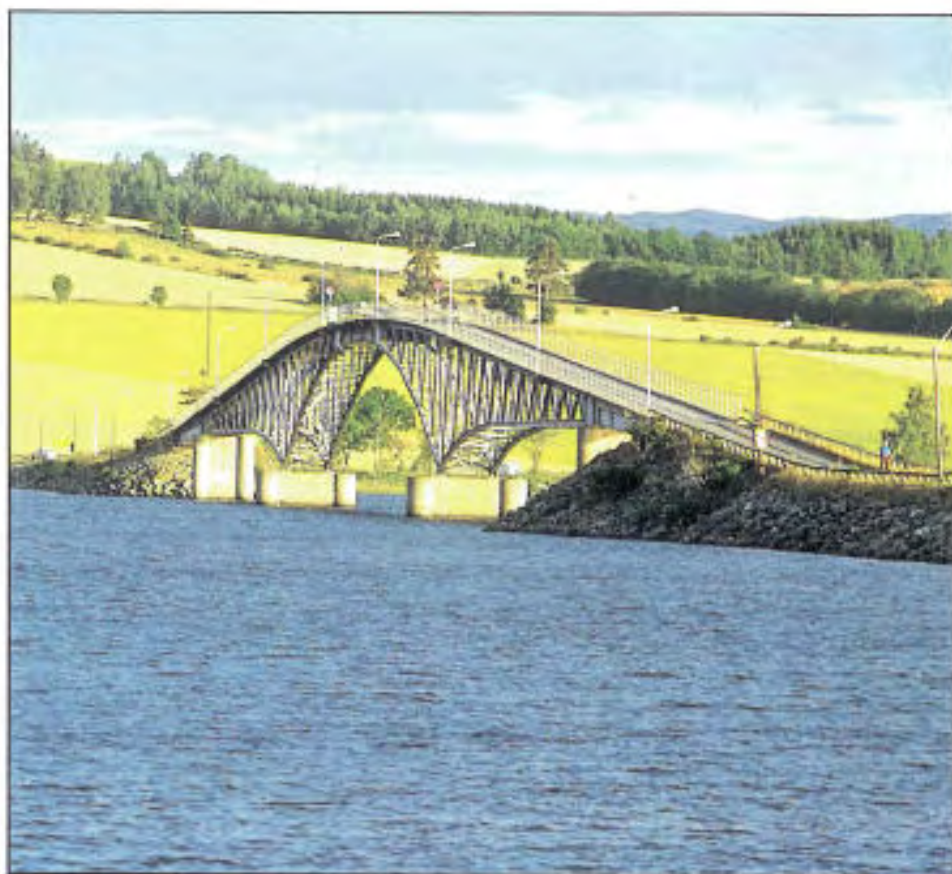
Prinsipper for inndeling i harmoniske proporsjoner kan være av god hjelp ved utformingen av ei bru, og man kan unngå å gjøre de verste mistak. Noen av de viktigste er nevnt i neste avsnitt.

Svinesund bru, Østfold, 1942

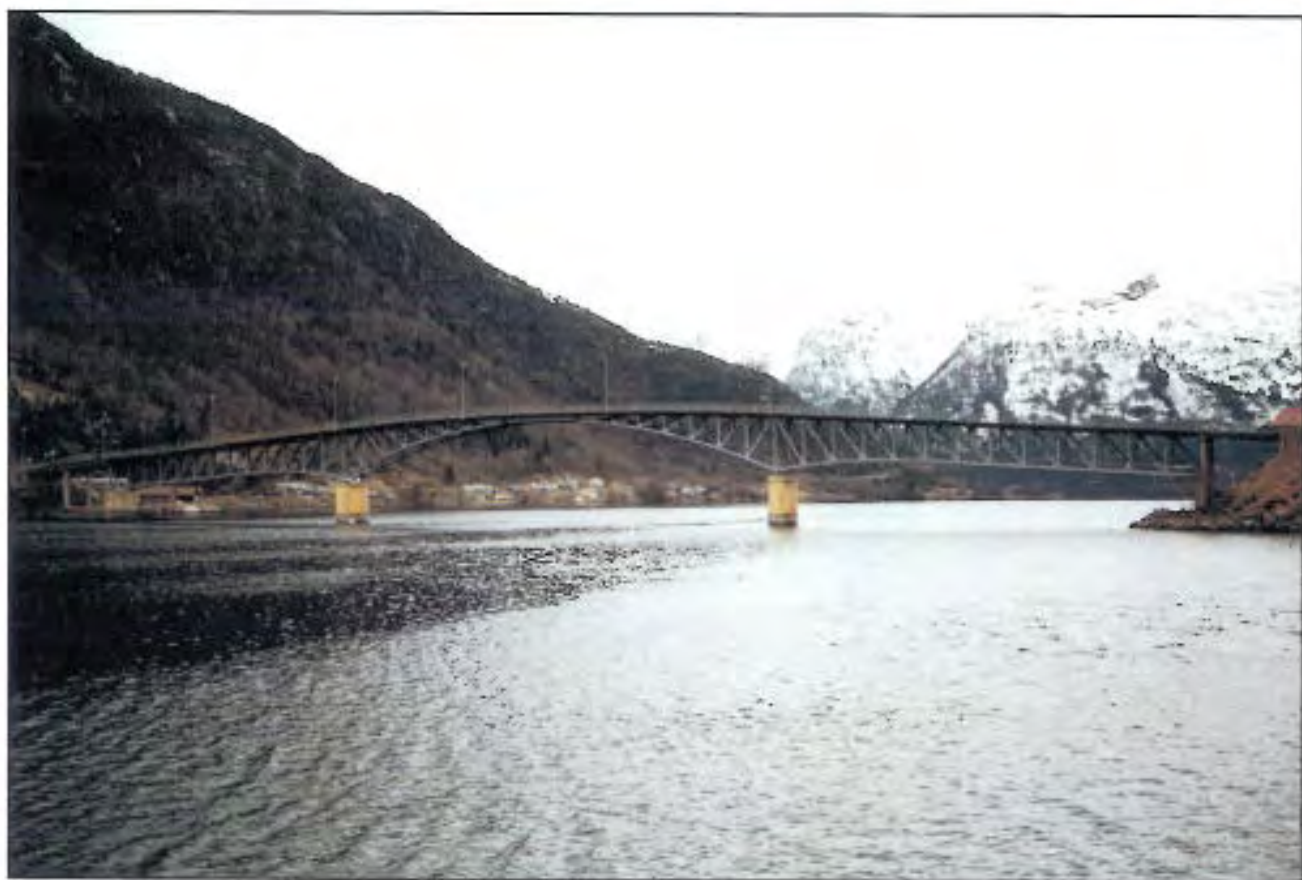


Nessundet bru mellom Nes og Helgøya, Hedmark, 1957.

En flott konstruksjon og spenstig linjeføring gjør at brua dominerer sine omgivelser. Foto: Ole R. Østby



Loftesnes bru, Sogn og Fjordane, 1958.

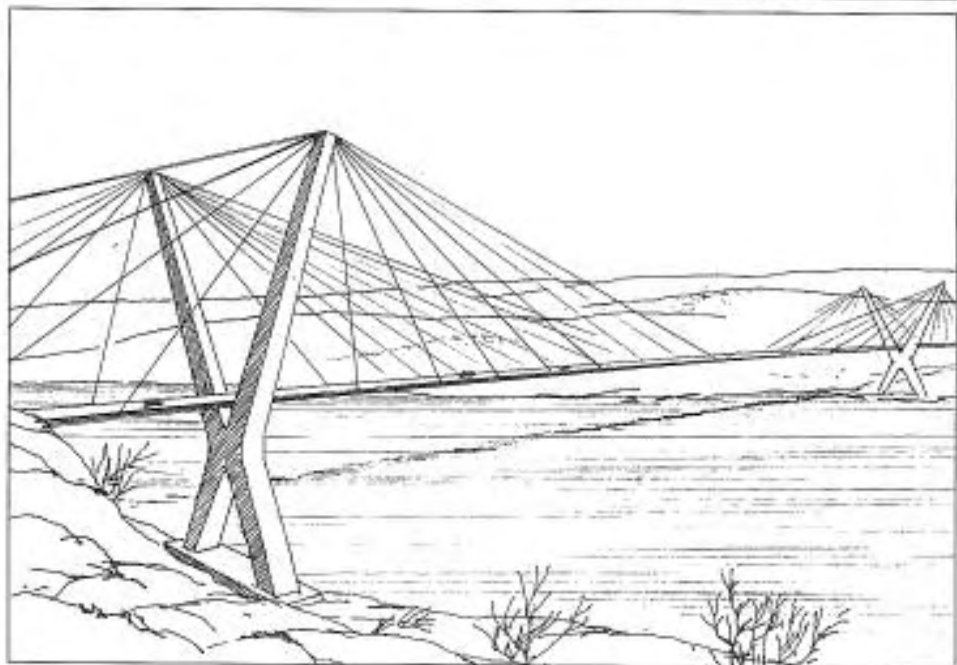
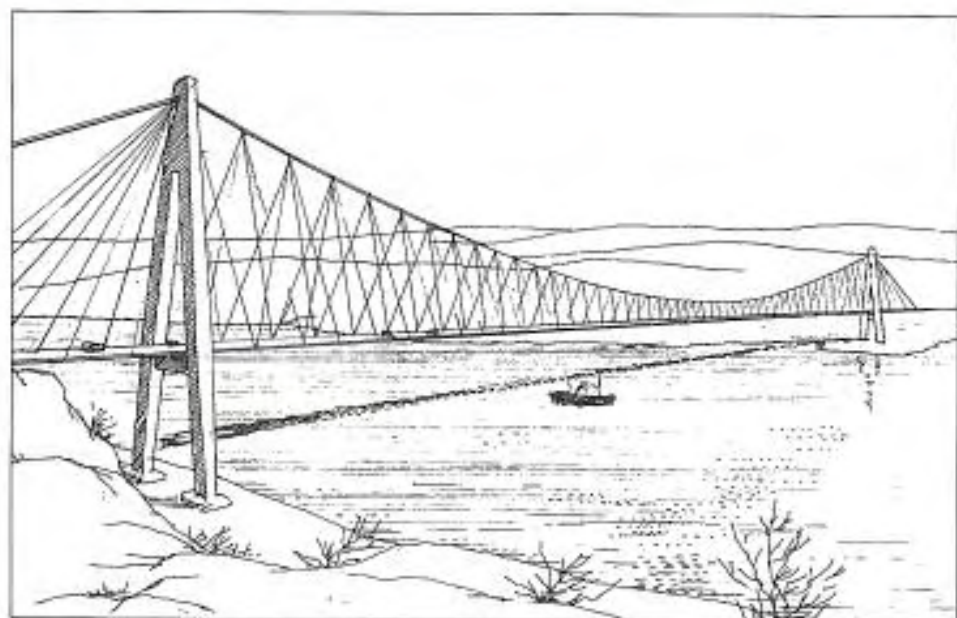




Saltstraumen bru, Nordland Brua har en linjeføring som gir konstruksjonen spenst. På grunn av bruas størrelse, markerer den seg klart i omgivelsene.

*Skjomen bru, Nordland, 1972.
Foto: Husmo-foto.*





Forslag til alternative løsninger for Skjomen bru, Nordland. Alternativene ble fremmet av entreprenøren Krupp og Prof. Fritz Leonhardt, men ble aldri vurdert som aktuelle.

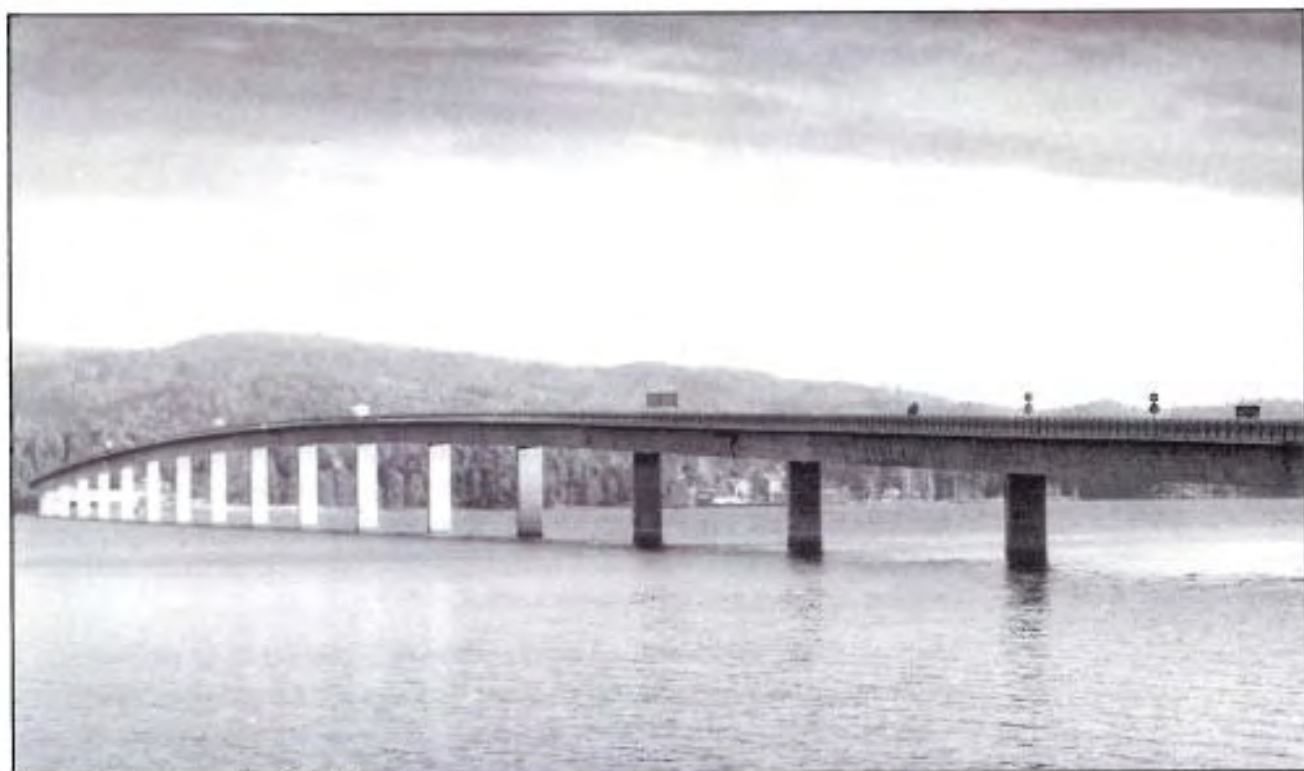
Repetisjon av like elementer gir orden og rytme, som er visuelt godt. Men altfor mange repetisjoner gir også monotoni, og konstruksjonen kan miste spensten. Der for mange repetisjoner oppstår, kan de brytes av andre formings-elementer. F.eks. kan seilingsløpet markeres med et større spenn.

Men også her gjelder det å bruke slike muligheter med fintfølelse. I de fleste situasjoner og omgivelser blir det som regel mer vellykket å utvide ett spenn i konstruksjonen, enn å «slå på stortromma» og skifte konstruksjonstype, til f.eks. skråstag.



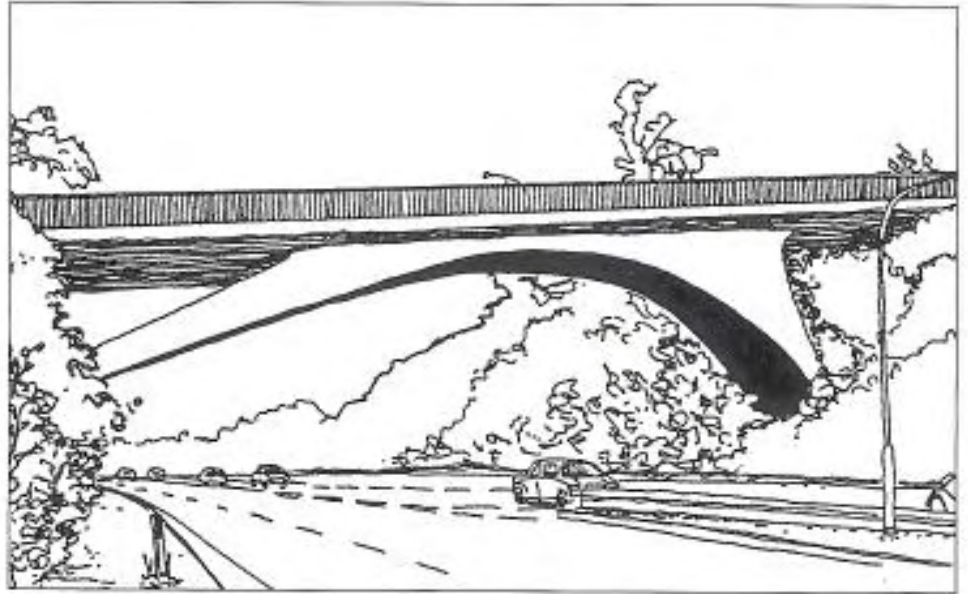
Færø bru, Danmark, 1985. Seilingsløpet er gitt en skråstagskonstruksjon. Resultatet er en sterk markering av brua som dominant faktor i landskapet.

Mjesbrua, Hedmark/Oppland, 1985. Brua har en monoton komposisjon som består av en repetisjon av mange like elementer. Kanskje et større spenn over seilingsløpet, ville gitt et mer spennende uttrykk?



Bruer med asymmetrisk vertikalkurvatur er vanskelig å løse visuelt godt. Skrå overgangsbruer krever en utforming som tar hensyn til bruas helning i vertikalplanet. Valg av brukonstruksjon blir derfor meget viktig. De fleste slike bruer ser dessverre ut som om de har falt ned på den ene sida.

Picasso bru i Wuppertal, Tyskland. Positivt eksempel på at utformingen bevisst gjør bruk av helningen i vertikalplanet.



Gangbru over Mosseveien, Oslo. Brua har en sterkt hellende vertikalkurvatur. Denne forskjellen er utnyttet i bruas form. Rampen er ført i en sving som gjør brua lett og elegant, og det ugunstige linjepålegget blir dermed en naturlig del av brua.



Proporsjoner

Det er et nesten ubegrenset antall mulige variasjoner i proporsjoner og form, som igjen gir store muligheter for å gi estetiske forbedringer til en valgt konstruksjonstype. En viktig karakteristikk av en vakker konstruksjon er at den har gode, harmoniske proporsjoner i høyde, bredde og dybde.

De viktigste forholdene for de fleste bruer er:

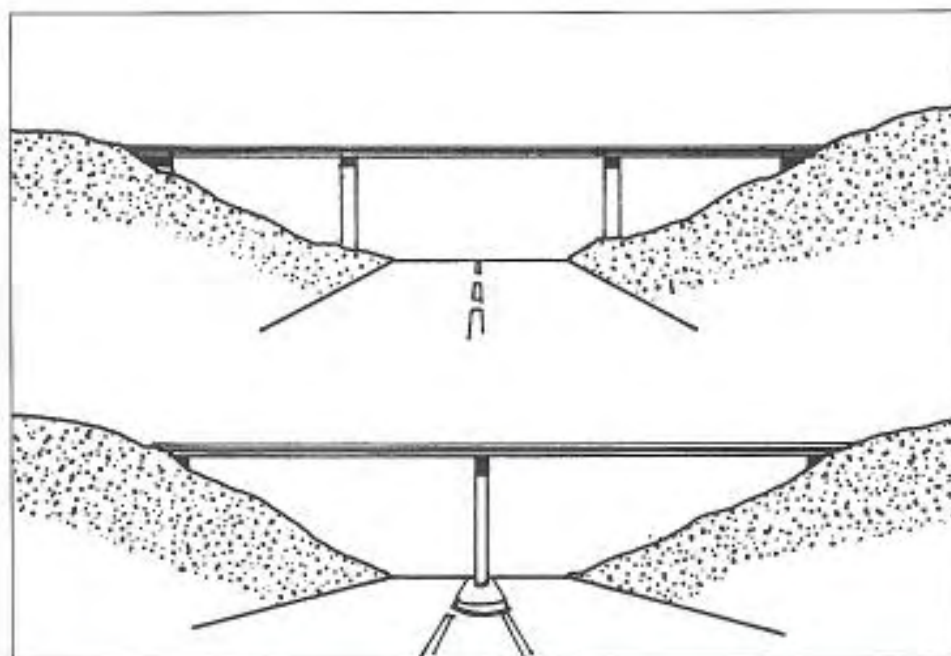
- Spenninndeling
- Åpningenes høyde/bredde-forhold
- Spennvidde i forhold til konstruksjonshøyde
- Konstruksjonshøyde i forhold til frihøyde
- Pilarer og landkar i forhold til brua som helhet.

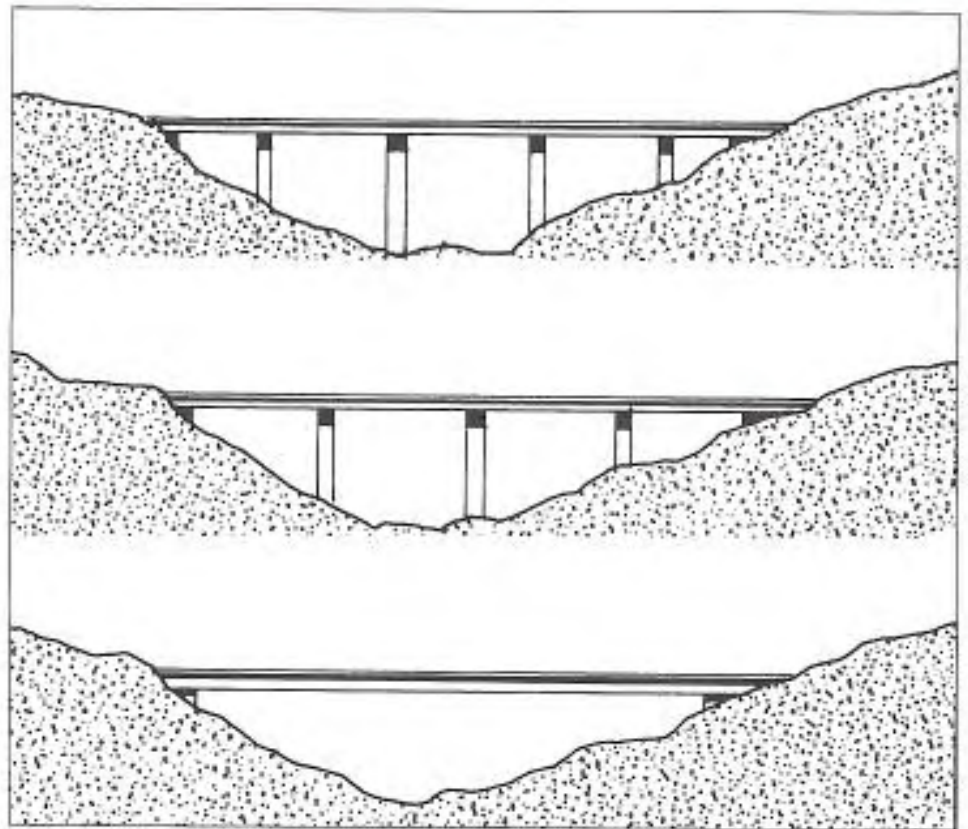
Proporsjonene skal gi inntrykk av harmoni og likevekt. Samspillet mellom f.eks. bruoverbygningen og pilarene har mye å si for bruas uttrykk. Pilarene bærer bruoverbygningen også visuelt sett. De bør derfor se ut som de er i stand til det.

En optimalisert, teknisk konstruksjon med en meget tynn pilar kan virke avskrekkende og utrygg for brukerne. Dette innebærer at det i enkelte tilfeller kan være nødvendig å justere pilarens utforming, slik at den tilfredstiller brukerens visuelle krav.

Professor Fritz Leonhardt har i sin bok «Brücken. Bridges.» gitt mange tommelfingerregler for harmoniske proporsjoner. Vi har her skissert noen av de viktigste, samt noen som er bygd på Wassermans artikkel i «Bridge Aesthetics around the World».

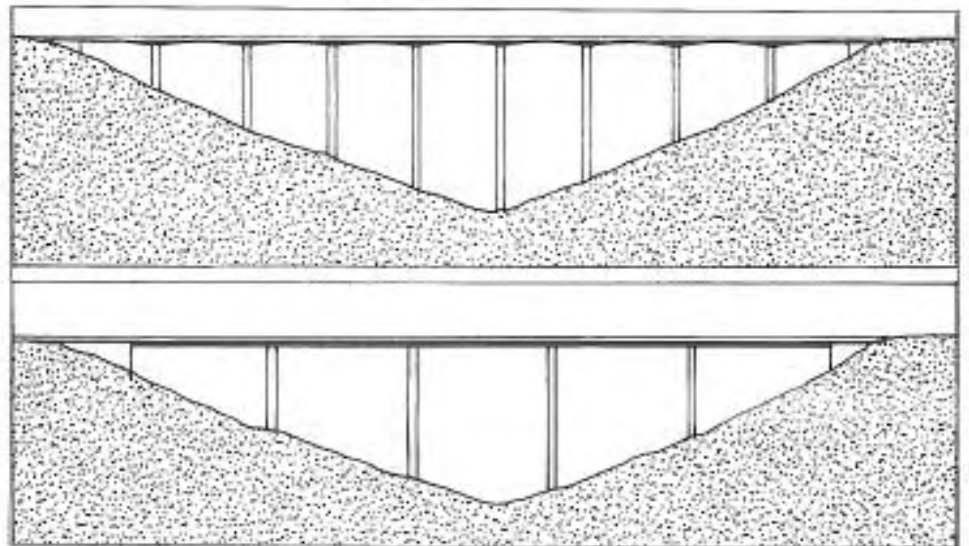
*Ved få spenn er det bedre med et ulikt antall spenn enn et likt antall. De fleste bruer vinner også på å ha et klart uttrykt hovedspenn og kortere sidespenn.
Øverst: Tre spenn legger brua mer i ro, og rommet under brua får passere.
Nederst: To spenn kan være visuelt ustabil, og pilaren splitter rommet under brua.*

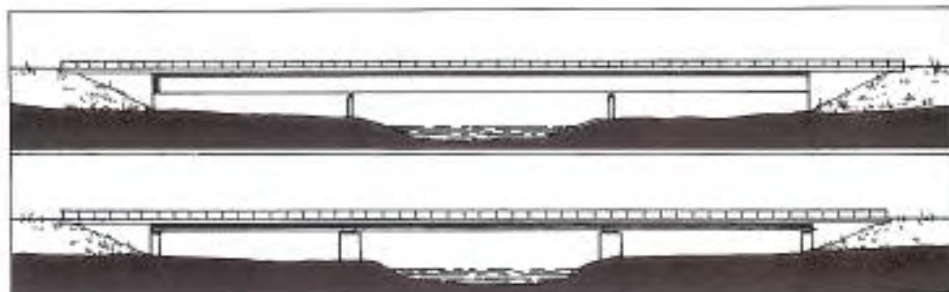




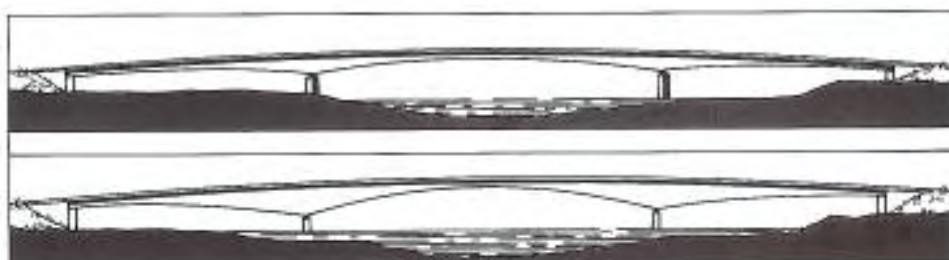
Øverst: Ulikt antall spenn av ulik lengde gir gode proporsjoner.
 I midten: Likt antall spenn av lik lengde gir en stiv og lite elegant form.
 Nederst: Ett langt spenn gir en åpen og luftig situasjon under brua. Men ekstra vertikal kurvatur bør legges inn, slik at brua ikke framstår som en stiv planke.

Øverst: Korte spenn gir en vegg av pilarer. Brua virker høy og oppstyttet.
 Nederst: Større spenn og gode proporsjoner gir en åpnere og mer horisontal virkning.

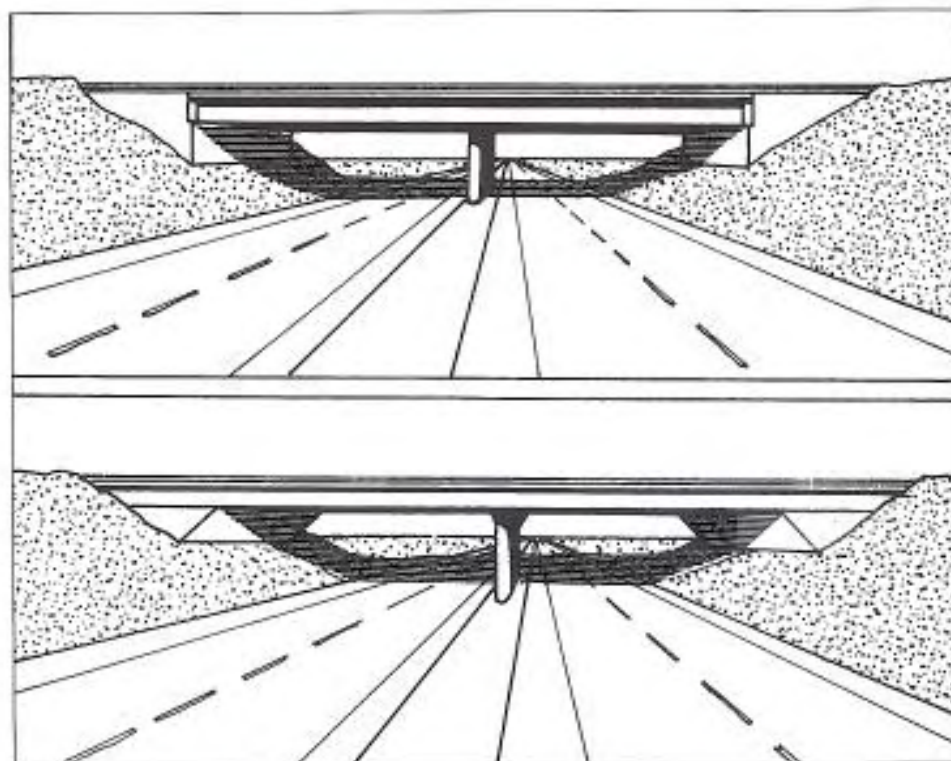




Øverst: De tynne pilarene kan nok bære bruoverbygningen, men visuelt sett er det en dårlig løsning. Nederst: For kraftige pilarer uten ytterligere forming gjør brua tung og «klumpete».



Øverst: God form og gode proporsjoner. Nederst: Konstruksjonshøyden over pilarene er blitt for høy og pilarene for korte. Proporsjonene er dårlige. Brua er for tung og har mistet spensten.



Øverst: Vertikale linjer gir brua en statisk form. Nederst: Skrå linjer gir fart og dynamikk og understreker bruas lengde. Dette uttrykket harmonerer med høy hastighet.



Gangbru over Fetveien, Skedsmo. Brua får en kantete form på grunn av at vette limtrebjelker er brukt der det kreves en smidigere linjeføring. Inntrykket er forsøkt rettet opp ved bruk av piler som er gitt en særegen utforming. Men det blir ikke godt. Foto: Moelven limtre «Limtreboka», side 57.

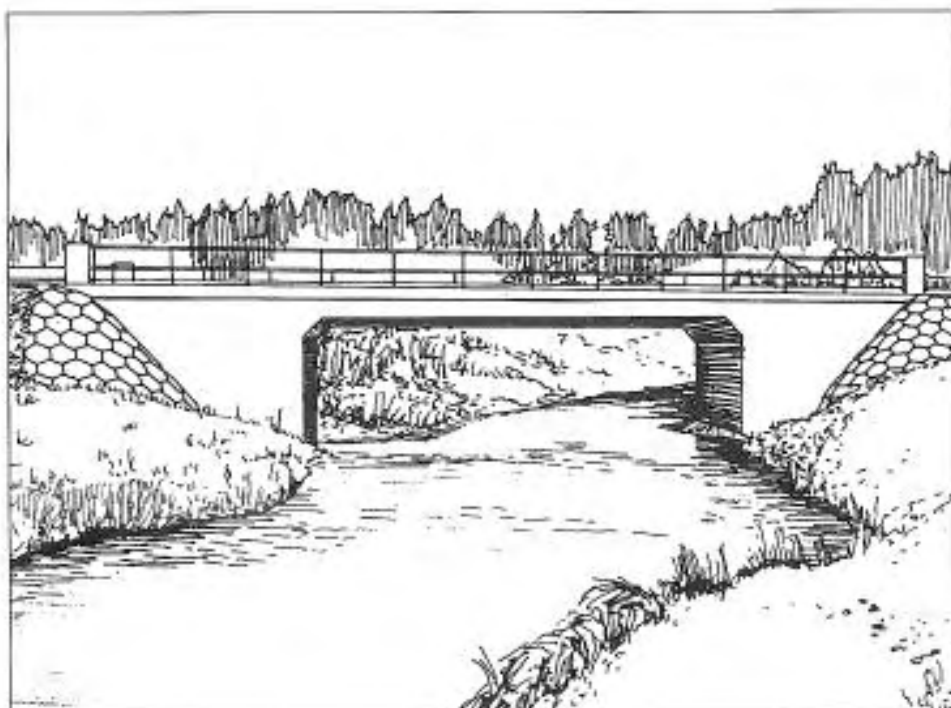


Grunnasundet bru, Hordaland, 1987. Denne pilarutformingen blir meningsløs når det ene sidespennet er så knapt. De skrå vingene på det dominerende landkaret er også med på å gi et uryddig helhetsinntrykk.

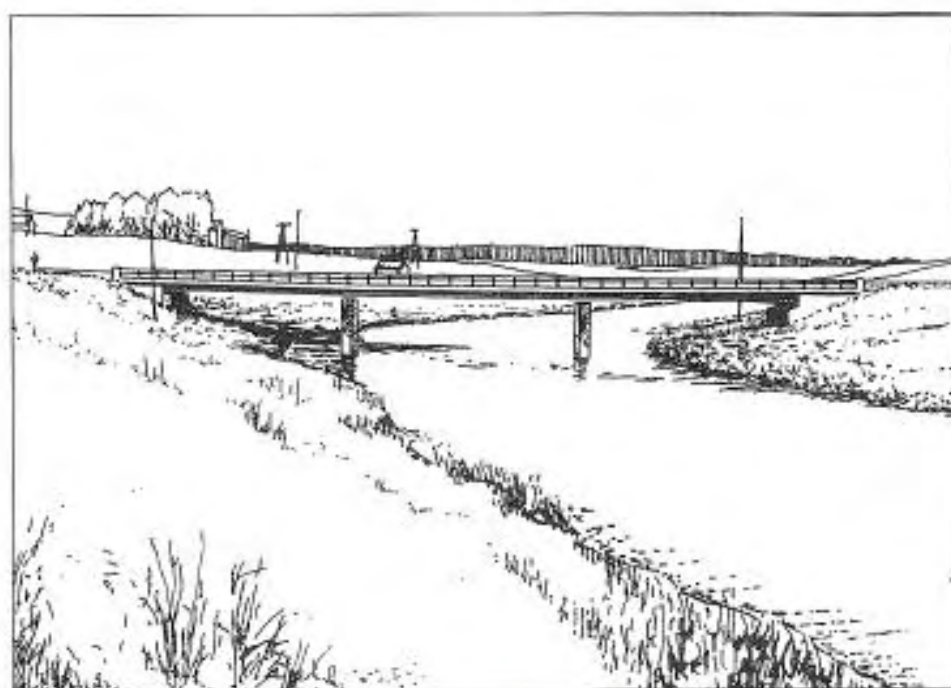
De fleste bruer blir av økonomiske grunner for korte. I stedet legges vegen på store fyllinger, eller deler av anlegget blir stående eksponert.

Det finns altfor mange eksempler på landkar som står som en demning i landskapet, og omgivelsene får unngjelde. Landskapsrommet må få gå kontinuerlig under brua, slik at elva får beholde sitt naturlige løp og strandlinja blir bevart.

Brua er for kort og danner en demning i landskapet. Det oppstår visuell ubalanse mellom massive landkar og det korte spennet.



Landskapsrommet forblir åpent og sammenhengende under brua.



Ei bru kan også «demme opp» landskapet ved at den blir for lav. Det kan skyldes at konstruksjonshøyden er for stor i forhold til høyden over vannflata, eller at plasseringen av pilarer er uheldig.

Dette er forhold som bør påpekes og bearbeides tidlig i prosjektet, slik at alternative konstruksjonsformer kan velges eller at komposisjonen bearbeides. En senere bearbeiding av de mindre formings-elementene kan ikke løse en slik situasjon.

Søndre Brufoss bru, Vestfold, 1979.

Brua har en uheldig konstruksjon for dette lave linjepålegget. Brua blir tung og «klumpete» i formen.



Torpevika bru, Hordaland.
Hovedformen er elegant, men brua ligger lavt i forhold til konstruksjonshøyden, og brua blir tung. En markering av pilarene ville gjort at brua virket noe lettere.





Overgangsbru over E6 på veg inn til Trondheim. Pilarene er altfor tynne i forhold til den tunge overbygningen. Litt gunstigere vertikalkurvatur og slankere bru kunne vært ønskelig.

Mæl bru, Telemark, 1991.

NIB-bru hvor pilarene er tynne stålørspæler som visuelt sett ikke bærer den tunge overbygningen og de massive tverrbjelkene. De er i total ubalanse med konstruksjonen forøvrig. Brua er også for kort og er lagt ut på en skjemmende fylling.



Materialer og tekstur

Valg av konstruksjonstype er ikke bare et valg av kostnad og byggeteknikk, men like mye et valg av materialer og uttrykk. De enkelte materialer uttrykker en bæreevne og styrke. Et hvert materiale har sine tilhørende prinsipper for form, og formen må korrespondere med materialet. Stein og tegl krever andre former enn stål og betong.

Materialer og tekstur må altså vurderes i forhold til det visuelle uttrykket en ønsker å oppnå.

Det ligger store muligheter i å kombinere flere ulike materialer. Krav til vedlikehold og hvordan materialet tåler aldring er også en del av denne vurderingen.

Situasjonen og omgivelsene vil også være med på å bestemme materialbruken. Materialbruk og fargesetting er en viktig faktor for å oppnå stedlig tilhørighet. Betongelementer og plasstøpte bruer har alle muligheter for en betydelig grad av bearbeiding av overflaten.

Bru over Seinen, Paris, Frankrike.

En lett stålkonstruksjon på massive pilarer. Stålbuen er spinkle, glatte og malt i en mørk farge. De forblendede pilarene er grove og solide og har en røff overflate. Dette gir ei bru med spennende kontraster, hvor materialenes karakter er utnyttet maksimalt.



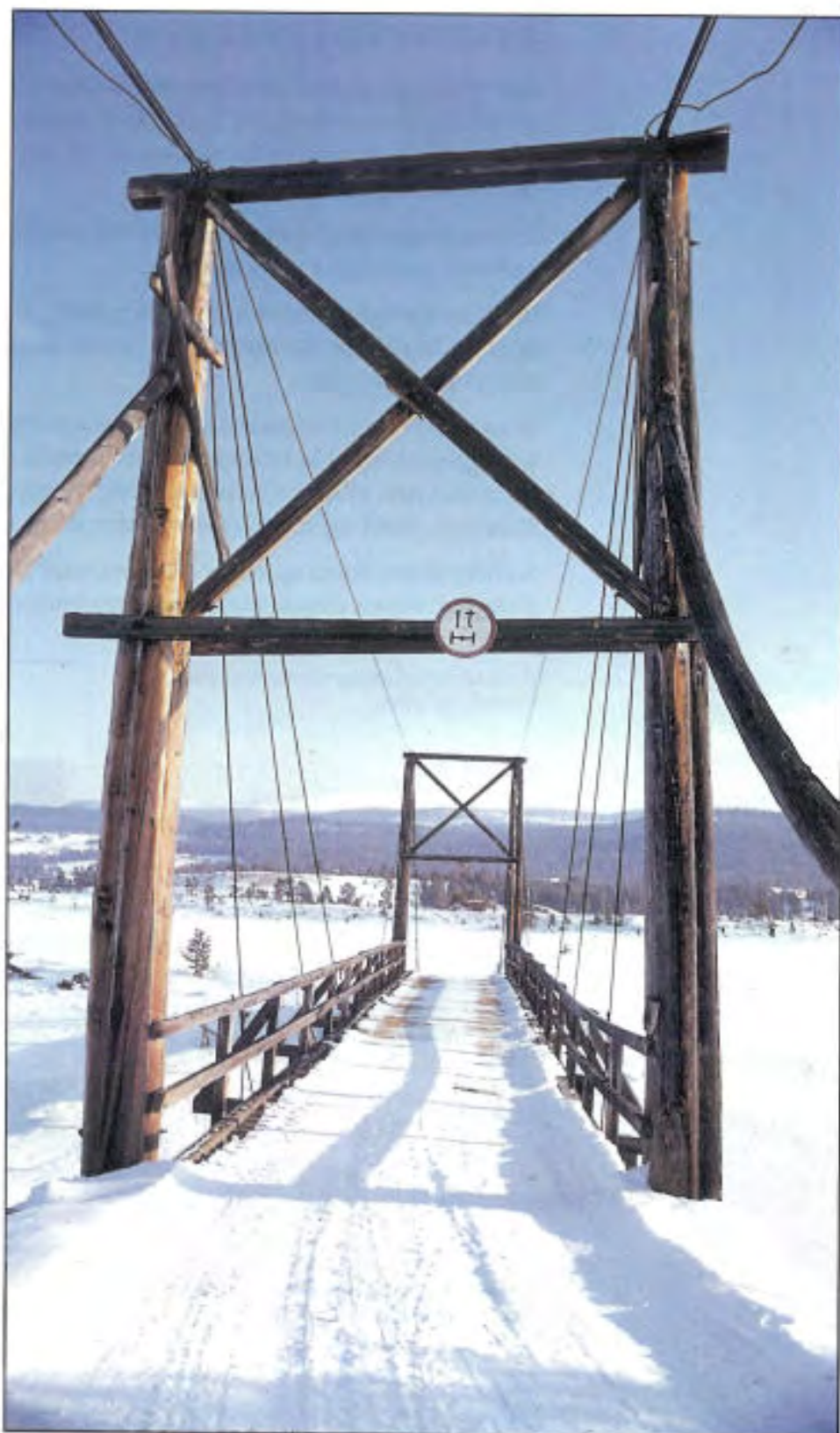
Tre er foreløpig lite benyttet, men dette er et materiale som kan gi spennende konstruksjoner og god stedlig tilpasning.

Treverk, dvs. limtre som oftest, kan benyttes både i konstruksjonen, som rekkverk, i tårn og i overbygningen.

Treverket kan beises eller males, og har en overflate som i de fleste sammenhenger vil oppfattes som positiv.

Dolstad gangbru, Mosjøen, Nordland, 1991. Brua ligger i et meget spesielt bygningsmiljø, og materialbruk og fargesetting er brukt bevisst for å gi tilknytning til Dolstad kirke og bygdetunet som ligger ved siden av. Fagverkskonstruksjonen er en del av bruas estetikk. Foto: Brynjør Berg





Bru over Folla, Folldal, Hedmark.
«Hjemmelaget» skråkabelbru i tre. Brua har en egen sjarm ved sin røffe materialbruk og detaljering. Det uhøytidlige uttrykket er meget godt tilpasset situasjonen, men ville nok virke fremmed og uferdig i et villastrøk.
Foto: Ole R. Østby

Bruoverbygningen

Bruoverbygningens form bør være med på å prege utformingen av de andre elementene på brua. Ei hengebru og en fritt frambyggkonstruksjon er visuelle motsetninger, og detaljeringen bør derfor ikke være den samme.

Et bruanlegg skal være i harmonisk likevekt, ikke bare med omgivelsene, men også med seg selv.

Bruk av kantelementer kan være gunstig for å gi mulighet til å rette opp nedbøyning og ujevnheter. Kantelementet kan gis en spesiell form eller overflate.

Som regel vil ei bru med slank overbygning se bedre ut enn med en kraftigere. Uttrykket kan modelleres med lys- og skyggevirksomheter for å øke den visuelle slankhet. Utforming av kantavslutningen evt. kantelementet og bruk av skråflater vil gi disse effektene.

Kantbjelkens form og høyde velges etter hvilken effekt man ønsker å oppnå. Noen eksempler er vist nedenfor.

En kantet avslutning vil markere bjelken i forhold til plata.



Ved å legge konstruksjonsdybden i skyggen av bruplata, reduseres den visuelle tykkelsen.



Myke overganger gir mindre markante skygger, og brua virker lettere.

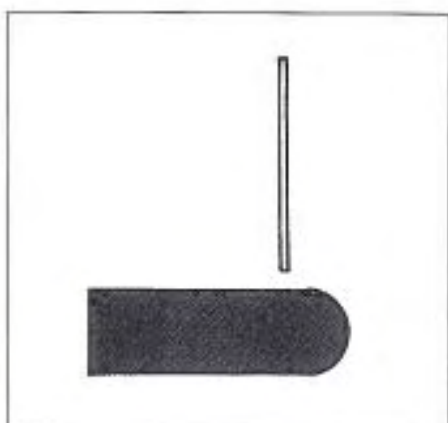




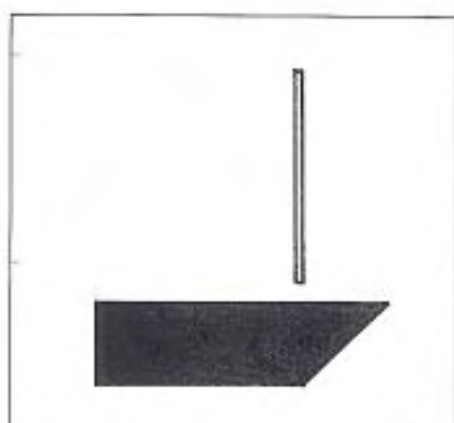
Tradisjonell kantavslutning



Lysen reflekteres mot den skråstilte flaten, og brua virker lettere.



Runde kantelementer gir en variabel skygge. Brua får en myk avslutning.



Skråstilt kantavslutning gir en mørk flate under brua.

*Deglum bru over E6 ved Hamar, Hedmark, 1992.
Foto: Ole R. Østby*



Landkaret

Landkaret, bruoverbygningen og sideterrenget skal fungere i et harmonisk samspill. Spennvidder på brua, plassering av landkaret og utforming av sideterrenget må vurderes slik at hele anlegget blir en harmonisk komposisjon.

Utformingen av landkaret er vesentlig for hvordan brua får kontakt med bakken. Landkaret er overgangsonen mellom bru og terreng.

Det kan enten gjøres «usynlig» ved å trekkes helt inn i terrenget, eller markeres som et selvstendig element. Utforming av landkaret og vingemurene er vesentlig for både terrengtilpasningen og hvordan bruoverbygningen skal virke.

Materialbruk og overflatebehandling er viktige i utformingen av landkaret. Ved bruk av matriser og nødvendige støpeskjøter må alle forhold rundt dette planlegges, slik at den ferdige overflate blir som ønsket.

Utforming av fuger og lageravsats bør også vies oppmerksomhet, slik at skjemmende avrenning av overflatevann unngås.

Albgrün-brua, Karlsruhe, Tyskland, 1986. Landkaret har fått en bearbeiding med matriser.



*Overgangsbru i Danmark.
Her er landkaret trukket
helt inn i fyllingen.*



*Overgangsbru ved Land-
stuhl, Tyskland.
Landkaret er bearbejdet i
form og betongen er pig-
mentert. Det er til og med
gitt plass til litt beplant-
ning mellom landkaret og
bruoverbygningen.*



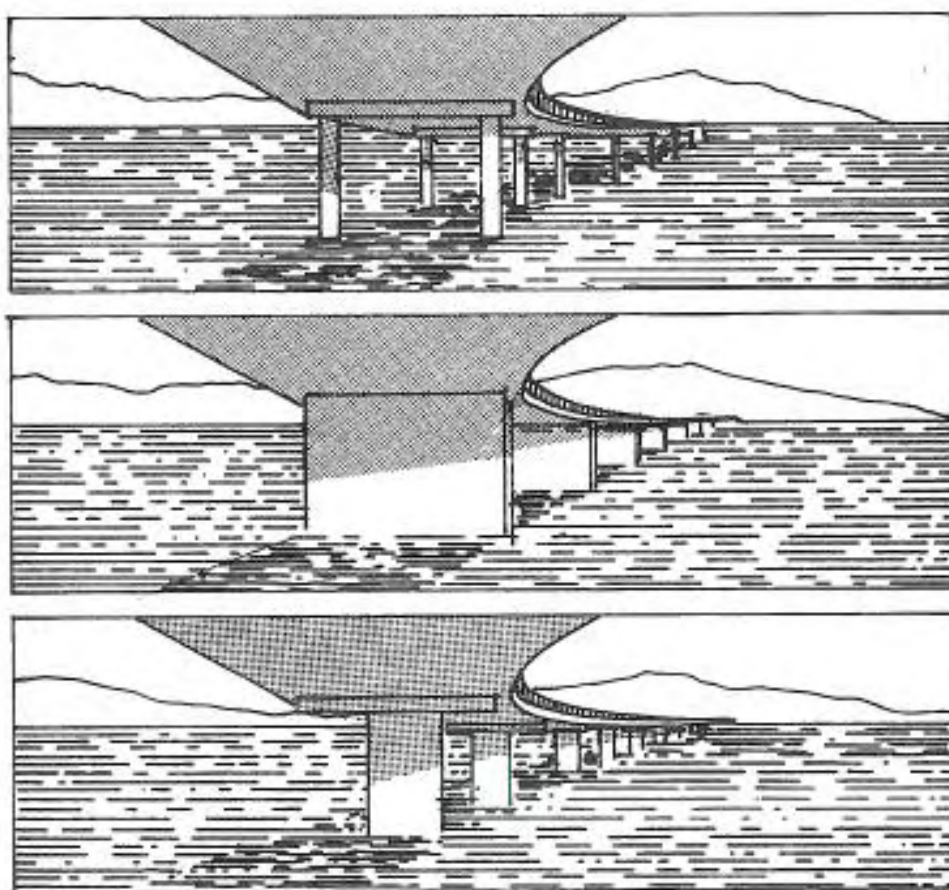
Pilarer

Ulik utforming av pilaren gir forskjellige uttrykk. Pilarene er en viktig del av bruas egenart og form. Valg av type eller form på pilaren gir derfor en viktig del av variasjonen i opplevelsen av brua.

Søylerader, enkle eller doble, gir konstruksjonen et lett og luftig preg fra alle vinkler. Men en «skog» av søyler kan også gi et rotet inntrykk. Valg av søyleform er derfor avhengig av den effekt man ønsker å oppnå.

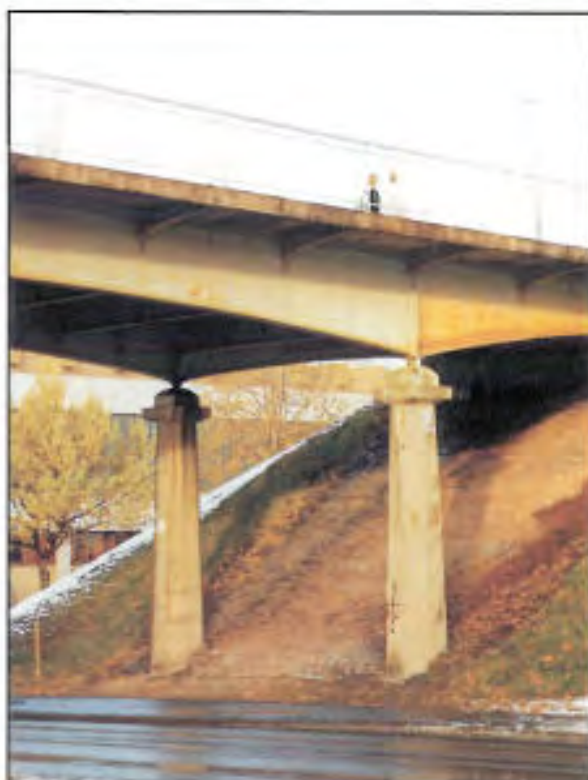
Skivepilarer gir variasjon i opplevelsen, da de er slanke sett fra siden, men danner en sammenhengende veggflate sett i vinkel. Dette kan gi en spesiell effekt, særlig der linjepålegget er buet.

*Ulike typer pilarer gir ulike visuelle effekter.
Fra Håndbok 010 «Vegen i landskapet» side 45.*



Pilarenes antall og innbyrdes plassering avpasses konstruksjon og landskapsformene. Landkaret og pilarene bør ha samme skjevhet.

En må også ta hensyn til forhold som isgang og varierende vannstand over året. Noen ganger er bestemte plasseringer av pilarene umulig grunnet spesielle isforhold. Evt. isbrytere på eller ved pilarene er også en del av det visuelle uttrykket.

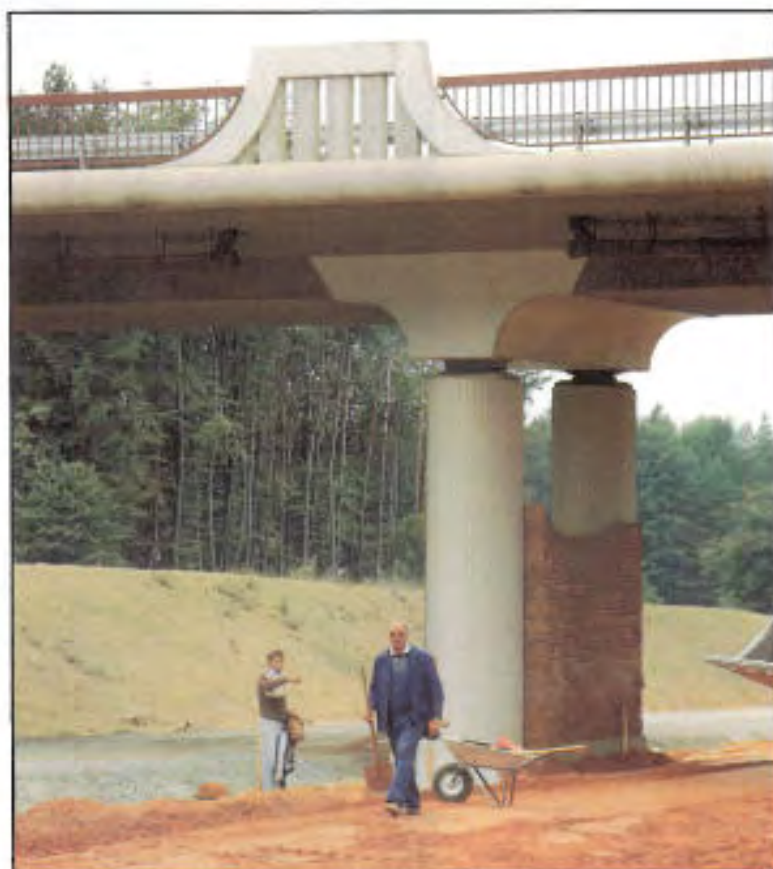


Pilar fra bru ved NTH i Trondheim. Møtet mellom pilar og stålplatebærer er smekker og elegant utført. Det «døde» arealet under brua er ivarettatt med brostein.

Limtrebru i Børse, Sør-Trøndelag, 1992. Møtet mellom pilar og limtretrager er vesentlig for bruas uttrykk.



Motorvegbru ved Landstuhl, Tyskland. Denne brua har en påpynnet bearbeiding, der runde former er benyttet i alle overganger. Matriser i betongen og pigmentering utgjør en stor del av bruas uttrykk.



Gangbrua, Trondheim, Sør-Trøndelag, 1902. En «skog» av søyler kan også være en kvalitet.



Bru over Seinen, Paris, Frankrike, 1930-årene. Denne fritt frambygg-brua er forblendet med stein for å gi en tilknytning til de gamle steinbruene. Pilarene har fått en historiserende utforming.



Bru over Seinen, Paris, Frankrike. Lett og spenstig stålkonstruksjon mellom kraftige, murte pilarer.



Tårn

Tårn på bruanelegg har lange tradisjoner. Tårn er som regel konstruktivt betinget, som for hengebruer og skråkabelbruer, eller funksjonelt betinget, slik som f.eks. trappetårn eller betjenings- og maskinrom på klaffebruer. I helt spesielle situasjoner kan tårn også fungere som rent dekorative elementer.

Statisk betingede tårn bør bearbeides i form, proporsjoner og tverrsnitt. Dette er viktige sider av bruas uttrykk. Ofte bør tårnene gjøres noe høyere enn statisk nødvendig for å oppnå økt eleganse og spenstighet i uttrykket. Både funksjonelle og dekorative tårn utformes som et eget element på brua. Det arkitektoniske uttrykket underbygger bruas hovedform og uttrykk.

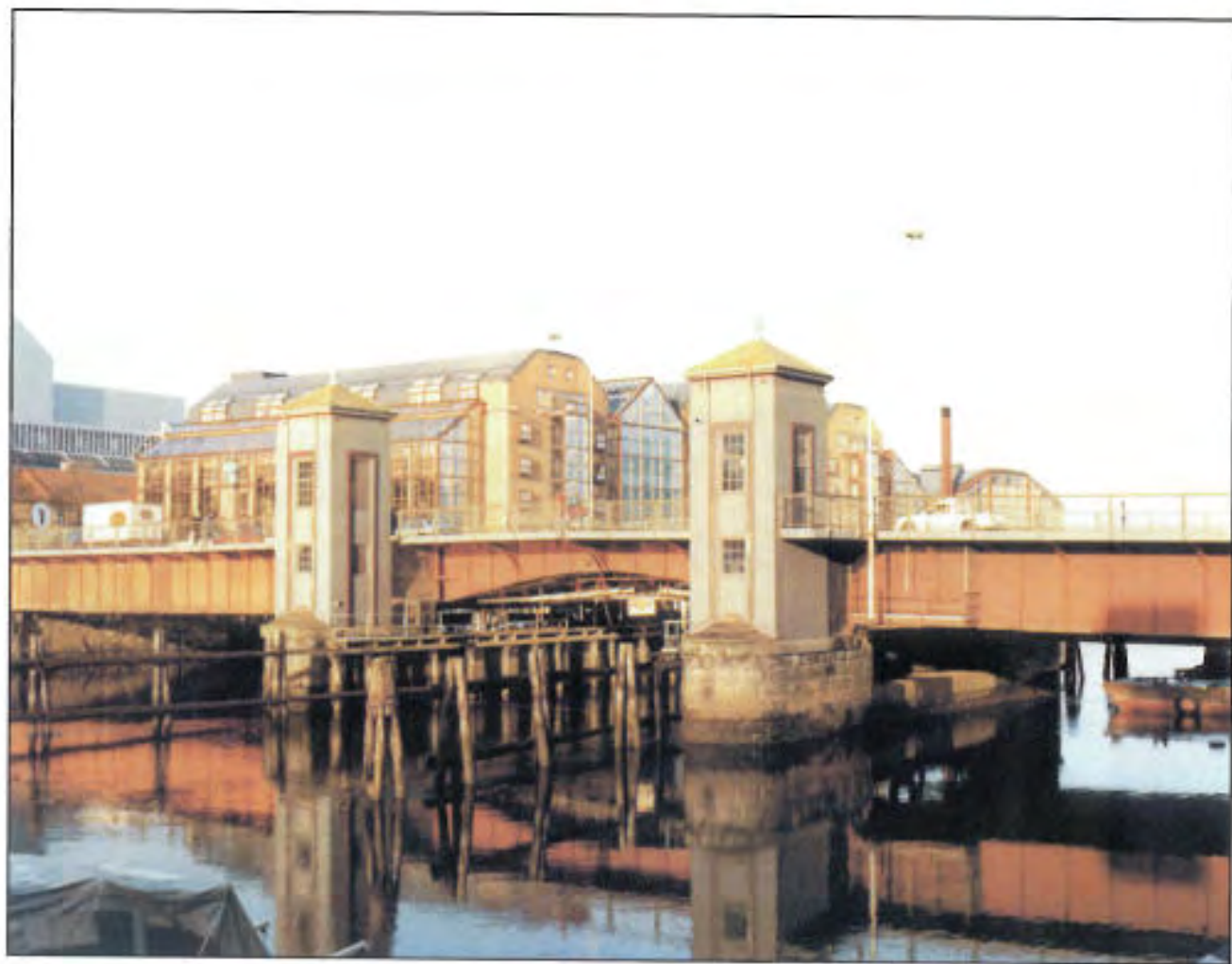
Köhlbrand bru, Hamburg, Tyskland, 1974.



*Bru over jernbaneområde,
Ludwigshafen, Tyskland.
Konstruksjonen er symme-
trisk om tårnet (ingen
«back-stay-kabler»).*



*Bakke bru, Trondheim,
Sør-Trøndelag, 1929.*



*Gangbru i tre, Røros,
Sør-Trøndelag.*



*Stenlona bru, Birkenes,
Aust-Agder, 1937.
Tårnene er lave og gir et
noe «brei-bent» inntrykk.
Men brua har fine, bearbei-
dte detaljer, som f.eks.
rigelen mellom tårnene som
er utført med et diagonalt
rastermønster. Dessverre er
også denne brua altfor kort,
og ligger på skjemmende,
lange fyllinger.*





*Gjemselund bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991.
Tårnene på Gjemselund bru har først og fremst en formmessig begrunnelse som en avslutning og markering av brua. I tillegg er de benyttet som trappetårn.
Foto: Amund Sjøvik*

Rekkverket

Rekkverket er først og fremst et sikkerhetstiltak og må utformes slik at dette blir ivaretatt. Samtidig er det også et av de mest synlige elementene på brua, både for fotgjengeren og bilisten.

Brurekkverkets utforming er avgjørende for å ivareta opplevelsen av landskapet og utsikten til det man passerer over. Ofte er det virkelig flotte glimt nedover en elv, dal eller fjord. Rekkverket bør derfor utformes med tanke på å ivareta dette, f.eks. kan den tette føringskinnen erstattes av to profiler med åpning mellom.

Rekkverkets karakter er et av hovedelementene i bruas uttrykk, og gjør den lett eller tung, åpen eller lukket, påpyntet eller bearbeidet. Det bør også gjenspeile om brua ligger i et område for veg- eller gatearkitektur.

Standardrekkverkene er i seg selv ryddige løsninger, men de passer ikke inn i alle situasjoner. De skiller ikke mellom de ulike områdetypene, og har en utforming som i uttrykket helst er tilpasset veganlegg. Mangfold og variasjon er i seg selv et poeng.

Brunormalene bør derfor definere funksjonskravene for ulike hastigheter og områdetyper. Krav til trafiksikkerhet betyr ikke at standardløsninger er den eneste mulige detaljeringen av et anlegg. De funksjonskrav som ligger bak normerte rekkverk, kan oppfylles også med andre utførelser.

Gjennomgående bruk av samme rekkverk på både veg og bru fjerner effektivt forståelsen av bruas struktur. Vegen fortsetter ubemerket over brua. Opplevelsen av at man er på ei bru, blir redusert til fravær av sideterreng.

Måten brua møter omgivelsene på, er derfor meget viktig for opplevelsen av den. Dette er et punkt der også ulike rekkverkstyper og -krav møtes. Dette har dessverre ofte vært mer preget av improvisasjon enn av planlegging. Det enkleste en kan gjøre for å sikre god avslutning av brua, er å gjøre brua lengre eller benytte slakere skråningsutslag på sidene, slik at en i større grad kan unngå behovet for vegrekkverk. En oppnår dermed bedre tilpasning til terrenget og slipper vanskelige overganger mellom ulike rekkverkstyper.

Nettopp avslutningen av bruas rekkverk er tradisjonelt viet stor oppmerksomhet. Det har ofte vært benyttet massive rekkverk over landkar, og en annen type, f.eks. et åpent srosserekkverk, på selve bruspenet. Rekkverket kan også avsluttes med en markering gjennom en stabbe eller med spesielle lysmaster.

Bruer med krav til adskilt gang/sykkelveg og kjørebane får ofte tre ulike rekkverk pga. ulike funksjonskrav. Dette vil gi et rotete inntrykk, dersom det ikke vies spesiell omtanke ved utformingen.

Støyskjermer på bruer eller beskyttelsesrekkverk over jernbane må utformes som en del av rekkverket og planlegges sammen med dette. Såpass høye og dominerende rekkverk er særlig krevende.

Støyskjerming krever tette rekkverk, noe som ofte vil gi brua et uønsket tett og massivt preg. I spesielle tilfeller kan det være aktuelt å benytte plexiglass, acrylplater, el.likn., men en må regne med noe mer vedlikehold, f.eks. spyling ved anledning.

Formingsoppgaven ligger også i overgangen mellom det vanlige rekkverket og det strekket som skal ha beskyttelsesrekkverk og evt. i overgangen til videre støyskjerming på land.

Elvebredden bru og Sunde bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991.

Ulike typer rekkverk på ett og samme anlegg. Her er det benyttet samme elementer både for kjørestærkt rekkverk og for rekkverket på gangbrua. Dette gir anlegget felles identitet.





Elvebredden bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991. (I forgrunnen). Kjørestærkt rekkverk. Rekkverket er såpass åpent at man virkelig kan se Glomma, og ikke bare rett inn i en førings-skinne.

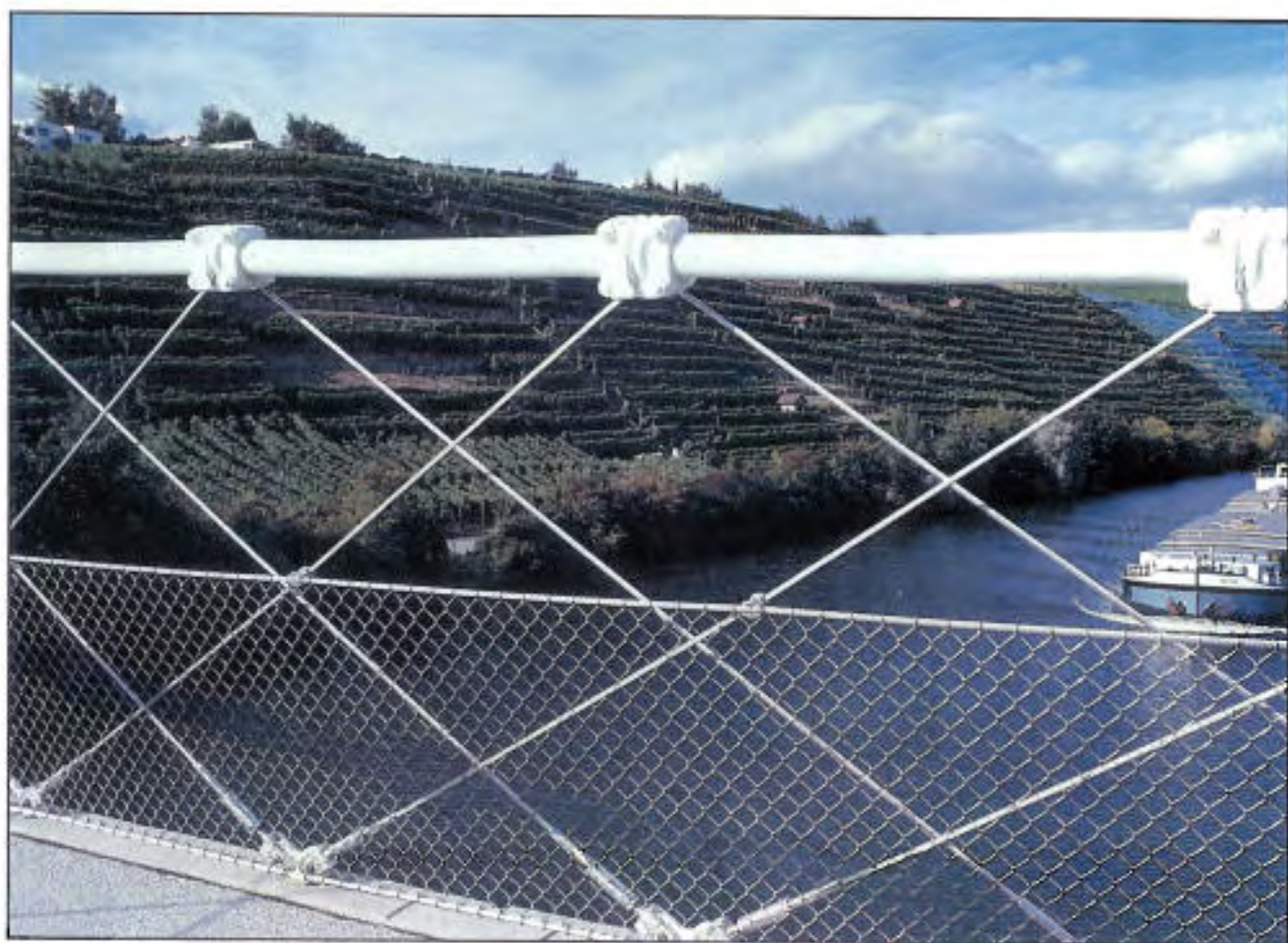
Rekkverk på Sanner-brua, Oslo, 1914. Landkarene er markert med en endring i rekkverksutformingen, der benker i samme materialet er integrert.



Lerkendal gangbru, Trondheim, Sør-Trøndelag, 1991. Dette tette platerekkverket harmonerer godt med bruas tunge og stødige karakter. Rekkverket er bearbeidet med åpninger i platen og en klar markering av rekkverksstolpene.



Max-Eyth-See bru, Stuttgart, Tyskland. Opplevelsen av utsikten er ivaretatt gjennom et åpent og transparent rekkverk.



Avslutning av rekkverk på Kurudsand bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991.



Dette rekkverket er lappet på i flere omganger. Resultatet blir preget av tilfeldigheter. Håndverkeren har gjort sitt beste, men med feil utgangspunkt hjelper det ikke.



Utstyr

På samme måte som hele bruanellegget har sine overordnede formingsprinsipper og krav til visuell balanse, så har også de enkelte utstyrselementer sine egne krav. En god estetisk utforming av brua kan ødelegges gjennom en dårlig planlagt og tilfeldig bruk av disse elementene. Dette gjelder spesielt følgende:

- Lysstolper
- Ledegjerder
- Skiltportaler
- Feste for flaggstenger
- Vannavløp

Disse elementene bør sees i sammenheng med resten av anlegget. F.eks. plasseres gjerne lysstolper med optimal avstand uten hensyn til bruas utforming eller hvordan plassering og formgiving påvirker helheten i anlegget.

Utstyrselementene er vesentlige for hvordan brua oppleves av de som er oppe på brua. Alt utstyr bør planlegges ut fra en helhetsvurdering. Utstyret bør ha samme karakter og tidstilhørighet.

Mengden av utstyr må begrenses. Skiltstolper, portaler og galger forstyrrer det visuelle inntrykket av brua. Hvis bruken av portaler er nødvendig og ikke kan utelates eller erstattes med sideplasserte skilt, må portalen utformes bevisst slik at den fremstår som en planlagt del av selve anlegget. Varmforsinkete stolper sammenbundet i toppen av føringsskinner, er et eksempel på en likegyldig og uønsket utforming av trafikkutstyr.

*Benk på utkikkplattformen.
Gjemselund bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991.*



Farge

Farger er en del av det visuelle uttrykket. Fargesettingen må ta utgangspunkt i både bruas form og i omgivelsenes særtrekk. Vegbelysning og evt. dekorativ belysning har også en egen lysfarge som vil påvirke opplevelsen av bruas fargesetting.

Farger kan brukes til å manipulere formen. Man kan framheve bruas hovedform eller «male bort» enkeltelementer eller deler av konstruksjonen. Utstyrselementene kan samles til en helhet gjennom fargesettingen. En kompleks brukonstruksjon kan differensieres og males fram ved hjelp av farger og overflatebehandling.

Fargebruken bør ikke overdrives slik at anlegget minner om et tivoli. Fargesettingen må alltid vurderes både i detalj og i store trekk.

Betong blir tradisjonelt ikke fargesatt. I enkelte tilfeller kan det imidlertid være ønskelig å male betongkonstruksjoner eller å pigmentere dem.

Ved fargesetting av stålbruer kan det siste strøket pigmenteres. Dette medfører en stor frihet i fargevalg

Fordi fargesettingen har stor betydning for bruas uttrykk, bør dette være med som en faktor allerede fra de tidlige planfaser.

Golden Gate, San Francisco, USA; 1937. Den rød-oransje fargen har gitt brua det særpreget som har ført til at den er blitt et klart symbol for Vestkysten av USA generelt og San Francisco spesielt. Fra: Fritz Leonhard «Brücken. Bridges».



I Charlottenburg Slottspark i Berlin finner man denne lille brua fra 1800. Dette var en av de første støpejernsbruer som ble bygget på kontinentet. Bruas hovedfunksjon er først og fremst å være vakker i parkanlegget, og rødfargen gir en kontrast til alt det grønne.



Overgangsbru i Kuloinen, Reso, Finland.

Denne ordinære overgangsbrua er malt gyldenoransje med rødt rekkverk. Brua er fremdeles anonym, men har fått et særpreg ved fargesettingen og god detaljering forøvrig. Spenningsdelingen og forholdet til sideterrenget er noe uheldig.

Fra: «Bron och dess omgivning», side 29.



Gangbrua ved Nidarø i Trondheim har en stedlig tilknytning gjennom bruk av tradisjonelle Trøndelags-farger, rødt og oker.



Gangbru over Mesna, Lillehammer, 1990.



Lyssetting

Bruer er et viktig referansepunkt i omgivelsene. Belysning av ei bru vil bidra til at den framstår slik også når det er mørkt. Lys og skygge er enkle og effektive virkemidler til visuelt å modellere bruas form, og bidrar til å berike opplevelsen av anlegget.

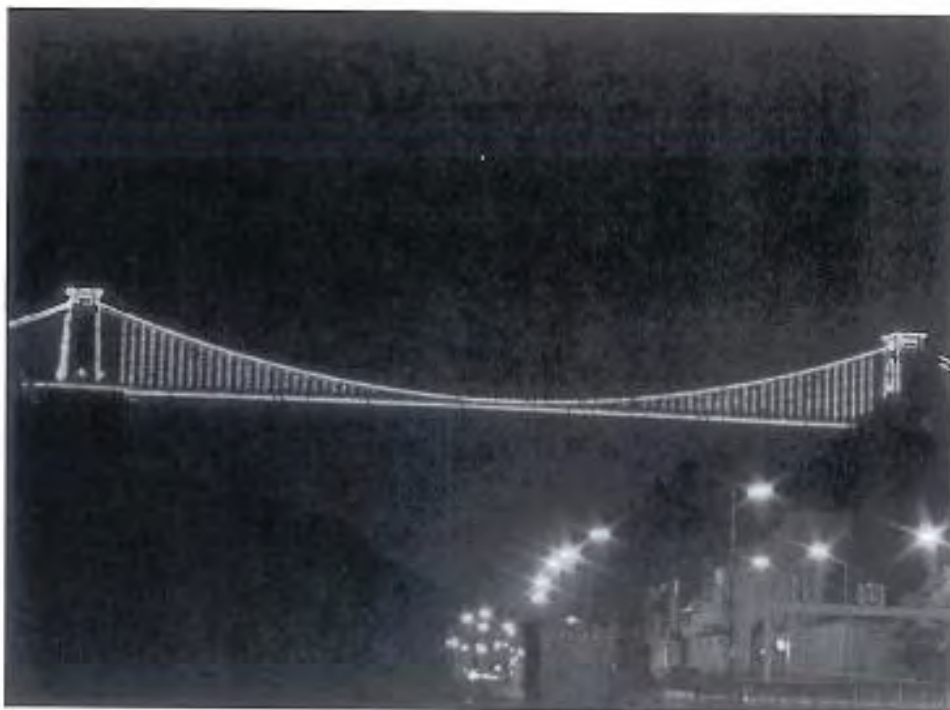
Belysningen skal øke både sikkerheten og opplevelsen av brua, og må ikke virke forstyrrende på trafikanten.

Orienteringslys

Orienteringsbelysning er utformet ut ifra hensynet til sikkerheten og tilstrekkelig synsinformasjon også når det er mørkt. Denne belysningen består først og fremst av generell vegbelysning, men også av eventuell signallys og varsellys for luft- og sjøfart.

Tradisjonelt har vegbelysning blitt planlagt uten spesielle hensyn til brua, eller til hvordan plassering og utforming påvirker anlegget. Veger og bruanlegg er derfor ofte blitt gitt et flatt og ensartet lys på vegbanen, uten følelse for form eller situasjon. Dette har i stor grad vært med på å «radere» ut bruene og usynliggjøre dem.

En estetisk vurdering av vegbelysningen vil omfatte både lyset og fargen på det, stolpens og armaturens utforming og plassering i forhold til andre elementer. Det er viktig å få et samspill mellom den funksjonelle orienteringsbelysningen og evt. ren dekorativ belysning.



*Clifton bru, Bristol, Storbritannia, 1860.
Brua har integrert dekorativ lyssetting og orienteringslys festet på hengestengene.
Fra: Outerbridge «Bridges».*



Bach deRoda - Felipe II, Barcelona. Orienteringslyset er integrert i rekkverket. Fra: Werner Blaser «Santiago Calatrava, Ingenieur-Architektur»

Dekorativ belysning

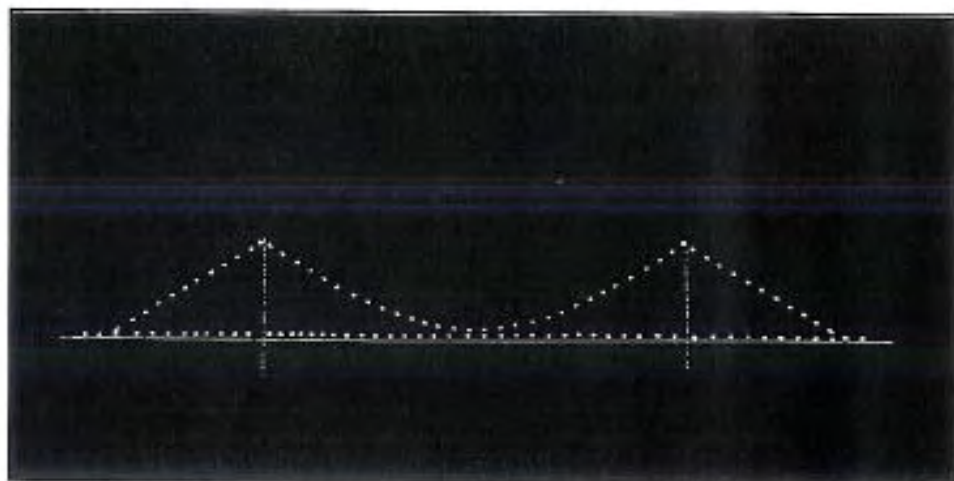
Mens vegbelysningen tar utgangspunkt i vegbanens form og utstrekning, vil den dekorative belysningen som regel understreke bruas konstruktive hovedform, tårn, kabler, etc.

Dekorativ lyssetting handler først og fremst om effekter og illusjoner, og man har to hovedprinsipper for belysning:

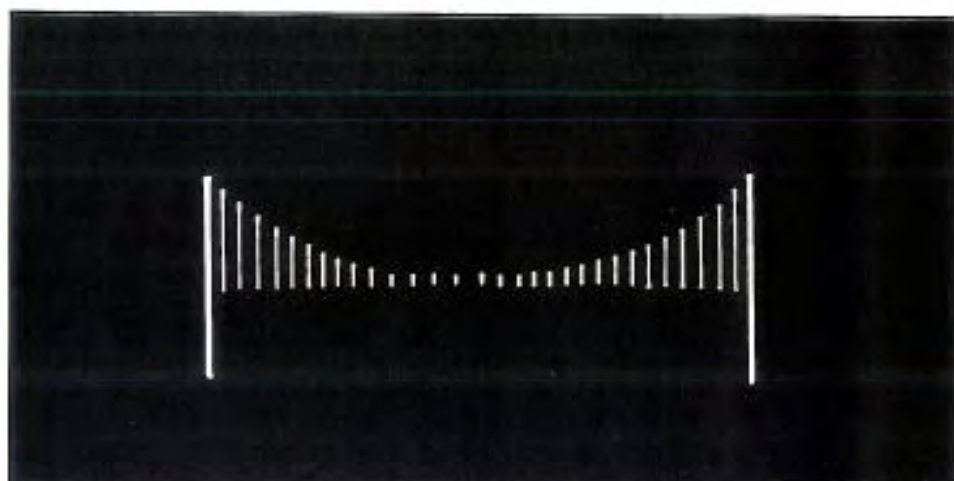
- Å understreke bruas hovedform og gi en opplevelse av denne tilsvarende som i dagslys, f.eks. belysning av tårn.
- Å trekke fram og understreke sider ved bruas form som ikke er så framtrædende i dagslys, gi en annen opplevelse av brua enn i dagslys, f.eks. ved å framheve kabler.

Dekorativ belysning må nøye avpasses bruas utforming og de effekter man ønsker å oppnå. Man må ta hensyn til nær- og fjernvirkningen og lysets farge. Man kan ved hjelp av filter og optiske systemer oppnå ulike illusjoner og effekter.

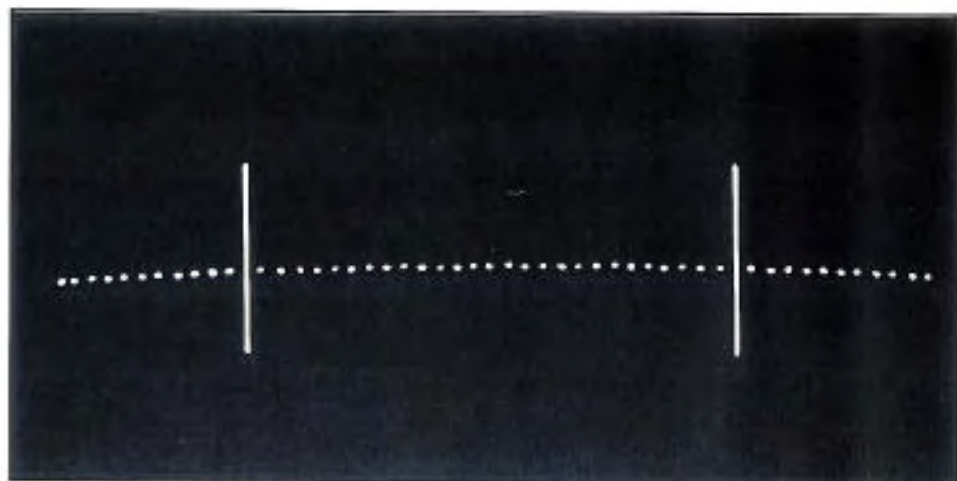
Bruken av dekorativ belysning kan være tidsbegrenset, og anlegget kan f.eks. slås av ved midnatt.



Et «perlekjede» av lys langs kablene vil understreke hovedformen på ei hengebru. Dette er en effekt som først og fremst gir fjernvirkning. Askøy bru i Bergen lyses etter dette prinsippet.



Belysning av hengestenger vil gi den kjørende opplevelsen av å bevege seg mellom to «vegger» av lys. Løsningen har derfor både en sterk nær- og fjernvirkning. Det er denne effekten belysningen på Clifton bru gir.



Flombelysning av tårnene kan kombineres med en eller flere andre effektbelysninger.



Askøybrua, Hordaland 1992.

*«Tømmerhoggerens lys», Rovaniemi, Finland.
Slik den er lyssatt lever brua opp til navnet sitt.*





Gjemselund bru, Kongsvinger, Hedmark, 1991.

Takmotiv

Tak på bruer er sjelden benyttet. Det er i enkelte tilfeller benyttet på gangbruer eller lite trafikkerte bruer. Bruer med tak har et meget sterkt visuelt uttrykk, og må benyttes med omtanke.

Taket beskytter konstruksjonen, noe som forenkler vedlikeholdet.

Gangbru ved Sautens, Østerrike, 1987. Sprengværksbru i lerketre. Bygd etter gammel skikk av lokale håndverkere.



Gangbru ved Rothenburg, Tyskland. Brua ligger over en vollgrav foran en bymur fra 900-tallet.



Finna bru, Oppland, 1868. Brua har halvøst tak som dekker konstruksjonen. Brua ble flyttet fra Vågå til Lillehammer i 1934.



Balkonger og utkikks-plattformer

Tradisjonelt sett har balkonger og utkikksplattformer på bruer vært oppholdsteder. I tidligere tider var bruer gjerne møtesteder. Det var ofte plattformer plassert over pilarene eller landkarene, der det på en enkel måte var mulighet for utvidelse av brubanen. De bidrar derfor til økt leselighet av brua, selv om bærekonstruksjonen ligger under vegbanen.

Slike balkonger gir også mulighet for langt sterkere opplevelse av elva, dens karakter og variasjoner i vannføring.

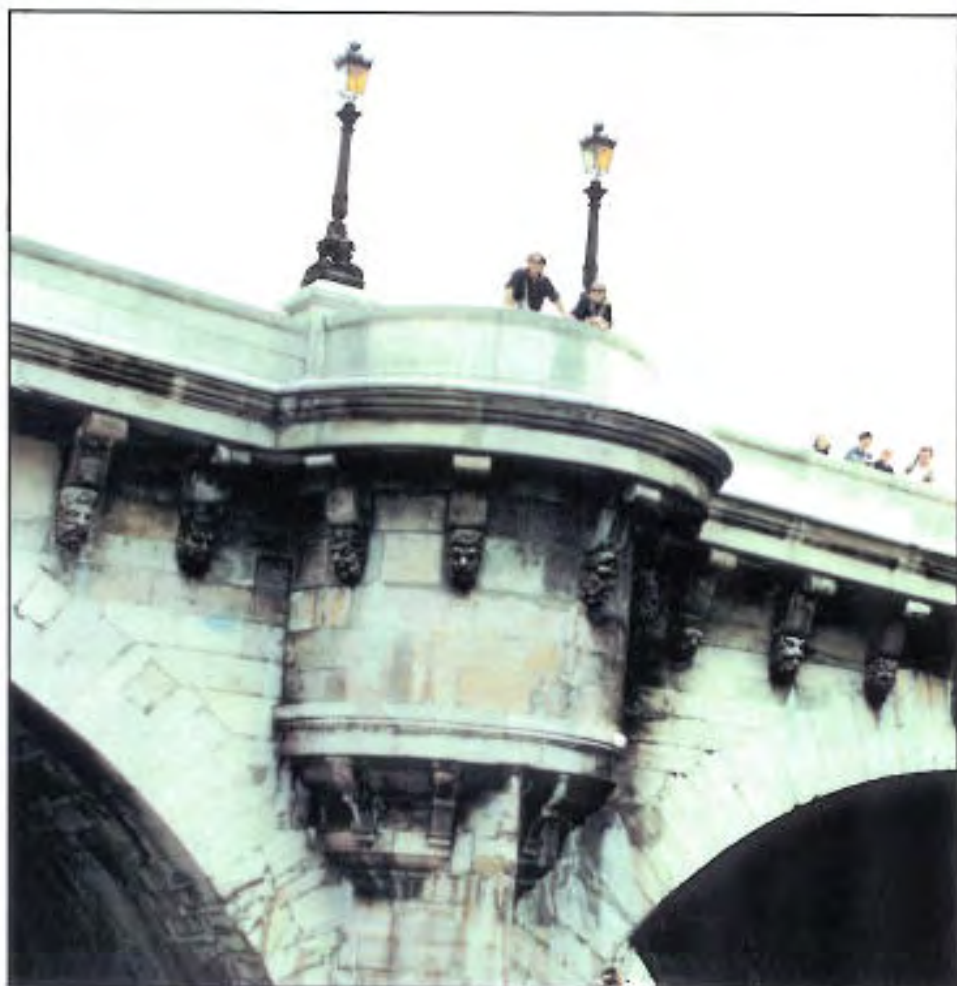
*Inn bru, Innsbruck, Østerrike.
Utvidelser av fortauet danner utkikkssteder mot elva.*



*Gangbru i Matsumoto,
Japan.
Brua utvider seg på midten
til en liten plass som man
krysser diagonalt.*



*Plattform på bru over Sei-
nen, Paris, Frankrike.*



Utsmykning og skulpturer

Kunstnerisk utsmykning av et bruanlegg er en balansegang mellom «bløtkake»-løsninger og det å understreke bruas uttrykk. Bearbejdede rekkverk, fargesetting, utforminger av landkar, artistiske steinsettinger under brua, etc., kan være positive for bruas visuelle uttrykk.

Men når utsmykningen fjerner formen på brua, vil dette kunne bli et visuelt problem. En skal derfor vise stor forsiktighet med bruk av dette.

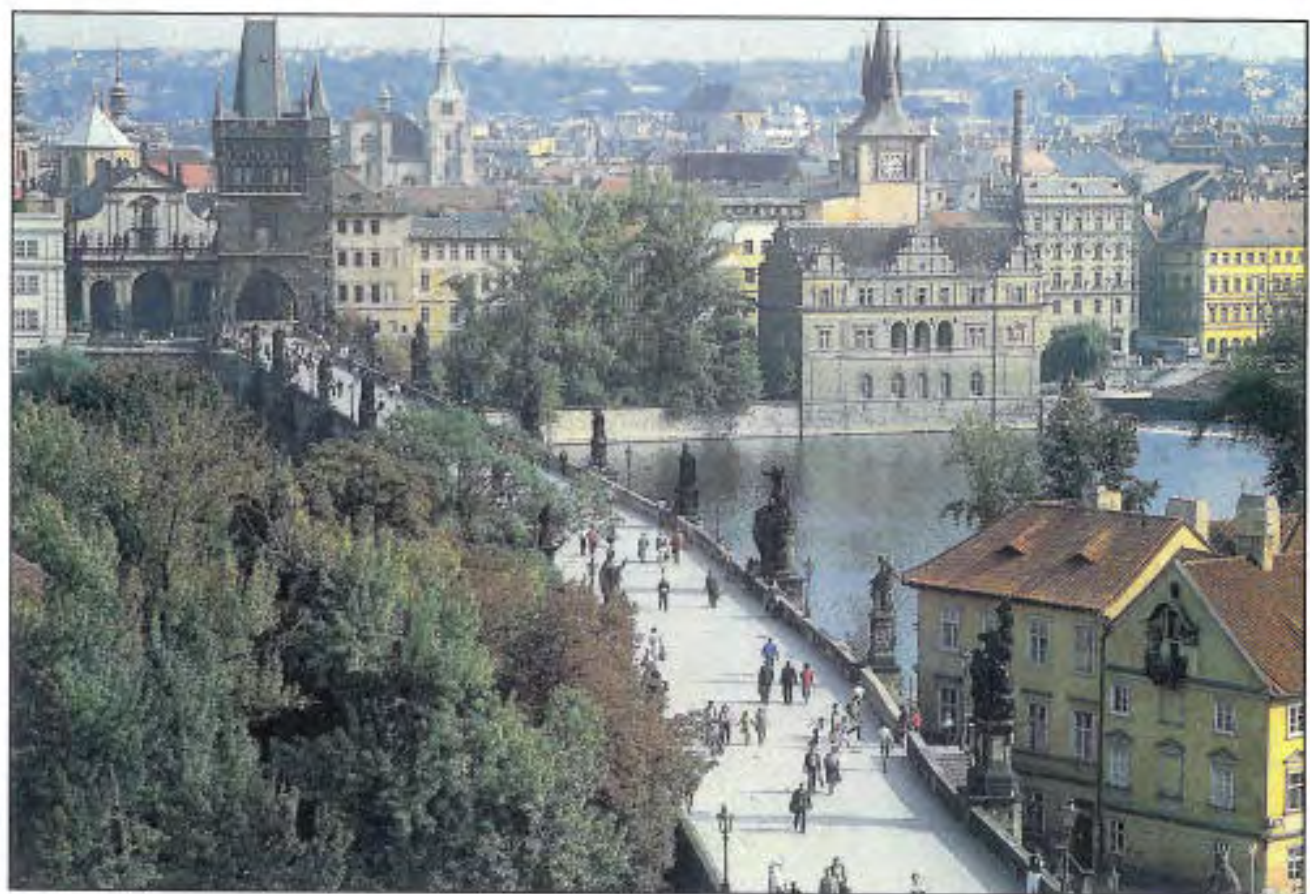
Anker bru, Oslo, 1925. Særpreget steinhvelvs-bru som er utsmykket med skulpturer fra norske folkeeventyr av Dyre Vaa. Skulpturene, her av Kvitebjørn Kong Valemon og prinsessen, markerer på en fin måte avslutningen av brua.



*Bru ved Dinkelsbühl, Tyskland.
Rekkverket er ført ut i landskapet og går over i en stor skulptur.*



*Karls-brua, Praha, Tsjekkoslovakia, 1357.
I katolske land er det vanlig at bruer har en skytshelgen, og en statue av denne er da montert på brua. Dette gjelder også moderne bruer.
Under barokken ble over 30 helgenfigurer plassert på begge sider av Karls-brua.*



Navneskilt på bruer

Navneskilt på bruer har en lang og god tradisjon. Alle bruer er gitt et navn, men i de senere åra har få fått navneskilt. En markering av bruas navn er viktig for å gi den identitet.

Skiltene har gjerne gitt opplysninger om bruas navn, lengde, byggeår, konstruktør, etc.

Navneskiltet kan være relativt stort og plasseres slik at også de kjørende vil oppfatte bruas navn. Dette vil markere stedet og gi den reisende et referansepunkt. Krysningen av f.eks. elver er naturlige referansepunkt som vil dele strekningen i etapper.

I andre tilfeller er det mer naturlig med et mindre skilt. Slike skilt kan som regel fint innpasses i rekkverket, på landkar eller evt. tårn.

Navn, byggeår, etc. kan også preges inn i betongen ved bruk av matriser i formen. Dette er vel det mest tyverisikre «skiltet».



10. Visualisering

Visualisering av virkningen av bruas form og plassering i landskapet er et verktøy for planleggerne og viser de besluttende organer og berørte parter hva de skal ta stilling til. Analysen bør vurdere bruas visuelle egenart, tilstøtende anlegg og tilhørende landskapsinngrep.

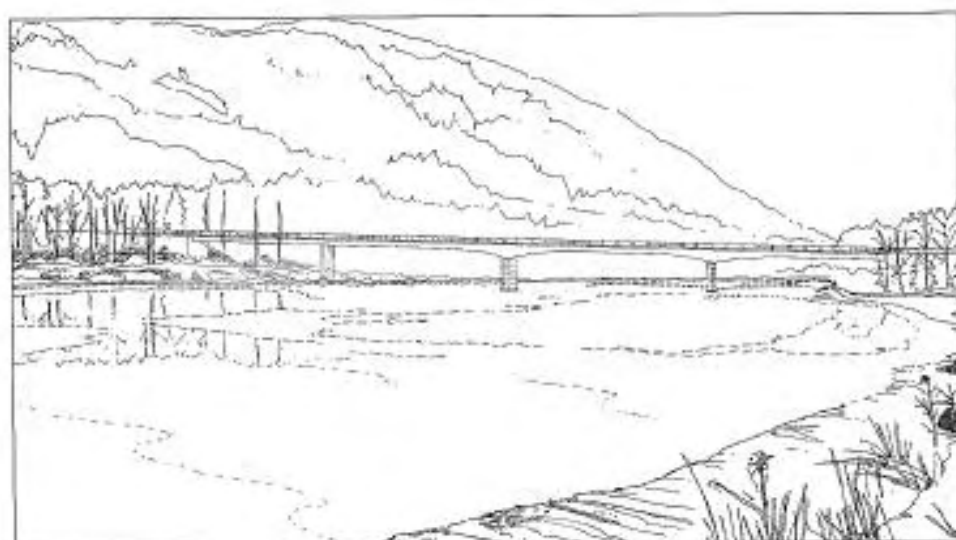
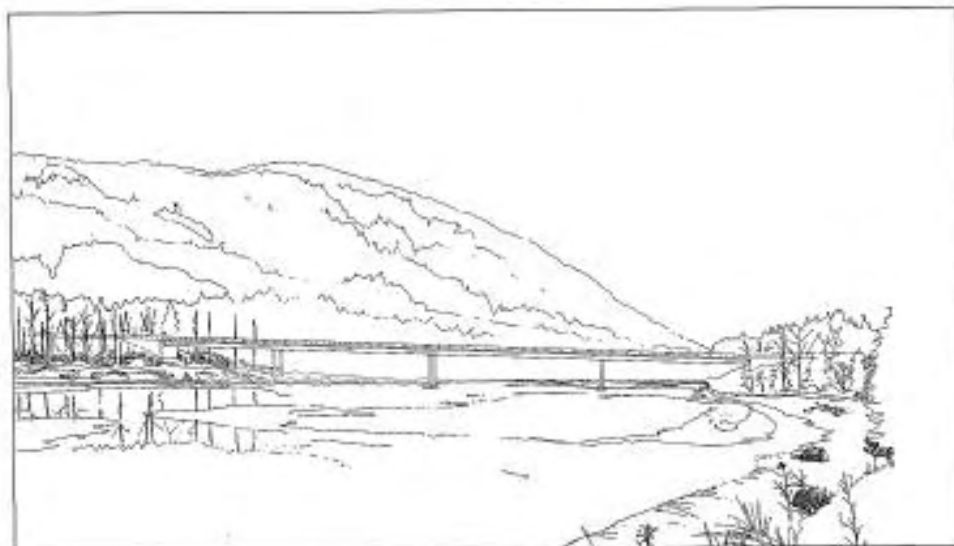
Visuelle analysemetoder

En analyse kan vurdere anlegget etter ulike kriterier. De vanligste analysene er:

- **Synlighetsanalyse**
Den beskriver bruas influensområde, dvs. hvor brua vil være synlige fra og hvilke områder som påvirkes, f.eks. boligområder i nærheten, vegen mot brua og arealene under brua. Analysen kan også se på silhuett-virkningen av brua i forhold til fjern- og nærvirkningen, samt horisontlinjer til forgrunn, mellom- og bakgrunn.
- **Analyse av bruas utforming**
Dette er en vurdering av de visuelle konsekvensene av konstruksjonen (evt. flere brutyper) og andre forutsetninger som bør legges til grunn for videre prosjektering.

Presentasjonen av analysen må være lettfattelig og lett lesbar, da analysen er en del av beslutningsgrunnlaget for folk utenfor prosjekteringsgruppen, f.eks. politikere.

Blir en analyse for tungt tilgjengelig og uten klare oppsummeringer/konklusjoner, er det stor sjanse for at beslutningstagerne ikke finner tid til å sette seg inn i analysen.



Ulike typer bruarkitektur vurderes.
Fra «Formingsstudie av Granrudmoen bru».

Visualiserings-teknikker

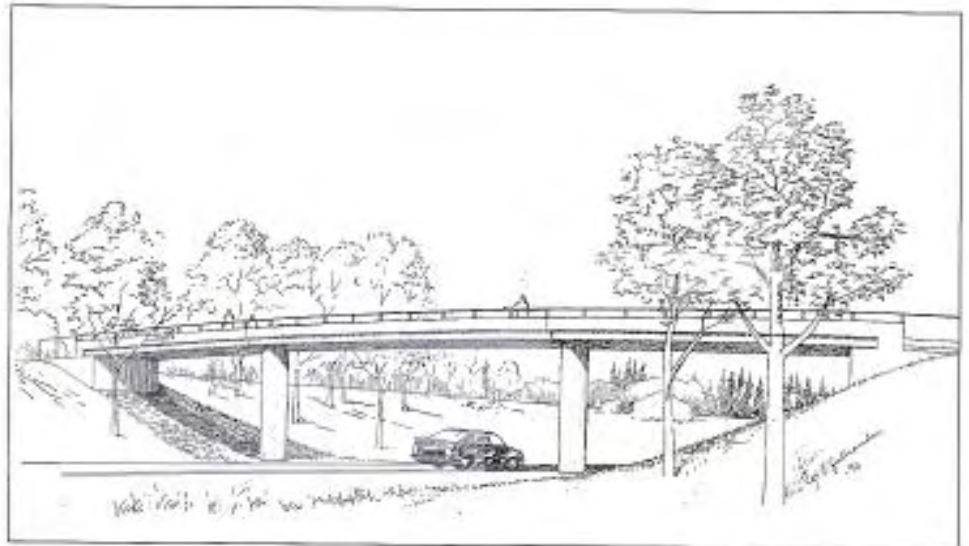
Presentasjon ved hjelp av perspektivtegninger, fotomontasjer, modeller, etc. bør vektlegges i prosjekteringsfasen. Tredimensjonal framstilling beskriver løsninger og konsekvenser bedre enn det ordinære planmaterialet, og er langt mer lesbart, både for beslutningstagere i kommuner, vegvesen og publikum.

En visualisering representerer en minimal kostnad i planprosessen og bør være en selvfølgelig del av prosjekterings-materialet.

Det er mange ulike teknikker for visualisering, og de mest vanlige er kort beskrevet nedenfor:

Perspektivtegning

En forseggjort tegning gir et godt bilde på inngrepet, og er ofte benyttet for å vise før/etter situasjoner. Enklere frihåndsperspektiver kan være nyttige for å belyse ulike sider av løsningen, og gir en god kontroll på de visuelle konsekvensene.



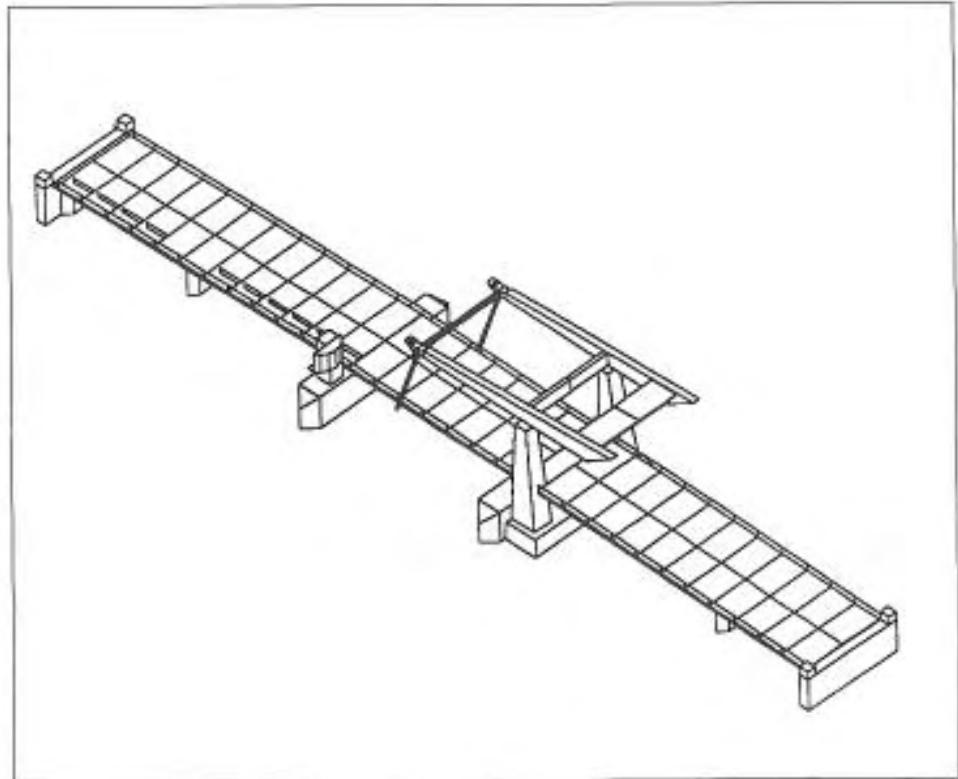
Fotomontasje

Denne teknikken gir et «fotografi» av den nye situasjonen, ved f.eks. maling med acrylfarger direkte på et foto. Teknikken gir god kommunikasjon til publikum.



Aksonometri

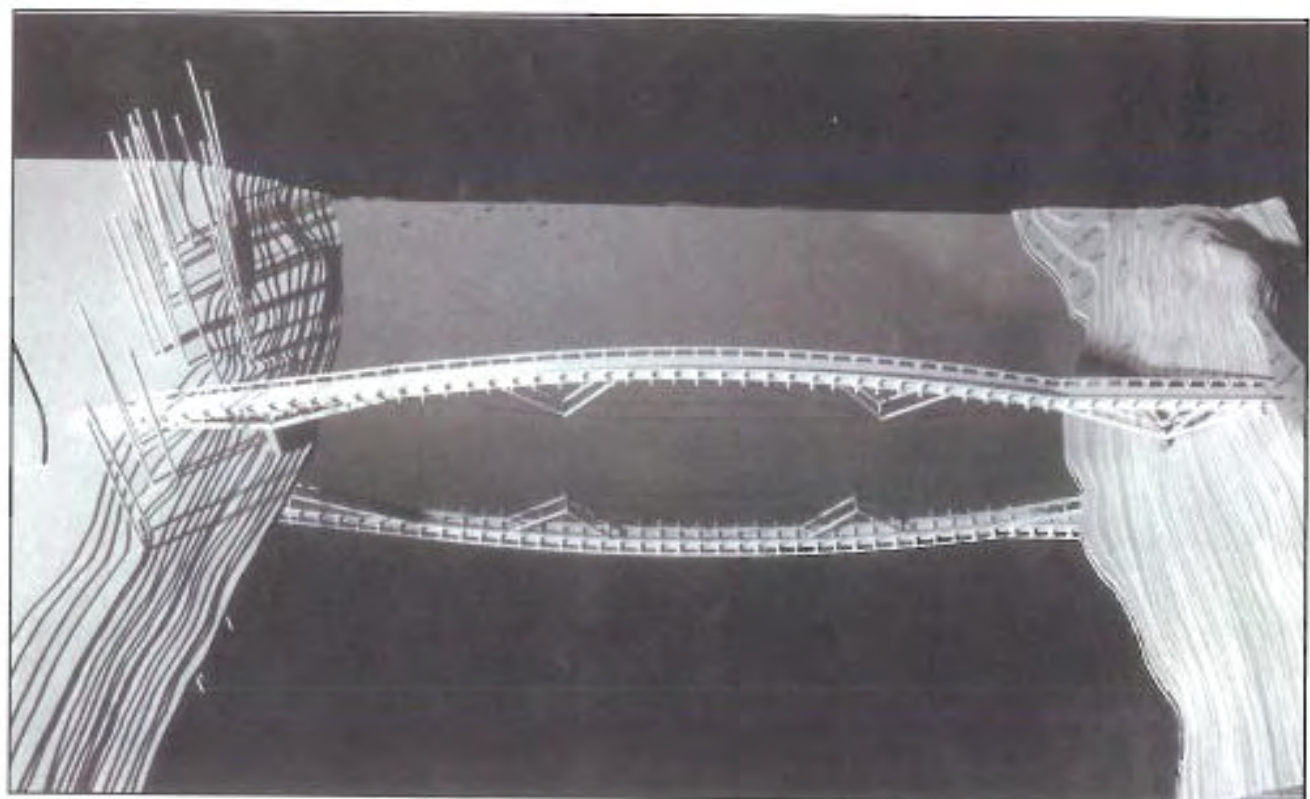
Metoden er ofte benyttet for å vise før/etter-situasjoner eller til å vise komplekse løsninger som ikke er «lesbare» som planskisser. Aksonometrier gir en perspektivisk effekt, samtidig som de er målriktige. Aksonometrier blir ofte referansetegninger i prosjektene.



3-dimensjonale dataprogrammer

Med utgangspunkt i 3-dimensjonale dataprogrammer kan man generere volum- eller trådmodeller av anlegget. Teknikken gir mulighet for å ta ut et stort antall perspektiver med ulike standpunkt.





Modell

En modell som viser brua og landskapet rundt gir det beste inntrykket av det prosjekterte anlegget. Ved komplekse anlegg kan arbeidsmodell være til god hjelp i prosjekteringen.

Foto: Eggen og Mjøset ark. ktr.

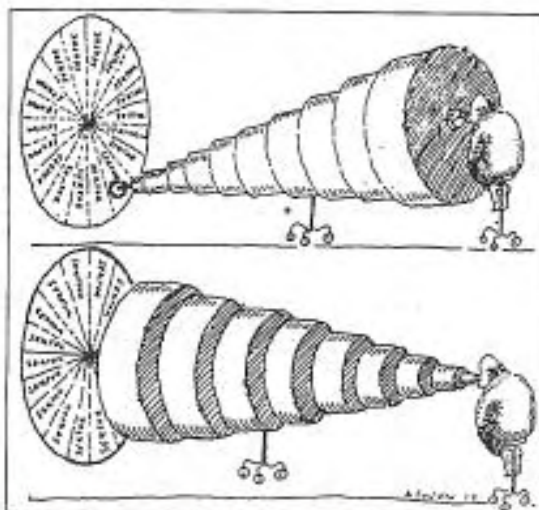
11. Planprosessen

De forhold som er tatt opp i de foregående kapitler, gjelder for alle typer bruer. Omtanken for plasseringen i landskapet, forholdet til andre visuelt sterke elementer, bruas egenidentitet og utforming er viktige faktorer i et hvert anlegg. Dette må inngå som en del av formingskriteriene for alle de prosjekterende gjennom hele prosessen. Estetiske hensyn må være med fra starten av.

Et vellykket sluttprodukt er et resultat av en god planprosess. Den må legge til rette for og sikre at nødvendig kompetanse trekkes inn fra prosjektets startfase, og at det føres en dialog mellom alle parter; en prosess hvor alle gir og tar. Drivkraften i arbeidet er ønsket om et optimalt produkt vurdert ut fra helheten.

Det er i den første fasen at det er størst mulighet for å bearbeide prosjektet slik at det oppnås en god form. Det er her kostnadsnivået fastlegges, og en estetisk vurdering av bruas plassering i landskapet, konstruksjonsprinsippet, materialbruk, etc. kommer inn. Dette er forutsetninger som bygges inn i prosjektet. En senere påpynting f.eks. på rekkverket hjelper ikke hvis brua er feil plassert i landskapet, galt linjepålegg eller hovedform.

Det er viktig at man allerede i de første fasene definerer en helhetlig målsetting som alle parter kan jobbe mot.



Sektorplanlegger eller helhetsplanlegger?

Estetikk og økonomi

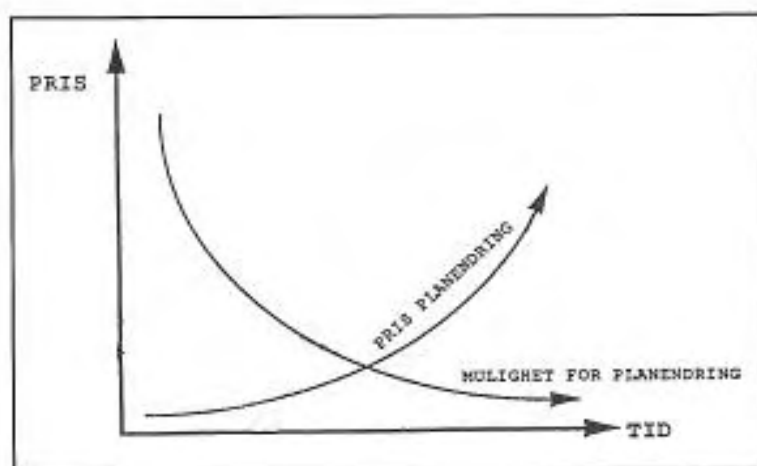
Diskusjonen om estetikk vil alltid bringe kostnads-spørsmålet på banen. Hvor mye koster ei «pen» bru?

Estetisk utforming må være en selvfølge og ikke et «merarbeid». Hvilke verdier er viktige? Skal vi bygge billig uansett resultat?

Hvilke faktorer man er villig til å betale for, og hvor mye, vil variere fra tidsepoke til tidsepoke. «Laveste akseptable standard» var etter 2. verdenskrig et absolutt minimumsnivå, naturlig nok. Det tekniske og funksjonelle var tilfredsstilt, og det estetiske var levnet lite plass. I dag er terskelen hevet, og det kreves et høyere minimumsnivå. «Hva er akseptabel visuell standard» er et mer relevant spørsmål enn «Hva er billigst mulige løsning.»

Ut fra dette kan det av og til være naturlig å gå for løsninger som av estetiske hensyn koster litt mer. Det kan f.eks. være ei bybru, en spesielt krevende situasjon eller at brua vil få en symbolverdi. Hva som er akseptabel merkostnad, må vurderes i forhold til laveste akseptable standard.

Forprosjektet definerer totaløkonomien i anlegget og setter både økonomiske og formmessige rammer. Det er her en kan påvirke kostnadene og legge inn rom for bearbeiding av brua. Grovt sett kan man si at når 10% av planleggingen er gjennomført, er 80% av kostnadene fastlagt.



En grafisk framstilling av konsekvenser av planendringer på ulike tidspunkt i prosessen. Planendringer (også av estetiske hensyn) er «billigere» jo tidligere de kommer i prosessen.

En bør derfor tilstrebe en planprosess som premierer både kvalitet og økonomi, særlig i forprosjektfasen. Dette krever bevissthet rundt arbeidsprosessen og en vektlegging av kvalitet.

Endring i utformingen av f.eks. rekkverk og landkar for å spare penger sent i prosessen, gir liten økonomisk uttelling, men kan bidra sterkt til å redusere bruas estetiske uttrykk.

Krav til plannivåene

Visuelle forhold er en del av det utvidete miljøbegrepet. Dette forutsetter at estetiske kvaliteter vurderes på linje med andre forhold i konsekvensanalyser. Det må derfor legges til rette for en arbeidsprosess som sikrer de miljømessige og estetiske krav.

Bruingeniør, arkitekt, landskapsarkitekt, vegingeniør og folk fra anleggs- og driftssiden må samarbeide i ulike deler av planfasen. Det er viktig at både konsulentsiden og byggherren har kompetanse på alle disse områdene. Organiseringen vil være avhengig av plannivå og den betydning bruanlegget har estetisk sett.

Vegutredning/kommuneplan

Vegutredninger skal analysere områdets behov mht. veg- og transportmessig standard, og vurdere de viktigste tiltak og konsekvenser (for trafikk, miljø, økonomi) av prosjektet. Formålet er å klarlegge spørsmål av betydning for den videre planlegging.

I vegutredninger må landskapsrommet/byrommets estetiske standard og kvalitet fastlegges. En må definere hvilke estetiske krav som skal settes til bruer og andre elementer som skal plasseres i dette landskapsrommet/byrommet.

På dette plannivået er visualisering av bruanlegget nødvendig bare for store bruer eller for bruer i meget spesielle situasjoner, f.eks. i særegne bygningsmiljøer.

Hovedplan/kommunedelplan

Hovedplaner/kommunedelplaner er oversiktsplaner som skal gi grunnlag for valg av veglinje og vegstandard. Her vurderes ulike alternative forslag med kostnadsoverslag og konsekvensanalyser.

Kostnadsoverlaget som legges fram i denne fasen, danner grunnlag for bevilgninger og vurdering av prosjektet. Det er derfor viktig at den er i overensstemmelse med ambisjonsnivået i prosjektet. Krav til estetisk standard bør, som nevnt over, gis allerede i vegutredningsfasen.

I hovedplanfasen utarbeides vegsystemet, og linjeføringen og lokaliseringen av brua fastlegges. Her legges altså de viktigste premisene for det visuelle resultatet. Etter denne fasen kan det være svært vanskelig å komme med endringer.

Detaljer og formingsnyanser er ikke interessant på dette nivået. Ulike alternativer må vurderes ut fra de store linjer og idéen for utformingen. Bruenes innvirkning på omgivelsene, linjevalg og høyde bør visualiseres.

Detaljplan/reguleringsplan

Detaljplanen skal vise vegprosjektets utforming og beliggenhet. Planen skal bl.a. vise brutrasé med profilangivelse, geometrisk bredde og høydeangivelse, fylling/ skråningsutslag, støttekonstruksjoner og overgang mellom veg og bru.

Detaljplanen må framstilles slik at almenheten og berørte interesser får nødvendig kjennskap til planens innhold og forståelse for forholdene ved gjennomføring av planen. De viktigste konstruksjoner bør tegnes ut og visualiseres.

Byggeplan

Byggeplanfasen er en videreføring av det arbeidet som er gjort i detaljplanen. Byggeplanen skal inneholde alle tekniske tegninger og beskrivelser som er nødvendig for å gjennomføre byggingen av et anlegg. Den danner også grunnlag for utarbeidelse av produktionsplaner og fullstendige kostnadsberegninger.

Krav til prosjekterings-nivåene

Prosjektering av et bru-anlegg skjer i ulike prosjekteringsfaser. Disse vil kunne komme inn til forskjellig tid i forhold til planfasene, avhengig av f.eks. bruas størrelse og betydning. F.eks. vil en fjordkryssing eller ei sentral bybru kreve et skisseprosjekt/formingsstudie allerede på vegutredningsplan, mens for enklere bruer vil prosjekteringen kunne starte med et forprosjekt på detaljplannivå.

Visualisering ved hjelp av modell, perspektiver eller fotomontasje er viktig i flere prosjekteringsfaser. Dette må gjøres på en slik måte at den estetiske utformingen er dokumentert og gjort forståelig for beslutningstagere, publikum og de som skal bygge og vedlikeholde bruene.

Kvalitetssikring er både planleggingskultur, prosedyrer og sjekklister. Det er viktig at det finnes rutiner som kan hjelpe til å gjøre de estetiske vurderingene til riktig tid og på riktig nivå.

Skisseprosjekt/formingsstudie

I spesielle tilfeller kan det være formålstjenlig å utarbeide et skisseprosjekt eller en formingsstudie før det tekniske forprosjektet, slik at de visuelle rammer og krav etableres tidlig i prosjekteringen. Dette kan skje på alt fra vegutredningsnivå til detaljplannivå, alt etter bruas betydning i omgivelsene.

Skisseprosjektet bør omfatte visuelle analyser av situasjonen og en vurdering av arkitektonisk uttrykk, ulike aktuelle konstruksjons-

typer, materialvalg, etc. Det bør inneholde flere perspektiver eller fotomontasjer av brua fra ulike ståsted, og bør følges av et kostnadsoverslag som også tar hensyn til den estetiske bearbeidingen som defineres i skisseprosjektet.

Utarbeidelse av et skisseprosjekt/formingsstudie er særlig aktuelt for bruer i krevende situasjoner, f.eks. i en by, eller i en bru-ved-bru-situasjon, og kan brukes som underlag for beslutningstakere innen offentlig forvaltning.

Forprosjekt

Forprosjektet bør vise vurdering av proporsjoner og alternative utforminger av f.eks. pilarer, landkarutforming, terrengtilpasning, overbygningen, rekkverk og materialbruk. Det er viktig å få med detaljutforming som kan medføre ekstrakostnader. Forprosjektet bør inneholde en anbefaling for videre prosjektering.

De største mulighetene for økonomisk gunstige løsninger ligger i forprosjektfasen, ved riktig valg av konstruksjonstype og beliggenhet. Senere i prosessen er mulighetene for innsparinger mye mindre, og det monner lite å redusere kvaliteten i utforming av f.eks. rekkverk eller landkar. Det er derfor viktig å gi denne fasen nok tid, ressurser og fagfolk fra ulike grener.

Prosjektleder har ansvaret for at kvalitet, estetikk, tid og økonomi vurderes i forhold til hverandre.

Detaljprosjekt

I byggeplanfasen utarbeides detaljprosjektet med anbuds-/arbeids-tegninger og teknisk beskrivelse. Detaljutforming som ikke er vist i tidligere plannivåer, må vurderes nå.

Muligheten til å påvirke de store trekkene i brua er mindre i denne fasen. De fleste avgjørende faktorer er allerede valgt.

Dersom det ikke er fastsatt i tidligere faser, defineres endelig materialbruk og dimensjoner for over- og underbygning, samt detaljutforming for de enkelte konstruksjonselementer. Alle løsninger bør tegnes ut for å sikre gjennomarbeidede løsninger, slik at det ikke overlates til byggefasen.

12. Byggeprosessen

Gjennom prosjektering og anbudskonkurranse skal byggherren sikre at man får den gunstigste pris på fastlagt kvalitet.

Det er viktig i denne sammenheng at man har en klar målsetting for kostnad og kvalitet. De samme krav som stilles til estetiske forhold i planprosessen må også stilles i byggefasen.

Anbudsfasen

En entreprisform der det oppmuntres til avvik og alternative utforminger, gjør det vanskelig å planlegge bruas utforming. Tillates alternative anbud, bør det derfor stilles samme krav til visualisering og dokumentasjon av estetiske kvaliteter som byggherrens forslag. Det bør også gå klart fram av anbuds-dokumentene hvor stor vekt dette tillegges i bedømmelsen.

Estetisk vurdering av alternative anbud bør utføres av byggherrens rådgivere for anbyders kostnad.

Byggefasen

Byggeleder har ansvaret for at produktet blir som planlagt. Ingen vesentlige endringer må gjøres i byggefasen uten at prosjektansvarlig, bruingeniøren og/eller bruarkitekten er konsultert.

Selv om brua er gitt gode og harmoniske proporsjoner, kan man ende opp med at den ser halvferdig og simpel ut, særlig på nært hold. Et håndverksmessig godt og samvittighetsfullt utført arbeid er nødvendig for at brua skal gi et godt inntrykk.

Ferdigstilling av anlegget

Det arbeid som ikke er utført når anleggsarbeidene avsluttes, vil som regel heller ikke bli utført på et senere tidspunkt. En god og forseggjort «finish» må derfor sikres.

13. Drift og vedlikehold

Drift og vedlikehold blir stadig viktigere, og kostnader her øker mest på budsjettene. Men kravet om lave drifts- og vedlikeholdskostnader behøver ikke å være i konflikt med bedre visuelle løsninger.

Førstehjelp til eksisterende bruer

Alle bruer må vedlikeholdes, og noen konstruksjoner og materialer er lettere å vedlikeholde enn andre. F.eks. er betong meget vanskelig å vedlikeholde når karbonatisering, kloridinntrengning og rustangrep har satt inn. Stål og tre krever gjerne oftere, men lettere vedlikehold.

Det oppstår stadig behov for å forsterke, utvide og rehabilitere eksisterende bruer for å ta økt trafikk eller tåle økt aksellast. Når et anlegg skal forbedres eller bare vedlikeholdes, har en anledning til å foreta en visuell vurdering av anlegget. Følgende forhold bør vurderes:

- Hva er bra med anlegget, og hva kan forbedres?
- Kan denne forbedringen skje gjennom vedlikeholdsarbeidet?
- Bør det gjøres arbeid utover det som vedlikeholdet normalt legger opp til?

Når en har klargjort disse forhold, kan det stilles spørsmål om hva som er relevante forbedringstiltak i det enkelte tilfelle. F.eks. kan man gi en stålplatebærer ny farge og derigjennom gi anlegget ny identitet. Det kan også være aktuelt med en ombygging av rekkverksavslutninger og andre markante detaljer.

Dette gir mange utfordringer, og mulighetene for forbedringer er like mangfoldige som bruene er forskjellige. Denne anledningen til en forbedring kan imidlertid bli skuslet bort av hurtigløsninger og at det ikke er gitt tid til å tenke.

Det må bli driftsavdelingenes ambisjon at den kvalitetshevning man finner på nybygg, også skal nedfelles i vedlikeholdsarbeidet på eksisterende anlegg.

Nidelv bru i Trondheim, 1976.

Et eksempel på en bybru som klart forringer bybildet i Nedre kanalhavn. Et minimumstiltak for denne brua er å bygge på et fortau (dette er ønskelig uansett), slik at bruas fasade kan forbedres. Ombyggingsarbeidet bør også inkludere styrehuset.



Gangbru over E18 ved Bestumkilen i Oslo, før (1960) og nå (1990). I forbindelse med utvidelse av veien måtte denne flotte brua bygges om. Resultatet er fremdeles elegant. Bruas visuelle kvaliteter er framhevet; ei visuelt markant bru. Foto: Kavalkaden 1960/4c og Oslo Veikontor.



Sanering

Er brua svært skjemmende, bør den vurderes revet før den tekniske levetid er utløpt.

Imens vil den tjene som et eksempel på hvordan det ikke bør gjøres.



Gangbru over Nygårds-krysset, Ås kommune, Akershus, 1977.

Dette er et beskrivende eksempel på et bevisstløst utformet anlegg. Det lever i sin egen formingsverden, påvirket av elementbygging og improvisasjon. De visuelle forhold eller forholdet til omgivelsene har ikke spilt noen rolle. Det var kanskje ment som et midlertidig bygg, men slike blir gjerne likevel permanente.

Dette er et eksempel på hva som ikke skal bygges!

Foto: Knut Gjerding-Smith

14. Litteratur og referanser

Bøker

<i>Forfatter</i>	<i>Tittel og Forlag</i>	<i>Årstall</i>
Finske vegvesenet	Bron och dess omgivning Tie- ja versirakennushallitus, sillansuunnittelutoimisto ISBN 951-46-7313-1	1992
Aune, Petter & Holand, Ivar	Norwegian Bridge Building	1991
Billington, David P.	The Tower and the bridge Basic books Inc. New York	1983
Billington, David P.	Robert Maillart's Bridges, the Art of Engineering Princeton University Press, New Jersey, ISBN 0-691-02421-9	1979
Blaser, Werner	Santiago Calatrava, Ingenieur-Architektur, Engineering Architecture Birkhäuser Verlag, Basel, ISBN 3-7643-2262-4	1989
Cornell, Elias	Byggnadstekniken Byggeförbundet	1970
Der Bundesminister für Verkehr	Steinbrücken in Deutschland Beton-Verlag, ISBN 3-7640-0240-9	1988
Diverse forfattere	Bridge Aesthetics around the World. Transportation Research Board, USA ISBN 0-309-05112-6	1991
Fuchtmann, E.	Stahlenbrückenbau, Deutches Museum, München	1983

Grattasat, Guy (direction)	Ponts de France Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, Paris	1982
Heinrich, Bert	Brücken, Vom Balken zum Bogen, Deutsches Museum, Rowolt Taschenbuch Verlag GmbH, Reibek bei Hamburg	1983
Hlavsa, Vaclav	Praha ocima staleti, Praha through the eyes of the centuries Orbis Praha,	1972
Jensen, Jens Jacob	Broer som hobby Sintef, ISBN 82-595-4737-6	1990
Leonard, Fritz	Brücken. Bridges Deutsche Verlagsanstalt GmbH, Stuttgart	1982
Magistrat von Berlin	Die Strassen-Brücken der Stadt Berlin erster & zweiter Band. (Klasiker der Technik), VDI verlag GmbH, Düsseldorf	1986
NVF udvalg 61	Sampil mellem broer og veje Nordisk vejteknisk forbund, rapport nr. 2,	1980
Ostenfeld & Jønson	About old Suspension Bridges	
Outerbridge, G & D	Bridges Harry N. Abrams, inc., Publishers, New York, ISBN 0-8109-1239-2	1989
Perronet, L'œuvre de J.R	Construire des ponts au XVIIIe siècle. Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, Paris	1987
Podolny, Walter Jr. & Scalzi, John B.	Construction and Design of Cable-Stayed Bridges	
Richards, J.M.	The National Trust Book of Bridges, Jonathan Cape, London, ISBN 0-224-02106-0	1984
Sadler, Heiner	Brücken Die bibliophilen Taschenbücher nr. 498 Harenberg Kommunikation, Dortmund	1986
Statens vegvesen	Vegen i landskapet Nr. 010 i vegvesenets håndbokserie	1978

Vägverket (Sverige)	Broestetik Serviceavdelning Väg- och Brokonstruktionsteknik, ISBN 91-88250-05-9	1991
Watson, Stewart C. & Hurd, M. K.	Esthetics in Concrete Bridge Design	
Wittfoht, Hans	Building Bridges History, Technology and Construction. Beton-verlag GmbH Düsseldorf	1984
Wærn, Rasmus	Broar	

Artikler

<i>Forfatter</i>	<i>Tittel og magasin</i>	<i>Årstall</i>
Ackermann, Kurt	Brücken ohne Baukunst; eine kritische Betrachtung. Deutsche Bauzeitung, vol 120, nr. 8, aug. side 48-51	1986
Allan, BJ	Some notes on significance of form in bridge engineering. Institution of Civil Engineers Proceedings, vol. 60 side 79-94	
Anon	Felix Candela sess. on the aesthetics of struct, Philadelphia, PA, USA. Bull int. Assoc Shell Spat Struct, v-26-2 n 88, side 53-62 ISSN: 0304-3622	1985
Baus, Ursula	Brücken Bridges. Deutsche Bauzeitung, vo. 123, nr. 7, juli, side 10-107	1989
Berthelsen, Gene	Beauty and the bridge	
Bowman, S.A.W Lau, C.K	Appearance of bridges. Hong Kong Eng. v. 14, n 9, sept. side 29-42 Codex HKOED, ISSN 0378-8776	1986
Calatrava, Santiago	Architecture and Urbanism May No. 224, side 59 - 121	1989
Crosbie, J. Michael	Happy birthday to a very architectural bridge Architecture (AIA), vol 72, nr. 7, side 53-59	1983
Lovejoy, D	Environmental and aesthetic aspects of motorway and trunk road lighting. Light J (Rugby Engl.) v 51 n 1. mars, side 35-37	1986

-
- | | | |
|----------------------------------|---|------|
| Menn, Christian | Aesthetics in bridge construction;
criteria for assessment from the standpoint of an engineer.
Werk, Bauen ond Wohnen, vol 70/37, no. 12, des. side 28-33 | 1983 |
| Ohta, Toshiaki et al. | Aesthetic design method for bridges.
J. Struct Eng v 113 nr. 8, aug. side 1678 - 1687
Codex JSEND, ISSN, 0833 - 9445 | |
| Ritner, John C
& Zuk, William | Bridges Produced by an Architectural Engineering Team.
Transportation Research Record 1044 side 26-34 | 1985 |
| Suzuki, Takashi | On improvement of bridge accessories for aesthetic design.
Annu Rep Roads.Codex NDKAA side 10-22 | 1987 |
| Zuk, William | How almost anyone can design a good looking bridge
on one easy lesson.
ASCE v 1, New York, side 19-32 | 1976 |
| Zuk, William | Methodology for evaluating the aesthetic
appeal of bridge designs.
Higw Res Rec n 428, side 1-4 | 1978 |

Register over bruene

NORSKE BRUER

- Anfinns bru; 83
Anker bru; 174
Askøy bru; 168
Bakke bru, Trondheim; 153
Bakke bru, Vest-Agder; 30
Bergertjern bru; 103
Bjørndalsbrua; 89
Bru over Engervannet; 62
Bru over Folla; 143
Bru over Vosso; 35
Bru på Carl Johans veg; 31
Bru ved NTH; 95
 pilar; 149
Bru ved Sandvatnet; 36
Bruer på frimerker; 16
Bykle bru; 98
Deglum bru; 145
Djupasundet bru; 110
Dolstad gangbru; 142
Einang bru; 47
Elgeseter bru; 113
 rekkverk; 96
Elvebredden bru; 108
 rekkverk; 157, 158
Erfjord bru; 45
Finna bru; 171
Fykkesund bru; 76
Gamle Bybro; 15
Gamle Skarges bru; 34
Gangbru, Børsa; 63
 pilar; 149
Gangbru mellom Sandvika
 og Sollihøgda; 71
Gangbru over Mesna; 164
Gangbru over Mosseveien; 133
Gangbru over Nidelva; 150
Gangbru over Nygård-krysset; 194
Gangbru, Røros; 71
 tårn; 154
Gangbru over Sandvikselva; 73
Gangbru over Storelva; 181
Gangbru, Verdalselva; 102
Gangbru, Skedsmo; 137
Gangbru, stål; 102
Gangbru ved Bestumkilen; 193
Gangbru ved Flatåsen, Trondheim; 109
Gangbrua, Trondheim; 99, 150, 164
Gjemnessundbrua; 119
Gjemselund bru; 115
 benk; 161
 lyssetting; 169
 rekkverk; 65
 tårnene; 155
Grimsa bru; 32
Grotlandsbrua; 40
Grunnasundet bru; 137
Haga bru; 51
Hausmanns bru; 88
Helgelandsbrua; 105
Hornesund bru; 123
Hølland bru; 31
Håkkadalsbrua; 121
Juvastøl bru; 34
Karmsund bru; 106
Kjerringstraumen bru; 59
Kløbuveien bru; 107
Kollstraumen bru; 60
Kolostuen bru; 113
Kongsvinger bru; 99
Korsegården, serie av bruer; 85
Kroksund bru; 39
Kroppan bru; 95
Kulvert i Stavanger; 114
Kurudsand bru; 48
 rekkverk; 160
Kvalsundbrua; 104
Lerkendal bru; 98
 rekkverk; 159
Leversund bru; 101
Lillehammer bru; 52
Loftesnes bru; 129
Lunde bru; 33
Løkke bru; 35
Låtefoss bru; 33
Mellastraumen bru; 59
Minnesund bru; 100
Mjøndalen bru; 122

Mjøsbrua; 92, 132
 Mæl bru; 140
 Namsen bru; 82
 Nes bru; 53
 Nessundet bru; 129
 Nidareid bru; 112
 Nidelv bru; 192
 Nitelva bru; 83
 Norddalsfjord bru; 110
 Nordsundet bru; 60
 Nybergsund bru; 77
 Overgangsbru E18, Liertoppen; 126
 Overgangsbru E6, Trondheim; 140
 Overgangsbru E65, Orkanger; 108
 Overgangsbru, Ranheim; 84
 rekkverk; 96
 Rena bru; 92
 Rolvseysund bru; 79
 Røssesund bru; 121
 Saltstraumen bru; 130
 Sanner bru; 66
 rekkverk; 158
 Skagen bru; 101
 Skarnsundet bru; 118
 Skjomen bru; 130, 131
 Skodjebraumen bru; 13
 Sortland bru; 105
 Spinneriveien bru; 62
 Stemlona bru; 154
 Storelva bru; 78
 Storseisundet bru; 47
 Storstraumen bru; 81
 Strømmen bru; 63
 Strømstein bru; 100
 Sundbrua, Vinstra; 36
 Sundbrua, Vågå; 51
 Sunde gangbru; 109
 rekkverk; 157
 skilt; 176
 Svinesund bru; 128
 Søndre Brufoss bru; 139
 Thygesons Minde; 66
 Torpevika bru; 139
 Tverråna bru; 32
 Tromsøbrua; 17
 Ulstad bru; 38
 Undergang ved Sælenvatnet; 72

Vippra bru; 76
 Åmfoss bru; 120
 Åmot bru; 37

DANMARK

Farø bru; 132
 Overgangsbru, Danmark; 88
 landkar; 147

FINLAND

Minnernas bru; 77
 Overgangsbru; 163
 Tømmerhoggerens lys; 168

FRANKRIKE

Bru over Seinen, Paris, fritt frambygg; 151
 Bru over Seinen, Paris, med plattform; 173
 Bru over Seinen, Paris, stålbue; 141
 Bru over Seinen, Paris, stålbue; 151
 Bru over Seinen, Paris, stålfagverk; 120
 Bru over Seinen, Paris, stålkassebru; 116

ITALIA

Bru i Pisa; 68
 Bru i Verona, historiserende utforming; 116
 Bru i Verona, tradisjonell bybru; 67

NEDERLAND

Elementbru, rette elementer; 125
 Elementbru, trekantede pilarer; 124
 Magere bru, Amsterdam; 168

STORBRITANNIA

Clifton bru, Bristol; 165
 Djevelens bru, Wales; 38
 Matematiske brua, Cambridge; 122
 Tower Bridge; 16
 Vippebru, London; 123
 Waterloo bru, London; 117

TYSKLAND

- Albgrünbrua, Karlsruhe; 117
 - landkar; 146
- Bru i Charlottenburg Slottspark, Berlin; 163
- Bru over Donau, Regensburg; 114
- Bru ved Dinkelsbühl; 175
- Diffene bru, Mannheim; 106
- Fehmarnsund bru; 79
- Gangbru i Freiburg; 119
- Gangbru, Rothenburg; 170
- Gangbru over Main-Donau-kanal; 78
- Köhlbrand bru; 152
- Ludwigshafen; 153
- Luther bru, Berlin; 67
- Neckartal bru; 90
- Max-Eyth See bru; 93
 - rekkverk; 159
- Overgangsbruer ved Landstuhl
 - landkar; 147
 - påpyntet landkar; 125
 - påpyntet pilar og rekkverk; 150
- Overgangsbru, München; 48
- Picasso bru; 133
- Schiller Steg; 70
- Undergang i Heidelberg; 72

FORØVRIG

- Bach deRoda - Felipe II, Spania; 166
- Gangbru ved Sautens, Østerrike; 170
- Gangbru, Matsumoto, Japan; 164, 173
- Golden Gate, San Fransisco; 162
- Inn bru, Innsbruck, Østerrike, 172
- Karls-brua, Praha; 175
- Overgangsbru, USA; 94
- Serie av bruer, Praha; 85
- Stocksundet, Sverige; 53



Vegdirektoratet
Håndboksekretariatet
Boks 8142 Dep
0033 Oslo

Tlf. 22 63 95 00
Fax 22 63 96 79

ISBN 82-7207-321-8

En håndbok fra vegvesenet