

# Den integrerede cykel

- et forsøg på at udvikle en velegnet bycykel.

N.O. Fruensgaard  
lektor, civilingeniør  
TRG

I artiklen gives en kritisk gennemgang af de cykeltyper, der dominerer cykeltrafikken i Danmark.

Der præsenteres nogle af de senere års forsøg på at skabe en egentlig bycykel.

Der angives en alternativ indgangsvinkel til opgaven, og konceptet "Den integrerede cykel" opstilles.

Til slut beskrives, hvorledes en arbejdsgruppe har søgt at realisere dette koncept ved udvikling og bygning af 6 prototyper, alle med rumligt stel.

## Cyklen i Danmark

Efter at cyklen i 1880'erne havde fundet en form, som i det store og hele skulle holde sig i over 100 år, fik cyklen pludselig en rolle i trafikken.

De tidligere typer med ingen eller kun en primitiv transmission og dårlige køreegenskaber var kun egnede til sportslig brug.

Men kædetransmissionen i forbindelse med det ruderformede stel (Rover-stellet), luftgummiringene og kuglelejerne gjorde fra ca. 1890 den såkaldte Safety-cykel til et praktisk, letbetjent, prisoverkommeligt og derfor nyttigt transportmiddel for den brede befolkning.

Over hele den industrialiserede verden tog cyklerne vejene i besiddelse uden nævneværdig konkurrence fra bilerne.

Danmark var i høj grad med i denne udvikling. I mellemkrigsårene kaldte vi os "Cyklernes Land".

Den store cykeludbredelse kom os til gode under krigen, da motorbrændstof ikke var at få. Trods stigende mangel på sliddele som kæder og gummi var cyklerne vældigt nyttige, mens bilerne stod klodset op.

Men måske netop derfor kom cyklerne efter befrielsen til at symbolisere besættelsestidens overståede afsavn. Interessen vendte sig mod ejerskab af motordrevne transportmidler, og cyklernes betydning aftog og nåede et lavpunkt i begyndelsen af 1970'erne.

Efter 1975 begyndte cykeltallet igen at stige, og i en årrække har cykelsalget ligget helt oppe på ca. 250.000 stk. om året.

Men cykeltyperne og cykelbrugen er anderledes end før, ikke kun fordi cyklerne i langt højere grad end før krigen må slå med bilerne om pladsen, men også fordi folk tilsyneladende har andre motiver til at cykle end tidligere. Det store cykeltal har ikke medført, at cyklen udnytter sit tilsyneladende store potentiale i bytrafikken, i hvert fald ikke til indkøbsture og lignende.

### **Hvilke cykeltyper bruges i dag**

"Club"-cyklen har ikke forandret sig meget de sidste 70 år. Den er ret tung (16-20 kg), robust, har lukket kædekasse og bagagebærer, højt styr, lukkede bremses. Den er således bygget til en kørestilling med lodret ryg og har sindige, konservative køreegenskaber. (Fig. 1)

"Holland"-cyklen ligner meget club-cyklen, men stel og hjul er noget lettere, til gengæld er der gjort ekstra ud af tilbehør som dynamolygte, frakkeskåner, bagagebærer og ofte styrkurv, lukkede bremses, lukket kædekasse, støtteben. Gerne 3 gear, indbygget i bagnavet. Den vejer ca. 14-18 kg. Kørestilling og køreegenskaber er omtrent som club-cyklen. (Fig. 2)

"Racer"-cyklen er helt anderledes tænkt og bygget. Den har fælgbremses, fritliggende kædegear ofte med 6-12 gear, ingen kædebeskyttelse, ingen hjulskærme, ingen bagagebærer, ingen lygter, i reglen ikke engang lygteholdere; smalle og spinkle fælg og dæk. Med sit meget lavtliggende styr (lavere end sadlen) er den bygget til en kørestilling med omtrent vandret ryg, hvorfor en stor del af overkroppens vægt hviler på armene under kørslen. Vægten er meget lav, ca. 9-13 kg; alt i alt er den beregnet til at komme hurtigt frem uden bagage - og tilsyneladende uden at se sig for. Den kræver megen vedligeholdelse på grund af den ubeskyttede kæde og de sårbare hjul. (Fig. 3)

"Sports"-cyklen er en mellemting mellem club-cyklen og racercyklen, den har begges ulemper uden egentlig at have nogen af fordelene. Med et styr i sadelhøjde giver den en kørestilling med skrå ryg. Den har fælgbremses, hjulskærme; åben kædeskærm hvis den har navgear, ingen kædeskærm hvis den har kædegear (i begge tilfælde ofte 3-5 gear). Vægten er ca. 12-16 kg. Den er genstand for priskonkurrence og kan fås til meget lave priser på bekostning af levetid og driftssikkerhed.

Den kræver en del vedligeholdelse og, hvis den er købt billigt, tillige mange reparationer. (Fig. 4)

"Mountain-Bike"-cyklen opstod i Californien for ca. 15 år siden og bredte sig lynhurtigt over hele verden. Det er en terrængående cykel med kraftigt stel, meget brede dæk på solide fælg, bredt kraftigt styr i sadelhøjde. Den har ingen skærme eller bagagebærer, ingen lygter eller lygteholdere. Kædegear med mange, til dels meget lave gear. Svære og effektive fælgbremses. Den er bygget til en kørestilling med skrå ryg og den kræver en del vedligeholdelse på grund af den ubeskyttede kæde. Den er lettere end den ser ud til (10-14 kg). (Fig. 5)

### **Kritik af de eksisterende cykelmodeller**

Af de almindeligt brugte cykeltyper, der er omtalt, er der ikke en eneste, der opfylder de krav, der må stilles til en bycykel.

Club-cyklen og holland-cyklen er alene om at have en velbeskyttet kæde, idet de har lukket kædekasse. Denne gør dog kæden svært tilgængelig. I kontrast hertil har racercyklen og mountain-biken ikke blot ubeskyttet kæde, men også ubeskyttet gearsystem, der er særdeles udsat for fugt, støv og salt.

Hverken racer-cyklen med sine smalle dæk, eller mountain-biken med sine brede dæk, kan parkeres i et traditionelt cykelstativ, der er beregnet til almindelig dæksbredde. De forsynes derfor ofte med et støtteben, men de således parkerede cykler står på skrå og vælter derfor let, især hvis de er belæsset, eller det blæser lidt.

Kørestillingen på en racer-cykel med det meget lave styr gør det svært at se sig for i trafikken og reagere hurtigt på de skiftende situationer.

Ingen af disse cykeltyper er egnet til at transportere ganske almindelige bagagegenstande, f.eks en indkøbspose eller en fjällräv-taske.

På de fleste cykler, dog ikke racer-cyklen, kan der monteres en kurv på styret, denne forstyrrer imidlertid styringen, er i vejen for lygten og generer kablerne.

Club-cyklen og holland-cyklen har over baghjulet en såkaldt bagagebærer, en besynderlig indretning som synes konstrueret til fangst af pelsdyr snarere end fastholdelse af bagagegenstande.

De cykler der har kabler, er meget udsat for at få dem beskadiget ved almindelig brug, f.eks. når cyklen parkeres i et offentligt cykelstativ.

I regn og snesjap virker fælgbremser usikkert og almindelige rulledynamoer i reglen slet ikke. Batterilygter løber let tør for strøm på uventede tidspunkter. Desuden skal cyklisten huske at tage dem med hjemmefra.

På cykler med dynamolygte giver den traditionelle stelforbindelse med sikkerhed strømsvigt efter nogen tid. Desuden gør rulledynamoen cyklen tung at træde på grund af den lave virkningsgrad (ofte kun 15-20%).

Det er forfatterens vurdering, at der i høj grad er praktiske problemer som disse, der bevirker at mange af nød vælger et andet transportmiddel end cyklen til korte ærindture i byen, f.eks. indkøbsture.

### **Forestillingen om en bycykel**

Biltrafikken øver et stort og stigende pres på vore byer. Det anses derfor for at være en meget stor fordel, hvis det kunne lykkes at få flyttet en del af biltrafikken over på cyklerne til korte ture i byerne. At belyse mulighederne for dette var et væsentlig formål med "Seminar om cykelforskning" i København i april 1994 og tillige for "Trafikdage på AUC" i august 1994. På den internationale biennale IFMA-cyklemessen i Köln 1992 efterlystes "Das ideale Stadtrad", og en bestemt "Stadrad"-cykelmodel blev kåret til "Fahrrad des Jahres". (Litt.1)

Betydningen af selve cyklens konstruktion, set i lyset af ønsket om øget cykelbrug i byerne, anerkendes i Trafikministeriets skrift "Cyklen i Danmark" - anvendelse og muligheder". Her efterlyses mere praktiske hverdagscykler, der er "født" til at medbringe bagage, samt mere sikre cykeltyper. Det antydes ligefrem at en sådan produktudvikling vil kunne nyde støtte, uden at dette dog uddybes nærmere. (Litt.2)

Derimod har Dansk Cyklist Forbund prioriteret muligheden for udvikling af bedre cykler, herunder mere praktiske bycykler, forbavsende lavt.

Vejdirektoratets projekt "Cyklens potentiale i bytrafikken" (1994-95) vil bl.a. omfatte grundige interviewundersøgelser med henblik på at tegne et portræt af bycykel-brugeren og dennes adfærd og ønsker. Af de mange spørgsmål angår desværre kun 2 (to) selve cyklen. Det ene spørgsmål gælder betydningen af mere tyverisikre cykler, det andet gælder betydningen af cykler af "bedre kvalitet", hvad det så er. (Litt.3)

Civilingeniør, Ph.D.studerende Ole Jensen, Aalborg Universitet, har i sit analysenotat "Korte ture i byer" påpeget at mens cyklen så nogenlunde udfylder sin forventede andel af korte byture til f.eks. bolig-arbejdsstedstrafik, skuffer den m.h.t. indkøbsture. Dette kan hænge sammen med detailhandelens struktur, men kan også indikere et behov for en cykeltype, der er bedre egnet til transport af bagage. (Litt.4)

Det ville være nyttigt at se en undersøgelse, der gik i dybden m.h.t. at finde ud af, hvilken cykel "bycyklisten" egentlig ønsker sig. Indtil da må forsøg på at udvikle en egnet bycykel udspringe af fornemmelser og personlige erfaringer, med den usikkerhed dette indebærer.

### **Forskellige nyere bycykel-koncepter**

Inden for de sidste 10-15 år har enkelte (ofte ret ukendte) producenter udviklet cykelmodeller særlig beregnet til hverdagsbrug i byer.

- I 1982 fremkom den svenske "Itera"-cykel. Initiativet kom fra en svensk plastvirksomhed, og næsten alle dele af cyklen var fremstillet af højkvalitets-plast. Cyklens design var meget gennemtænkt og frembød flere praktiske fordele, f.eks havde den et godt lyssystem, hvad ellers næsten ingen cykler har. Plaststellet var imidlertid ikke særlig stift, og cyklen kunne kun købes i een størrelse og een farve, nemlig den matte grå farve som den anvendte plast havde. Modellen fremstilles ikke mere. (Fig. 6)
- I 1986 fremkom den danske "Nørgaard 18/8" cykel. Som Itera-cyklen skiller den sig ud ved sit usædvanlige materialevalg, idet så godt som alle dele er lavet af rustfrit stål. Initiativtager, designer og producent var virksomheden Nørgaard Teknik i Auning på Djursland. Nørgaard 18/8 cyklen er en komplet nykonstruktion i et avanceret og overordentlig velgennemtænkt design med nogle helt nye praktiske fordele for brugeren. Som Itera-cyklen har den et meget fint lyssystem; styr og sæde er let justerbare også under kørslen, og cyklen har en yderst effektiv centrallås. Vægten er forholdsvis høj, ca. 21 kg, og prisen ligeledes (ca. 5.300 kr. i 1986). Kvaliteten er i alle detaljer usædvanlig høj. Der er imidlertid indtil nu kun solgt skuffende få eksemplarer. (Fig. 7)
- Som foran nævnt blev "Fahrrad des Jahres" på IFMA-messen i 1992 en bycykel. Modellen hed "Staiger TICS". Den kan bedst karakteriseres som en overdimensioneret holland-cykel med et system af specielle (og dyre) bagagekurve. Vægten var ekstremt høj (over 23 kg). Om den er slået an i Tyskland er uvist; men præmieringen af dette gumpetunge skrummel blev senere kraftigt kritiseret. (Litt. 5) (Fig. 8)
- Den unge danske cykeldesigner, arkitekt Anders Geert-Jensen, har i 1993 præsenteret to bud på en bycykel. Den ene model er "Dingo" der produceres af Kildemoes. Det er en let og livlig cykel med justerbar sadel, men der er ikke tænkt på bagage- eller lysproblemet. (Fig. 9) Den anden hedder "City Bike" og er designet til Projekt Bycykel. Dette projekt med offentlige cykler til gratis afbenyttelse tænkes finansieret ved reklame- eller sponsorindtægter, derfor skal cyklerne være iøjnefaldende med store sideflader til reklameplads, hvilket i høj grad præger City Bikes udseende. Indkøbsposer eller anden bagage kan anbringes i cyklens store trådkurv over baghjulet. (Fig. 10)

### **Kan vi selv finde på noget bedre?**

I 1990 tog forfatteren initiativet til dannelse af en arbejdsgruppe, der skulle prøve at konstruere en bedre hverdagscykel. Medlemmerne blev søgt inden for Dansk Cyklist Forbunds Aalborg-afdeling. Den har det meste af tiden bestået af 2 civilingeniører og 1 mekaniker, alle aktive cyklister.

For alle tre har motivationen været irritation og frustration over de mange ærgrelser med at bruge de cykler man kan købe. Det der samlede os var følgende fælles grundopfattelse:

CYKLEN ER EN GENIAL OPFINDELSE -  
MEN ET UTILFREDSSTILLENDENDE PRODUKT -  
OG DET BEHØVER DEN IKKE AT VÆRE!

### **Nogle krav til en god bycykel**

Efter nogen tids diskussioner kunne gruppen opstille en række generelle krav til den nye konstruktion: En praktisk cykel til korte ærinderture i byen.

- Cyklen skal kunne transportere en propfuld bærepose eller anden lige så stor og tung bagagegenstand.
- Cyklen må ikke herved blive ustabil at køre på eller at parkere.
- Den må ikke som følge heraf blive en slags varecykel, men bevare sin karakter af "universalcykel".
- Alt udstyr på cyklen skal være lukket eller på anden måde beskyttet mod vejrliget og ublid behandling.
- Lygterne skal være permanent monteret på cyklen og fungere sikkert til enhver tid.
- Cyklen skal være udformet til en kørestilling, så man kan orientere sig ubesværet og reagere hurtigt i trafikken.
- Vedligeholdelsen skal være minimal, f.eks. svarende til et eftersyn om året eller pr. 5.000 km kørsel.
- Cyklen må ikke blive så dyr, at prisen hindrer en stor udbredelse.
- Cyklen skal have et enkelt og stilrent design.

### **Lateral tænkning - en problemløsningsmetodik**

Det har været et hovedsynspunkt for arbejdet med at udvikle en god ærindecykel, at når de hidtil sete cykler har været uegnede efter gruppens opfattelse, så er det, fordi deres designere ikke har grebet opgaven tilstrækkeligt radikalt an. Da cyklen er et humant drevet transportmiddel, har det drivende motiv for dens udviklere stedse været fremkommeligheden. I de år sidst i forrige århundrede, da cyklen fandt sin nuværende hovedform, blev den altovervejende brugt til sportsformål.

Hertil er den vellykket, den er det mest energiøkonomiske transportmiddel der er udviklet. At ville lave en ærindecykel ud fra ruderstellet eller det tilsvarende damestel ville imidlertid svare til at søge at dressere en ridehest til at agere trækhest, eller at ombygge en formel 1-bil til en stationcar. - Det er dømt til at blive noget kludder!

Det er imidlertid utrolig svært at undgå at blive blokeret af de velkendte cyklers opbygning. De virker så urørlige, netop fordi de allerede *er* optimeret - bare til noget andet end f.eks. indkøbsformål.

Vil man udforme en praktisk bycykel, skal man derfor ikke søge at forbedre den eksisterende cykel, men begynde forfra ud fra det definerede, anderledes behov.

Man skal altså ikke stille spørgsmål af typen:

"Hvordan anbringer man en bærepose på en cykel?"

men hellere f.eks.:

"Hvordan anbringer man en cykel på en bærepose?"

eller, i næste trin:

"Hvordan bygger man en cykel uden om en bærepose?"

Det er altså nødvendigt at tænke lateralt - i stedet for vertikalt, som f.eks. ingeniører socialiseres til gennem uddannelsen - for at undslippe indarbejdede blokeringer. Udtrykket lateral tænkning er introduceret af designeren og kreativitetsteoretikeren Edward de Bono, som har skrevet flere bøger om dette begreb og dets anvendelse i problemløsning, herunder design. (Litt. 6)

En metode at praktisere lateral tænkning på kan f.eks. være at sammenligne forskellige transportmidler og beskrive, hvordan de har løst bestemte delproblemer.

Opstiller man således et stort "kryds og tværs"-skema omfattende hestevogn, flyvemaskine, skib, bil, motorcykel og endelig cykel, og gennemgår man, hvorledes hver af disse er indrettet m.h.t. bagagetransport, kraftoverførsel, lyssystem, låsesystem, bærende konstruktion, karosseri etc., så vil man se, at cyklen har mest til fælles med de allerældste biler og med hestevognen. Man ser f.eks. ikke en flyvemaskine med bagagebærer, eller en motorcykel med lygteholdere for og bag, som man så kan montere flagermuslygter i, hvis man har tænkt sig at køre om

aftenen. Eller en bil, der låses ved hjælp af en kæp gennem hjulet, og som får sin strøm fra en dynamo klistret fast uden på et af hjulene og med løse ledninger flagrende udvendigt hen til lygterne.

Hvor andre moderne transportmidler har et karosseri, der beskytter den sårbare mekanik, står cyklen modsætningsvis som et juletræ: Man starter med det nøgne stel og smækker så "pynt" på, til man synes der ikke skal være mere.

De øvrige moderne transportmidler er altså langt mere *integrerede* konstruktioner end cyklen. Spørgsmålet melder sig da:

Kan man konstruere en integreret cykel - og hvordan kommer den så til at se ud?

### **Specifikationer for den integrerede cykel**

Anvendelsen af lateral tænkning i kombination med ideen om at skabe en integreret cykel gav nøglen til en række af de valg, der måtte træffes for at opfylde de stillede krav til en bycykel.

- Stellet må være rumligt for at klare bagagekravet.
- Støttefoden må være symmetrisk.
- Transmissionen må være lukket, d.v.s. lukket kædekasse, kardandrev eller evt. nyudviklet lukket transmission.
- Gearet må være lukket, d.v.s. navgear.
- Bremsene må være lukkede, d.v.s. tromlebremser eller andre navbremser.
- Dynamoen må være indbygget, d.v.s. navdynamo.
- Lygterne må være indbygget, eller anbragt velbeskyttet, og returstrømmen må ikke bero på stelforbindelse, men løbe i returledninger.
- Alle ledninger og kabler må være beskyttet i deres fulde længde, d.v.s. forløbe inden i rørene eller tæt op ad disse.

En del af disse løsninger kan man nå til ved at vælge de rigtige komponenter, men følgende af dem krævede nyt design eller nyudviklede dele.

- Det rumlige stel måtte designes fra grunden.
- Det rumlige stel kræver en længere krankaksel og, som følge heraf, en nyudviklet krank.
- Da 2 hjul skal rumme navgear, 2 bremses og navdynamo, måtte der udvikles et forhjulsnav med både dynamo og bremse, idet der kun kan være 2 komponenter i hvert nav, og gearet skal sidde i bagnavet.
- Der måtte udformes et styr, hvis form følger kablernes naturlige bløde buer.

Ud fra disse forudsætninger forløb designarbejdet, der indtil nu er resultatet i bygningen af 6 ikke alle lige vellykkede prototyper.

### **Nogle detaljer fra udviklingsarbejdet**

I det følgende uddybes de dele af arbejdet, som krævede nyt design.

- Hjertet i den integrerede cykel var det rumlige stel. Dette ville gøre det muligt at placere bagagen centralt og lavt, lige over kranken. Vi prøvede os frem med, hvor bredt et stel man kunne vænne sig til at skræve over, og fandt ud af, at stellet ikke måtte være for højt der hvor lårene bevæger sig når man pedalerer. Da rumligheden giver en geometrisk betinget stivhed, kan rørene gøres tynde, vi valgte 16 mm rør med 1-1,25 mm godstykkelser. De er af billigste handelsstål, men

man kan utvivlsomt anvende aluminium uden at sætte stivheden over styr, hvorved der kan spares ca. 2 kg i stallets vægt.

Der blev udformet to stelformer, det ene med et kasseformet kammer, det andet med et skævvinklet kammer. Begge kammerformer rummer ca. 20 liter.

- Det rumlige stel kan ikke anvende en sædvanlig krankaksel, da den traditionelle er for kort. Der måtte udvikles en ny. Tilsvarende måtte der udvikles en hertil passende ny krank. Begge problemer blev omsider løst. Den nye krankaksel er fritliggende; den er lejret i to kraftige lukkede sporkuglelejer, som fastgøres til stellet i oplukkelige rørskåle. Denne løsning har vist sig pålidelig, og den gør det meget let at udskifte hele krankakslen og f.eks. montere en krankaksel med en anden forkrans, hvis man ønsker dette.
- En afledet fordel ved det rumlige stel er muligheden for at bruge en særlig simpel lukket kædekasse, som gør det yderst let at frilægge kæden. Dette skyldes, at kædeplanet ikke, som i de traditionelle stel, brydes af bagstaget. En sådan kædekasse blev fremstillet ved simpel ombygning af en traditionel kædekasse.
- Et forhjulsnav med både bremse og navdynamo findes ikke på markedet. Vi vidste imidlertid, at firmaet Sturmey-Archer, som i mange år har leveret komponenter til bl.a. Raleigh cyklerne, har lavet forhjulsnav med enten bremse eller dynamo indbygget i den ene side. Da hver af komponenterne brugte under halvdelen af den disponible bredde, lå det lige for at prøve at sammenbygge dele af sådanne to forskellige nav til eet nyt nav, der herved fik begge de ønskede komponenter. Denne finmekaniske operation, der forløb vellykket, blev foretaget af AUC's Laboratorium for Produktion. Dette nav, som blev bygget ind i P 6, er formentlig det eneste eksisterende i sin art.  
Navdynamos fordele over for den traditionelle rulledynamo er ikke blot dens beskyttede position og dens uafhængighed af vejrliget, men tillige en langt højere virkningsgrad, ca. 70%, endvidere er den lydløs.
- Endelig blev der udformet et styr, der gjorde det muligt at give kablerne en beskyttet føring ned til stellet under bevarelse af kablernes naturlige buer.

### **De konkrete resultater**

Den afgørende enkelthed i det nye cykelkoncept var naturligvis det rumlige stel. Derfor blev der så hurtigt som muligt (forår 1991) bygget en primitiv prototype (P 1) med 12 cm bredt stel. Prøvekørsler gav os mod på at gå højere op i stelbredde.

P 2 fik derfor et 18 cm bredt stel, som i øvrigt blev forzinket. Kammeret på 22 liter blev lukket med almindelig krydsfiner. Som den eneste af prototyperne fik P 2 kardandrev.

Denne transmission forventede vi os meget af, idet den passer perfekt ind i konceptet "den integrerede cykel". Kardandrevet købte vi hos det tyske firma Fendt, som fremstiller kardandrevne cykler med traditionelle stel. Vi måtte derfor tilpasse drevet til vort bredere stel ved hjælp af en primitiv akselforlænger. Kardandrevet fungerer for så vidt upåklageligt, men vi fandt, at en enkeltkomponent, der vejede ca. 4 kg og fordyrede cyklen med ca. 2.000 kr., nok ville give vort produkt en for lille målgruppe. Trods det tunge kardandrev vejer P 2 kun 18 kg, men den er heller ikke fuldt monteret, idet den f.eks. mangler lyssystem og forhjulsbremse. (Fig. 11)

Med P 4, som blev færdig i foråret 1993, var vi tilbage i kædedrevet. Som på P 2 blev stellet udformet med kasseformet kammer, en stelform vi hermed anser for færdigudviklet. Kammeret på 21 liter blev lukket med strækmetal. P 4 fik en specielt tildannet, symmetrisk støttefod. Lygterne får deres strøm fra en krankdynamo, som betjenes fra styret via et kabel. P 4 vejer 17 kg. (Fig. 12)

P 6, der blev færdig i august 1994, afslutter rækken af prototyper bygget af rør. Med denne prototype har vi realiseret slutmålet: Den integrerede cykel.

Stellet er bygget op i store trekanter, som afgrænser et skævvinklet bagagerum på 21 liter, lukket med aluminiumsgitter.

Såvel gear som bremses og dynamo er bygget ind i cyklens hjulnav, hvilket blev muliggjort ved det nye forhjulnav. Det elektriske kredsløb er baseret på returledning. Baglygten er af en ny type, som lyser i op til 30 sekunder ved stop, f.eks. foran kryds.

Kabler og ledninger er beskyttet i deres fulde længde, også langs styret, der er designet med henblik herpå. Lygterne er placeret, så de er beskyttet af steldele.

Kæden er beskyttet af en lukket kædekasse, som er specielt let at åbne, en fordel der er muliggjort af det rumlige stel.

Støttefoden er symmetrisk, så den parkerede cykel ikke hælder. Cyklen er forsynet med påsvejst, hærdet låseblok på forgaffel og kronrør. Herved kan forgafflen blokeres med en kraftig hængelås. Denne indbyggede lås er solid, men vejer kun ca. 100 gram. Dette låseprincip anerkendes i øjeblikket ikke af forsikringsselskaberne, som kun godkender "kæp-i-hjulet"-låse. P 6 vejer 19 kg. (Fig. 13-18)

De anførte vægte må ses i lyset af, at cyklerne ikke er vægtoptimerede, de indeholder f.eks. ingen aluminiumsdele.

Det store spørgsmål med hensyn til køreegenskaberne er naturligvis, om det er generende at køre på en cykel med et 18 cm bredt stel. Det må enhver nok erfare med sig selv, men de fleste vil formentlig vænne sig til det allerede på den første tur. Det er iøvrigt en helt generel erfaring, at det kan tage nogen tid at vænne sig til en anden cykel, end den man plejer at bruge. Cyklerne opfører sig upåklageligt ved kørsel med al den bagage, de overhovedet kan belæsses med. Det er en meget speciel oplevelse, at stabiliteten faktisk bliver større, jo mere man læsser i bagagekammeret. og det er rart at kunne holde øje med sin bagage og f.eks. kunne tage et æble op uden at skulle afbryde kørslen.

### **Udviklingsarbejdets organisation og generelle forløb**

Da arbejdsgruppen fandt sammen i foråret 1990, begyndte arbejdet ganske uformelt, med livlige diskussioner og et stort forbrug af ståltråd og skitsepapir.

I sommeren 1992, da P 2 var færdig og afprøvet, fandt vi tiden inde til at beskytte de opnåede resultater.

Netop på det tidspunkt åbnedes der adgang til en ny beskyttelsesform, brugsmodebeskyttelse, som i lange tider har været i brug f.eks. i Tyskland. Brugsmodebeskyttelse giver de fleste af patentbeskyttelsens fordele, men er langt billigere og hurtigere at gennemføre.

Patentdirektoratet modtog vor ansøgning om brugsmodebeskyttelse af "Cykelstel i rumlig udførelse" i august 1992, og allerede tre måneder senere modtog vi fra Patentdirektoratet det endelige brugsmodekrift, dateret 27.11.1992, med registreringsnummeret 9200082.

Som rettighedsindehavere er anført: N.O. Fruensgaard, Finn Jantzen og Gert Kracke, svarende til arbejdsgruppens sammensætning på daværende tidspunkt. (Gert Kracke har senere forladt gruppen for at hellige sig en iværksætterkarriere). Med rettighederne i hus håbede vi, at det



ville blive let at opnå fondstøtte til arbejdets videreførelse. Af samme grund organiserede gruppen sig som et interessentselskab, Kangoo Design I/S af 27. december 1992.

Desværre fik vi alligevel afslag fra de fonde vi henvendte os til. Vi har kun modtaget et symbolsk beløb fra Dansk Cyklist Forbund samt nogle materialer og cykelkomponenter fra enkelte importfirmaer og private. Derfor, og fordi det meste af arbejdet er gjort i fritiden, vedblev udviklings- og især byggearbejdet at gå langsomt.

Alle 6 prototyper er bygget under primitive forhold i Gert Krackes cykelværksted i Bratbjerg. Efter færdiggørelsen af P 6 søger Kangoo Design I/S at finde en dansk cykelproducent, der er interesseret i et samarbejde med henblik på produktion, så vi kan få cyklerne til at sætte deres præg på bytrafikken.

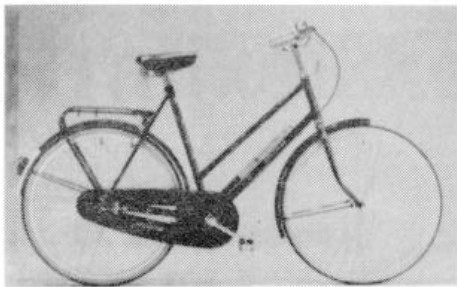
Vi vil også gerne prøve at bygge rumlige cykelstel i kunststof, men det forudsætter, at vi får midler til udviklingsarbejdets fortsættelse.

## **Henvisninger**

- Litt. 1 "Aktiv Radfahren" nr. 6, 1992, side 46-48
- Litt. 2 "Cyklen i Danmark - anvendelse og muligheder", side 57. Trafikministeriet 1993.
- Litt. 3 "Cyklens potentiale i byer", bilag 1 og bilag 2. Vejdirektoratet 1994.
- Litt. 4 Ole Jensen: "Korte ture i byer" (foreløbig udgave) side 9, AUC 1994.
- Litt. 5 "Aktiv Radfahren" nr. 5, 1993, side 18-22.

## **Baggrundslitteratur**

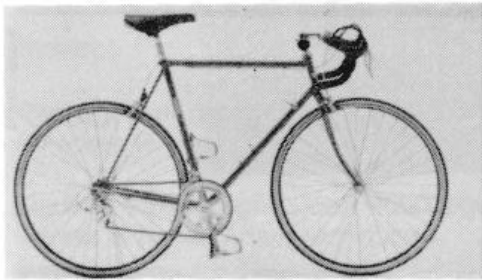
- Litt. 6 Edward de Bono: "The Use of Lateral Thinking" Dansk udgave, Borgens forlag 1987.
- Litt. 7 Robert W. Marks: "The Dymaxion World af Buckminster Fuller" Reinhold Publ. Corp., New York 1960.
- Litt. 8 Victor Papanek: "Design for the Real World" Pantheon Books 1971. Dansk udgave: "Miljø for millioner - design for behov eller profit" Gyldendal 1972.
- Litt. 9 Herluf Trolle: "Kreativ problemløsning". Teknologisk Institut 1983.
- Litt. 10 K. Hanks; D. Edwards; L. Belliston: "Design Yourself" Dansk oversættelse: "Design selv". Borgen 1992.



Figur 1 Club - cykel



Figur 2 Holland - cykel



Figur 3 Racer - cykel



Figur 4 Sports - cykel



Figur 5 Mountain Bike



Figur 6 "Itera" - cyklen



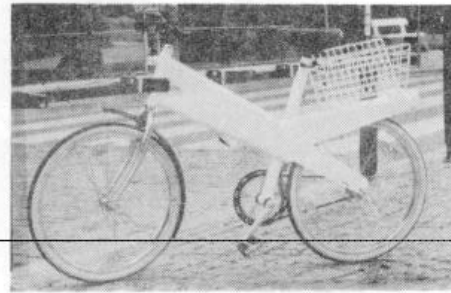
Figur 7 Nørgaard "18/8"



Figur 8 Staiger "TICS"



Figur 9 "Dingo" cyklen



Figur 10 "City Bike"



Figur 11 Kangoo Bike Prototype 2



Figur 12 Kangoo Bike Prototype 4



Figur 13 Kangoo Bike Prototype 6