

**NORGE**



**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

**Utlegningsskrift nr. 123533**

Int. Cl. E 01 d 21/02 Kl. 19d-21/02

Patentsøknad nr. 168.136 Inngitt 12.5.1967

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.7.1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 6.12.1971

Prioritet begjært fra: 18.5.1966 Tyskland,  
nr. P 39478

---

Polensky & Zöllner,  
Cäsarstrasse 82, Köln-Bayenthal, Tyskland.

Oppfinnere: Hans Wittfoth, Kasparstrasse 47, Porz-Eil og  
Helmut Ochsenbauer, Württembergstrasse 36,  
Schwalbach a. Ts., Tyskland.

Fullmektig: Siv.ing. Rolf Dietrichson.

Fremgangsmåte og anordning til seksjons-  
fremstilling av overbygningene for en fler-  
feltsbro av armert betong eller spennbetong.

Oppfinnelsen går ut på en fremgangsmåte og en anordning til seksjonsfremstilling av overbygningene for en flerfeltsbro av armert betong eller spennbetong under anvendelse av en over eller under overbygningene anordnet frembygningsdrager.

Det er allerede kjent å fremstille overbygningene for en flerfeltsbro seksjonsvis fra en frittstående frembygningsdrager som er anordnet over eller under overbygningene og under fremstillingen av de enkelte overbygningsseksjoner støtter seg mot de endelige bropilarer. Etter at et overbygningsfelt er ferdig fremstilt, blir frembygningsdrageren kjørt frem i det neste frie felt.

Anvendelsen av slike frembygningsdragere har den fordel at det ikke er nødvendig med faste stillaser som støtter seg mot

dalbunnen, og som medfører høye kostnader samt heller ikke er anvendelige i de tilfeller hvor broen overspänner en meget dyp dal eller fører over uveisomt terreng.

For å holde utstyrskostnadene ved seksjonsfremstilling av overbygningene for en flerfeltsbro ved hjelp av en frembygningsdrager så lave som mulig og oppnå en særlig rask fremdrift i byggearbeidet har det allerede vært foreslått å avstøtte den bakre ende av frembygningsdrageren på en allerede fremstilt overbygningsseksjon og opplagre drageren omtrent på midten på den neste pilar i frembygningsretningen, slik at drageren rager ut i det neste frie overbygningfelt. Overbygningene blir da fremstilt seksjonvis til begge sider ut fra pilaren inntil det ene overbygningfelt er lukket og overbygningen av det neste felt er fremstilt omtrent til midten av feltet. Frembygningsdrageren blir da kjørt frem til det neste felt, slik at de neste overbygningsseksjoner kan fremstilles på samme måte.

Skjønt frembygningen av de enkelte overbygningsseksjoner til begge sider ut fra pilaren ved denne kjente fremgangsmåte finner sted symmetrisk, blir frembygningsdragren som følge av sitt statiske system som fritthvilende drager med utragende arm, utsatt for en usymmetrisk deformasjon fra på den ene side de frembygningsseksjoner som henger i den utragende arm, og på den annen side de frembygningsseksjoner som henger i feltet mellom de to understøttelser av drageren. Denne asymmetriske nedbøyning av frembygningsdrageren er imidlertid uten betydning så lenge de deler av overbygningen som rager ut til begge sider fra pilaren, er svingbart opplagret på denne pilar under byggeprosessen og bare til stabilisering er opphengt i frembygningsdrageren i dennes felt. De med hverandre forbundne deler av overbygningen kan da under byggingen svinge om sin dreieopplagring på pilaren og innstille seg svarende til den usymmetriske nedbøyning av frembygningsdrageren. Overbygningsdelene blir først ved sammensettning med den foregående ferdig fremstilte overbygningsdel bragt i sin riktige horisontale stilling.

Hvis imidlertid overbygningene skal innspennes i bropilarene, d.v.s. forbindes bøyningssstivt med disse, slik at de heller ikke under byggeprosessen kan utføre noen svingebevegelse, må der ved frembygging av de enkelte overbygningsseksjoner tas hensyn til den usymmetriske deformasjon av frembygningsdrageren. Dette medfører anvendelse av mere kompliserte konstruksjoner, f.eks. anordning av regulærbare støtter ved den bakre ende av frembygningsdrageren.

Hensikten med oppfinnelsen er å omgå disse vanskeligheter og ved fremstilling av overbygningsdeler som er innspant i pilarene, å opplagre frembygningsdrageren slik at den bare deformeres symmetrisk, samtidig som alle fordeler ved den ovenfor beskrevne kjente fremgangsmåte bibeholdes.

Denne oppgave er ifølge oppfinnelsen løst ved at frembygningsdrageren er opplagret på minst to stötter som står på avstand fra hinannen i broens lengderetning, på en av pilarene, resp. en med denne böyningsstivt forbundet overbygningsseksjon, og rager fritt ut til begge sider i broens lengderetning fra disse stötter.

Denne anordning har den fordel at der ikke inntreer noen dreining av fremskyvningsdrageren, og at nedböyningen av frembygningsdrageren ved symmetrisk frembygging av de enkelte overbygningsseksjoner alltid er like stor på begge sider av den respektive pilar og kan utlignes ved enkel innkortning av de hengestenger som er festet på frembygningsdrageren, og som bærer plattformene for de respektive overbygningsseksjoner som skal støpes eller monteres som ferdigdeler.

For at opplagermomentet for frembygningsdrageren ikke skal bli for stor, kan denne ifølge oppfinnelsen ved sine fritt utragende ender også være opplagret på lagerbukker på allerede ferdig fremstilte overbygningsdeler som rager ut fra pilaren.

For at frembygningsdrageren uten vanskeligheter skal kunne skyves frem i broens lengeretning etter at et overbygningsfelt er ferdig fremstilt, er stöttene og lagerbukkene utformet som glidestoler eller rullebukker som tillater en forskyvning av frembygningsdrageren i broens lengderetning. Til utligning av den elastiske deformasjon av frembygningsdrageren kan stöttene og/eller lagerbukken være innstillbare i høyden.

Ved fremstilling av overbygningene for en flerfeltsbro av armert betong eller spennbetong går man ifølge oppfinnelsen slik frem at frembygningsdrageren først bringes i stilling over den respektive bropilar på stöttene og den over pilarene liggende overbygningsseksjon fremstilles fra frembygningsdrageren, og at de tilstötende overbygningsseksjoner deretter fremstilles etter tur samtidig til begge sider i broens lengderetning.

Ved anordning av mellomstötter kan de lagerbukker som understötter de utragende ender av frembygningsdrageren, etter ferdigfremstillingen av hver overbygningsseksjon flyttes videre til enden av den ferdig fremstilte overbygningsdel. Derved oppnås det at nedböyningen av frembygningsdrageren bare forandrer seg lite fra en frem-

bygningssesksjon til den neste, idet lastens vektarm alltid er den samme.

Etter at de fra en pilar utragende overbygningsspartier er fremstilt frem til midten av de tilgrensende overbygningssfelt, kan frembygningssdrageren skyves frem på stöttene og lagerbukkene i broens lengderetning og bringes i stilling på den neste pilar.

Oppfinnelsen vil nå bli nærmere beskrevet under henvisning til tegningen, som viser et utførelsesseksempel.

Fig. 1 viser et utsnitt av en flerfeltsbro i en første byggefase i oppriss.

Fig. 2 viser broen på fig. 1 i et mellomstadium, hvor frembygningssdrageren skyves frem i det neste felt.

Fig. 3 viser broen på fig. 1 i en annen byggefase.

På tegningen betegner 10 en bjelkebro som strekker seg over flere felt 11, 12, 13 og hvis overbygningssfelt, 14, 15, 16 fremstilles i armert betong og forbindes böyningsstivt med motlagrene 17 og pilarene 18 og 19.

Hvert av overbygningssfeltene 14, 15 og 16 består av to overbygningsspartier 14a, 14b, resp. 15a, 15b og 16a, 16b, som fremstilles i enkeltseksjoner 1, 2, 3 og 4 etter tur samtidig ut til begge sider fra den respektive pilar 18, resp. 19, i tilslutning til det over pilaren liggende overbygningssparti 0 ved hjelp av en frembygningssdrager 20. Bropilarene 18 og 19 er i det viste utførelsesseksempel utformet som dobbeltstendere som er anordnet på avstand fra hinannen i broens lengderetning og oventil er forbundet med hinannen med den over pilaren liggende overbygningssesksjon 0.

Frembygningssdrageren 20 er konstruert som tredimensjonal fagverksdrager. Den kan også være utformet som drager med tette vegger (Vollwandträger). Tverrsnittsutformningen bør i begge tilfelle tilpasses forholdene. Under fremstillingen av overbygningssesksjonen 1, 2, 3 og 4 er frembygningssdrageren 20 opplagret på to stötter 21 som er anordnet på avstand fra hverandre i broens lengderetningen over den respektive pilar 18, resp. 19 på den med pilaren böyningsstivt forbundne overbygningssesksjon 0. Drageren rager fritt ut til begge sider fra disse stötter i broens lengderetning, og dragerens samlede lengde er noe større enn spennvidden av et av overbygningssfeltene 14, 15 og 16. De fritt utragende ender 20a og 20b av frembygningssdrageren 20 kan videre, alt etter hvor langt byggearbeidet er kommet, stötte seg mot allerede fremstilte overbygningsspartier 14b, 15a, resp. 15b, 16a, som rager ut fra pilaren 18, resp. 19. Stötten 21 og lagerbukkene 22 er

utformet som glidestoler eller rullebukker.

Frembygningsdrageren 20 bærer i hvert felt på hver side av den bro Pilar 18 som bærer drageren, en frembygningsvogn 23 som griper over frembygningsdrageren 20 og kan kjøres langs frembygningsdragerens undergurt ved hjelp av kjørestell 24. På frembygningsvognene 23 er der igjen ved hjelp av høydeforstillbare hengestenger 25 festet plattformer 26 som bærer forskalingen for den ferske betong eller ferdigbetongdelene for de overbygningsseksjoner 1, 2, 3 og 4 som skal fremstilles.

Fremstillingen av overbygningsfeltene 11, 12 og 13 for broen 10 finner sted på følgende måte:

Først blir motlageret 17 og den første bro Pilar 18 satt opp og overbygningspartiet 14a fremstilt seksjonsvis ut fra motlageret. Til dette kan frembygningsdrageren 20 benyttes, og denne støtter seg herunder fortrinnsvis med sin ene ende 20b på motlageret 17 og med sin annen ende 20a på pilaren 18, resp. den der denne pilar liggende overbygningsseksjon 0. De over pilarene liggende overbygningsseksjoner kan fremstilles ved hjelp av et spesielt forskalingsstillas som henges opp på bro pilaren for frembygningsdrageren settes ned på denne. Det er imidlertid hensiktsmessigere å forhøye pilarenes dobbeltstendere opp til overkanten av brooverbygningen og avstive dem oventil ved hjelp av et åk 18', resp. 19' og støpe overbygningsseksjonen 0 fra frembygningsdrageren 20, som via støttene 21 støtter seg direkte på pilarhodene 18a, resp. 19a.

Så snart overbygningspartiet 14a er ferdig fremstilt, blir frembygningsdrageren 20 skjøvet frem i broens lengderetning til dens tyngdepunkt ligger over pilaren 18 og drageren inntar den på fig. 1 viste stilling. Herunder støtter drageren seg til å begynne med bare via støttene 21 på overbygningsseksjonen 0 eller, når overbygningsseksjonen 0 fremstilles fra frembygningsdrageren først etter at denne er bragt i stilling, direkte på stenderne for pilaren 18.

Deretter blir overbygningsseksjonene 1, 2, 3 og 4 av overbygningspartiene 14b og 15a støpt etter tur samtidig ut til begge sider fra pilaren 18, hvorunder plattformene 26 bærer vekten av den ferske betong i de respektive frembygningsseksjoner inntil disse er tilstrekkelig avbundet. Deretter blir frembygningsseksjonene spent fast og forankret mot de allerede fremstilte overbygningspartier, slik at plattformene 26 kan senkes og kjøres frem med frembygningsvognene 23 for fremstilling av den neste overbygningsseksjon. Etterhvert som fremstillingen av overbygningsseksjonene 1, 2, 3 og 4 skrider frem, blir frembygningsdrageren 20 avstøttet via lagerbukker 22 ved sine frie

ender på de allerede fremstilte overbygningspartier 14b og 14a. Disse lagerbukker blir hvergang skjøvet frem til enden av de ferdig fremstilte overbygningspartier 14b og 15a. For å tillate korrigering av plattformenes høyde og tilpasning til nedbøyning av frembøyningsdrageren 20 er støttene 21 og lagerbukkene 22 innstillbare i høyden.

Etter at overbygningspartiene 14b og 15a er ferdig fremstilt, blir der på overbygningspartiet 14a anbragt en forankring 30 som virker på overbygningspartiet 14b, og som kan sløyfes hvis fugekonstruksjonen tillater dette. Deretter blir frembygningsdrageren 20 skjøvet videre frem i broens lengderetning på støttene 21 og den på overbygningspartiet 15a anordnede lagerbukk 22 inntil den når pilaren 19 og med sin forende kan settes ned på en støtte 21 som er anordnet over pilaren 19. Dette mellomstadium er vist på fig. 2.

Frembygningsdrageren 20 blir deretter skjøvet enda lenger frem inntil den på fig. 3 viste stilling. Etter at den over denne pilar liggende overbygningsseksjon 0 er støpt, kan overbygningsseksjonene 1, 2, 3 og 4 av overbygningspartiene 15b og 16a fremstilles som beskrevet foran. Ved bygging av de etterfølgende overbygningsfelter av broen som ikke er vist på tegningen, går man frem på samme måte inntil hele broen er ferdig.

Oppfinnelsen er ikke begrenset til det viste utførelses-eksempel. Således kan frembygningsdrageren 20 også være anordnet under overbygningen, og disse kan istedenfor å støpes på stedet også fremstilles av ferdig støpte betongseksjoner.

Under spesielle forhold kan det også vise seg hensiktsmessig i det minste periodevis å avstøtte en av de fritt utragende ender av frembygningsdrageren via en lagerbukk på et allerede ferdig fremstilt overbygningsparti som rager ut fra nabopilaren.

#### P a t e n t k r a v :

1. Anordning til seksjonsfremstilling av overbygningene for en flerfeltsbro av armert betong eller spennbetong, bestående av en over eller under overbygningen anordnet frembygningsdrager, k a r a k t e r i s e r t ved at frembygningsdrageren (20) er opplagret på minst to støtter (21) som står på avstand fra hinannen i broens (10) lengderetning, på en av pilarene (18, 19), resp. en med denne bøyningssstivt forbundet overbygningsseksjon (0), og rager fritt ut til begge sider

i broens lengderetning fra disse støtter (21).

2. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at frembygningsdrageren (20) med sine fritt utragende ender (20a, 20b) er avstøttet via lagerbukker (22) på allerede ferdig fremstilte overbygningspartier (14b, 15a, resp. 15b, 16a) som rager ut fra pilaren (18 resp. 19).

3. Anordning som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at støttene (21) og lagerbukkene (22) er utformet som glide-stoler eller rullebukker som tillater forskyvning av frembygningsdrageren (20) i broens lengderetning.

4. Anordning som angitt i et av kravene 1 - 3, k a r a k t e r i s e r t ved at støttene (21) og lagerbukkene (22) kan innstilles i høyden for utligning av den elastiske deformasjon av frembygningsdrageren (20).

5. Fremgangsmåte til seksjonsfrembygging av overbygningene for en flerfeltsbro av armert betong eller spennbetong under anvendelse av en anordning i henhold til et av kravene 1 - 4, k a r a k t e r i s e r t ved at en frembygningsdrager (20) først bringes i en stilling over en bropilar (18 resp. 19) hvor den rager fritt ut til begge sider fra to på avstand fra hinannen anordnede støtter (21), og den over pilaren (18 resp. 19) liggende overbygningsseksjon (0) fremstilles fra frembygningsdrageren (20), og at de tilstøtende overbygningsseksjoner (1, 2, 3, 4) deretter, som i og for seg er kjent, fremstilles etter tur samtidig til begge sider i broens lengderetning, hvorunder de utragende ender (20a, 20b) av frembygningsdrageren (20) etter ferdigfremstilling av hver overbygningsseksjon understøttes av lagerbukker (22) som i samsvar med det fremadskridende byggearbeid flyttes videre til enden av det ferdig fremstilte overbygningsparti (14b, 15a, resp. 15b, 16a).

6. Fremgangsmåte som angitt i krav 5, k a r a k t e r i s e r t ved at frembygningsdrageren (20) etter at de fra en pilar (18) utragende overbygningspartier (14b og 15a) er fremstilt frem til midten av de tilgrensede overbygningsfelter, skyves frem på støttene (21) og lagerbukkene (22) i broens lengderetning og bringes i stilling på den neste pilar (19).

Anførte publikasjoner:

Fransk patent nr. 1.377.856

