

NIRAS A/S
Sortemosevej 19
3450 Allerød

Att.: Jens Dalmo

Dato: 07.02.2013
Sagsnr.: 13001 PLP/ldj

Vedr.: Jernbanebroen over Limfjorden – udskiftning af broklap
Validering af projekt
Notat nr. 2.1

Undertegnede har, på foranledning af Banedanmark, påbegyndt gennemgangen af følgende materia-
le:

- Materiale stillet til rådighed via Niras's FTP server fra den 31.01.2013:
 - Beregningsdokumentation
Version 4, dat. 30.01.2013
- Materiale stillet til rådighed via Niras's FTP server fra den 05.02.2013:
 - Tegninger jf. List of Drawings, Bro-21214-2010-000
Udgave 01.24, dat. 23.01.2013 med håndskrevne rettelser af JLZ den 24.01.2013
 - Arbejdstegninger

På grund af tidspres og opgavens faglige karakter, er gennemgangen sket i nært samarbejde med fa.
3D Structural Design ApS, ved Knud H. Nielsen, Hjørring.

Undertegnede har tidligere udarbejdet en sluterklæring vedr. det oprindelige projekt, men på grund
af relativt mange projektændringer m.v. ønsker Banedanmark udført en fornyet validering af projek-
tet med fokus på projektændringerne og toleranceforhold i forbindelse med eksempelvis reparation
af svejsninger m.v.

I forbindelse med fremsendelse af den oprindelige sluterklæring blev følgende præciseret over for
Niras:

*"Vi går ud fra, at Niras samler- og redigerer den samlede statiske dokumentation, inden fremsen-
delse af denne til Banedanmark.*

*Når dette gøres forudsættes det naturligvis, at de eftersendte bilag, mails, håndrettede tegninger,
korrekte laste m.m. bliver implementeret i den endelige dokumentation.*

Det forudsættes ligeledes, at lejekræfter, belastninger på tandkrans samt afballastering ajourføres de aktuelle forhold.”

Nedenstående punkter er absolut foreløbige. Der kan foreligge svar på en del eller alle nedennævnte spørgsmål i de dele af den gældende dokumentation, som vi endnu ikke har set eller gennemgået på nuværende tidspunkt, men på grund af sagens hastende karakter, har vi valgt at udsende valideringsnotat nr. 2.1 allerede nu.

- a. Generelt er oversigtstegninger ikke endeligt opdaterede, og en række af tegningerne er påført rettelser/tilføjelser med rød eller gul skrift.
Oversigtstegninger skal opdateres endeligt og påføres revisionsdato og initialer.
- b. I den samlede beregningsdokumentation savnes en overordnet sammenfatning af de væsentlige resultater af de udførte beregninger, herunder også en liste over de forudsætninger, krav og nødvendige tiltag, som beregningerne anvender/kræver, f.eks.:
 - En konklusion vedr. nødvendig justering/kontrol af ballast, (Bilag A.4).
 - Max. udnyttelser mht. udmattelse er beregnet til 1,00 (Det. 15, nr. 1, side 455).
 - Krav om visuel inspektion hvert 6. år (Bilag C.13, side 466).
 - Krav til pilhøjde.
- c. I beregningsdokumentationen savnes flere steder initialer på den eller de beregningsansvarlige, se f.eks. Bilag A.4, A.5, A.6 og A.7.
- d. Vi har indledningsvis behov for at få verificeret, at de i beregningsrapporten forudsatte svejsninger og specifikationer er blevet indarbejdet på Niras' oversigtstegninger, samt at de tilsvarende informationer også er indarbejdet i arbejdstegningerne. Efter vor opfattelse skal arbejdstegningerne godkendes af de beregnings- og tegningsansvarlige hos Niras, for at kvalitetssikringen er på plads.
- e. På svejsetegning 000-1002 er den inderste del af klappaget vist, men der er ikke på denne tegning angivet entydig målsætning mellem leje-hullerne, og der er ikke målsat i forhold til et fast referenceplan eller -punkt, hvilket gør det meget vanskeligt at kontrollere den overordnede geometri. Dette gælder lokalt i forhold til de to lejevuller, men også i forhold til hele broens længde, og dermed afstand til understøtningspunkterne ved brospidsen.
- f. I Bilag A.6 vedr. pasbolte ved hovedlejer er der forudsat anvendelse af M24 pasbolte, men når vi ser på svejsetegning 000-1002 og den tilhørende pladetegning 000-2027 er der her angivet M20 gevindhuller. Desuden er gevindhullerne ikke målsat på pladetegningen. Hvorledes sikres det, at der sluttelig bliver udført M24 gevindhuller, samt at hullerne placeres korrekt i pladerne?
- g. Bilag A.7 viser en beregning af "Knæk i flanger", som følge af at pilhøjden er blevet ændret. Vi har behov for at se præcis hvor på broen at disse knækpunkter er indført, samt hvad den endelige pilhøjde er blevet fastsat til. Efterfølgende bedes det verificeret, at pilhøjden er blevet udført i forhold til det ønskede.
- h. Vi savner at se en tegning med kontrolmål, som skal anvendes for at sikre/kontrollere at de nævnte hovedmål er blevet udført, samt at de forskellige relevante diagonal mål er i samsvar med de teoretiske mål. Denne tegning bør indgå som en del af slutdokumentationen for den udførte produktion af klappbroen.

Kontrolopmålingen gælder specielt i dette tilfælde, hvor hovedgeometrien tilsyneladende er blevet ændret undervejs i produktionsforløbet, og det skal derfor også sikres at der ikke er blevet indbygget skævheder/excentriciteter i de forskellige samlinger pga. pilhøjden.

- i. Er der udarbejdet kontroltegninger, som kan anvendes til kontrol og dokumentation af udførte kontrolmål af lejobukke m.m. forud for påbegyndelse af montagen?
Specielt placeringen af lejepunkterne på lejobukkene er af stor vigtighed.
- j. I bilag A.6 savnes der en henvisning/beskrivelse af hvilket lasttilfælde der beregnes, eller en henvisning til Bilag G for Leje 4. Er de anvendte lejekræfter de samme som er anvendt for beregning af hovedaksel i Bilag A.5?
- k. Der forudsættes i beregningen, at stålqualiteten i den eksisterende konstruktion er S235. Er dette kontrolleret i forhold til tidligere beregningsdokumentation?
- l. Der forudsættes M24 pasbolte i beregningen. Er der angivet de nødvendige tolerancekrav til pashuller på de relevante arbejdstegninger? Er der krav til forspænding af disse bolte? Hvilke tegninger eller beskrivelser angiver disse krav?
- m. Der anvendes skaftareal på M24-boltene (kval. 10.9). Hvorledes sikres det, at der kan anvendes skaftareal, når der samtidig skal være gevindhuller i pladen? Se også pkt. f vedr. boltestørrelser.
- n. Findes der dokumentation for hovedlejernes bæreevne, og er denne kontrolleret i forhold til de beregnede lejekræfter for den nye klapbro?
- o. I Bilag A.7 savnes der en henvisning/beskrivelse af hvilket lasttilfælde der beregnes, samt en tegningshenvisning til placeringen af det beregnede knækpunkt, samt placeringen af de øvrige knækpunkter.
- p. På tegning "General Note" er der angivet, at der skal udføres lamineringskontrol på alle dele som kan udsættes for træk vinkelret på valseretningen. Er dette angivet på arbejdstegningerne eller nøjere specificeret andetsteds? Er der udført dokumentation for de udførte kontroller? Dokumentationen ønskes fremsendt.
- q. Vi savner en dokumentation af de udførte ekstra svejsekontroller, som er blevet udført i forlængelse af vor mail herom fra den 15.01.2013. Dokumentationen ønskes fremsendt.
- r. Udnyttelsen af svejsningerne i K3 samlingen er på side 239 fundet til $1,29 > 1,0$. Skyldes dette anvendelse af snitkræfter som ikke tilhører samme lasttilfælde? Vi har i givet fald brug for en opdateret beregning, - eller en forstærket samling.

Med venlig hilsen

LØNBORG



Per L. Pedersen
(Anerkendt statiker)