



MINISTEREN

Dato 25. marts 2009  
Dok.id  
J. nr. 004-U18-920

Frederiksholms Kanal 27 F  
1220 København K

Telefon 33 92 33 55

Folketingets Trafikudvalg  
Christiansborg  
1240 København K

Trafikudvalget har i brev af 12. marts 2009 stillet mig følgende spørgsmål 564 (TRU alm. del), som jeg hermed skal besvare.

**Spørgsmål nr. 564:**

"Til brug for udvalgets behandling af ministerens høringsskrivelse om metro cityring, jf. TRU alm. del - bilag 345, bedes ministeren redegøre nærmere for, hvad det var, der skete ved den nylige episode i Köln, hvor en bygning styrtede sammen i forbindelse med et metro anlægsarbejde, og oplyse, om episoden i Köln har relevans for anlæggelsen af metro cityring samt om episoden i Köln giver ministeren anledning til overvejelser om anlægsprojektet om metro cityring."

**Svar:**

Jeg har forelagt spørgsmålet fra Metroselskabet, som har oplyst følgende:

*"Forskelle mellem anlægsarbejderne i Köln og i København*

For det første er Köln beliggende nær Rhinen og grundvandet står derfor højt. Undergrunden består primært af sand og grus, som især i kombination med det højtstående grundvand er relativt ustabil og derfor vanskeligt at arbejde i.

I modsætning hertil er Københavns undergrund karakteriseret ved den såkaldte københavnerkalk, som, selv om grundvandet også i København står relativt højt, er stabilt og derfor relativt simpelt at udføre store underjordiske anlægsarbejder i. Anlægget af den eksisterende Metro forløb da også uden problemer i forhold til undergrunden. Betingelserne for anlægget af Cityringen adskiller sig således væsentligt fra de betingelser, der arbejdes under i Köln.

For det andet var der ved anlæggelsen af det sporskiftetekammer i Köln, hvor hændelsen skete, anvendt såkaldte slidsevægge som adskillelse mellem sporskiftetekammeret og den omgivende jord. Slidsevægge etableres ved udgravning af render i jorden i korte sektioner, som under udgravningen fyldes med bentonitslam (lerslam), der holder rendens lodrette vægge på plads. Når den pågældende sektion af renderen er udgravet til den ønskede dybde, erstattes bentonitslammen med beton, som armeres. Slidsevæggene samles og tætnes med fugebånd. Disse samlinger kan udgøre et svagt punkt i slidsevæggene.



I modsætning hertil anvendes i København – både til den eksisterende Metro og til Cityringen – såkaldte sekantpæle som vægge omkring stationsrum og sporskiftekamre. Sekantpæle etableres ved udboring af cirkulære huller i jorden, f.eks. med en diameter på 100 cm og med 80 cm' afstand. Under boringen fastholdes hullernes lodrette vægge med stålrør. Når hullerne er udboret til den ønskede dybde, udstøbes de med beton. Herefter udbores tilsvarende huller mellem de første pæle, således at de griber ind i de allerede støbte betonpæle. På denne måde udgør de to hold betonpæle til sammen en tæt væg. De sidst udborede pæle armeres med stål, inden de udstøbes. Sekantpæle giver en betydeligt mere robust adskillelse mellem det udgravede stationsrum eller sporskiftekammer og den omgivende jord. Som yderligere sikkerhed bores disse sekantpæle helt ned i kalken og udgør også af den grund en væsentlig sikrere konstruktion end der opnås med den metode, der er anvendt i Köln.

Grundlæggende adskiller såvel jordbundsforholdene som konstruktionsmetoderne på Cityringen sig således væsentligt fra forholdene i Köln.

#### *Hændelsen i Köln*

Under gaden langs stadsarkivet i Köln er et sporskiftekammer til en kommende metro under anlæggelse. Sporet skal ligge i cirka 25 meters dybde. Stadsarkivet er styrtet sammen delvist oven i dette kammer.

Hændelsesforløbet og årsagerne til hændelsen i Köln kendes endnu ikke, og der må forventes at medgå en del tid til gennemførelsen af de nødvendige undersøgelser, som kan klarlægge forløbet og årsagerne hertil.

#### *Mulige årsager til hændelsen i Köln*

I en artikel i ugebladet Ingeniøren opstilles to mulige årsags-scenarier, som begge forudsætter, at jorden under stadsarkivet blev eroderet bort. Det ene ved erosion gennem bunden af udgravningen. Det andet ved erosion gennem sporskiftekammerets sider. Lignende scenarier er blevet fremført i tyske medier.

Hvorvidt disse scenarier er korrekte og i givet fald, hvad der har udløst erosionen vil være uvist, indtil hændelsesforløbet er klarlagt. Men tager man udgangspunkt i disse scenarier, kan det konstateres, at det første scenarie, hvor erosionen antages at være sket gennem bunden af sporskiftekammeret, på Cityringsprojektet ville være blevet forhindret, dels fordi undergrunden i København består af københavnerkalk, dels fordi sekantpælene bores helt ned i kalken, således at erosion fra bunden ikke kan finde sted.

Det kan i den forbindelse nævnes, at to af stationerne på Cityringen, stationen ved Rådhuspladsen og stationen ved Vibenshus Runddel, er beliggende i områder, hvor københavnerkalken ligger dybere end stationsboksen, men netop for at undgå, at dette fører til problemer med erosion fra bunden, bores sekantpælene også her helt ned i kalken.



Det andet scenarie, hvor erosionen antages at være sket gennem sporskifte-kammerets vægge, ville på Cityringsprojektet være blevet forhindret, fordi sekantpælene er en betydeligt mere robust konstruktion end de slidsevægge, som er anvendt i Köln.

Såfremt Ingeniørens antagelser om forløbet af hændelsen i Köln er korrekte, er der således, som det fremgår, allerede ved forberedelsen af anlægget af Cityringen taget højde for sådanne hændelser.

#### *Metroselskabet følger undersøgelserne i Köln*

Metroselskabet vil imidlertid nøje følge undersøgelserne af hændelsen i Köln og inddrage erfaringerne herfra i vurderingerne af de konstruktioner og arbejdsmetoder, som de kommende entreprenører foreslår. Dette vil bl.a. ske med henblik på at sikre, at eventuelle ekstra foranstaltninger, der måtte vurderes nødvendige som følge af erfaringerne fra Köln, kan medtages i projektet, inden de store anlægsarbejder påbegyndes i 2011.

Det kan tilføjes, at Metroselskabet er orienteret om, at TÜV Rheinland er blevet bedt om at medvirke ved undersøgelserne af omstændighederne og årsagerne til hændelsen i Köln. TÜV Rheinland er samtidig uvildig assessor på Cityringsprojektet og skal i den egenskab foretage de tekniske vurderinger af Cityringsprojektet som grundlag for Trafikstyrelsens sikkerhedsgodkendelse af projektet.

Metroselskabet vil bede TÜV Rheinland, som assessor for Cityringsprojektet have særskilt fokus på at inddrage erfaringerne fra undersøgelserne i Köln ved vurderingen af konstruktioner, arbejdsmetoder m.v. i Cityringsprojektet, således at disse aspekter kan indgå ved Trafikstyrelsens endelige godkendelse af sikkerheden i Cityringsprojektet.”

Med venlig hilsen

Lars Barfoed