

Renovering af Nørreport Station fra 2011 – 2014



Bentleyuser.dk årsmøde 2010
Gita Monshizadeh, Chefkonsulent

 **Grontmij | Carl Bro**

An architectural rendering of the Nørreport Station entrance. The station name "NØRREPORT STATION" is displayed in large, illuminated letters above the entrance. A red logo with a stylized 'N' and the text "nynørreport" is overlaid on the right side of the image. The scene is set in a modern, urban environment with glass and steel structures.

NØRREPORT STATION

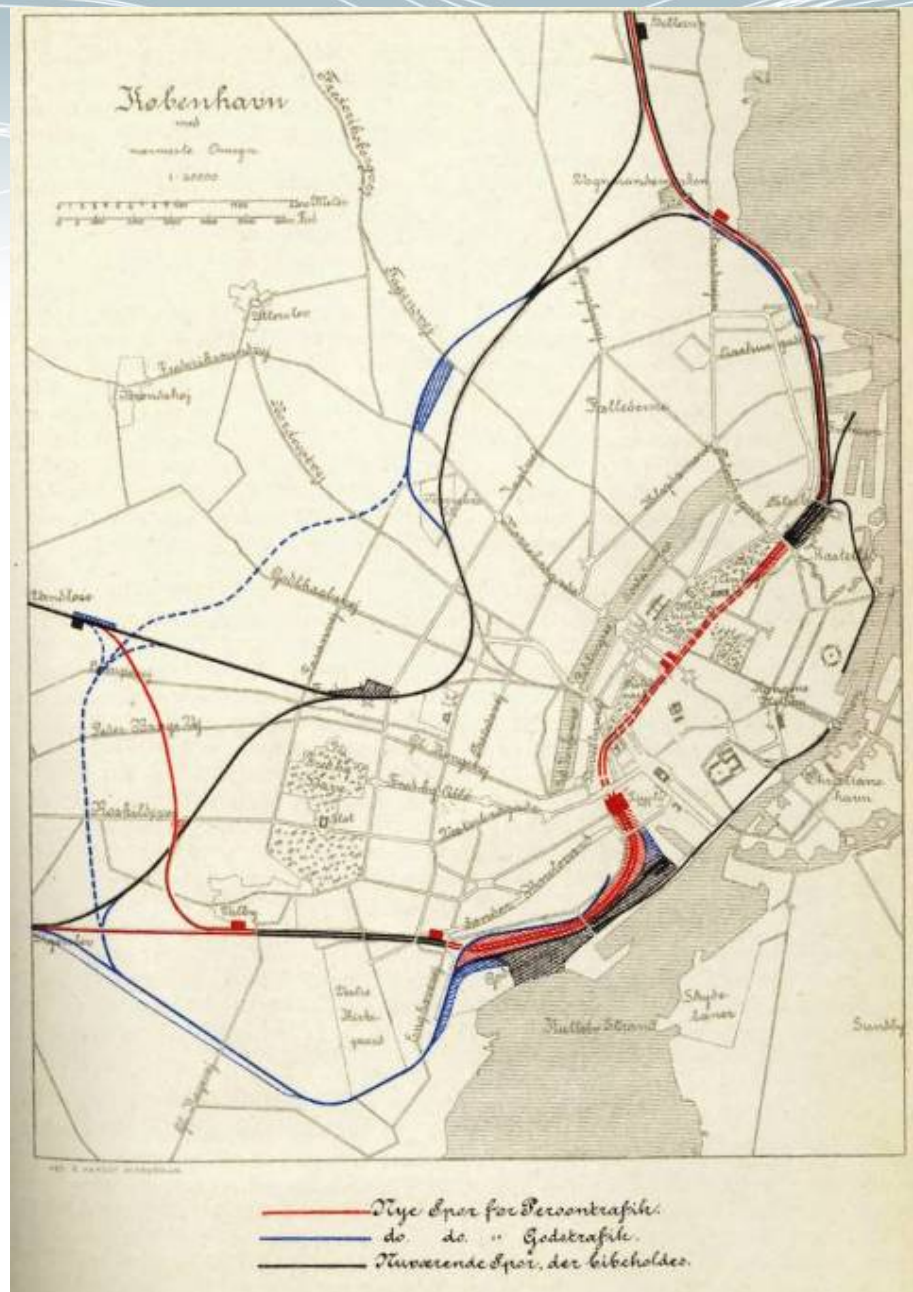
nynørreport

– PROGRAM

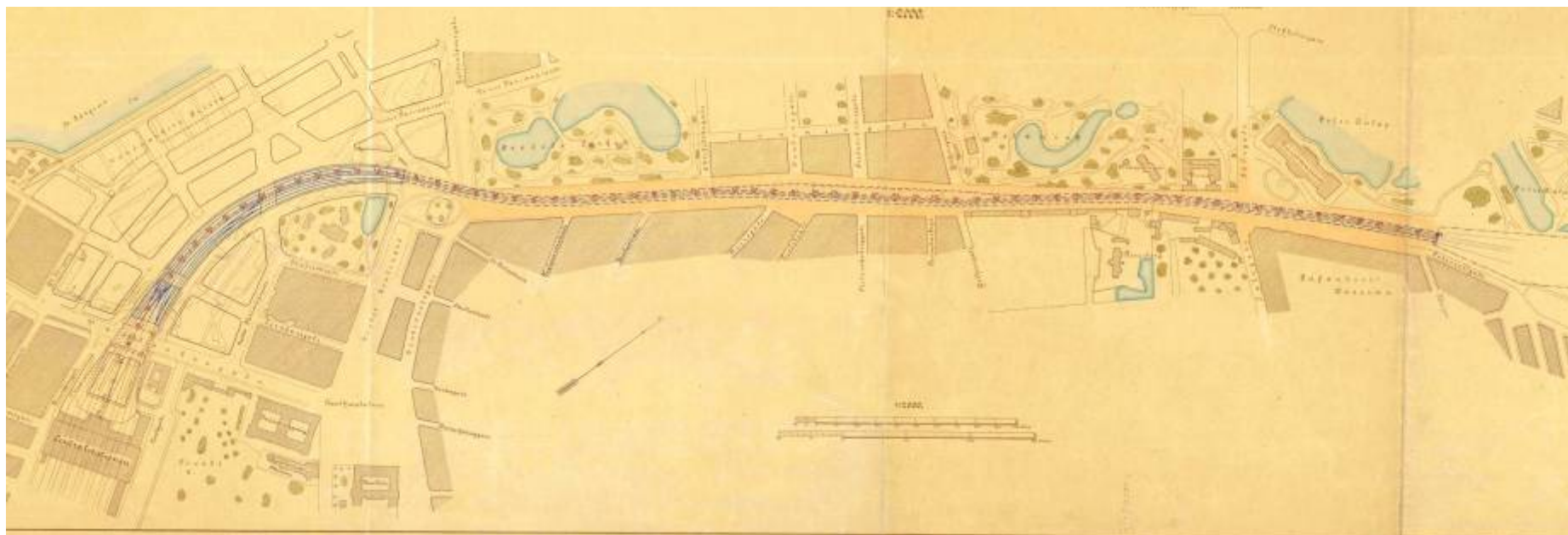
- "Anlæggets fødsel" – Boulevardtunnellen
- De 4 delprojekter
 - Moderniseringsprojektet
 - Kn14 Hovedstandsættelse
 - Byrum og trafik projekterne
- CAD samarbejdet og udfordringer i projekteringsfasen
- Finansiering og ejerskab
- Afrunding og spørgsmål

”Anlæggets fødsel”

Projektplan 1903



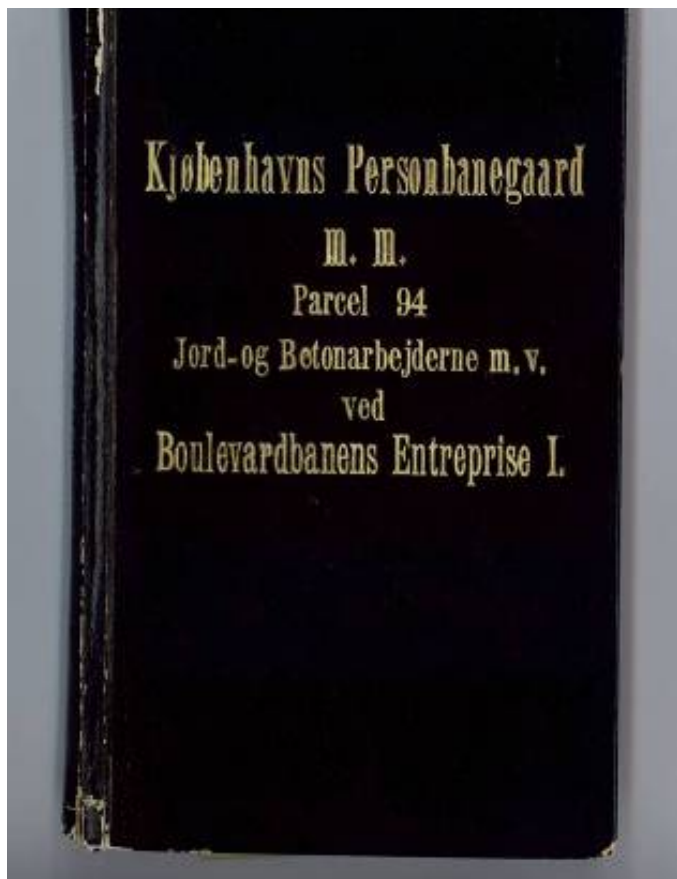
”Anlæggets fødsel”





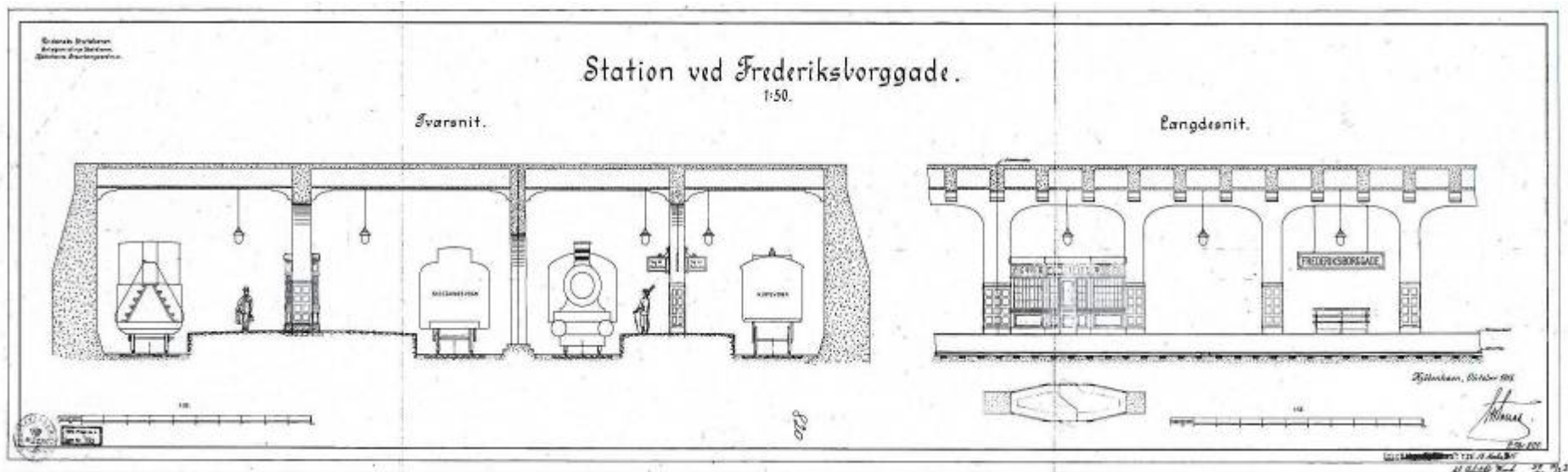
”Anlæggets fødsel”

Etablering af Boulevardtunnelen inkl. Nørreport station



▪	Entreprise I, nov 1912	1.256.824,- kr
▪	Entreprise III, okt 1914	1.382.872,- kr
▪	Entreprise IV, nov 1914	354.980,- kr
▪	Entreprise V, juni 1915	415.275,- kr
▪		3.409.973,- kr
▪	Tillægskontrakt sep 1914	187.692,- kr
▪	<u>Samlet pris 1912 – 1915</u>	<u>3.597.665,- kr</u>
▪	<u>Prisoverslag 2009</u>	<u>3.200.000.000,- kr</u>

”Anlæggets fødsel”





– De 4 delprojekter *kort fortalt*

Aftale fra 2005 mellem Københavns Kommune og staten om:

- at forbedre luftkvaliteten mest muligt på Nørreport Station
- at sikre, at stationen fortsat er brandmæssigt godkendt
- at opfriske passagervendte faciliteter
- at sikre en sammentænkning af renoveringen under jorden, med renoveringen over jorden.

Det afføder 4 delprojekter, som bliver udbudt selvstændigt:

- ***Moderniseringsprojekt***
 - Forbedring af ventilation og lys på fjerntogsperron
- ***Hovedstandsættelse af betonkonstruktioner***
 - Udskifte fuger og fugtisolering på overside tunneldæk, og renovere betonkonstruktioner i tunnelen
- ***Byrumsprojektet***
 - Ny plads på gadeplan med plads til cykler og nye bygninger
- ***Trafikprojektet***
 - Flytte trafik på den ene side af pladsen

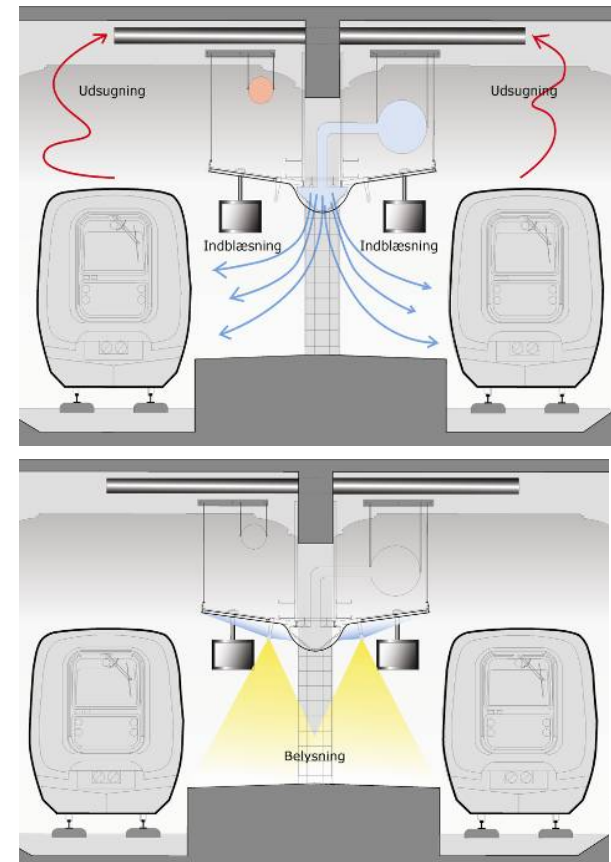
– De 4 delprojekter projekteringsgrupper

- **Moderniseringsprojekt**
 - Banedanmark: Bygherre
 - Grontmij | Carlbro: Konstruktioner, EI, VVS, Belysning
 - Public Arkitekter: Arkitektur
 - Atkins: Spor
- **Hovedstandsættelse af betonkonstruktioner**
 - Banedanmark: Bygherre
 - Grontmij | Carl Bro: Betonrenovering, ledninger, installationer, miljø
 - Public Arkitekter: Arkitektur
 - Atkins: Spor
 - Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut: Brand
- **Byrumsprojektet**
 - Københavns kommune: Bygherre for plads
 - DSB: Bygherre for bygninger
 - Public Arkitekter og COBE: Plads og bygninger
 - Bartenbach LichtLabor: Belysning
 - Grontmij | Carl Bro: Konstruktioner, VVS, EI, terræn
- **Trafikprojektet**
 - Københavns kommune: Bygherre
 - Rambøll: Vej og signal

– Moderniseringsprojektet

Forbedret luftkvalitet på fjerntogsperron, lysere og mere trygt stationsrum

- Nyt ventilationsanlæg med større effekt og bedre styring på fjerntogsperronen.
 - Ventilationen sker gennem nye store ventilationsrør
 - Ventilationsanlæg fra fjern- og S-togsperroner støjdæmpes
 - Øget fokus på at reducere træk
-
- Nyt perronloft og belysning
 - Ny beklædning af søjler
 - Afrensning af betonoverflader i loftet
 - Bedre akustik ved dæmpning af loft og vægge





– Hovedstandsættelse af betonkonstruktioner

Fakta om bygværket

- Etableret 1913-1917
- Ca. 400 m lang, in-situ støbt beton
- Bredde mellem 22 m udenfor perroner op til 36 m ved perroner
- 0,15 procent tværfald og 0,5 procent længdefald
- Jorddækning ca. 1 m

Hoved problem er vand. Dette medfører:

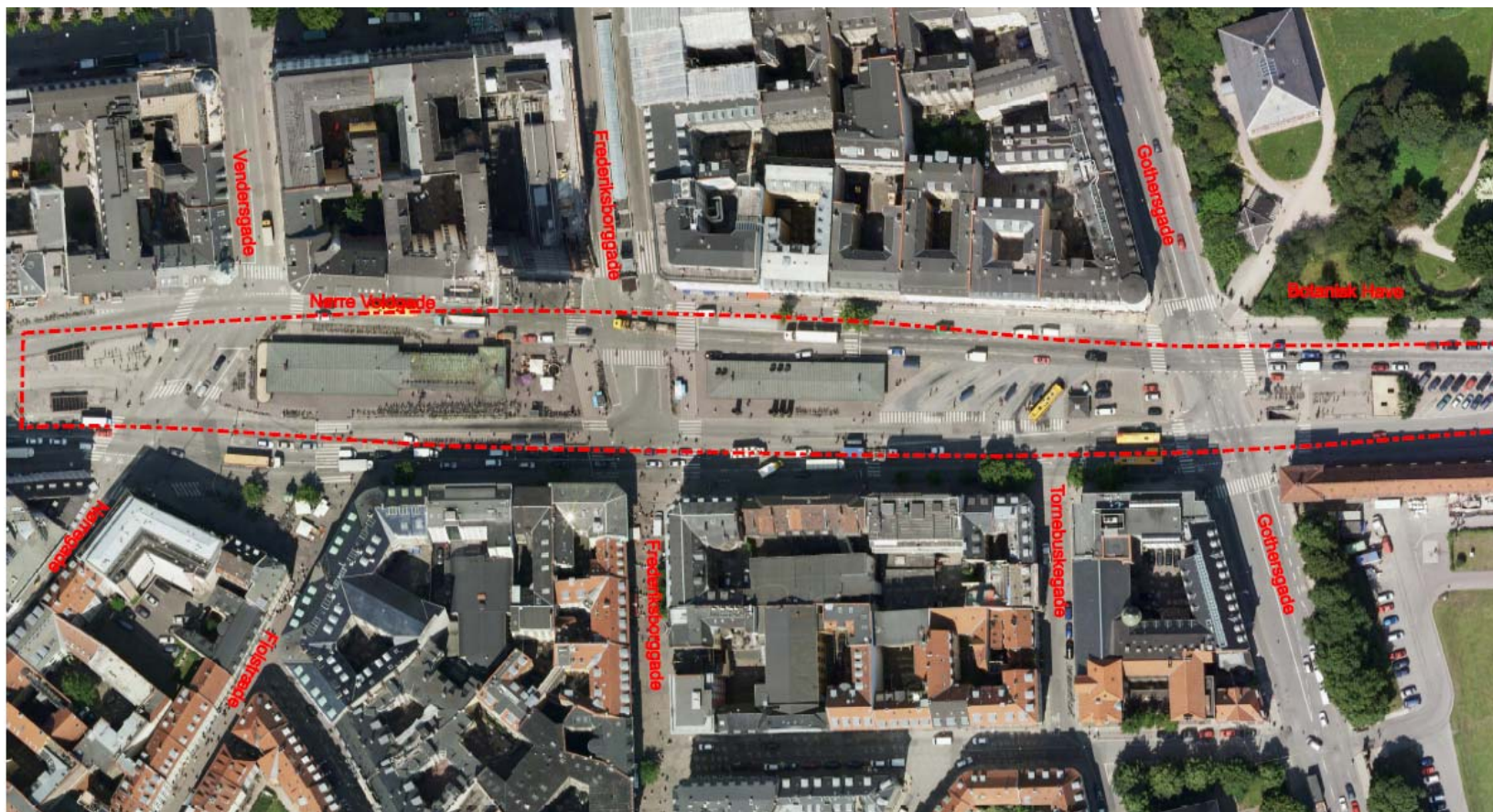
Overside af bygværket:

- Omisolering af 12.500 m² dæk
- Etablering af 1,100 m fuger
- Udlægning af 800 m dræn langs yderside væg

Indvendig i bygværket:

- 750 m (4 x 23 stk.) tværbjælker med sektionsfuger
- 200 m hvælvinger med sektionsfuger
- Lokal betonreparationer af bjælker og søjler (ca. 4.000 m²)
- 400 m lodrette fugebånd i sektionsfuger i ydervægge

Afgrænsning af tunnelen



Renovering af betonkonstruktioner inde i bygværket



– En ny helhedsløsning i gadeplan

Baggrund:

- Projektkonkurrence udkrevet april 2009

Hovedformål:

- At skabe bedre cykelparkering
- At skabe større overskuelighed
- At skabe bedre skifteforhold

Rammer/bindinger:

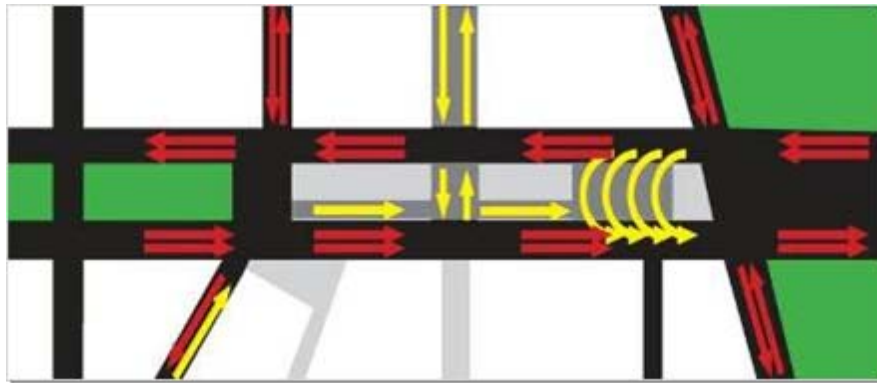
- En ændret trafikløsning
- Nye stationsbygninger
- 2500 cykelparkeringspladser
- Eksisterende trapper og elevatorer
- Eksisterende og nye ventilationsrør og huller



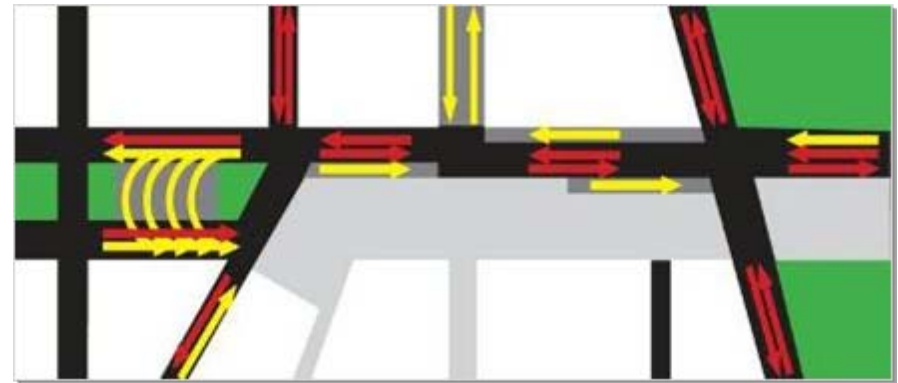
– En ny helhedsløsning i gadeplan

Ændret trafikløsning:

- Én vognbane i hver retning
- Stoppesteder koncentreret ved stationen
- Busdepot mellem Linnésgade og Vendersgade.

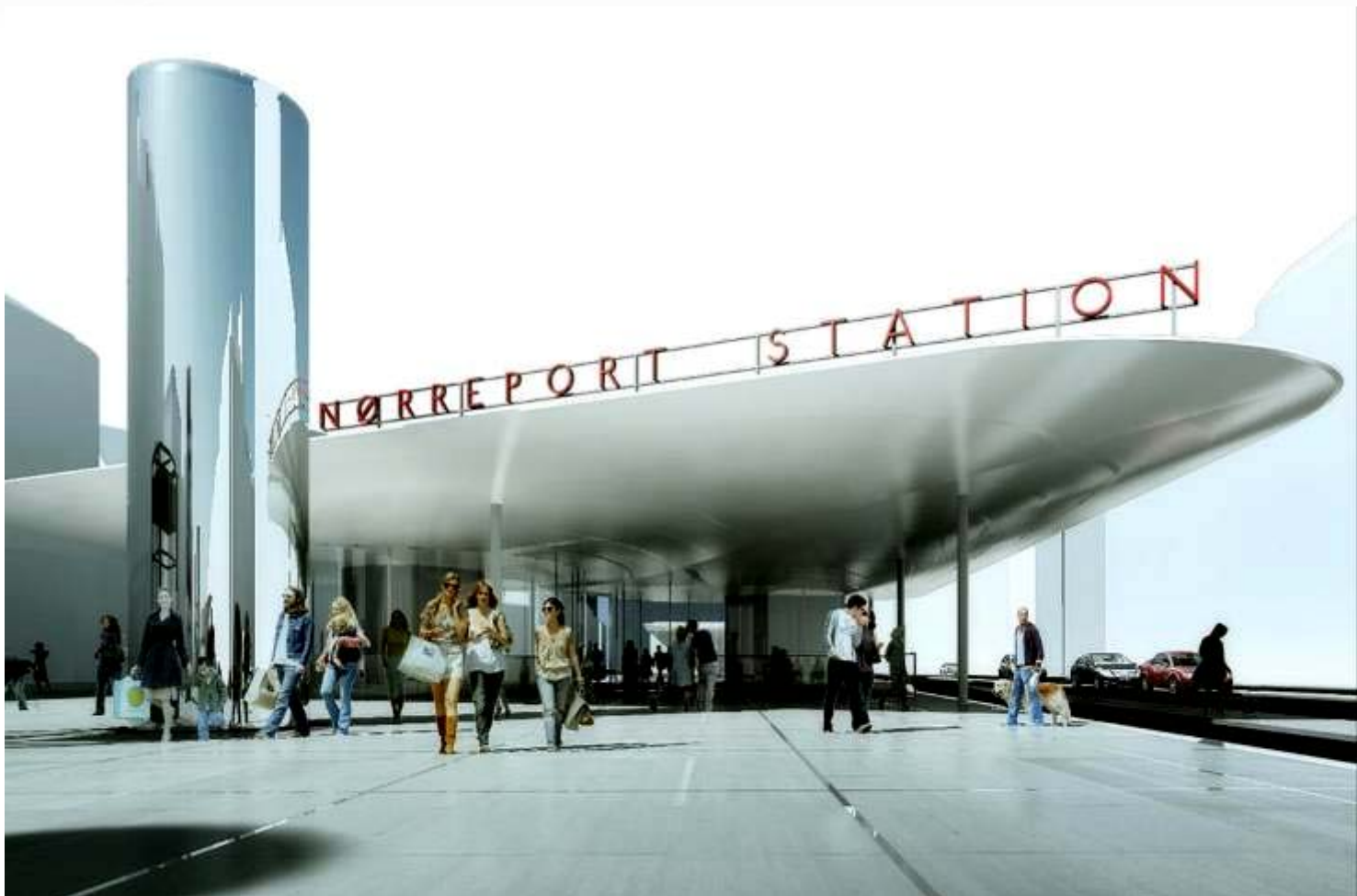


Før



Efter

– Vinderforslaget



– En ny helhedsløsning i gadeplan

Tegnet med dine fødder – grundprincip A:

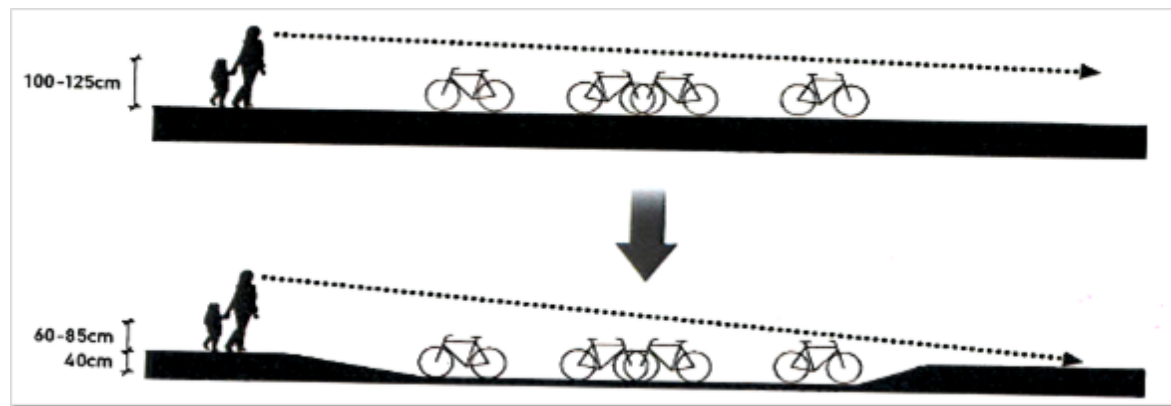
- Analyser viser fodgængeres flow over pladsen
- Zoner til placering af bygninger, cykelparkeringspladser mm., hvor folk ikke går
- Runde former giver bedre flow og giver pladsen et sammenhængende udtryk.



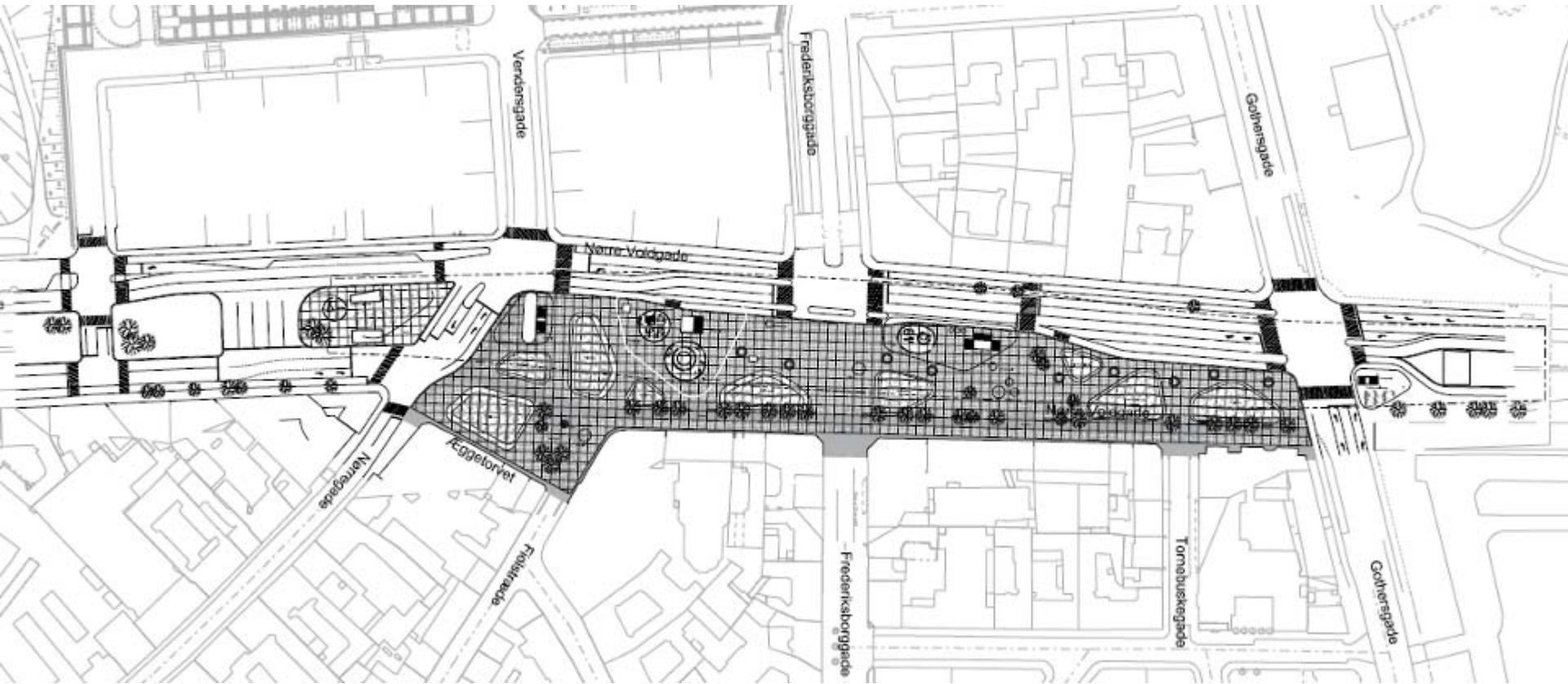
– En ny helhedsløsning i gadeplan

Vi bygger en åben og overskuelig plads – grundprincip B:

- 2.500 cykelparkeringspladser bliver anlagt i flere lettilgængelige cykelbede, som er sænket 30-45 cm.
- Cykelbedene giver overskuelighed og udsyn over pladsen
- Sammen med lette tage og transparente stationsbygninger fremmer det oplevelsen af tryghed.



Færdigt overfladeprojekt





– **Ny Nørreport** derfor gør vi det sammen

Vi kalder projektet *Ny Nørreport*. Under det navn udfører vi arbejdet og kommunikerer sammen for at:

- reducere gener mest muligt
- billiggøre projekterne samlet, fordi vi kan tænke i helheder og ikke gentager dele af arbejdet
- sikre borgerne nem adgang til information gennem fælles hjemmeside og andre fælles kommunikationskanaler
- give borgerne optimal mulighed for dialog med projektet.

Resultatet bliver ét sæt samlet udbudsmateriale

- Fælles CAD aftale med afsæt i bips' IKT CAD specifikation
- ProjectWeb til udveksling af data
- Fælles resursefiler
- Fælles tegningsliste
- Tegninger delt op i fælles tegninger med input fra flere delprojekter og tegninger til de enkelte fag
- Økonomien skal holdes adskilt under hele forløbet



– Ny Nørreport *Anvendte CAD software*

- ***Moderniseringsprojekt***
 - Grontmij | Carlbro: Revit, AutoCAD
 - Public Arkitekter: AutoCAD
 - Atkins: MicroStation, Bentley Rail Track

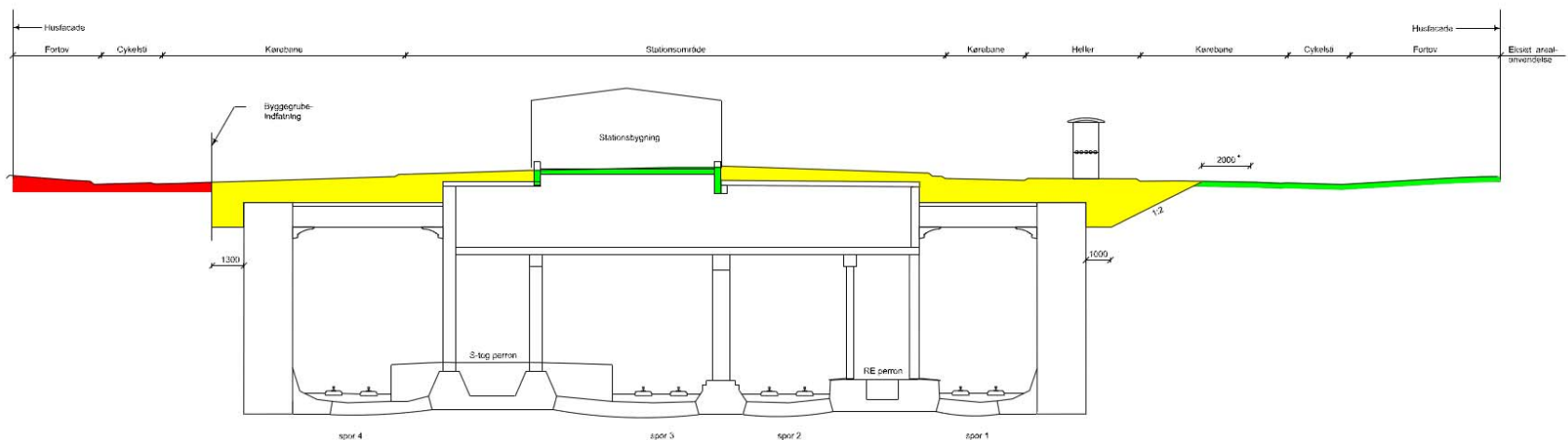
- ***Hovedstandsættelse af betonkonstruktioner***
 - Grontmij | Carl Bro: MicroStation, InRoads, Bentley Rail Track, CloudWorx
 - Public Arkitekter: AutoCAD
 - Atkins: MicroStation, Bentley Rail Track

- ***Byrumsprojektet***
 - Public Arkitekter og COBE: Rhino, AutoCAD
 - Bartenbach LichtLabor: ?
 - Grontmij | Carl Bro: Revit, AutoCAD

- ***Trafikprojektet***
 - Rambøll: Novapoint, AutoCAD

– Ny Nørreport samarbejdet på tværs skaber nye behov

- Behov for nøjagtig placering af eksisterende konstruktioner i grænsefladeområdet
- Behov for 3D modellering af konstruktioner ifm. Interim foranstaltninger og nye konstruktioner
- De synlige konstruktioner er registreret i laserscanningen



- Ny Nørreport analyse af behov for 3D modellering

Eksisterende forhold							
Bygningsdel	Fagmodel	Nødvendig i delprojekt				Ansvarlig fag	Modelansvarlig
		Kn 14	TS-M	Byrum	Trafik		
Dæk	Eks. Bro	x	x	x		Broreovering	TRL/GMN
Trapper	Eks. Bro	x	x	x		KON	ACT
Bjælker	Eks. Bro	x	x	x		KON	TRL
Søjler	Eks. Bro		x			KON/ARK	ACT
Betonvæg/bjælke mellem F og S	Eks. Bro		x			KON	ACT
Tunnelvægge	Eks. Bro	x	x			Broreovering	TRL/GMN
Betonkonstruktioner på overside dæk	Eks. Bro	x	x			VVS/KON	MRJ/ACT
Mellemetage	Eks. Bro		x			KON/VVS/ARK	JPJ
Perron	Eks. Bro		x			ARK	JPJ/GMN
Spor og sporkasse	Eks. Bane	x	x			Bane	Atkins
Ledninger	Eks. Ledninger	x	x	x		Ledninger	MMD/GMN
Eksisterende terræn	Eks. Terræn	x	x	x	x	Terræn	IRU/GMN
Nye forhold							
Bygningsdel		Nødvendig i delprojekt				Ansvarlig fag	Modelansvarlig
		Kn 14	TS-M	Byrum	Trafik		
Nye udsparringer i dæk		x	x			KON	ACT
Løftkonstruktioner			x			ARK/KON	JPJ
Udgravningsmodel		x				Terræn	IRU
Påfyldning		x				Terræn/Vej	IRU/HAN
Belægninger inkl. opbygning				x	x	Terræn/ARK/Vej	IRU/Public
Bygninger arkitekt				x		ARK	COBE
Bygningskonstruktioner				x		KON	ACT
Ventilationstårne inkl. Fundamenter		x	x	x		KON/ARK	ACT
Kanaler i tunnel			x			VVS	MRJ
Afvanding og dræn, Interim		x				Terræn/ledninger	MMD
Afvanding og dræn, Permenant		x		x		Terræn/ledninger	MMD
Vejprojekt				x	x	Vej	HAN



– **Ny Nørreport** *Anvendelse af 3D modellering*

- 3D modellerne er begrænset til de udvalgte områder og konstruktioner
- Hovedformål med modellering er kontrol af sammenfald og kollision mellem de enkelte bygningsdele og konstruktioner på tværs af delprojekter
- Modellen skal anvendes til at tegne de overordnede snit
- Modellen samles i MicroStation
- Kontrol af kollision forgår i ProjectWise Navigator
- Den samlede model konverteres til 3D pdf
- Modellerne og 3D pdf'en uploades på ProjectWeb hver uge

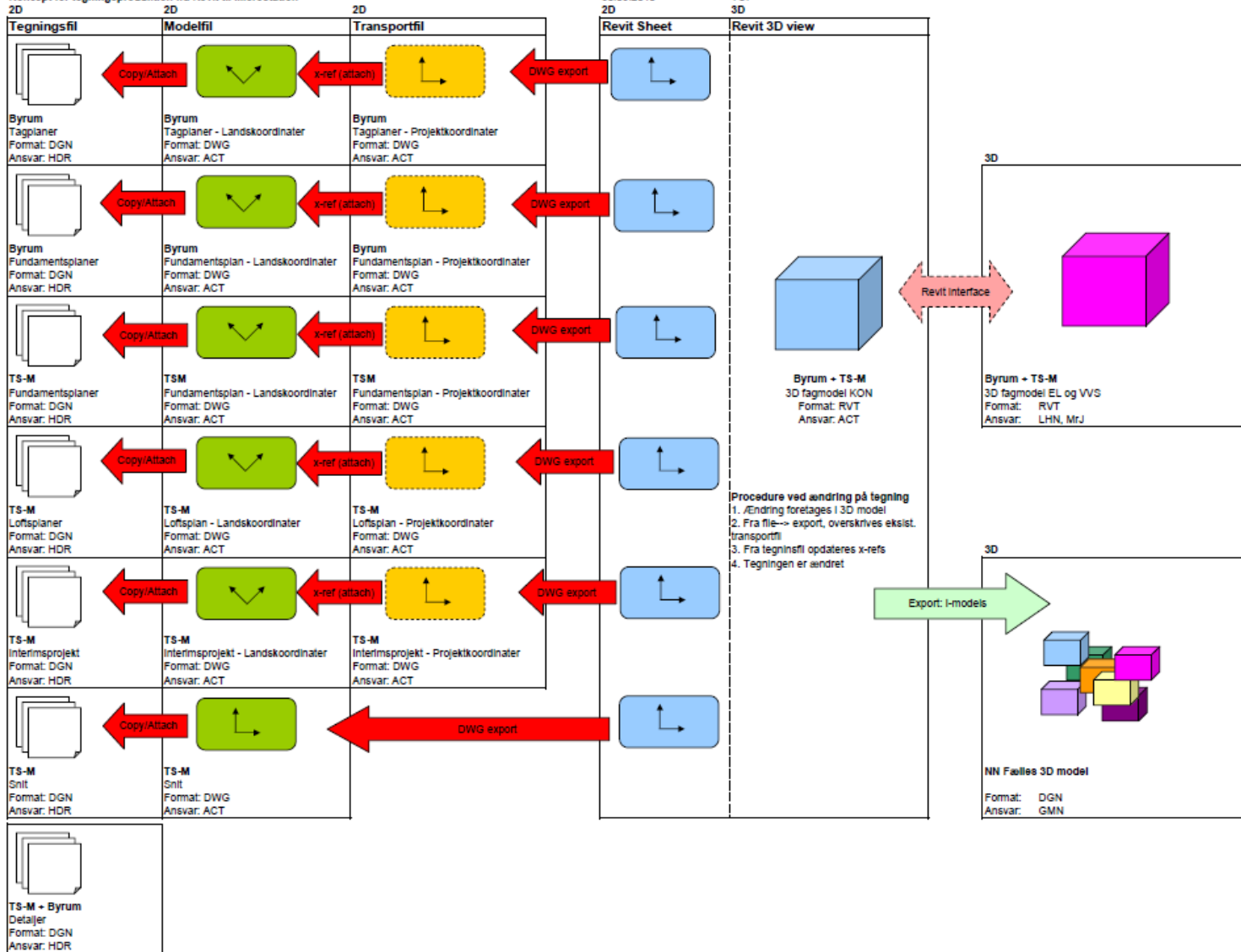


– Ny Nørreport *Udveksling af 3D modeller*

- Fra Revit eksporteres modellen til i-model og refereres direkte ind i fælles modellen
- Rhino modellen læses og refereres direkte ind i MicroStation
- AutoCAD modellen læses og refereres direkte ind i MicroStation
- DTM modellerne fra InRoads og Bentley Rail Track views i MicroStation
- Fra MicroStation skal der konverteres DWG-filer til Revit og AutoCAD

Ny Nørreport

Koncept for tegningsproduktion fra Revit til Microstation



- Procedure ved ændring på tegning
1. Ændring foretages i 3D model
 2. Fra file -> export, overskrives eksist. transportfil
 3. Fra tegningsfil opdateres x-refs
 4. Tegningen er ændret



– Ny Nørreport *udfordringer*

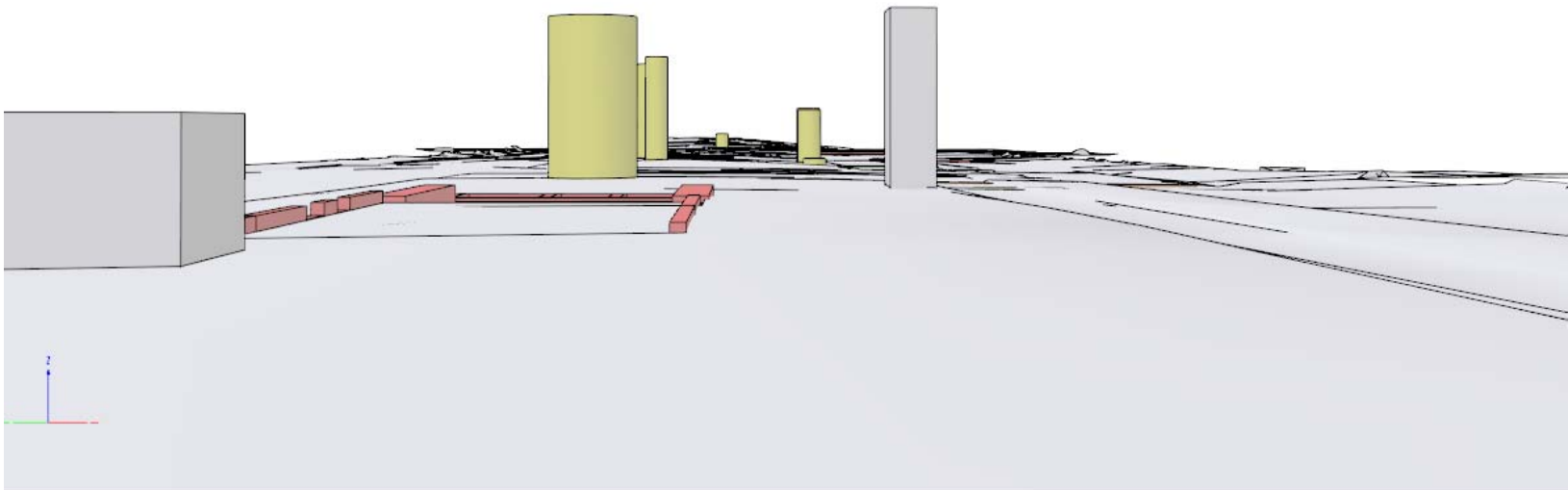
- Varieret nøjagtighed i grundlaget for 3D modellering af eksisterende forhold:
 - Laserscanning i perronarealet giver høj nøjagtighed, men er begrænset til synlige arealer og rum
 - Eksisterende tegninger findes kun i tif-format og i mange forskellige revisioner
 - Ledningsinformationer har forskellige kvalitet og mangler som regel en nøjagtig placering af ledninger i xyz
- Projektet er et anlægsprojekt og der skal arbejdes i koordinatsystemet Kp 2000
- Revit og Rhino kan ikke håndtere de store koordinater
- Modeller fra InRoads/Rail Track kommer som mesh elementer i MicroStation. Revit har ikke en optimal visning af mesh-elementer
- Der ligger en del manuelle processer ved at trække 2D data ud af Revit i dwg-format til opsætning af tegninger, som skal udveksles eller bruges til afsætning
- AutoCAD kan ikke læse 3D MicroStation filer direkte
- Generering af 2D snit i MicroStation sker gennem Dynamic Views og efterfølgende generering af Hidden lines, da de skal udveksles med andre parter. Dermed sker opdatering af snit filerne ikke automatisk



– Ny Nørreport *Udfordringer*

- Det er ikke alle parter, der arbejder med 3D og kan selv hente informationer fra 3D modeller
- Kombination af 2D og 3D giver en del manual arbejde
- Fordeling af ansvar; hvem laver hvad og hvornår
- Mange tegninger kræver input fra flere parter
- En del ingeniører er ikke vant til at arbejde med CAD og har brug for assistance

– **Ny Nørreport** *Så langt er vi kommet!*





– Milepæle

- Nov. 2008 : Grøntmij I Carl Bro påbegynder projekteringen
- Feb. 2010 : Åbent hus arrangement i København
- Apr. 2010 : Indgåelse af bygherreoverenskomst mellem BDK, DSB og KK
- Maj. 2011: Detailprojekt og udbudsmateriale færdigt
- August 2011 : Kontrakt med entreprenør
- 2011 – 2013 : Udførelse under jorden
- 2011 – 2014 : Udførelse over jorden

– FINANSIERING OG EJERSKAB

Udførende parter:

- **Banedanmark**
er bygherre på betonrenoveringen, ventilation og perroner
- **DSB**
er bygherre på nye stationsbygninger
- **Københavns Kommune**
er bygherre på en ny helhedsløsning i gadeplan

Trafikstyrelsen
projektforslag for renovering af perroner

Finansiering

