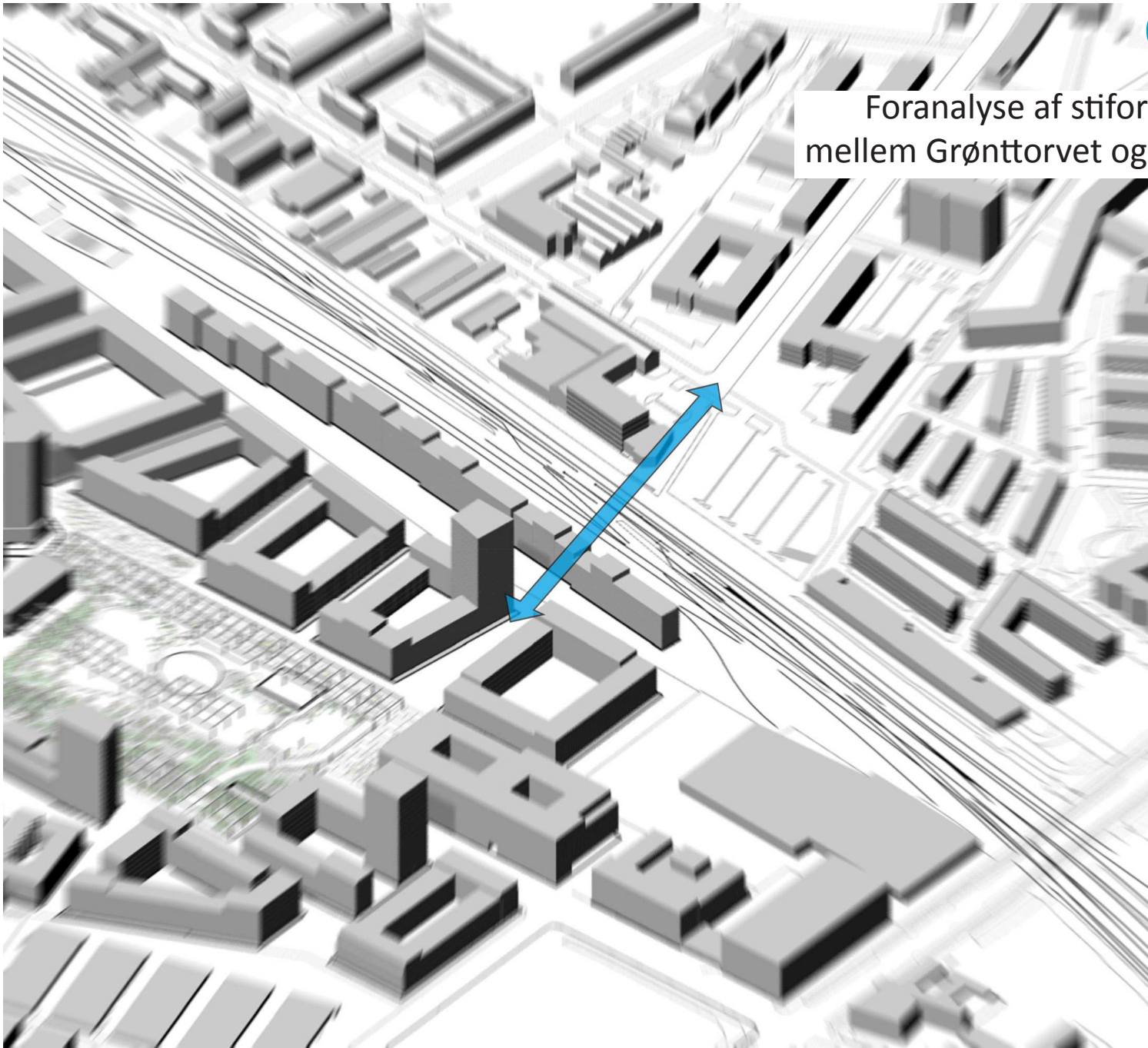


OPSUMMERING

Foranalyse af stiforbindelse over/under banen mellem Grønttorvet og F.L.Smidth-området i Valby

02.05.2018





Jernbanen set fra syd / Grønttorvet

Klient:
Københavns Kommune
Teknik og Miljøforvaltningen
Byens Fysik
Islands Brygge 37
2300 København S
att: Anne Lærke Jørgensen

Totalrådgiver/arkitekt:
Bystrup Arkitekter og Designere
Vermundsgade 40A
2100 København Ø
att: Henrik Skouboe

Underrådgiver/Ingeniør:
NIRAS
Sortedamsvej 19
3450 Allerød
att: Karen Møller Marker

Indhold:

3	Baggrund
5	Analyser
6	• Udformning 1 / bro
8	• Udformning 2 / bro
10	• Udformning 3 / bro
12	• Udformning 4 / tunnel
14	• Udformning 5 / tunnel
16	Anlægsoverslag
16	Risici
17	Konsekvensanalyse
18	Anbefaling

Baggrund

I lokalplanerne for F.L. Smidth området og Grønttorvsområdet fastlægges en cykel- og gangforbindelse over eller under banearbejdet mellem de to områder.

Københavns Kommune har i "Fællesskab København" en målsætning om, at 90 % af københavnere skal opleve god mulighed for at komme rundt i byen. Den forbedrede fremkommelighed vil bidrage til at opnå en anden af kommunens målsætninger, om at 50 % af alle ture til og fra arbejde og uddannelse i Københavns Kommune sker på cykel.

I cykelredegørelsen for 2017 udpeges stiforbindelsen mellem Grønttorvet og F.L. Smidth i Valby som en attraktiv genvej på tværs af jernbanen. En stiforbindelse vil give beboere og ansatte i de to byudviklingsområder incitament til at cykle. Ligeledes vil en stiforbindelse udgøre en oplagt smutvej for fodgængere i området.

Bystrup Arkitekter og Designere og NIRAS er blevet bedt om at udarbejde en foranalyse, der skal præcisere omkostninger og de økonomiske risici forbundet med etableringen af en stiforbindelse. Derudover skal den afdække bedste geometri, konstruktionsprincip, undersøge arealbehov for hhv. en bro- og tunnelloøsning, og undersøge hvordan disse påvirker det fremtidige byggeri i området. Derudover skal analysen udpege hvilke udfordringer og problematikker, som kunne opstå i forbindelse med anlæg over eller under baneterrænet på netop dette sted. Analysen foretages med henblik på at få et

robust økonomisk anlægsoverslag for en stiforbindelse mellem Grønttorvet og F.L. Smidth grunden, som kan indgå i forhandlingerne om Budget 2019.

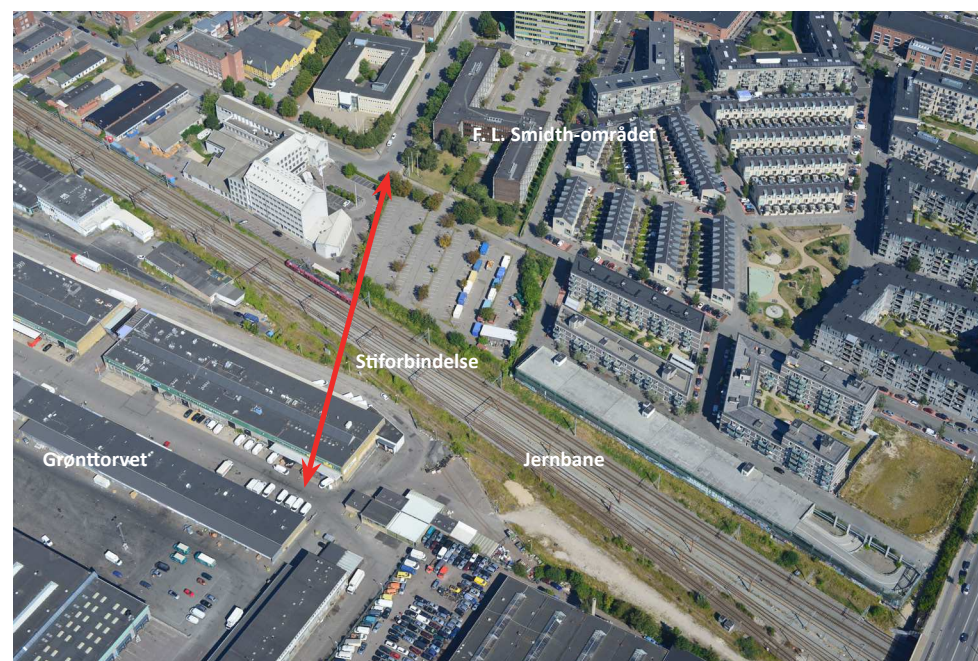
Der gøres opmærksom på, at der i denne foranalyse ikke er udarbejdet et egentligt bro- eller tunneldesign. Det er udelukkende en analyse af det samlede arealbehov, funktionalitet samt tilhørende anlægsøkonomi.

Broens forløb og endelige design vil blive præciseret i det videre forløb, såfremt der afsættes midler til etableringen af stiforbindelsen.

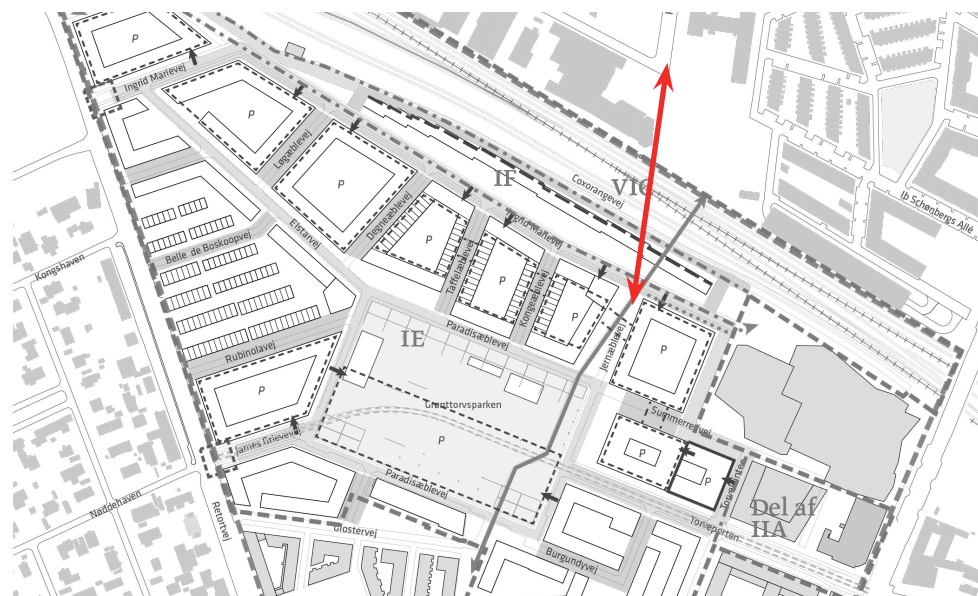
Rapportens analyse og anbefalinger er udarbejdet i samarbejde med relevante projektledere og fagpersoner fra Københavns Kommune i foråret 2018.

I denne opsummering er rådgivergruppens analyse beskrevet og visualiseret.

Lokalplanerne for Grønttorvet og F.L. Smidth grunden beskriver muligheden for et stiforløb mellem de to områder, men det nærmere forløb er ikke præciseret. Vi har i denne foranalyse behandlet forskellige muligheder for placering og udformning af en bro eller tunnel.



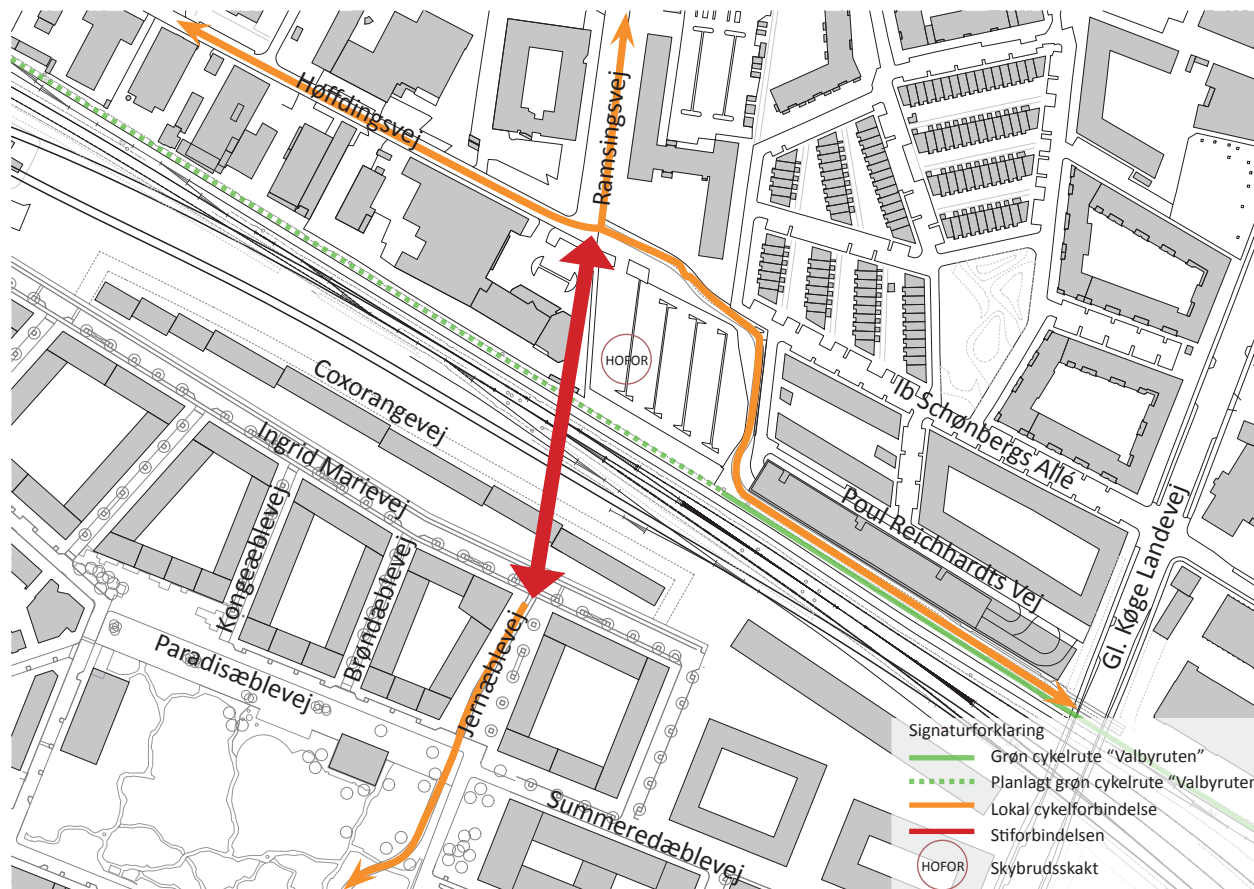
Luftfoto af eksisterende forhold



Udsnit fra lokalplan 462

Analyser

Analyserne af tunnelløsningen er særligt påvirket af HOFOR's skybrudsprojekt og placering af et fremtidigt byggeri på Grønttorvet. Analyserne af broløsningen er i høj grad påvirket af det store fritrumsprofil over banen. Når broen skal højt op, bliver ramperne tilsvarende lange, da de skal overholde de nødvendige krav om tilgængelighed for fodgængere.



Kort over cykelforbindelser

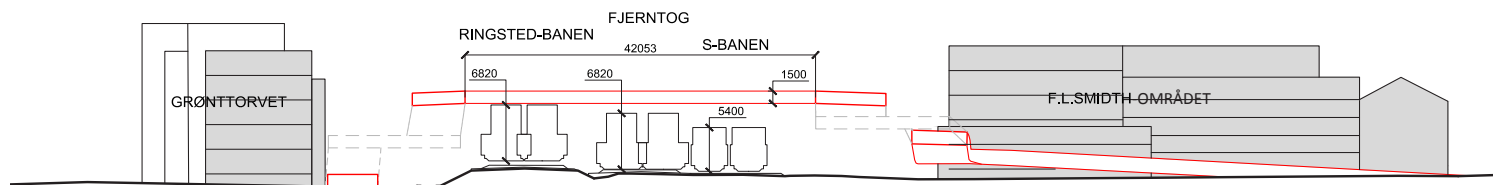
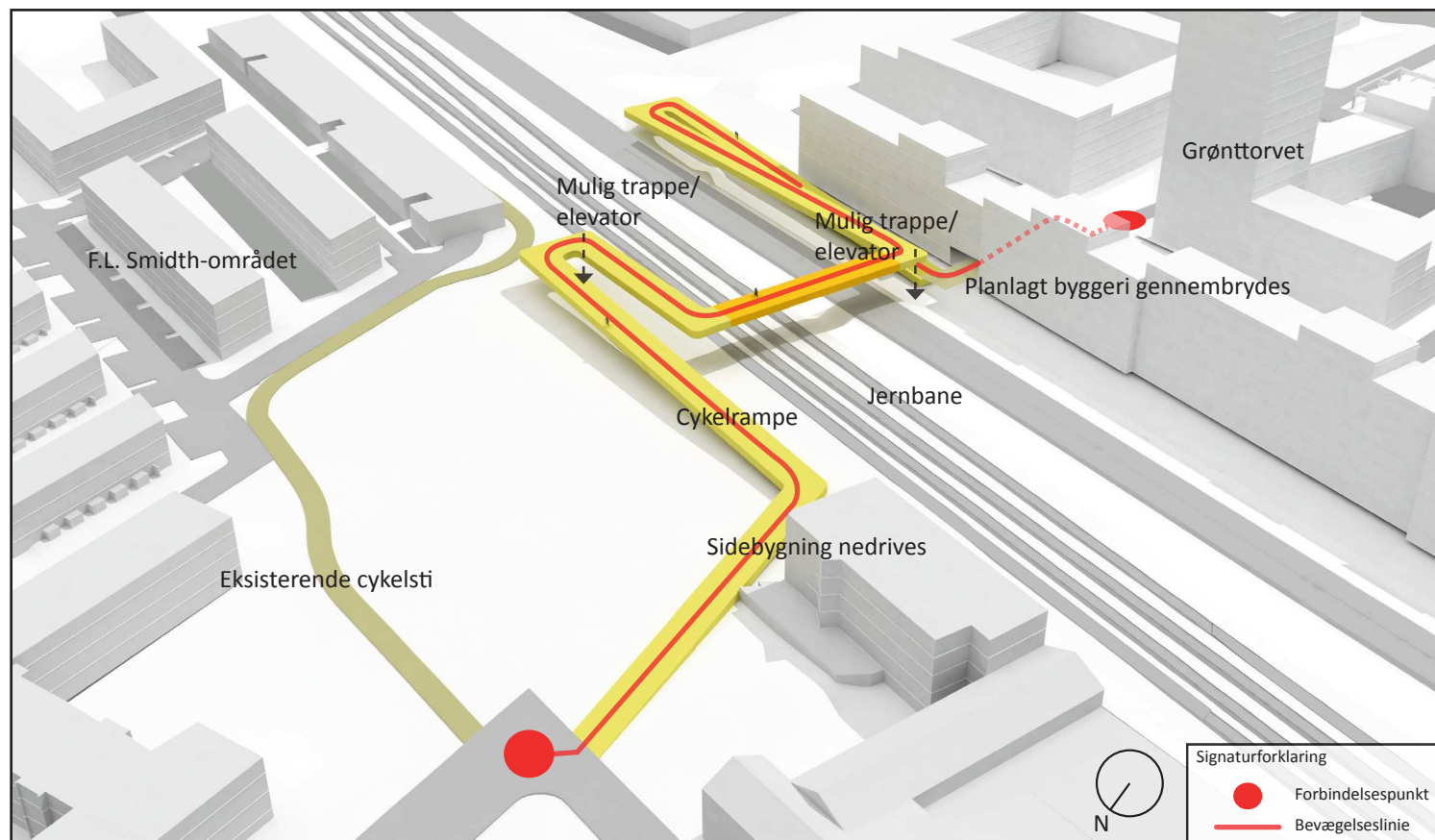
Udformning 1 / bro

For at etablere det nødvendige fritrum over jernbanen kræves ca. 200 m ramper på begge sider med den valgte hældning på 45 %. Disse ramper placeres langs jernbanen på begge sider. Der etableres trapper og eventuelt elevator for gående, som derved kan komme nemmere til terræn.

Den nordlige rampe tilsluttes Ramsingsvej og den videre cykelrute mod Valby. På den sydlige side tilslutter en vinklet rampe sig til den fremtidige cykelrute/sti.

Planlagte bygninger på den sydlige side bevares, dog med en gennembrydning/forbindelse i gadeniveau.

På den nordlige side nedrives en eksisterende sidebygning for at gøre plads til rampen.



SNIT AA



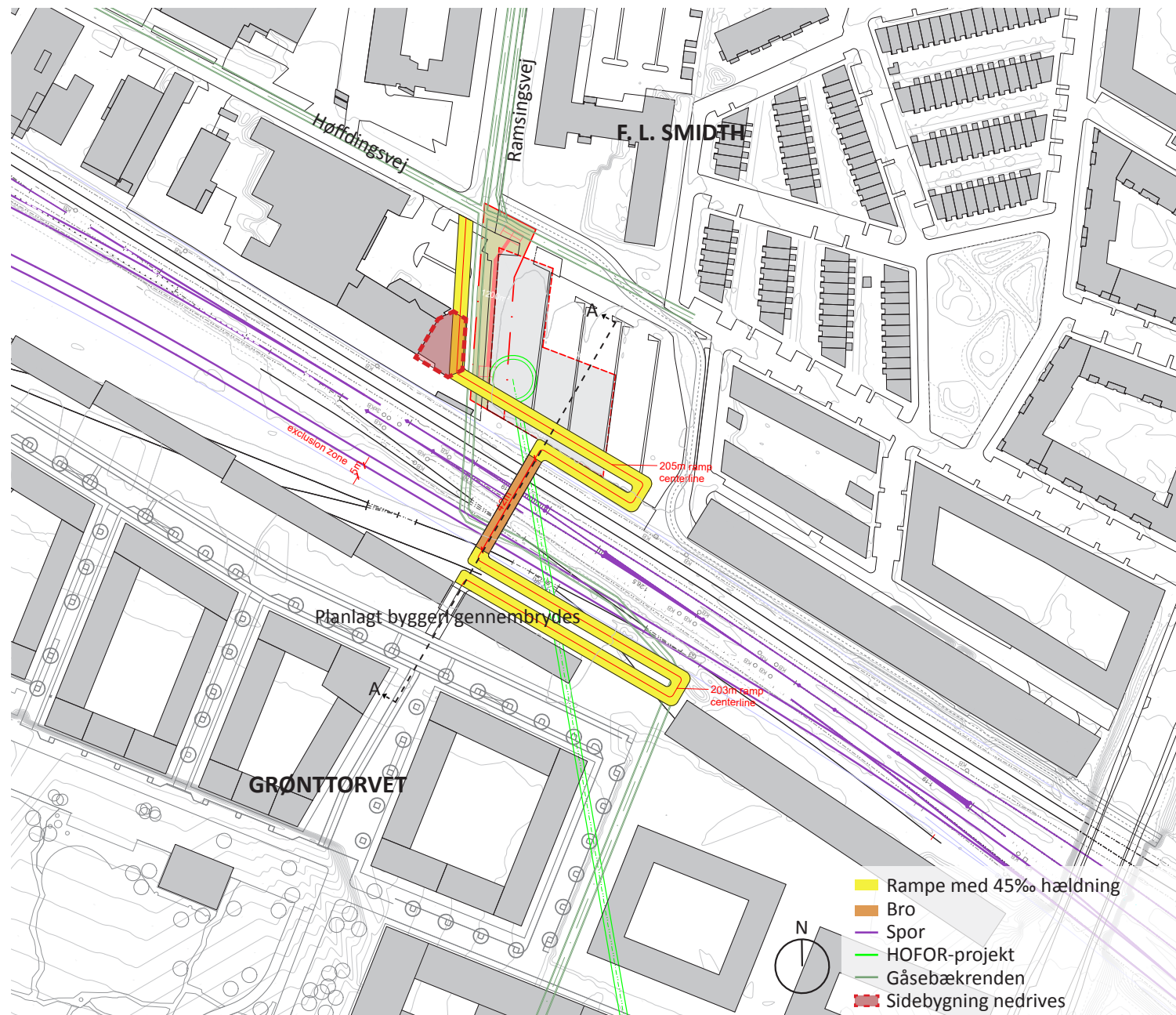
Eksempel på vinklet cykelrampe, Boston Cambridge



Eksempel på vinklet cykelrampe, New Hudson River Bridge



Eksempel på vinklet cykelrampe, Hunslet motorvejsbro, DK



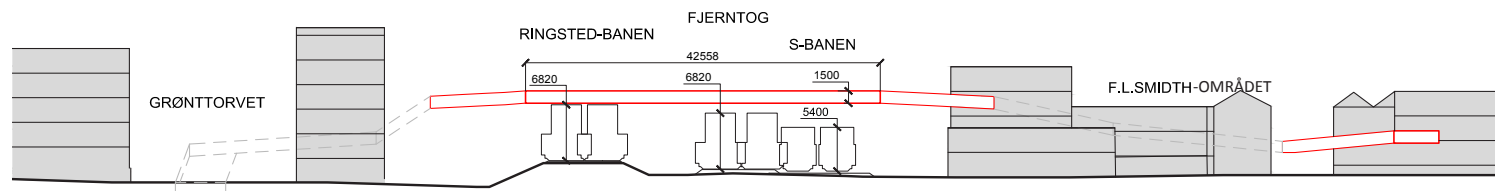
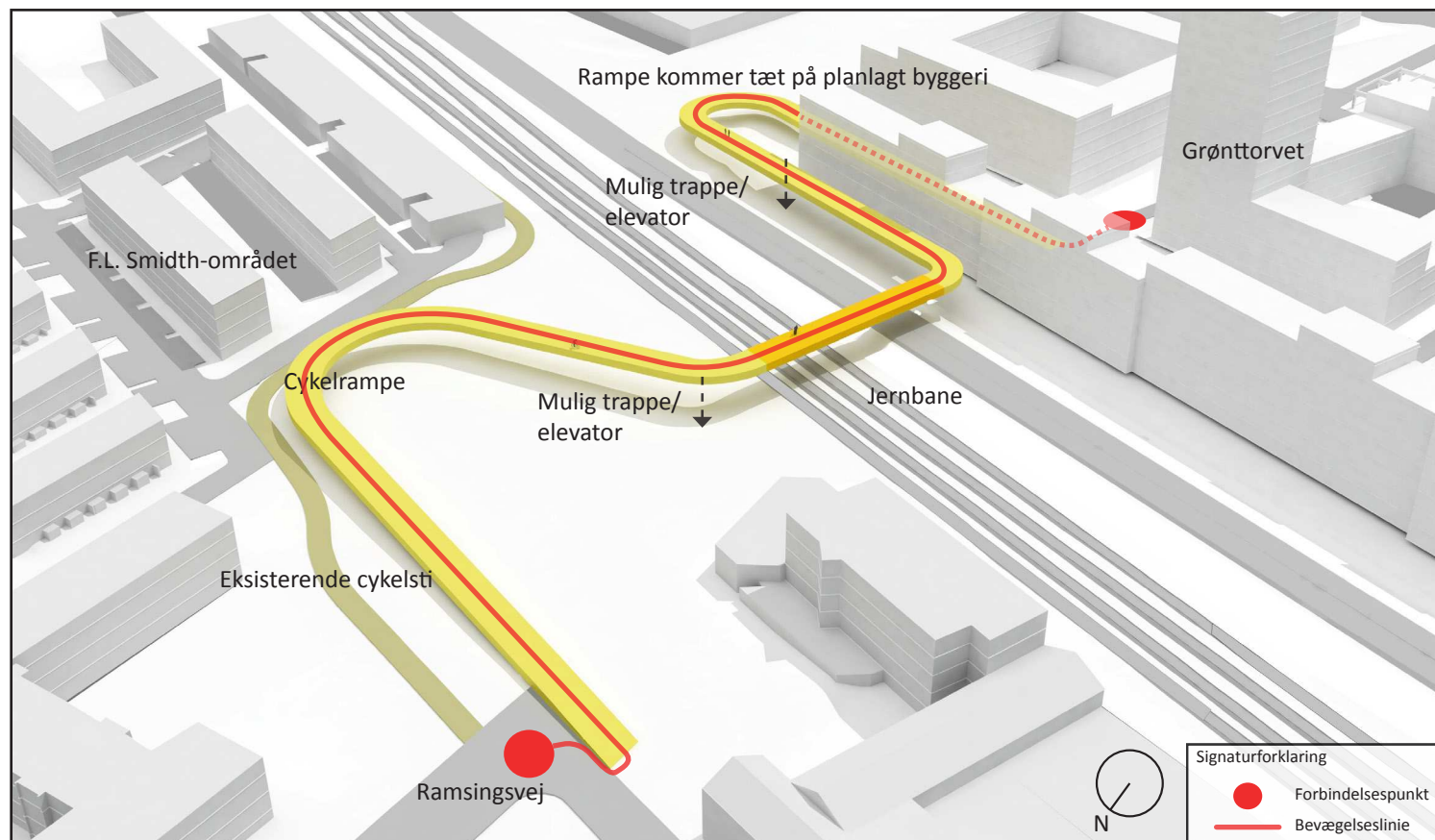
Udformning 2 / bro

Denne bro tager udgangspunkt i en slangeformet broforbindelse, der forbinder Ramsingsvej med Grønttorvet i et kurvet forløb hen over jernbanen.

Slangens længde er bestemt af de rampelængder, der skal til for at tilvejebringe det nødvendige fritrum hen over jernbanen.

Ramperne tænkes udført med en række understøtninger, der placeres hensigtsmæssigt mht. pladsforhold, æstetik og økonomi.

På den sydlige side kommer rampen indenfor halvanden meter af det planlagte byggeri, dog uden at komme i direkte sammenstød med dette.



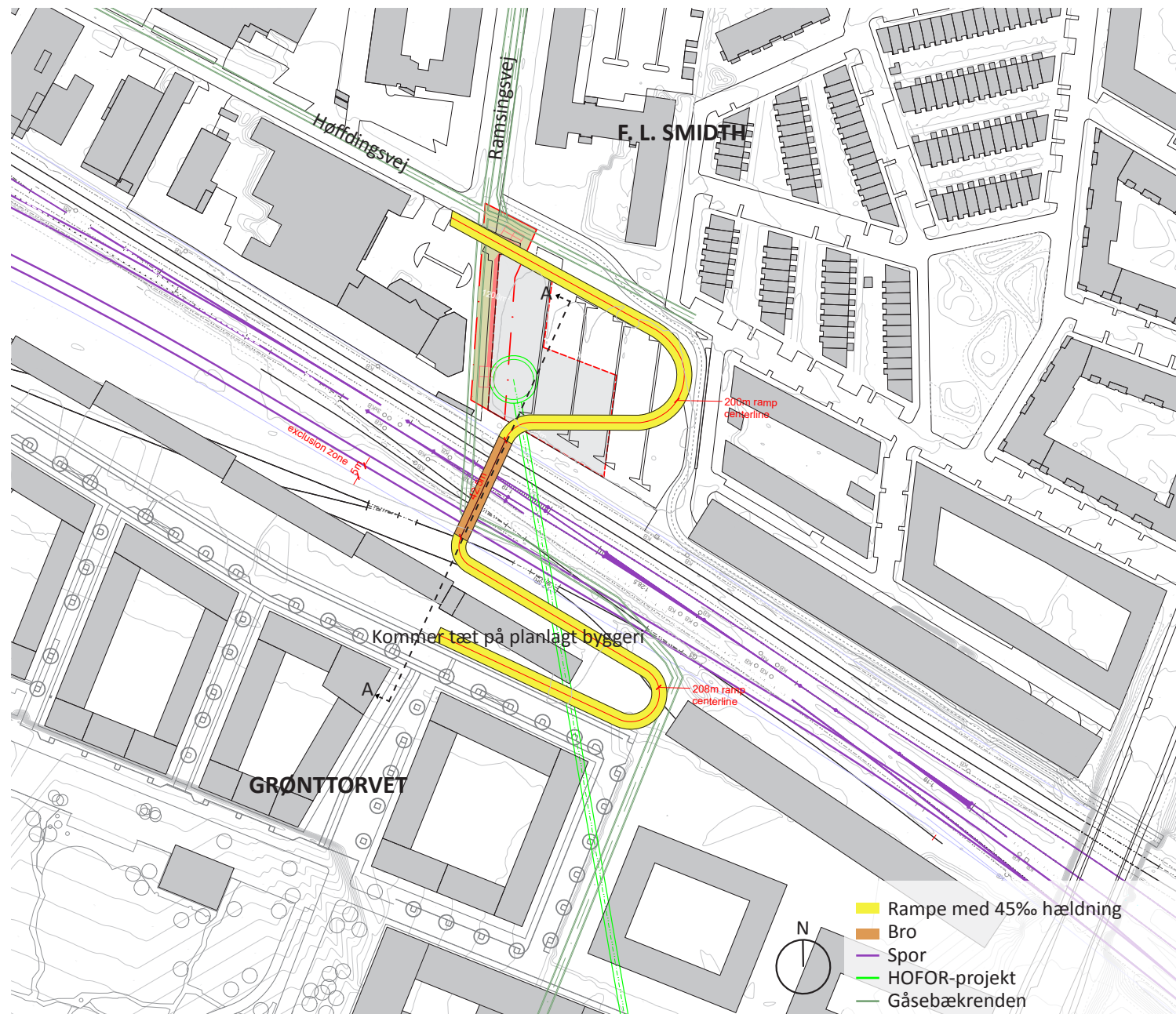
SNIT AA



Eksempel på slynget rampeforløb
Westgate Bridge, Auckland



Eksempel på gangbro med den nødvendige rampe-længde,
hen over en jernbane, Bally Money Train Station, Nordirland



Udformning 3 / bro

Ved denne bro etableres cirkulære cykelramper for at tilvejebringe den nødvendige rampelængde. Rampen på den nordlige side er \varnothing 44m, da det anbefales at have en minimumsradius på 16m ved cykelramper. Da broen samtidig skal være 6 meter bred, er der illustreret en rampe med radius på 22m. Denne tilvejebringer den nødvendige længde med 45% hældning.

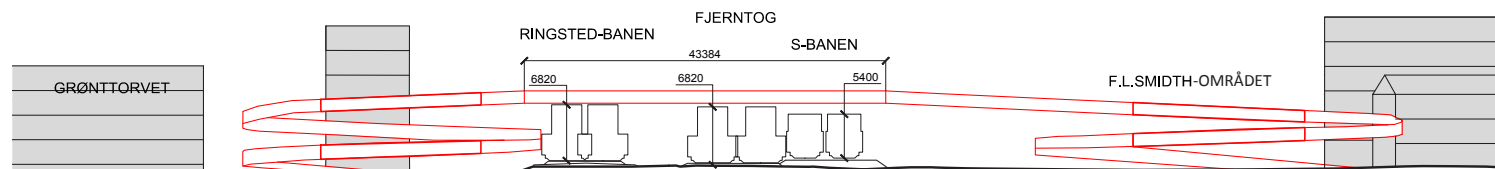
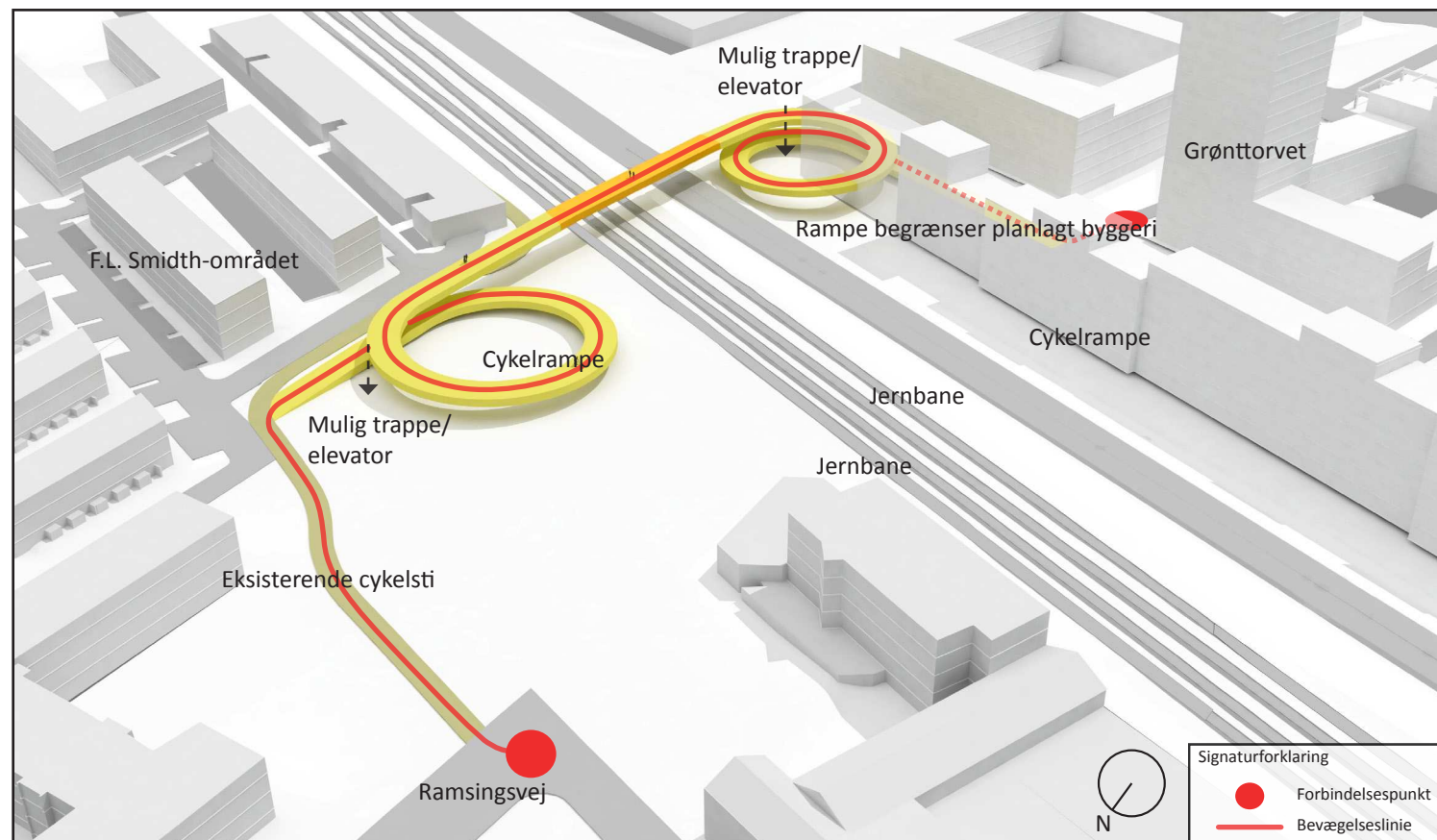
Radius på den sydlige rampe er mindre end anbefalet (radius er ca 10m) pga. pladsmangel. Dette forhold skal undersøges i næste fase.

Der kan etableres en sekundær trappeforbindelse (genvej) med eventuel elevator for gående, hvilket forkorter forbindelsen.

For at tilvejebringe den nødvendige frihøjde over de kommende spor til Ringstedbanen, er ramperne ca. 200m lange.

På sydsiden vil broens rampe optage en del af byggefeltet. Dermed begrænses størrelsen af det planlagte byggeri på stedet.

Broforbindelsen bliver et markant element i området og vil optage et stort areal, hvor der vil være behov for landskabelig bearbejdning.



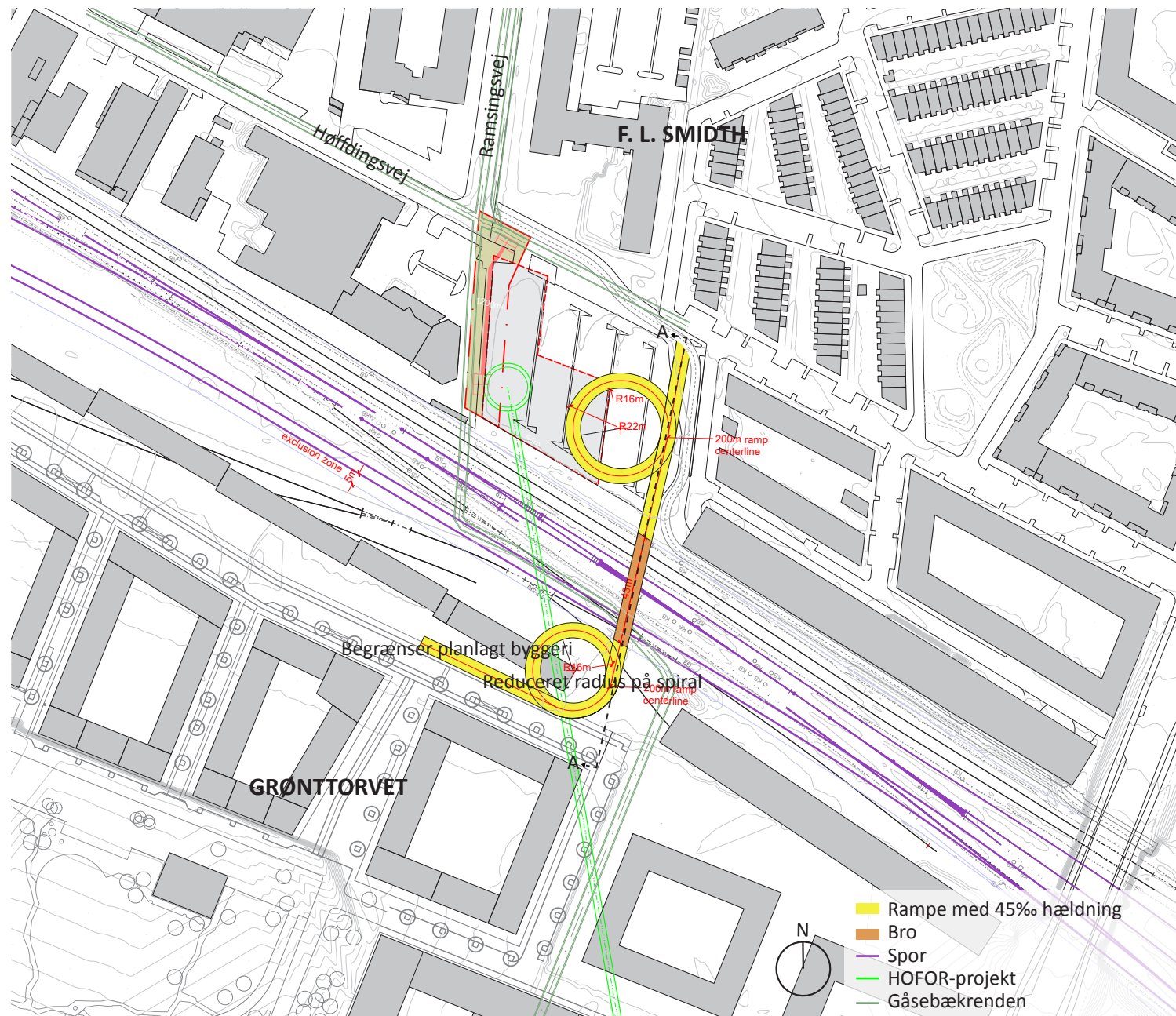
SNIT AA



Eksempel på cirkulær rampe ved Kbh. Lufthavn
Diameter ca. 18m (indv)



Eksempel på cirkulær rampe over A28 i Tyskland

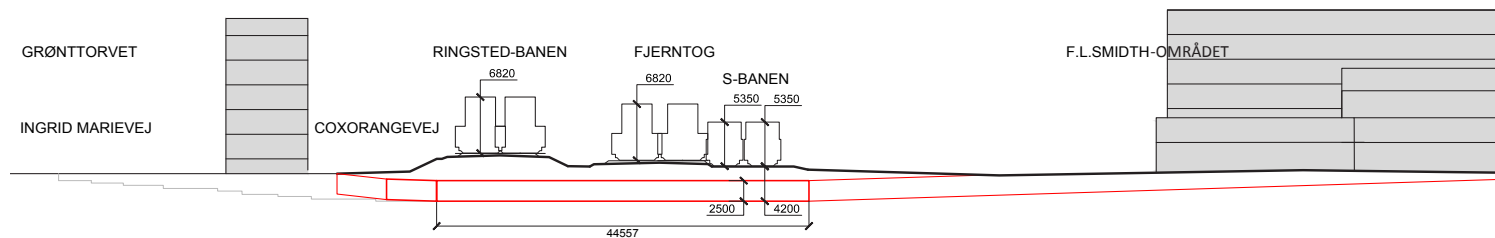
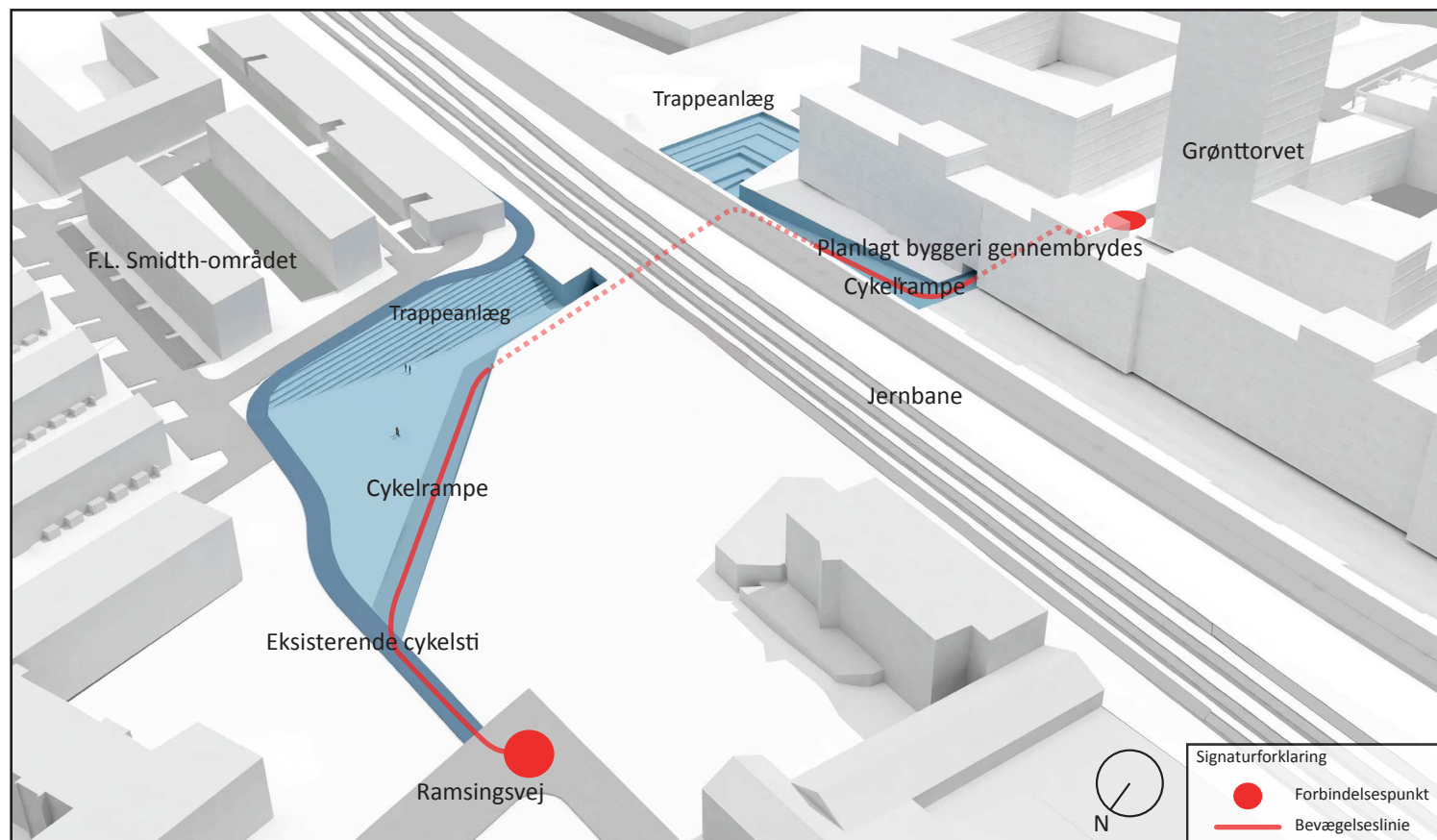


Udformning 4 / tunnel

En 6 meter bred tunnel, der forbinder F.L. Smidth grunden med Grønttorvet. Tunnelen er ca. 45 meter lang. I begge ender anviser udformningen et landskabsprojekt, som gør de tilstødende ramper til urbane uderum med miljøer, som inviterer til ophold og pause. Derved skabes uderum for forbipasserende og lokale beboere. Uderummene skal være tryghedsskabende, så tunnelen fremstår venlig og inviterende.

På den sydlige side vinkles rampen hen langs jernbanen med en hældning på 45 %. Ved udgangen fra tunnelen etableres et trappeanlæg.

Denne tunneludformning vil kræve, at det rørlagte vandløb Gåsebækrenden skal flyttes.



SNIT AA



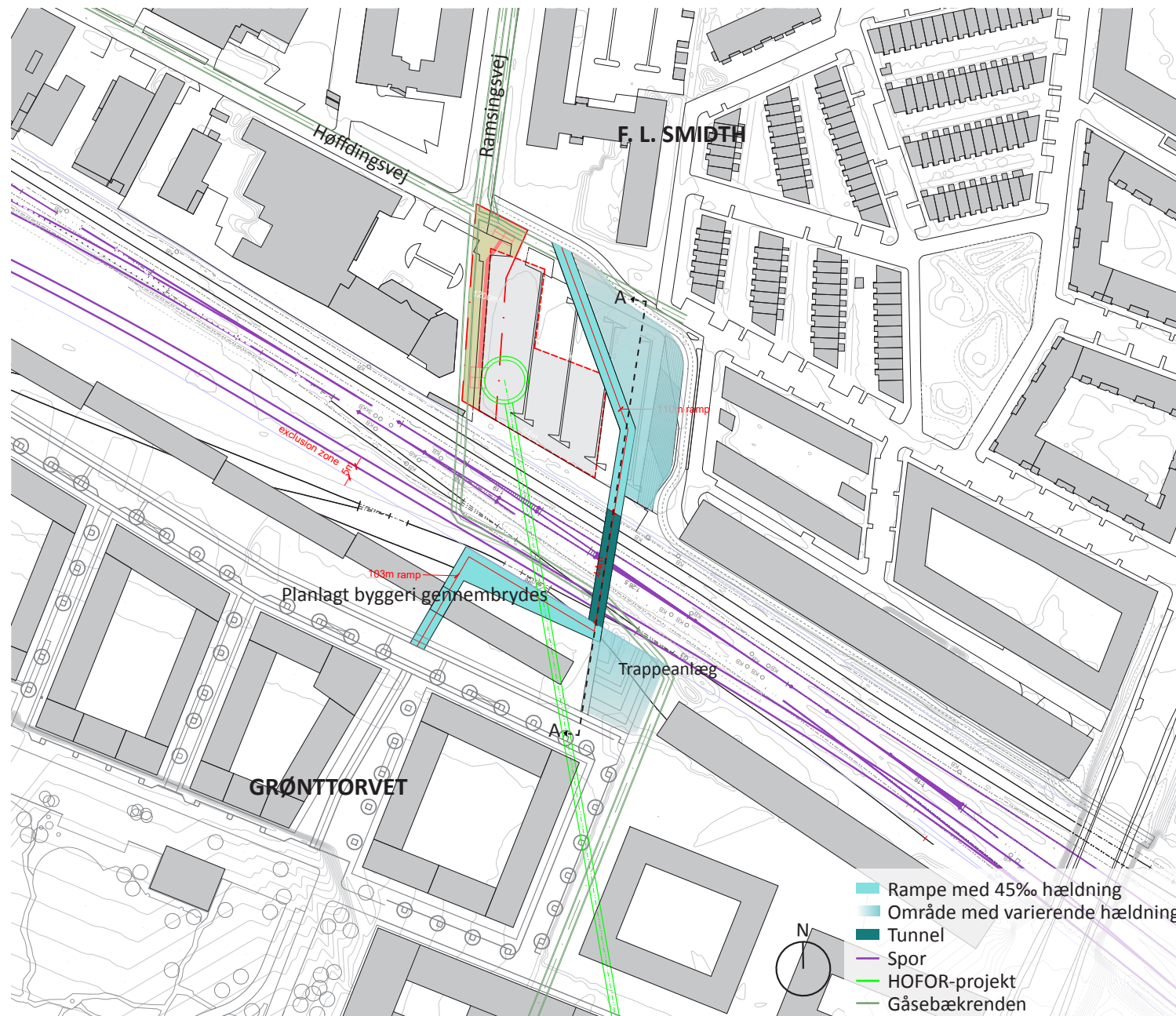
Eksempel på åben, landskabelig underføring under Amsterdam Central Station



Eksempel på landskabelig trappe, Horsens



Eksempel på åben, landskabelig underføring, UNC Greenborough tunnel, Norfolk , UK

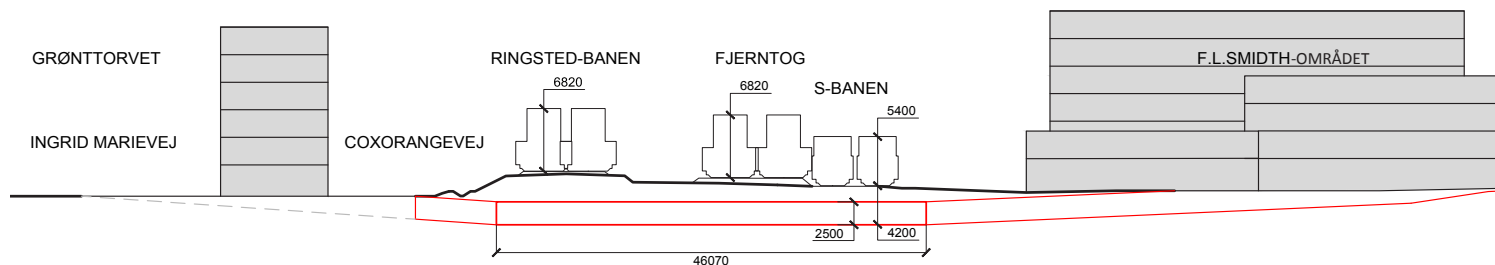
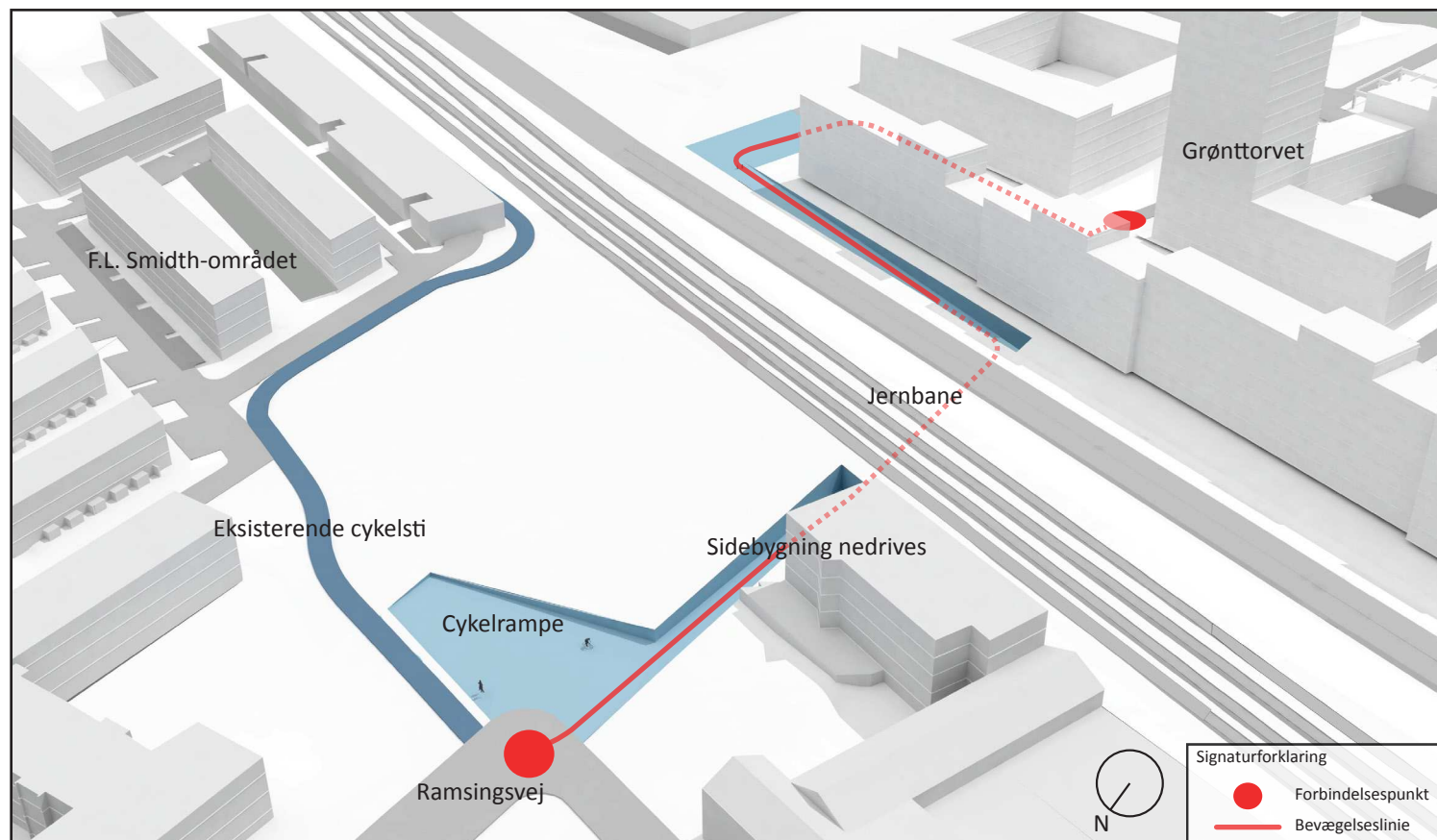


Udformning 5 / tunnel

En 6 meter bred tunnel, der forbinder F.L. Smidth grunden med Grønttorvet i direkte fortsættelse af Ramsingsvej i sydgående retning. På grund af de påkrævede 45% hældning på rampen, er det nødvendigt at dreje rampen hen langs jernbanens sydlige side for at tilvejebringe de ca. 105m rampe, der kræves.

Tunnelen er ca. 45 meter lang. Da rampen på den nordlige side placeres ned langs HOFOR's skybrudsprojekt, er der begrænset mulighed for at åbne rampen op og etablere et urbant landskab.

Projektet kræver nedrivning af en sidebygning på den nordlige side. Til gengæld skal Gåsebækrenden ikke flyttes, ligesom de planlagte bygninger langs jernbanens sydlige side kan bevares.



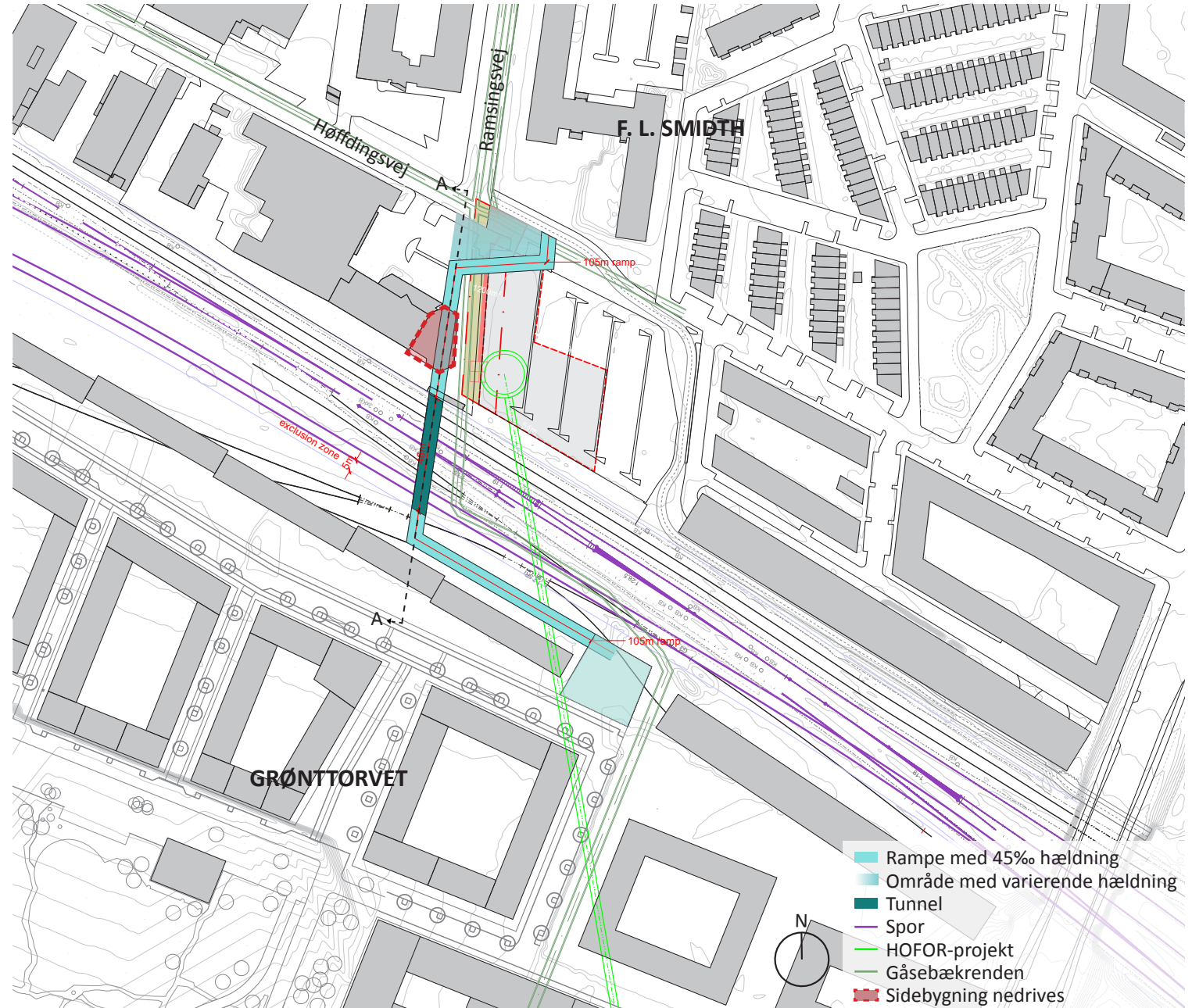
SNIT AA



Eksempel på Underføring af gang- og cykelforbindelse
Greensboro, North Carolina, USA



Eksempel på landskabelig trappe,
Horsens



Anlægsoverslag

På det aktuelle sted for stikrydsningen ligger banen med to S-togsspor, to fjern-togsspor og to nye fjerntogsspor for København-Ringsted banen, samt et sporskifte, i alt syv spor.

Anlægsmetode og dermed omkostningen for især tunnelen er under stor indflydelse af hvilke og hvor lange sporspæringer, der kan opnås. Især godstog er vanskelige at omlægge til vejtransport eller udskyde/forsinke.

I nærværende undersøgelse er det forudsat, at der ikke kan opnås total-spærring af alle spor, samt at anlægsperioden skal minimeres mest muligt og udføres med mindst mulige gener for banedriften. Dette komplicerer arbejdsforhold og har indflydelse på overslaget.

Broløsningen

For selve broløsningen er det antaget, at bro og ramper udføres i stål med bredde på 6m.

Broen understøttes på søjler/vederlag, som placeres med sikkerhedsafstand på 5m fra centerlinje af skinner.

Det forudsættes, at banen er i drift under hele anlægsperioden, undtagen ved montage af midlertidig mellemunderstøtning og selve brofaget.

Samlet anlægssum for en stibro inklusiv projektering, tilsyn og byggeledelse, eksklusiv Københavns Kommunes andel, anslås til **ca. 146 mio kr.**

Tunnelløsningen

For selve tunnelløsningen er det antaget, at tunnelen har en indvendig geometri på 2,5m x 6m.

Tunneltraceet udgraves efter, at der er udført indfatningsvægge (spuns) langs tunneltracéet. Det er forudsat, at Banedanmark godkender, at spor midlertidigt anlægges på sporafstivninger.

Samlet anlægssum for en tunnel inklusiv projektering, tilsyn og byggeledelse, eksklusiv Københavns Kommunes andel, anslås til **ca. 114 mio kr.**

Risici

Etablering af en stiforbindelse på tværs af jernbane kræver, at Banedanmark og DSB giver de nødvendige tilladelser til sporspæringer og konstruktion i umiddelbar nærhed af banen. Disse tilladelser kan være forbundet med tidskrævende godkendelsesforløb og sikkerhedsgodkendelser.


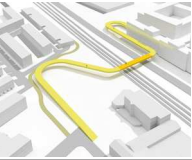



København-Ringsted banen er endnu ikke anlagt på denne strækning, derfor er den endelige placering og højde af sporene stadig forbundet med en vis usikkerhed. Det kan særligt få konsekvenser for en broløsning, hvor højden på sporene er afgørende for længden på rampeanlæg.

De geotekniske forhold er på nuværende tidspunkt ukendte. Projektet forudsætter, at det er muligt at fundere.

Det store skybrudsprojekt, som HOFOR skal udføre på arealet nord for banen, bliver en væsentlig grænseflade for stiforbindelsen i forhold til dennes udformning og placering. Derudover er det en forudsætning at omlægge Gåsebækrenden i nødvendigt omfang for en tunnelløsning.

Alt efter valg af løsning vil projektet have større eller mindre påvirkning på sine omgivelser, herunder lokalplaner. Projektet er afhængigt af, at der kan opnås enighed blandt grundejerne på de berørte områder.

Konsekvensanalyse

	Påvirkning på omgivelser Fordele Ulemper	Brugerkomfort Fordele Ulemper	Konstruktion	Særlige risici
 <p>Udformning 1 / Bro</p>	<ul style="list-style-type: none"> Friholder parkeringsarealet, så det kan bruges til andre formål Relativt kompakt Gode forbindelser til stiforløb Sidebygning og privat parkering nord for banen inddrages for at give plads til rampe Bygning syd for banen gennemtrænges for at gøre plads til stiforbindelse Begrænser adgangsveje til parkeringsareal Kommer tæt på HOFOR's skybrudsprojekt 	<ul style="list-style-type: none"> Forholdsvis simpelt og overskueligt forløb, hvilket skaber tryghed De skarpe 180 graders vendinger er svære for cyklister 	<ul style="list-style-type: none"> Stålbros- og ramper Brolængde 42m over jernbane Ramper 196m 	<ul style="list-style-type: none"> Sporspærringer forudsættes Ukendte geotekniske og hydrogeologiske forhold Stor spændvidde af brofag Komplicationer med nærliggende projekter som HOFOR og København-Ringsted banen
 <p>Udformning 2 / Bro</p>	<ul style="list-style-type: none"> Overskrider ikke byggefelter Gode forbindelser til stiforløb Optager meget plads Lukker af for adgang til den østlige del af fremtidig bygning syd for sporet. Kommer tæt på HOFOR's skybrudsprojekt 	<ul style="list-style-type: none"> Relativt god fremkommelighed for cyklister Broens forløb er ikke synligt i sin helhed 	<ul style="list-style-type: none"> Stålbros- og ramper Brolængde 42,5m over jernbane Ramper 196m 	<ul style="list-style-type: none"> Sporspærringer forudsættes Ukendte geotekniske og hydrogeologiske forhold Stor spændvidde af brofag Komplicationer med nærliggende projekter som HOFOR og København-Ringsted banen
 <p>Udformning 3 / Bro</p>	<ul style="list-style-type: none"> Relativt kompakt Gode forbindelser til stiforløb Inddrager en del af byggefeltet syd for banen Dominerende konstruktion, som vil være meget synlig 	<ul style="list-style-type: none"> Gode forhold for cyklister Forholdsvis simpelt og overskueligt forløb, hvilket skaber tryghed Broens forløb er dog ikke synligt i sin helhed Mindre radius på den sydlige rampe vil forringe oplevelsen på cykel 	<ul style="list-style-type: none"> Stålbros- og ramper Brolængde 43m over jernbane Ramper 196m 	<ul style="list-style-type: none"> Sporspærringer forudsættes Ukendte geotekniske og hydrogeologiske forhold Stor spændvidde af brofag Komplicationer med nærliggende projekter som HOFOR og København-Ringsted banen
 <p>Udformning 4 /</p>	<ul style="list-style-type: none"> Giver mulighed for at skabe attraktive, rekreative byrum Gode forbindelser til stiforløb Relativt kompakt med korte ramper Bygning syd for banen gennemtrænges for at gøre plads til rampe Gåsebækrenden skal flyttes 	<ul style="list-style-type: none"> Kortere ramper end en bro Bearbejdning af landskab vil gøre tunnelen overskuelig og dermed tryk En tunnel vil tryghedsmæssigt altid være mindre inviterende end en bro Skarpe knæk er ikke godt for cyklister og giver mindre overblik 	<ul style="list-style-type: none"> Tunnel under jernbane ca. 45m Ramper ca. 105m 	<ul style="list-style-type: none"> Sporspærringer forudsættes Ukendte geotekniske og hydrogeologiske forhold Skade på banen Håndtering af evt. forurenede vand og jord Komplicationer med nærliggende projekter som HOFOR og København-Ringsted banen
 <p>Udformning 5 /</p>	<ul style="list-style-type: none"> Relativt kompakt med korte ramper Gåsebækrendens placering bevares Sidebygning og privat parkering nord for banen inddrages for at give plads til rampe Kobles ikke direkte på fremtidigt stisystem Begrænser adgangsveje til parkeringsareal Kommer tæt på HOFOR's skybrudsprojekt 	<ul style="list-style-type: none"> Kortere ramper end en bro Bearbejdning af landskab vil gøre tunnelen overskuelig og dermed tryk En tunnel vil tryghedsmæssigt altid være mindre inviterende end en bro Skarpe knæk er ikke godt for cyklister og giver mindre overblik 	<ul style="list-style-type: none"> Tunnel under jernbane ca. 45m Ramper ca. 105m 	<ul style="list-style-type: none"> Sporspærringer forudsættes Ukendte geotekniske og hydrogeologiske forhold Skade på banen Håndtering af evt. forurenede vand og jord Komplicationer med nærliggende projekter som HOFOR og København-Ringsted banen

det ovenstående skema er de fem udformninger opstillet med tilhørende konsekvensanalyse.

Anbefaling

Denne foranalyse har præsenteret en række bro- og tunneludformninger, som hver især afdækker det arealbehov, et bro- eller tunnelanlæg vil kræve.

Broløsning

Analyserne viser, at en broforbindelse i høj grad vil påvirkes af de fritrumskrav, som den kommende København-Ringstedbane stiller. Fritrumskravet resulterer i rampelængder på op til 200 m på hver side af jernbanen, og derfor store begrænsninger for placering, når de samtidig skal kobles til det eksisterende/kommende cykelstinet, undgå byggefelter og overholde krav til tilgængelighed.

Med disse ting in mente vil en broforbindelse ikke blive en fritstående, ikonisk bro. En broløsning vil fremstå som et lokalt og funktionelt tilpasset anlæg, der kan være svært at bearbejde til et broanlæg i høj arkitektonisk kvalitet.

En broforbindelse vil fremstå som et stort anlæg, klemt inde mellem områdets bebyggelser, der ligeledes vil få broen uhensigtsmæssigt tæt på altaner, vinduer og adgangsveje.

Da området er/forventes tæt bebygget, vil vi anbefale et brokoncept som ydmygt tilpasser sig sine omgivelser. En broforbindelse bør ikke fremstå som en stor, ekspressiv konstruktion, da en sådan løsning ikke vil få den ønskede plads omkring sig. Broen bør udføres diskret og ydmygt som f.eks. cykleslangen i København, der snor sig mellem store kontorbyggerier.



Cykleslangen der diskret snor sig mellem bebyggelser

Samtidig er kravet for frihøjde til Ringstedbanens nye højhastighedstog så ekstremt, at broen kommer 6,8 meter over jernbanens trace, der samtidig ligger over det omkringliggende terræn. Det vil resultere i en meget højtliggende broløsning, som derved bliver endnu mere synlig, kompliceret og iøjnefaldende.

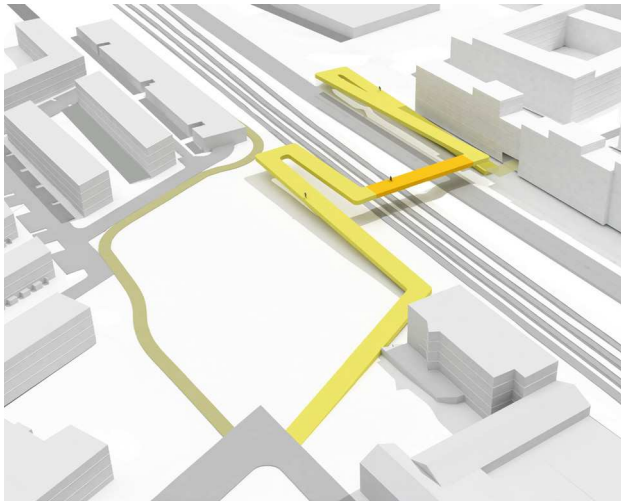
Tunnelløsning

For at sikre at en tunnelløsning bliver et inviterende og trygt anlæg på dette sted, vil det kræve et større landskabeligt anlæg, som kan tilvejebringe de nødvendige ramper og skabe et lyst anlæg for gående og cyklende. Tunnelen vil kræve kortere ramper end en broløsning og vil derfor være tilsvarende mindre problematisk at indpasse i byrummet.

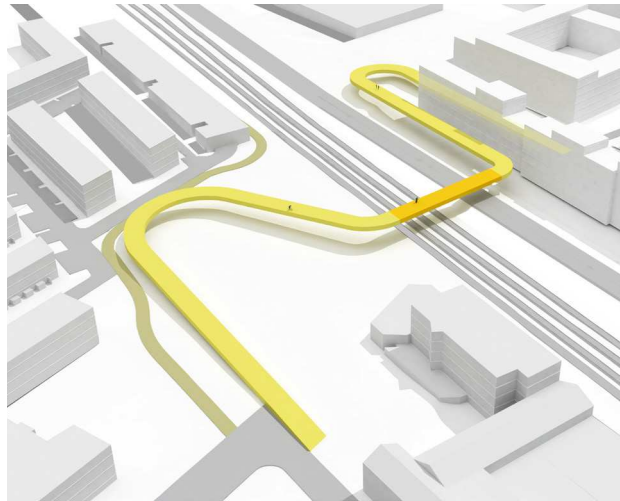
Konklusion

Ifølge analyserne er det muligt at etablere både en bro og tunnelløsning på dette sted. Men på grund af størrelsen på et samlet broanlæg og den byrumsmæssige indvirkning en broløsning vil have, anbefales det at der arbejdes videre med en tunnelløsning, dog under forudsætning af, at et større landskabeligt anlæg etableres.

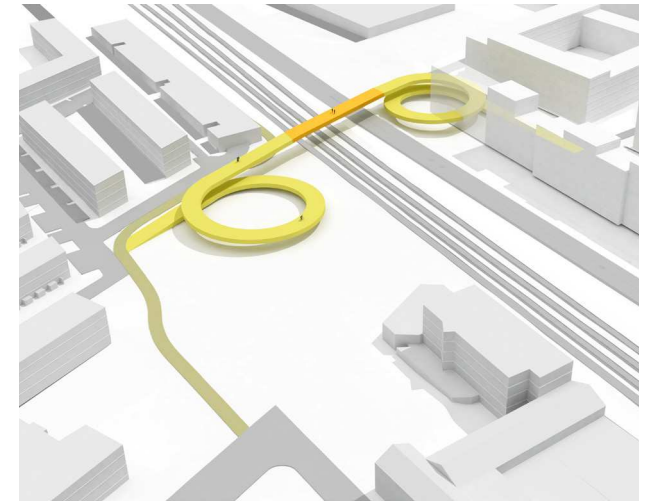
Som beskrevet herover kan det konkluderes, at henholdsvis en bro- eller tunnelforbindelse er komplicerede løsninger at indpasse på dette sted. Derfor er det vigtigt, at der i den videre projektfase involveres æstetiske rådgivere i udviklingen, så man sikrer en æstetisk acceptabel løsning. Dette gælder både ved valg af bro og tunnel løsning.



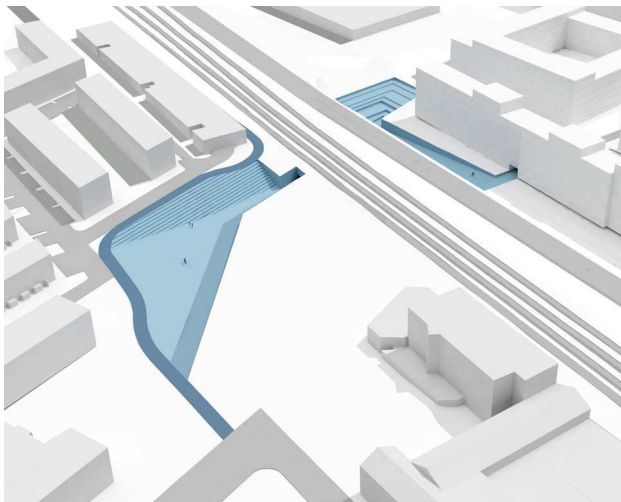
Udformning 1 / bro



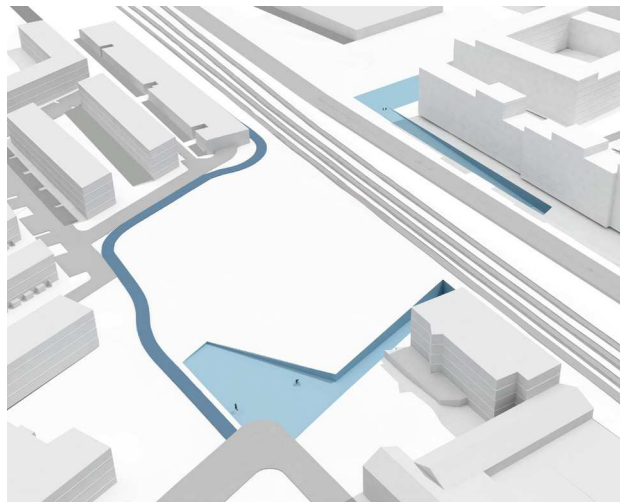
Udformning 2 / bro



Udformning 3 / bro



Udformning 4 / tunnel



Udformning 5 / tunnel