



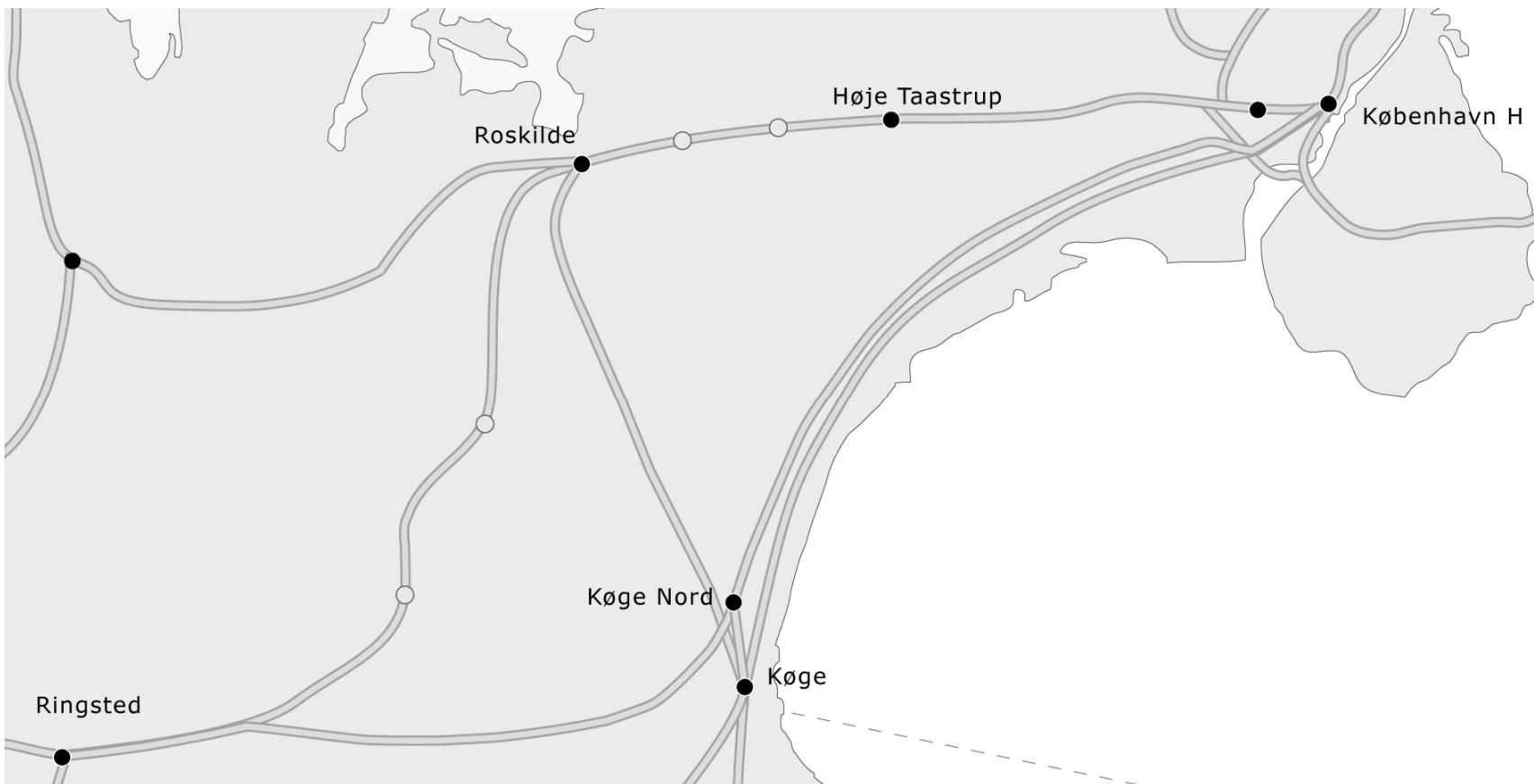
COWI



Bag kulisserne Strategianalyse København - Ringsted

Aalborg trafikdage 29. August 2006

Fire løsninger undersøgt



Strategi og forløb

- Begrænset tid og budget
- Mange spørgsmål
- Fokus på sammenlignelighed
- Baseres på tidligere undersøgelser, men også behov for nye undersøgelser

- Efterår 2005 afleverede rapport med sammenlignelig beskrivelse af fire løsninger
- Forår 2006 fokus på 5. spor og Nybygning. Søgt at optimere af disse to løsninger
- Juni 2006 beslutning om VVM undersøgelser af 5. spor og Nybygning



Hovedresultater

	5. Spor	Nybygning
Regularitet	Ingen nævneværdig ændring	Væsentlig forbedret
Miljøforhold	Begrænsede indgreb mht. areal og ekspropriation Stor støjbelastning gennem bebyggede områder Visuelt begrænset påvirkning Ingen nævneværdige jord- og grundvandsproblemer	En del indgreb mht. areal og ekspropriation, men kan optimeres Langt færre støjplagede boliger Visuel påvirkning – jernbane langs motorvej Konflikter med jord og grundvand, men kan afhjælpes
Gener i anlægsperioden	5,0 mio timer, togpass. 0,2 mio. timer, vejtrafik	0,9 mio timer, togpass. 1,3 mio. timer, vejtrafik
Anlægsøkonomi	3,2 mia kr	6,7 mia kr
Intern rente	2,8%	5,2%



Niveaudeling

Alternativ	5. sporsløsningen	Nybygningsløsningen
Niveau 1: Løsning der overholder gældende lovgivning.	3,2 mia.	6,7 mia.
Niveau 2: Mulige tilvalg.	Tilkøb	Tilkøb
Niveau 3: Højt ambitionsniveau for miljø og funktionalitet.		1999

Sammenligning



Udbygning af dobbeltsporet bane med 2 spor



Ny dobbeltsporet bane i fladt terræn



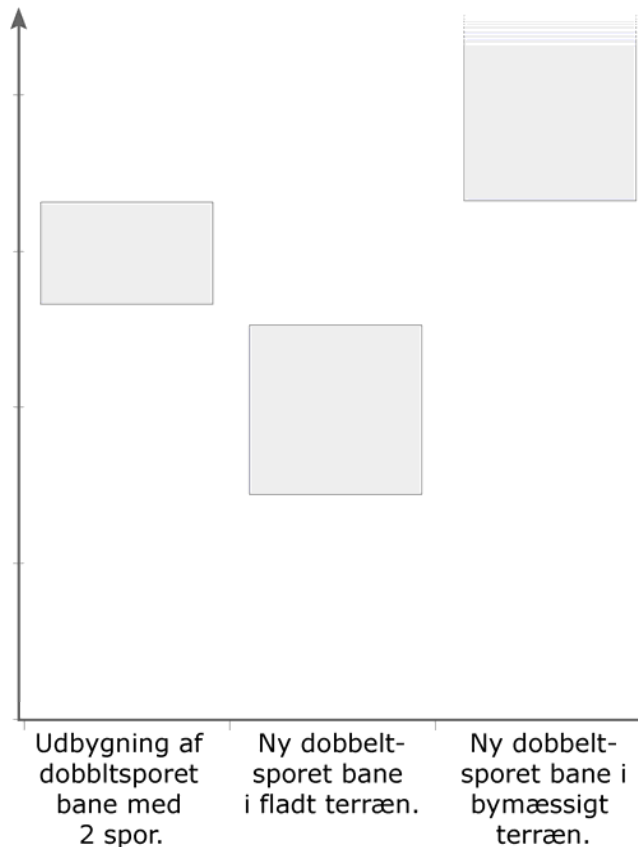
Jernbane i tunnel



Hvad koster en jernbane?

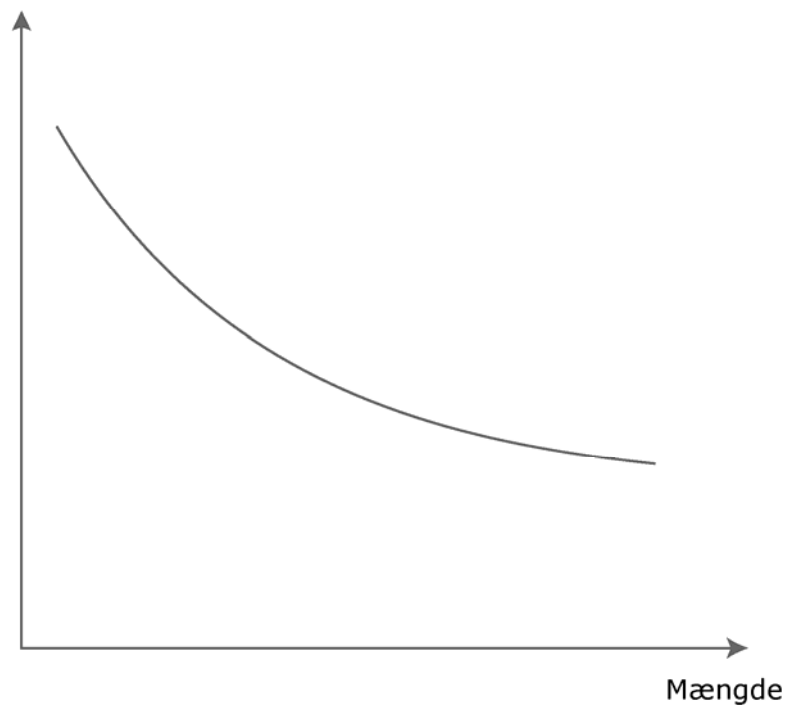
Hvor man bygger

Mio. DKK pr. banekm.



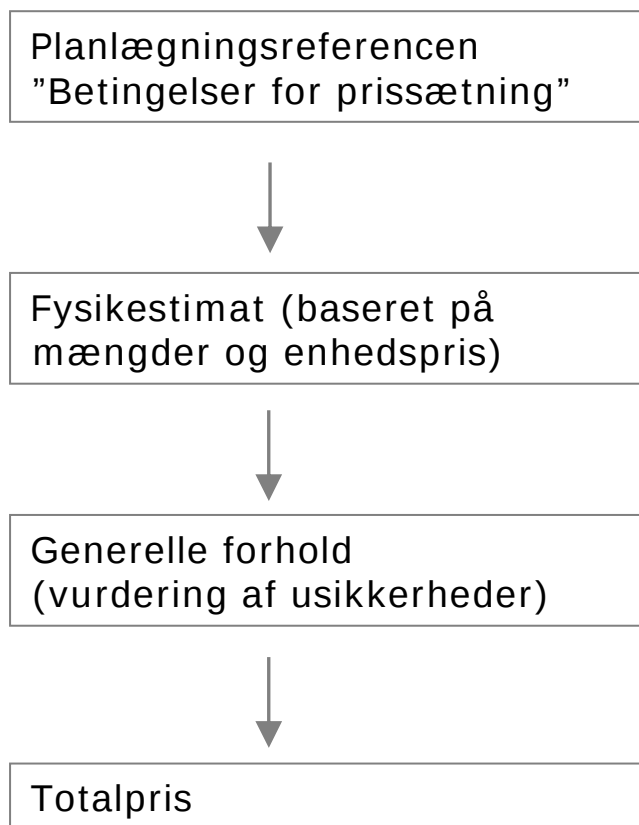
Hvor meget man bygger

Enhedspris

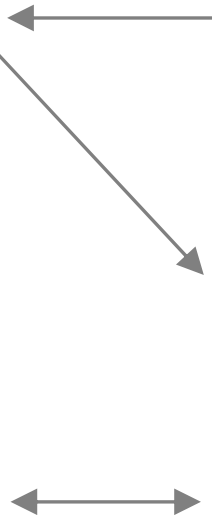
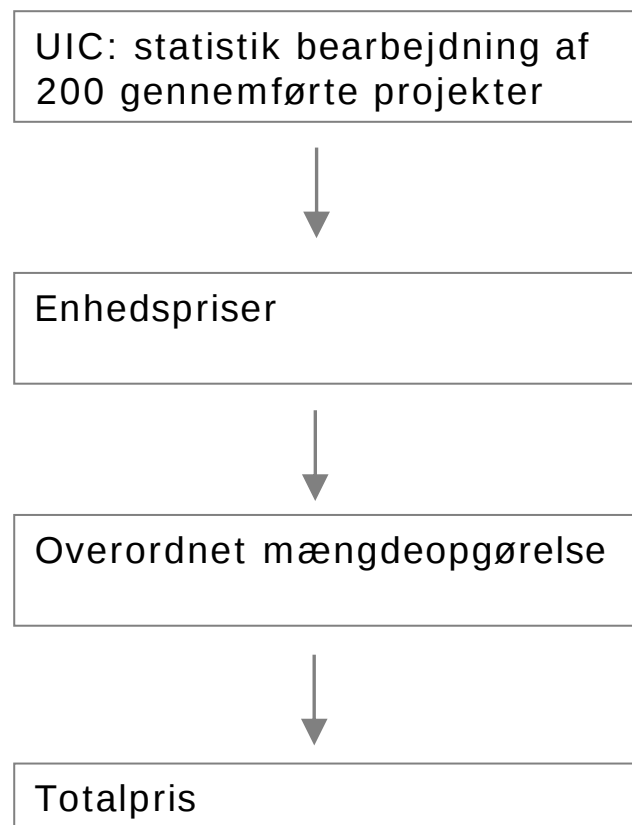


Priskalkulation

Successiv-princippet



Benchmarking



Udførelsesstrategi

- Maksimalt 5-7 minutters længere rejsetid som følge af hastighedsnedsættelser
- Enkeltporskørsel kun aften/nat og weekends
- Lukket bane kun nat/weekends og kun korte tidsrum

	Tidstab, togpassagerer i 1.000 timer	Tidstab, vejtrafikanter i 1.000 timer	Udførelsestid
Nybygning	900	1.300	ca. 5 år
5. spor	4.950	200	ca. 5 år



Principiel planlægningsmæssig forskel mellem bane- og vejtrafik

Banetrafik:

- Udbud afhænger af køreplaner
- Køreplanmuligheder afhænger af infrastruktur
- Regularitet afhænger af kapacitet, togantal og togmix

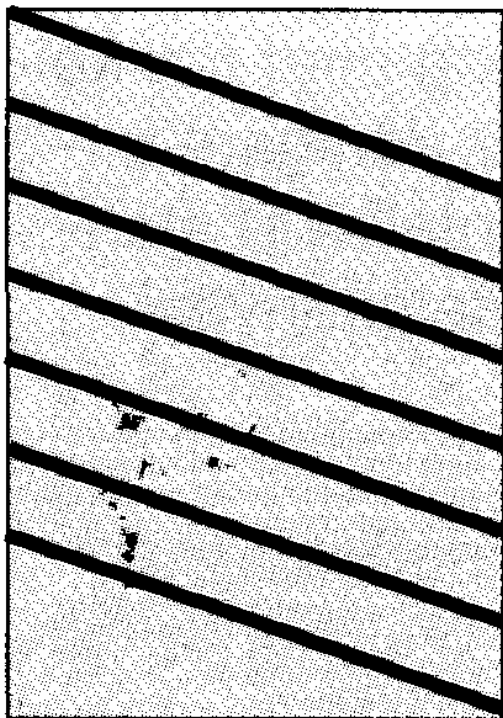
Vejtrafik:

- Udbud afhænger af infrastruktur
- Regularitet afhænger af kapacitet og bilantal

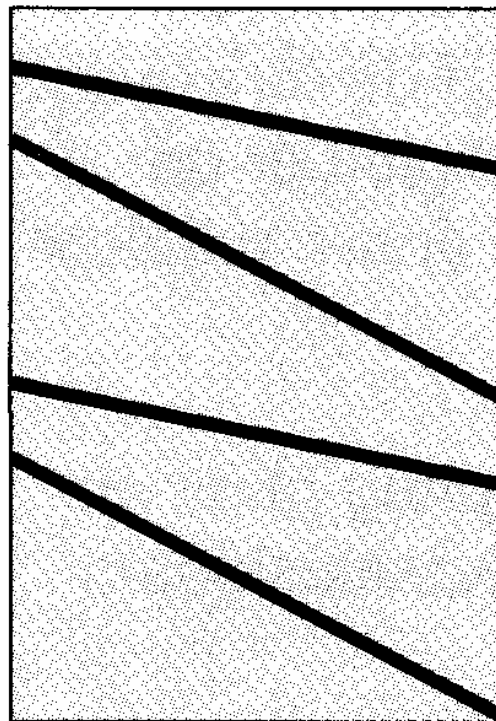


Sammenhæng mellem togmix og togantal

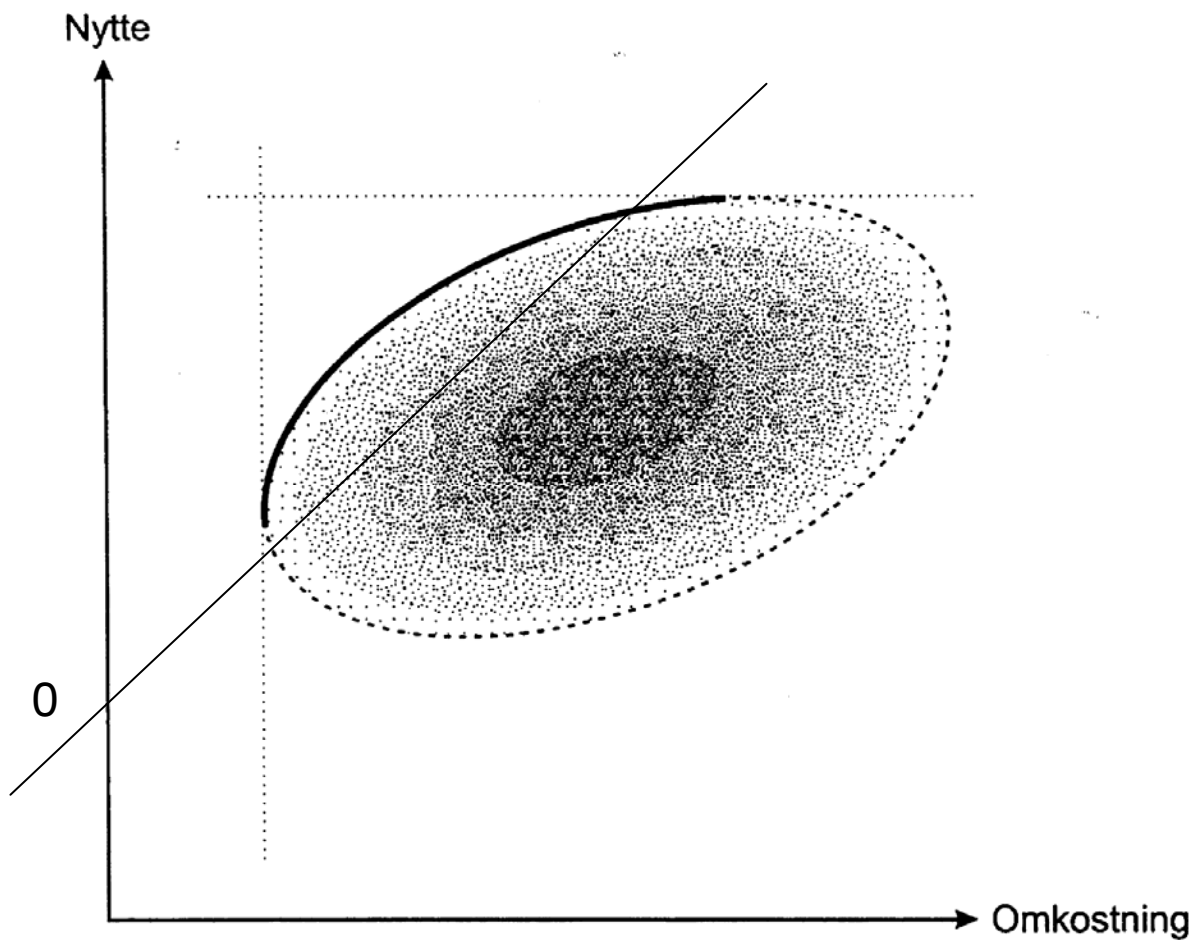
- Ensartet togmix



- Uensartet togmix



Nytte ved forskellige køreplaner ved bestemt infrastruktur

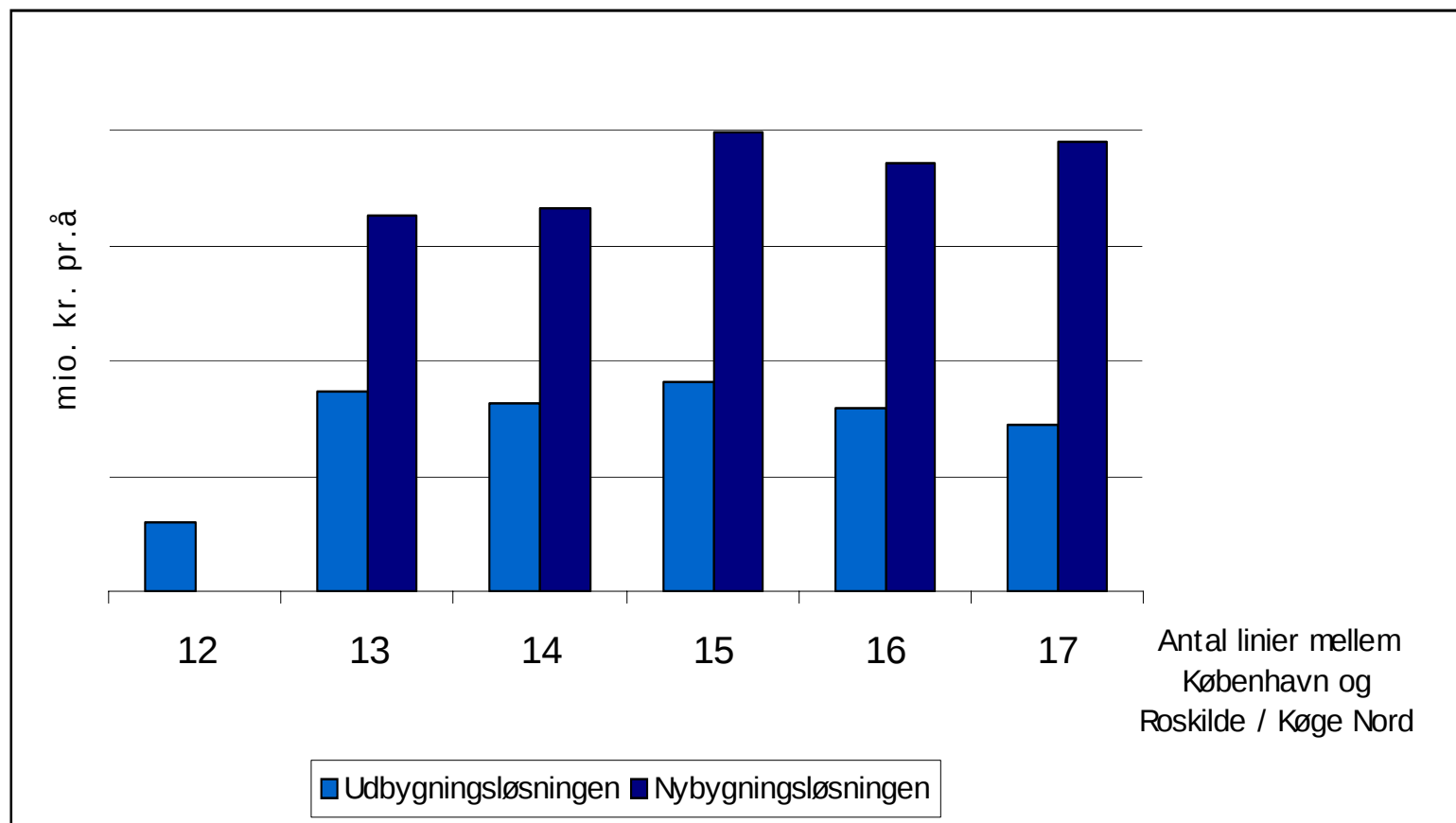


Køreplanmæssige rammebetingelser

- Basisalternativ fastlagt ved DSB-kontrakt (12 tomlinier/time)
- Driftsøkonomisk begrænsning – må ikke kræve større tilskud
- Flere tog for samme penge
- Samme tog for færre penge
- Kapacitetsbegrænsning København H (17 tomlinier/time)
- Regularitet må ikke blive dårligere end basisalternativ

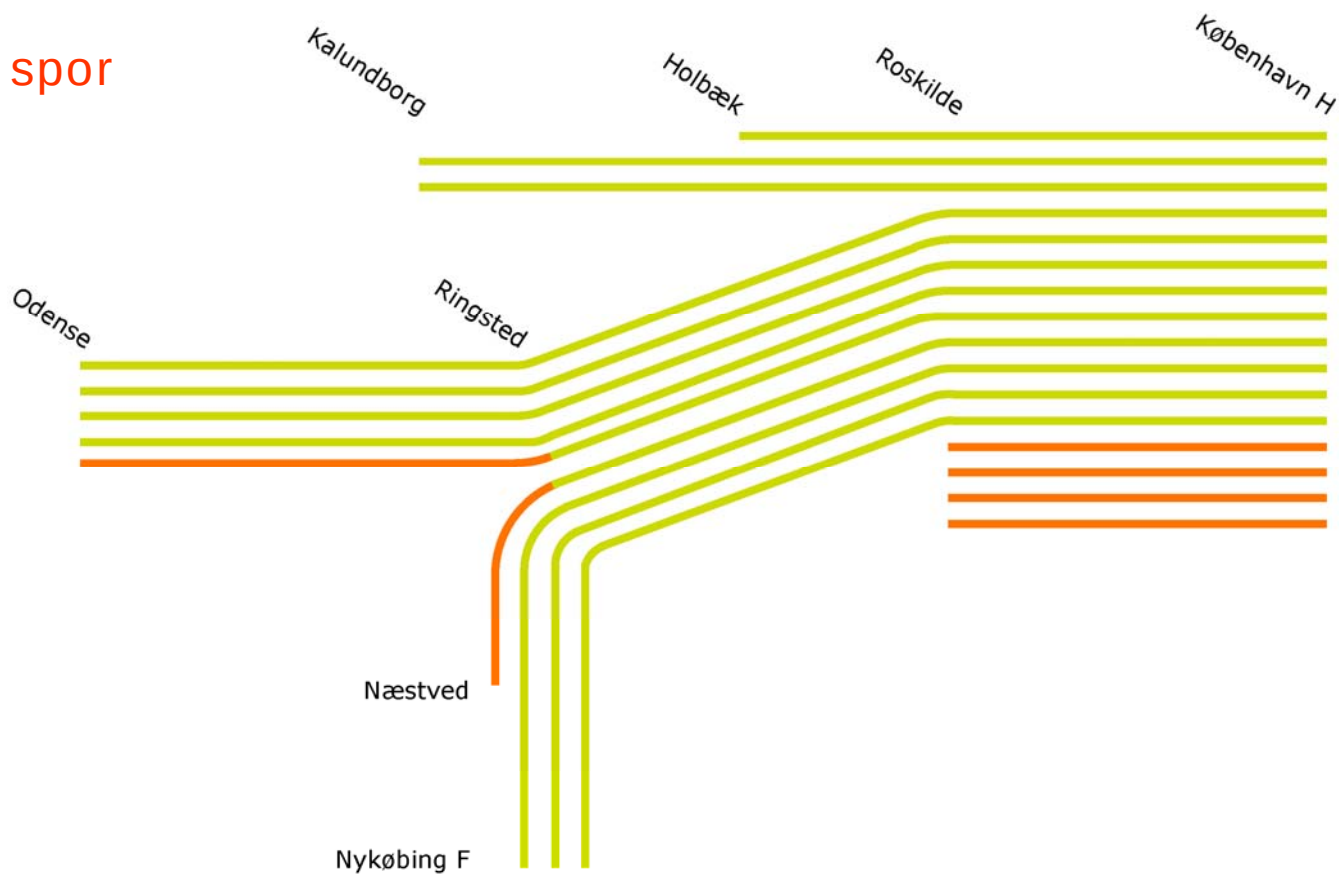


Driftsøkonomi - forskellige køreplanomfang

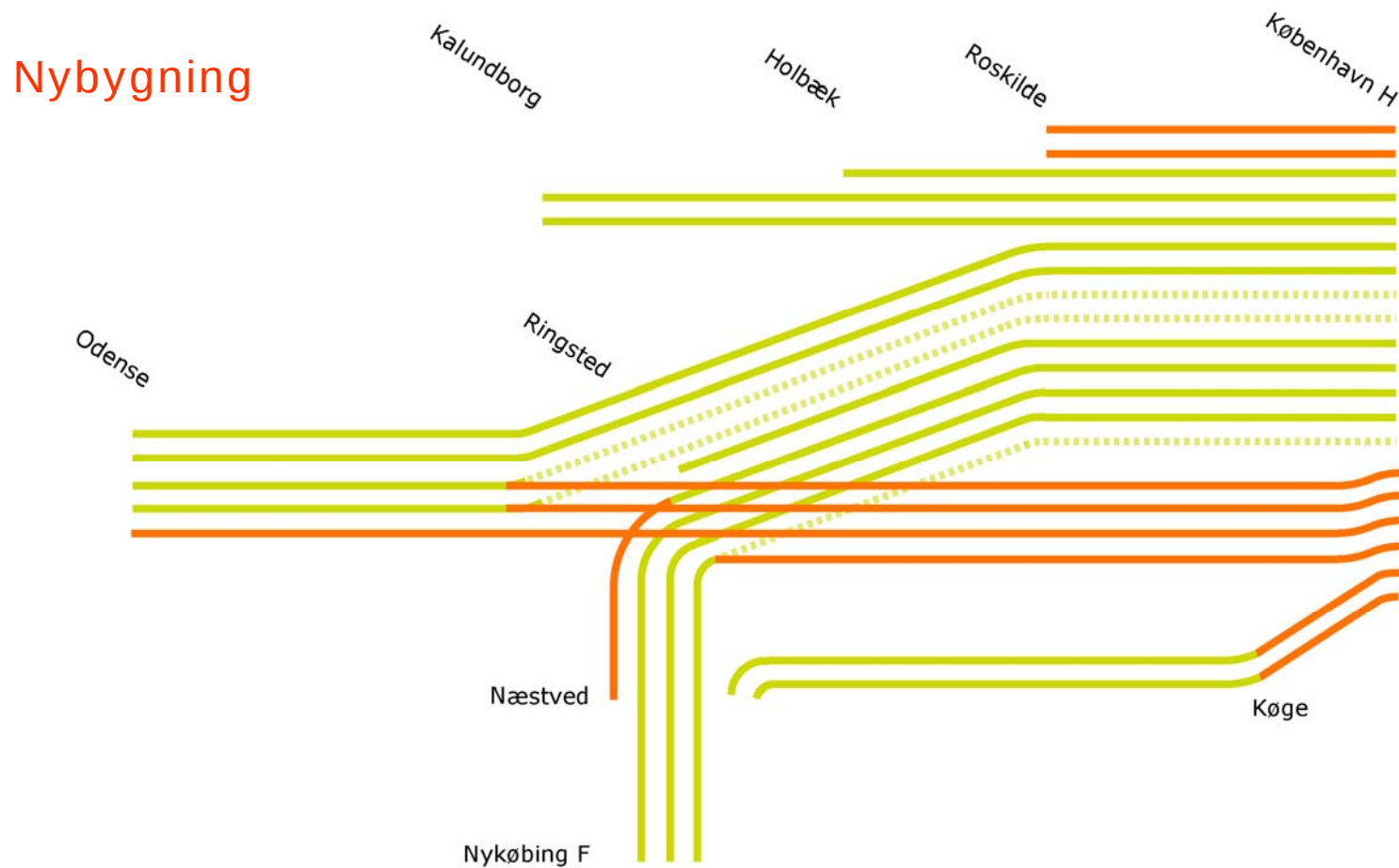


Trafikomfang i myldretiden, persontog

5. spor

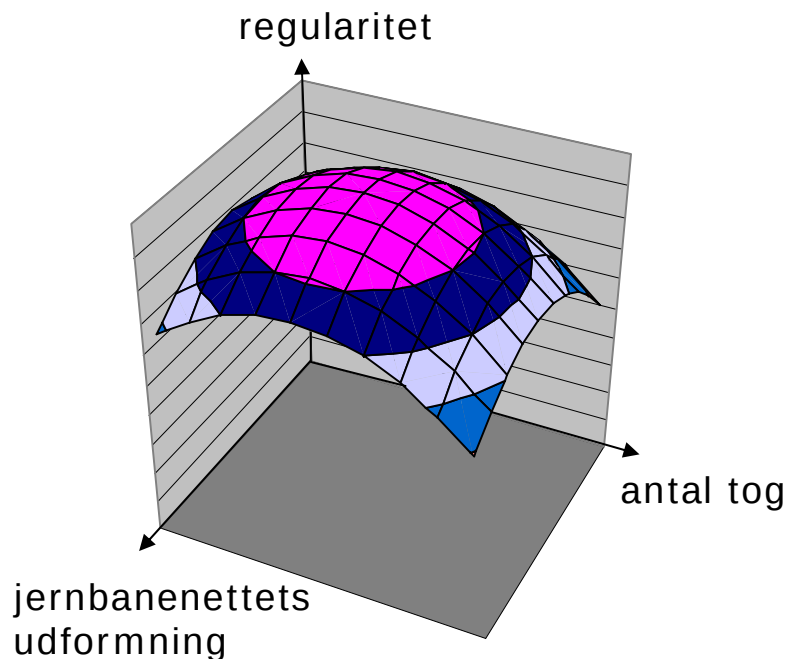


Trafikomfang i myldretiden, persontog



Analyse af regularitet

- Analysen af regularitet baserer sig på modeller udviklet på baggrund af historiske data for trafikafvikling



- Simuleringsmodel er et alternativ til dele af analysen

Historiske data – RDS data

- Banedanmarks regularitet og driftsstatistik system (RDS system)
 - I RDS logges data for den tidsmæssige afvikling af trafikken på jernbanen
 - Ved forsinkelse på mindst 5 minutters logges årsag til forsinkelsen (påvirket tog)
 - Påvirkede tog samles i såkaldte driftsrapporter med angivelse af årsag
- Der er analyseret 2 års data fra RDS systemet – 2003 og 2004 (i alt 256.000 tog)



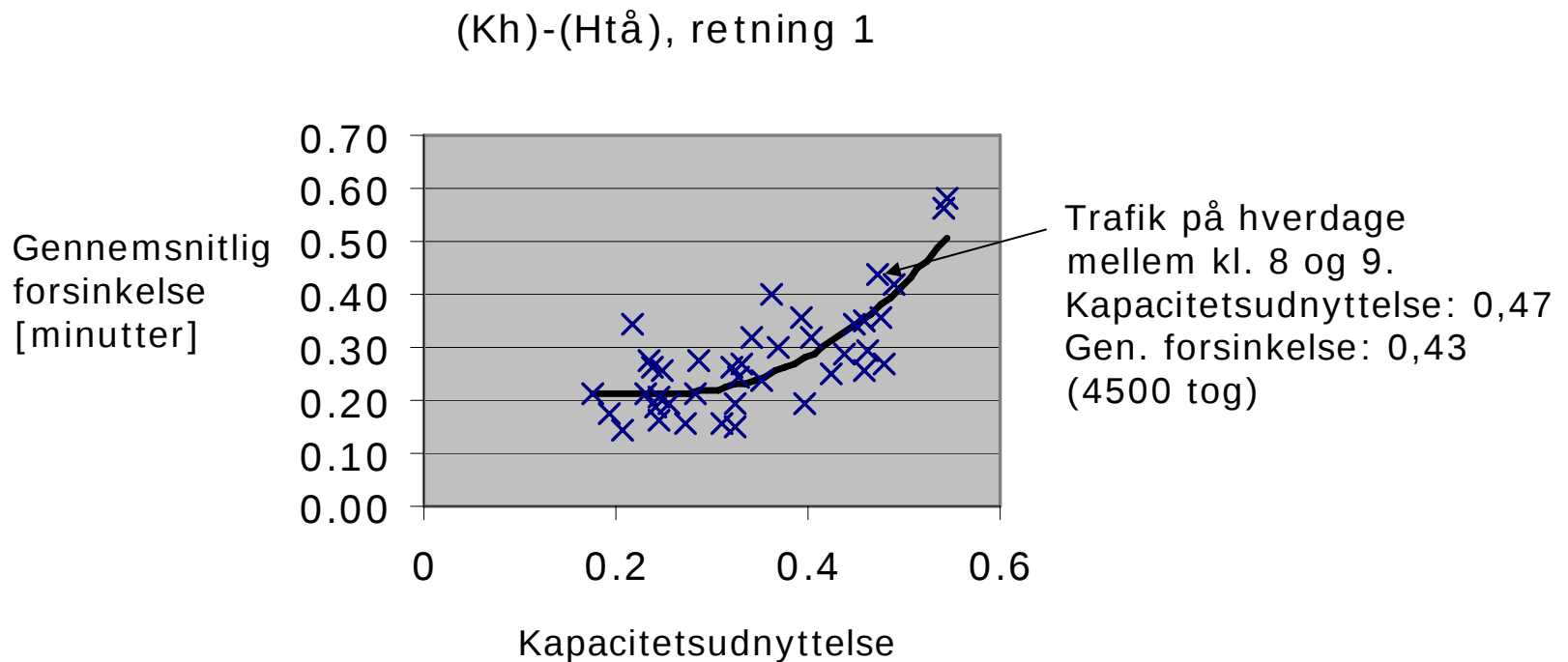
Forsinkelser - store og små hændelser

- Forsinkelser fra store hændelser og små hændelser analyseres ved forskellige modeller
- Stor hændelse: Hændelse, der betyder at en nødplan, hvor infrastrukturen anvendes anderledes end planlagt, må igangsættes (eksempelvis tognedbrud eller skinnebrud).
- Lille hændelse: Hændelse hvor infrastrukturen anvendes som planlagt gennem hele forløbet.



Model persontog - små hændelser

- En model per retning for de tre strækningsafsnit Kh-Htå, Htå-Ro og Ro-Rg.



Model persontog - store hændelser

- Store hændelser:
 - Sporspærring
 - Tognedbrud
 - Køreledningsbrud
 - Personpåkørsel
 - Skinnebrud
 - Større signal og fjernstyringsfejl
 - Større fejl på spor og sporskifter
 - Større eksterne hændelser



Model persontog - store hændelser

- 20000 tog forbi store hændelser

Strækingsafsnit	Andel af tid med store hændelser	Gennemsnitlig forsinkelse per tog [minutter]
Kh-Htå	4.6%	4.2
Htå-Ro	2.0%	1.6
Ro-Rg	1.2%	4.2
Rg-Kø	1.5%	5.2

Data

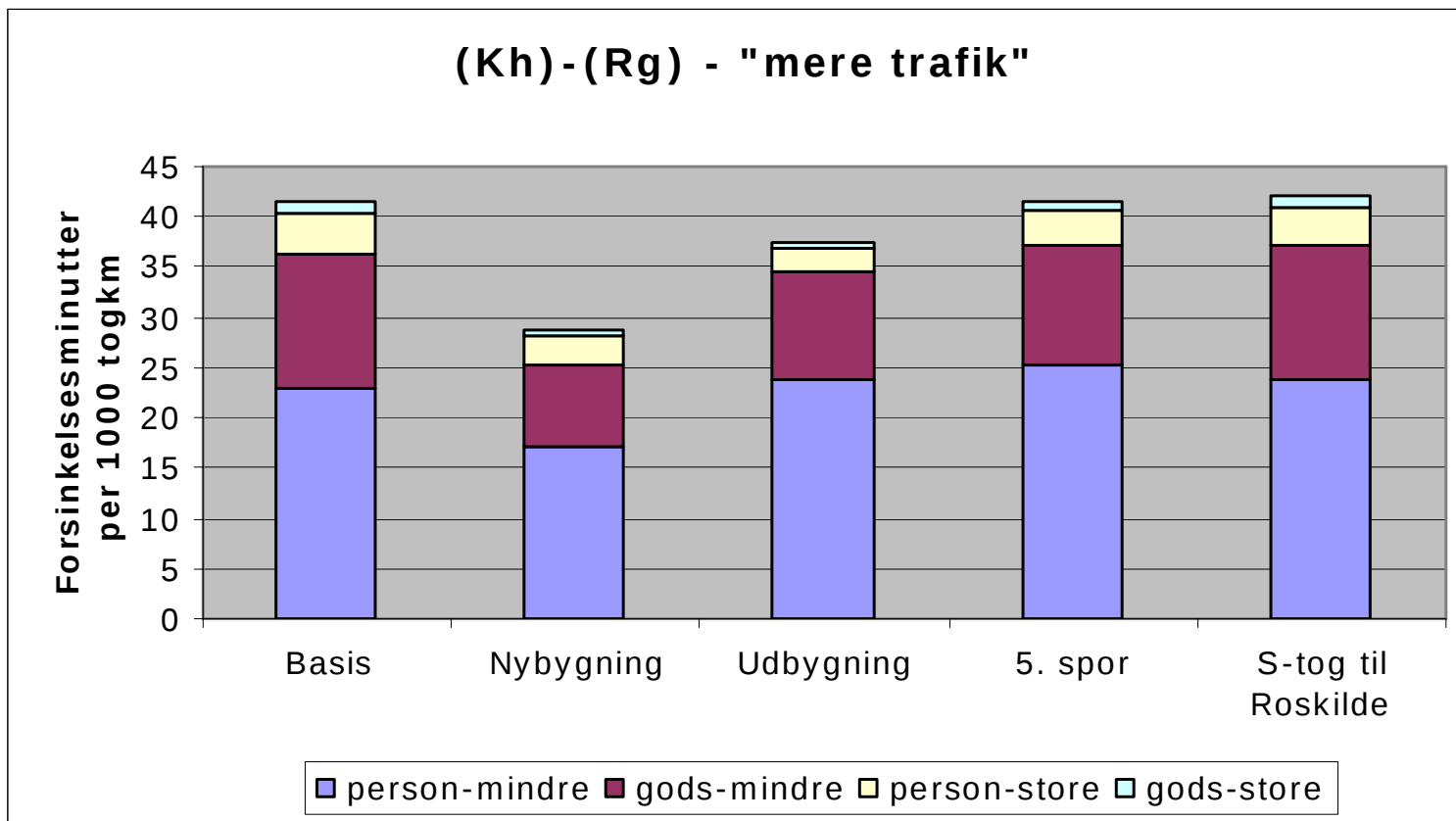


Model

Antal spor	Fleksibilitet	Gennemsnitlig forsinkelse per tog [minutter]	Data fra strækning
2 spor	lille	5.2	Rg-Kø
2 spor	stor	4.2	Kh-Htå og Ro-Rg
3 spor	stor	2.9	Estimeret
4 spor	stor	1.6	Htå-Ro



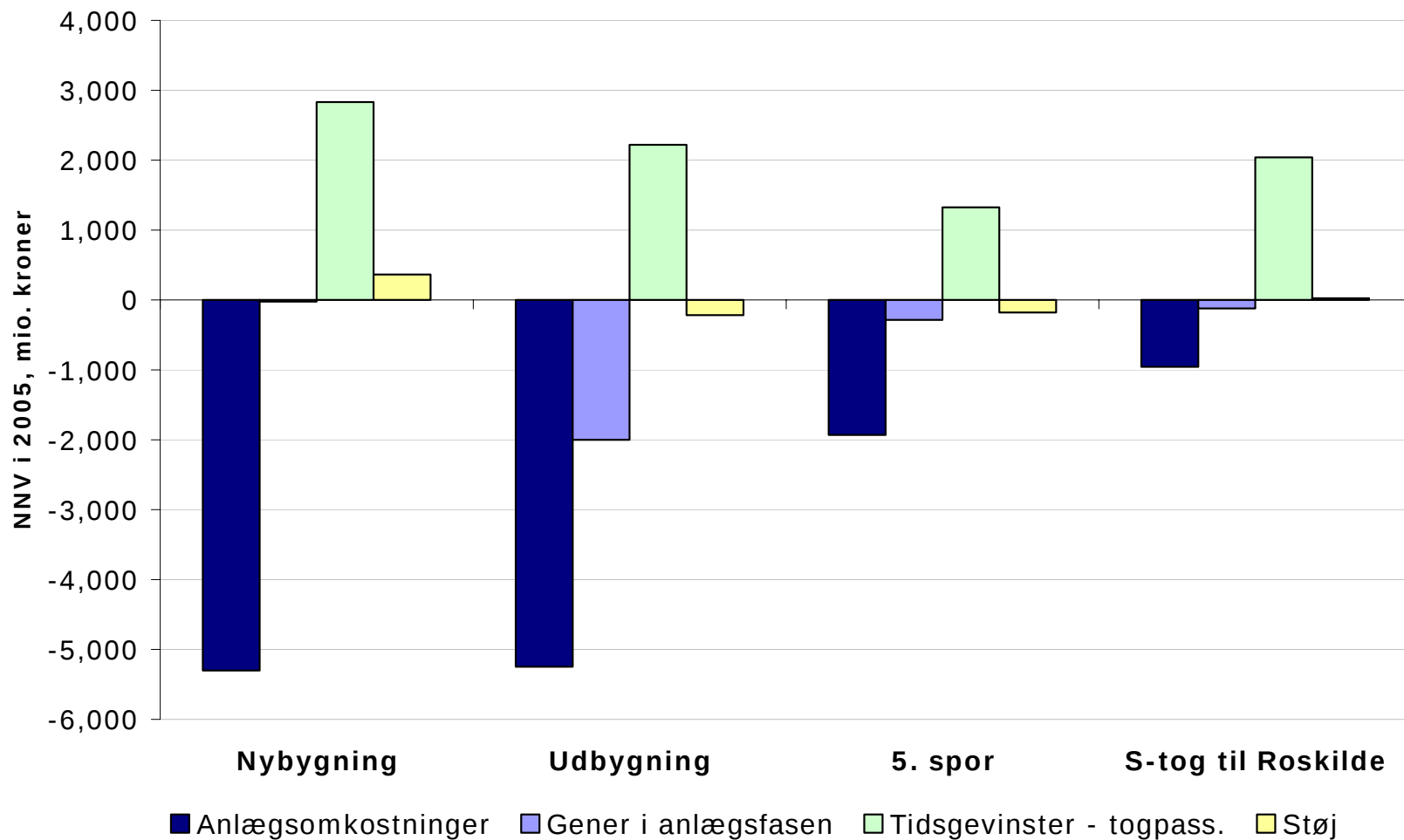
Resultater



Samfundsøkonomisk analyse, mere trafik

Nutidsværdi, mio. kr.	Nybygning	5. spor	Udbygning	S-tog til Roskilde
Det offentlige	-4.315	-1.752	-4.672	-660
Togpassagerer	3.412	1.045	374	1.979
Jernbanegods	71	-19	-7	-42
Bilister	114	74	120	76
Eksternaliteter	373	-194	-235	33
Skatteforvridningstab	-727	-293	-796	-101
Nutidsværdi mio. kr.	-1.072	-1.141	-5.218	1.285
Intern rente	5,0 %	3,5 %	2,1 %	10,9 %

Væsentlige forskelle



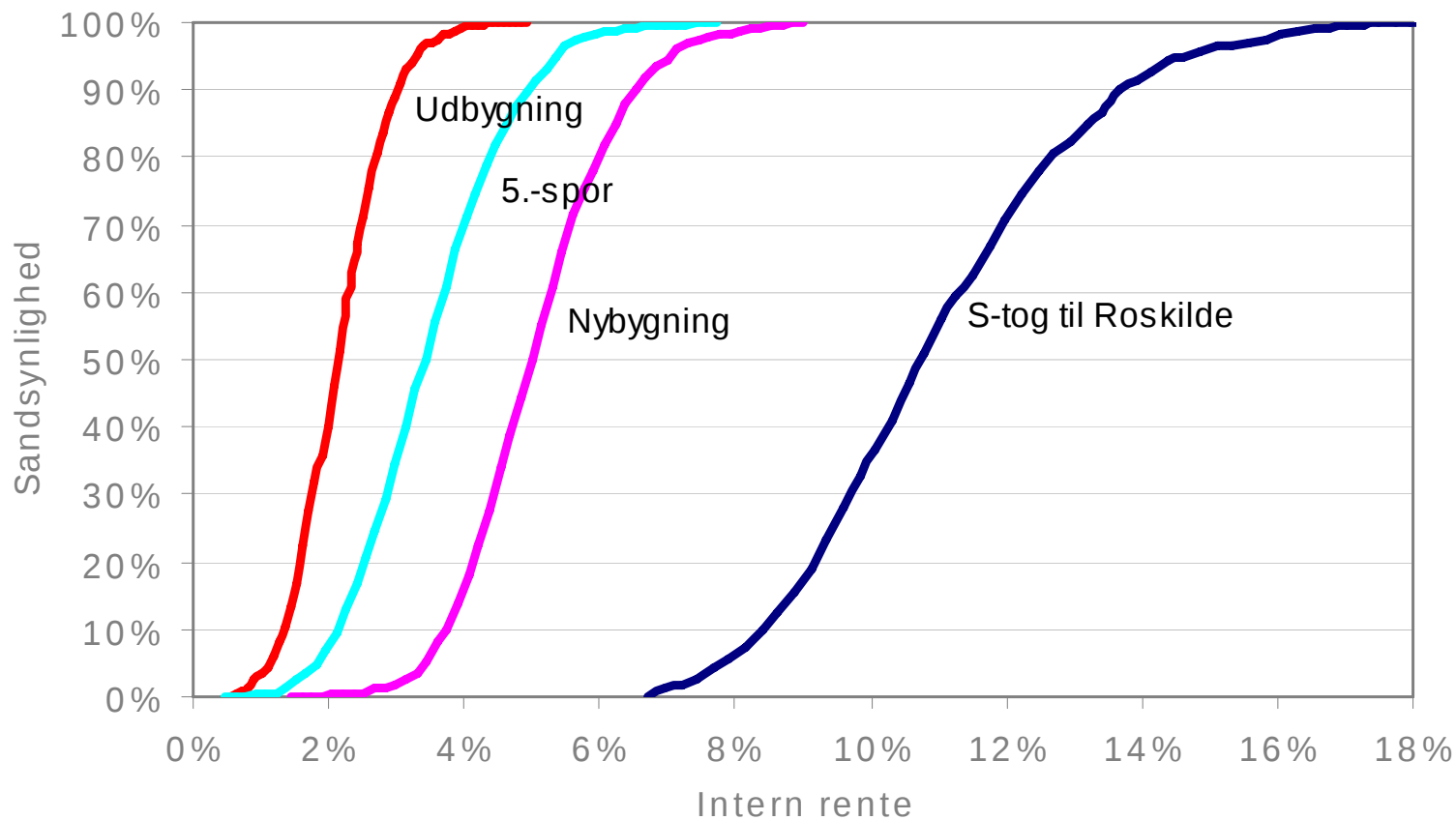
Metodemæssige udfordringer

- Mest omfangsrige og detaljerede samfundsøkonomiske analyse på baneområdet
- På flere områder er der sat nye standarder:
 - Nøgletal
 - Samspil mellem prognosemodel og beregningsværktøj
 - Regularitet for person- og godstog
 - Gener i anlægsperioden
 - Ikke værdisatte effekter
 - Usikkerhedsanalyse

Usikkerhed

- Omfattende usikkerhedsanalyse med Monte Carlo simulationer
 - 9-10 elementer
 - Tager højde for indbyrdes afhængighed
- Konklusion:
 - Der er usikkerhed på det samlede resultat
 - Rangordningen er robust

Robusthed



Bliver den samfundsøkonomiske analyse brugt?

- Fra 8 til 2 alternativer
- Videre arbejde med nybygning og 5. spor forår 2006
- Kvalificerer debatten
- Fokus på den interne rente:
 - Hvordan ændres løsningernes interne rente hvis niveau 2 løsninger vælges?
 - Hvad betyder det for 5. sporløsningens interne rente, hvis der etableres yderligere støjforanstaltninger mellem Hvidovre og Høje Taastrup?
 - Hvad betyder det for 5. sporløsningens interne rente, hvis der etableres et billigere vendesporsanlæg i Darup i stedet for et vendesporsanlæg i Roskilde Syd?
- Mange andre elementer og hensyn i den politiske beslutningsproces

Hvad er strategianalysen blevet brugt til

- Kvalificeret nye emner i debatten Kh-Rg eksempelvis:
 - "Tilvalgsmodel"
 - Anvendelse af løsninger
 - Samfunds- og driftsøkonomi
 - Kvantificeret regularitet og gener under anlæg
- Udvalgt to løsninger til VVM undersøgelser
 - Forventet start i 2007 og tre års varighed

