

Cityringen

VVM-redegørelse og miljørapport

Maj 2008



KØBENHAVNS KOMMUNE

F R E D E R I K S B E R G
K O M M U N E



Cityringen
VVM-redegørelse og miljørapport

Udarbejdet af:
Metroselskabet I/S
Frederiksberg Kommune, Teknisk Direktorat, Plan- og Miljøafdelingen
Københavns Kommune, Økonomiforvaltningen, Center for Byudvikling

Layout:
Frederiksberg Kommune, Teknisk Direktorat, Plan- og Miljøafdelingen
Københavns Kommune, Økonomiforvaltningen, Center for Byudvikling

Grundkort:
© Kort- og Matrikelstyrelsen (204)

Orthofoto:
DDOby2005. © COWI

Fotos og illustrationer:
COWI ARUP SYSTRA JV

Forside foto:
Søren Hytting

Tryk hos:
Schweitzer Kbh

Oplag 1.500 stk.

Isbn 978-87-91916-07-6

Cityringen

VVM-redegørelse og miljørapport

Maj 2008



KØBENHAVNS KOMMUNE

F R E D E R I K S B E R G
K O M M U N E



I. KORT OM MILJØVURDERINGSPROCESSEN	9
2. IKKE-TEKNISK RESUMÉ	11
2.1 TRAFIK.....	12
2.2 MENNESKER, SUNDHED OG SAMFUND.....	13
2.3 BYRUM OG KULTUR.....	13
2.4 NATUR.....	14
2.5 OVERFLADEVAND	14
2.6 GRUNDEVAND	15
2.7 STØJ.....	15
2.8 VIBRATIONER.....	16
2.9 LUFTFORURENING OG KLIMA.....	16
2.10 OVERSKUDSJORD	16
2.11 MATERIALER, ENERGI OG AFFALD.....	17
2.12 SAMLET MILJØMÆSSIG VURDERING	17
3. BAGGRUND	21
3.1 UDREDNING OG LOV OM CITYRINGEN.....	21
3.1.1 Udredning om Metro.....	21
3.1.2 Lov om en Cityring.....	22
3.2 PLANMÆSSIGE RAMMER.....	23
3.2.1 Kort om kommuneplantillæggenes indhold	23
3.2.2 Lokalplanerne	24
4. BESKRIVELSE AF ANLÆGGET	25
4.1 LINJEFØRING OG UDFORMNING	25
4.2 TUNNELLER OG SKAKTE.....	27
4.2.1 Beskrivelse af udformning og konstruktion af tunneller og skakte.....	27
4.3 STATIONER.....	34
4.3.1 Placering af stationer.....	34
4.3.2 Beskrivelse af udformning og konstruktion af skakte og stationsrum...34	
4.3.3 Beskrivelse af byggemetoder, samt maskiner der skal anvendes	36
4.4 BANETEKNIK OG KØRESTRØM.....	38
4.5 CMC	38
4.6 TUNNELARBEJDSPLADSER.....	39
4.6.1 Placering og areal som kræves til arbejdspladserne	39
4.6.2 Indretning af tunnelarbejdspladserne.....	40
5. UNDERSØGTE ALTERNATIVER	43
5.1 0-ALTERNATIVET	43
5.2 UNDERSØGTE OG FRAVALGTE ALTERNATIVER.....	44
6. LOVMÆSSIGE BINDINGER	51
6.1 EF HABITAT- OG FUGLEBESKYTTELSESDIREKTIV	51
6.2 NATURBESKYTTELSESFORHOLD.....	53
6.2.1 Områder med fredninger; samt fredskov	53
6.2.2 Områder omfattet af Naturbeskyttelseslovens §§ 3, 16 og 18.....	56

6.2.3 Områder omfattet af Museumsloven.....	58
6.2.4 Fredede og bevaringsværdige bygninger.....	59
6.3 REGIONALE PLANFORHOLD.....	59
6.4 AREALFORHOLD.....	60
6.4.1 Permanente arealer.....	60
6.4.2 Midlertidige arbejdsarealer.....	60
6.4.3 Rettigheder.....	60
6.5 EKSPROPRIATION.....	61
6.5.1 Ekspropriationskommissionen.....	61
6.5.2 Ekspropriationskommissions arbejdsopgaver.....	61
7. METODE FOR MILJØVURDERINGEN.....	63
7.1 TRAFIKALE FORHOLD.....	63
7.1.1 Anlægsfasen.....	63
7.1.2 Driftsfasen.....	63
7.2 MENNESKER, SUNDHED OG SAMFUND.....	63
7.3 LANDSKAB, BYRUM OG KULTURHISTORIE.....	64
7.4 NATUR.....	64
7.5 OVERFLADEVAND.....	64
7.6 GRUNDEVAND OG VANDFORBRUG.....	65
7.7 STØJPÅVIRKNING.....	65
7.8 VIBRATIONER.....	67
7.9 LUFTFORURENING OG KLIMA.....	70
7.10 OVERSKUDSJORD.....	71
7.11 MATERIALER, ENERGI OG AFFALD.....	72
8. EKSISTERENDE FORHOLD.....	73
8.1 LANDSKAB, BYRUM OG KULTURHISTORIE.....	73
8.1.1 Stationer.....	73
8.1.2 Skakte.....	82
8.2 NATUR.....	92
8.3 OVERFLADEVAND.....	93
8.4 GRUNDEVAND OG VANDFORBRUG.....	96
8.5 STØJPÅVIRKNING.....	100
8.6 VIBRATIONER.....	100
8.7 LUFTFORURENING OG KLIMA.....	101
8.8 OVERSKUDSJORD.....	103
9. ANLÆG.....	107
9.1 TRAFIKALE KONSEKVENSER.....	107
9.1.1 Arbejds kørsel.....	107
9.1.2 Trafikoplægninger.....	112
9.1.3 Trafiksikkerhed og barriereeffekter.....	113
9.1.4 Virkninger på kollektiv trafik.....	113
9.1.5 Afværgeforanstaltninger.....	114
9.1.6 Overvågning.....	114
9.1.7 Kommunernes vurdering.....	114

9.2	MENNESKER, SUNDHED OG SAMFUND	115
9.2.1	Virkninger i anlægsfasen.....	115
9.2.2	Afværgeforanstaltninger.....	118
9.2.3	Overvågning.....	118
9.2.4	Kommunernes vurdering.....	118
9.3	LANDSKAB, BYRUM OG KULTURHISTORIE.....	118
9.3.1	Anlæggets virkninger.....	119
9.3.2	Afværgeforanstaltninger.....	139
9.3.3	Overvågning.....	139
9.3.4	Kommunernes vurdering.....	139
9.4	NATUR	139
9.4.1	Anlæggets virkninger.....	139
9.4.2	Afværgeforanstaltninger.....	141
9.4.3	Overvågning.....	142
9.4.4	Kommunernes vurdering.....	142
9.5	OVERFLADEVAND	143
9.5.1	Anlæggets virkninger.....	143
9.5.2	Afværgeforanstaltninger.....	146
9.5.3	Overvågning.....	147
9.5.4	Kommunernes vurdering.....	147
9.6	GRUNDVAND OG VANDFORBRUG	148
9.6.1	Virkninger i anlægsfasen.....	149
9.6.2	Afværgeforanstaltninger	154
9.6.3	Overvågning.....	158
9.6.4	Kommunernes vurdering.....	161
9.7	STØJPÅVIRKNING	162
9.7.1	Anlæggets virkninger.....	162
9.7.2	Afværgeforanstaltninger.....	168
9.7.3	Overvågning.....	169
9.7.4	Kommunernes vurdering.....	169
9.8	VIBRATIONER.....	170
9.8.1	Anlægsarbejdets virkninger	170
9.8.2	Afværgeforanstaltninger.....	173
9.8.3	Overvågning.....	174
9.8.4	Kommunernes vurdering.....	174
9.9	LUFTFORURENING OG KLIMA.....	174
9.9.1	Anlægsarbejdets virkninger	174
9.9.2	Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen.....	177
9.9.3	Overvågning i anlægsfasen.....	177
9.9.4	Kommunernes vurdering.....	178
9.10	OVERSKUDSJORD	178
9.10.1	Anlæggets virkninger.....	178
9.10.2	Afværgeforanstaltninger	179
9.10.3	Overvågning.....	179
9.10.4	Kommunernes vurdering	179
9.11	MATERIALER, ENERGI OG AFFALD.....	180
9.11.1	Anlæggets virkninger.....	180

9.1.1.2	Afværgeforanstaltninger.....	183
9.1.1.3	Overvågning.....	185
9.1.1.4	Kommunernes vurdering.....	185
10. DRIFT	187
10.1	TRAFIKALE KONSEKVENSER.....	187
10.1.1	Overordnede trafikale konsekvenser.....	187
10.1.2	Øvrige trafikale konsekvenser i hovedstadsområdet.....	187
10.1.3	Passagerprognoser for Cityringen.....	188
10.1.4	Effekter på den kollektive trafik.....	188
10.1.5	Rejsetidsbesparelser.....	190
10.1.6	Effekter på biltrafikken.....	191
10.1.7	Effekter på cyklist- og fodgængertrafikken.....	192
10.1.8	Trafiksikkerhed.....	192
10.1.9	CMC.....	192
10.1.10	Overvågning.....	192
10.2	MENNESKER, SUNDHED OG SAMFUND.....	192
10.2.1	Virkninger i driftsfasen.....	192
10.2.2	Overvågning.....	193
10.2.3	Kommunernes vurdering.....	193
10.3	LANDSKAB, BYRUM OG KULTURHISTORIE.....	193
10.3.1	Anlæggets virkninger.....	193
10.3.2	Afværgeforanstaltninger.....	195
10.3.3	Overvågning.....	195
10.3.4	Kommunernes vurdering.....	195
10.4	NATUR.....	196
10.4.1	Anlæggets virkninger.....	196
10.4.2	Afværgeforanstaltninger.....	196
10.4.3	Overvågning.....	196
10.4.4	Kommunernes vurdering.....	196
10.5	OVERFLADEVAND OG SPILDEVAND.....	196
10.5.1	Anlæggets virkninger.....	196
10.5.2	Afværgeforanstaltninger.....	198
10.5.3	Overvågning.....	198
10.5.4	Kommunernes vurdering.....	198
10.6	GRUNDEVAND OG VANDFORBRUG.....	199
10.6.1	Virkninger.....	199
10.6.2	Afværgeforanstaltninger.....	199
10.6.3	Overvågning.....	199
10.6.4	Kommunernes vurdering.....	199
10.7	STØJPÅVIRKNING.....	200
10.7.1	Virkninger.....	200
10.7.2	Afværgeforanstaltninger.....	201
10.7.3	Overvågning.....	201
10.7.4	Kommunernes vurdering.....	201
10.8	VIBRATIONER.....	201
10.8.1	Virkninger.....	201

10.8.2 Afværgeforanstaltninger	202
10.8.3 Overvågning.....	202
10.8.4 Kommunernes vurdering	202
10.9 LUFTFORURENING OG KLIMA.....	202
10.9.1 Virkninger.....	202
10.9.2 Afværgeforanstaltninger	203
10.9.3 Overvågning.....	204
10.9.4 Kommunernes vurdering	204
10.10 MATERIALER, ENERGI OG AFFALD	204
10.10.1 Virkninger.....	204
10.10.2 Afværgeforanstaltninger	204
10.10.3 Overvågning.....	206
10.10.4 Kommunernes vurdering.....	206
11. MANGLENDEVIDEN	207
11.1 TRAFIK.....	207
11.2 LANDSKAB, BYRUM OG KULTURHISTORIE.....	208
11.3 NATUR.....	208
11.4 OVERFLADEVAND	208
11.5 GRUNDEVAND.....	208
11.6 STØJ.....	209
11.7 VIBRATIONER.....	209
11.8 LUFTFORURENING OG KLIMA.....	210
11.9 OVERSKUDSJORD	210
11.10 MATERIALER, ENERGI OG AFFALD	211
12. REFERENCER.....	213

I. KORT OM MILJØVURDERINGSPROCESSEN

Staten, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune har aftalt at anlægge og finansiere en underjordisk ringbane, Cityringen, under den tætteste del af København og Frederiksberg. Folketinget vedtog efterfølgende i juni 2007 Lov om en Cityring og Lov om Metroselskabet I/S og Arealudviklingselskabet I/S. I lovene fastlægges blandt andet linjeføring og stationsplaceringer, samt finansieringen af projektet.

Loven blev vedtaget på basis af et omfattende udredningsarbejde, som var gennemført af staten, de to kommuner samt Hovedstadens Udviklingsråd (HUR).

Projektet for Cityringen skal vurderes i henhold til VVM-bekendtgørelsen (VVM: **V**urdering af **V**irkning på **M**iljøet), mens de to kommuneplantillæg for projektet skal vurderes i henhold til bestemmelserne i loven om miljøvurdering af planer og programmer:

Efter VVM-bekendtgørelsen skal myndighederne foretage en vurdering af et projekts indvirkning på miljøet. Det gøres ved udarbejdelse og offentliggørelse af en VVM – redegørelse med beskrivelse af det pågældende projekts påvirkning af miljøet, hvor miljøbegrebet skal forstås ganske bredt. Det vil sige projektets virkning på mennesker, miljøet (luft, jord, vand, dyr og planter mv.). Projektets indvirkning på kulturarv og byens landskab og evt. miljøafledte socioøkonomiske virkninger skal også vurderes. VVM redegørelsen skal indeholde en oversigt over de væsentligste undersøgte alternativer og de vigtigste grunde til deres fravalg, samt en beskrivelse af konsekvenserne af, hvis anlægget ikke gennemføres - det såkaldte 0-alternativ. VVM – redegørelsen er en del af det tilhørende kommuneplantillæg og skal koordineres med udarbejdelsen af andre relevante miljøtilladelser og godkendelser.

Lov om miljøvurdering af planer og programmer har til formål at fremme en bæredygtig udvikling og sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau. Dette sikres bl.a. ved at integrere miljøhensyn i udarbejdelse og vedtagelse af planer og programmer, som kan påvirke miljøet væsentligt.

Der er en stor grad af overlap mellem de to sæt miljøvurderingsregler. De særlige krav, der er indeholdt i loven om miljøvurdering af planer og programmer, som ikke findes i VVM-bekendtgørelsen, omhandler væsentligst beskrivelse af planens/programmets formål, og forbindelsen til andre relevante planer samt foranstaltninger vedrørende overvågning.

Desuden er der krav om høring af andre myndigheder, hvis områder kan blive berørt af planen/programmet - både i idefasen og inden der træffes endelig afgørelse om planen/programmet.

Ved endelig vedtagelse af planen eller programmet, skal miljømyndigheden udarbejde en sammenfattende redegørelse for hvordan miljøhensyn er integreret i planen eller programmet, og hvordan udtalelser, der er indkommet i offentlighedsfasen, er taget i betragtning.

Desuden skal der redegøres for, hvorfor den vedtagne plan er valgt sammenholdt med de rimelige alternativer, der også har været behandlet, og hvorledes myndigheden vil overvåge de væsentlige miljøpåvirkninger af planen.

Kommunerne har siden vedtagelsen af loven om Cityringen i tæt samarbejde med Metro-selskabet udarbejdet et fælles forslag til en VVM-redegørelse for Cityringen. Da kommuneplantillæggene for projektet er omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer, har arbejdet været tilrettelagt således, at kravene i lov om miljøvurdering af planer og programmer også tilgodeses i VVM-redegørelsen. Kommunerne udarbejder hver for sig forslag til kommuneplantillæg, med VVM-redegørelsen som bilag.

I løbet af sensommeren 2007 gennemførtes en indledende høring, hvor borgerne kunne komme med ideer og forslag til, hvilke miljøforhold og undersøgelser, der bør indgå i miljøvurderingen og kommuneplantillægget. Høringsperioden blev afsluttet med udarbejdelsen af en hvidbog, som sammenfattede høringsresultatet.

Efterfølgende har Københavns og Frederiksberg kommuner i tæt samarbejde med Metro-selskabet undersøgt, analyseret og beregnet de påvirkninger af miljøet, som et stort anlægsarbejde som Cityringen medfører. Resultaterne af dette arbejde er rapporteret i denne redegørelse. Redegørelsen indeholder et ikke-teknisk resumé samt en efterfølgende teknisk redegørelse. Transportministeriet har løbende fulgt fremdriften i arbejdet.

2. IKKE-TEKNISK RESUMÉ

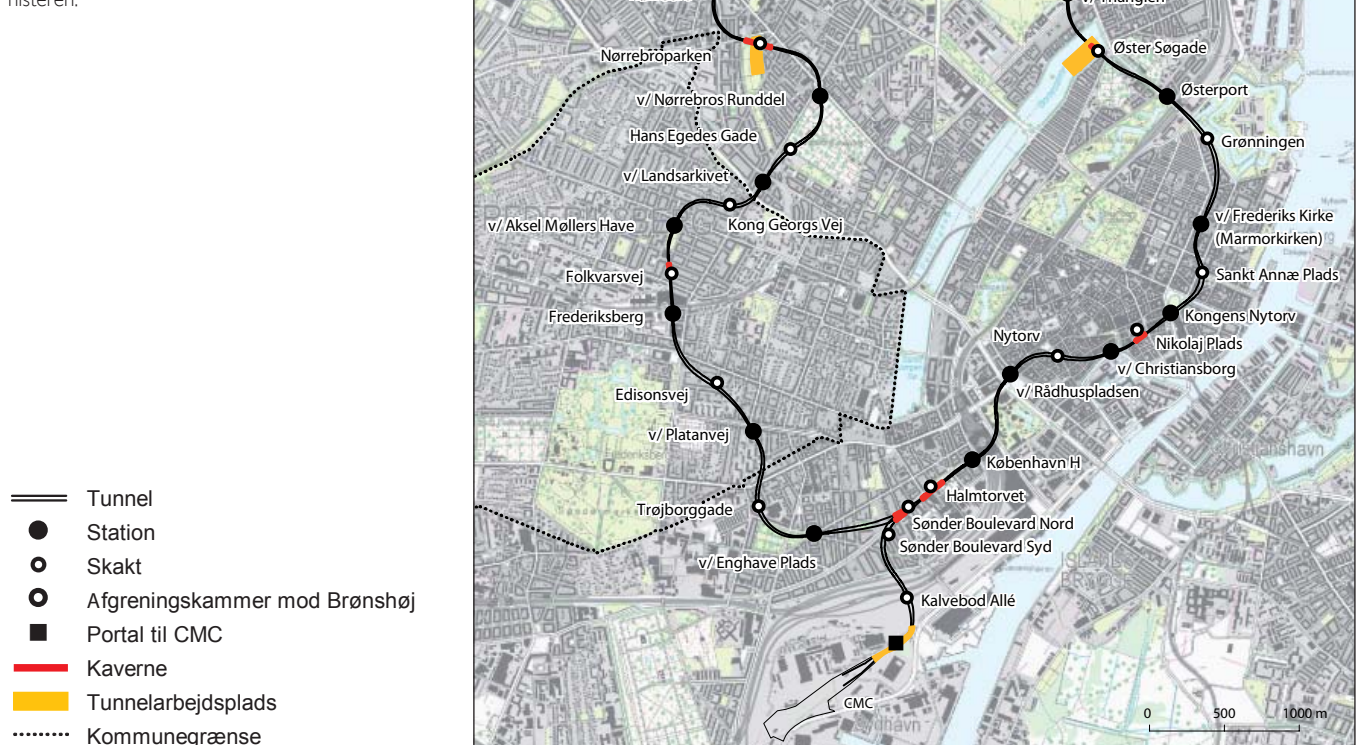
Det primære formål med Cityringen er at sikre en effektiv kollektiv betjening af tætbym, dvs. Indre By, Østerbro, Nørrebro, Vesterbro og Frederiksberg herunder områder, som ikke i dag er banebetjent. Herved vil Metrosystemet sammen med gode skiftemuligheder til S-tog og regionaltog gøre den kollektive trafik mere attraktiv både for rejsende mellem de ydre byområder og de indre dele af hovedstaden og for rejsende inden for de tætteste dele af hovedstadsområdet. Cityringen vil være et led i at fremtidssikre det kollektive trafiksystem i hovedstaden.

VVM-redegørelsen tager udgangspunkt i Lov om en Cityring, hvor placeringen af stationer og kontrol- og vedligeholdelsescentret (CMC), samt hovedarbejdspladserne fastlægges. Anlægget, der belyses i denne VVM-redegørelse, er således det projekt, der er vedtaget i loven. Et oversigtskort med angivelse af stationer fremgår af Figur 2.1.

Anlægget kan beskrives som et ca. 15,5 km langt tunnelanlæg, der løber i den københavnske og frederiksbergske undergrund i ca. 25-35 m dybde. Tunnellen kommer kun op til overfladen ved kontrol- og vedligeholdelsescentret (CMC) ved Vasbygade, hvorfra Cityringens togdrift vil blive styret, og hvor togene i fremtiden skal rengøres og vedligeholdes.

Adgangen til Cityringen for de kommende passagerer vil ske ved de 17 stationer, som er placeret med passende mellemrum langs tunnelstrækningen. Mellem stationerne er der

Figur 2.1
Oversigt over Cityringens linjeføring og placering af stationer og skakte som fastlagt i Lov om en Cityring. Den endelige linjeføring, udformning og placering af stationer; kontrol- og vedligeholdelsescenter (CMC), skakte, kaverner (udgravede underjordiske hulrum til afgreninger og vendespor) m.m. fastlægges efter godkendelse af transportministeren.



placeret nødsbakke, som anlægges af tekniske og sikkerhedsmæssige årsager, således at passagerer i en nødsituation ikke har længere end ca. 300 m til nærmeste udgang. Stationer og skakte vil blive de eneste synlige tegn i gadebilledet på, at der er et højklasset trafiksystem i byen.

Cityringen planlægges trafikeret dels af en linje, der i begge retninger kører hele vejen rundt i ringen, og dels af en linje, der betjener den østlige del af ringen mellem København H og Nørrebro station. Tidsintervallet mellem togene i myldretiderne planlægges til 100 sekunder på den østlige del af ringen og til 200 sekunder på den vestlige del.

Selve anlægsarbejdet forventes at blive påbegyndt i sommeren 2010 og afsluttet i 2018, hvor Cityringen tages i brug. Den tunge del af anlægsarbejderne, hvor der udgraves til stationer og skakte og hvor tunnelen bores, forventes at forløbe fra foråret 2011 til 2016.

Tunnelarbejdspladserne er de pladser, hvorfra man konstruerer selve tunnelen. Antallet og placeringen af tunnelarbejdspladserne er nøje vurderet ud fra pladsmæssige, trafikale og tekniske hensyn. Det er fra tunnelarbejdspladserne, at det materiale, som tunnelboremaskinen borer ud – også kaldet mucken – kommer op til overfladen og skal transporteres bort. Det er også her, tunnelementerne sænkes ned i tunnelen og køres på små arbejdstog hen til tunnelboremaskinen, hvor de monteres. Det forventes, at overskudsjord og muck genanvendes til landvinding i Nordhavn, ligesom forurenede jord forventes placeret i Nordhavn.

2.1 TRAFIK

Anlægget af Cityringen medfører, at der skal foretages nogle store udgravninger ved de 17 stationer og ca. 20 nødsbakke. Dette medfører transport fra byggepladserne af muck og transport til pladserne af byggematerialer, især beton. Endvidere skal muck transporteres bort fra de tre tunnelarbejdspladser ved Sortedams Søen, i Nørrebroparken og ved CMC. Trafikken fra byggepladserne vil i perioder være intens, og det vil være nødvendigt at omlægge trafikken ved nogle byggepladser. Varigheden og intensiteten af trafikbelastningen fra tunnelarbejdspladserne afhænger af, hvor hurtigt tunnelboringen foregår, idet en hurtig proces giver høj intensitet i en kortere periode, mens en længere boreperiode giver en lavere trafikintensitet fordelt over en længere periode. Det er vurderet, at det er muligt at tilrettelægge arbejderne, så trafikarbejdet kan gennemføres forsvarligt med lastbiler, bl.a. ved en detaljeret planlægning og indretning af til- og frakørsler, samt ved anvendelse af hensigtsmæssige transportveje gennem byen. Derudover vil det blive undersøgt nærmere, om transporten fra CMC i Vasbygade kan ske helt eller delvist med pram gennem havnen til Nordhavn. Ud fra et trafikalt og miljømæssigt synspunkt synes pramløsningen hensigtsmæssig, men det vides på nuværende tidspunkt ikke, om løsningen er teknisk, fysisk og økonomisk gennemførlig.

I anlægsfasen vil der ske en række trafikomlægninger. Blandt andet vil Haraldsgade og Platanvej blive lukket for trafik. Der vil ske en vurdering af konsekvensen af denne omlægning, ligesom der skal udarbejdes en plan der sikrer, at den omlagte trafik afvikles fornuftigt, og at der ikke sker u hensigtsmæssig omlægning af større trafikmængder til mindre boligveje. Det er ikke muligt via lovgivning at påbyde bestemte transportruter.

Der vil derfor blive udarbejdet en samlet strategi for afviklingen af trafikken i anlægsfasen ud fra trafikmæssige, miljømæssige, tekniske og økonomiske forhold.

Hvad angår Cityringens trafikale konsekvenser i driftsfasen er der foretaget beregninger af trafikken i hovedstadsområdet i en fremtidig situation, hvor Cityringen og et eksempel på et busnet, der er tilpasset Cityringen, er etableret.

Resultatet af trafikmodelberegningerne er, at antallet af rejste ture under ét og dermed mobiliteten stiger, at antallet af ture med kollektiv trafik vil stige med ca. 35.000 ture pr. hverdag, og at de nye kollektive trafikanter er jævnt fordelt på tidligere bilister/bilpassagerer, cyklister og fodgængere. Cityringens passagerer kommer i øvrigt i stort omfang fra bus. I tætbyen vil Metrosystemet stå for over halvdelen af samtlige påstigninger i den kollektive trafik. Bustrafikkens rolle vil blive reduceret væsentligt. Antallet af passagerkm med regional-tog og S-tog uden for centralkommunerne vil stige lidt, fordi nogle passagerer vil bruge banerne i kombination med Cityringen. Biltrafikken vil totalt set kun blive reduceret marginalt; men erfaringerne fra Metroens første etaper viser større effekter i Metroens umiddelbare nærhed.

2.2 MENNESKER, SUNDHED OG SAMFUND

Anlægsarbejderne vil påvirke naboer til byggepladserne, dels i form af støj og vibrationer, dels ved at adgangen til husene bliver vanskeliggjort (barriereeffekt), og byrum og rekreative forhold forringes af byggepladserne. Påvirkningerne er midlertidige og kan afhjælpes, så de ikke væsentligt påvirker menneskene. Dette kræver dog, at der på støjområdet gøres en særlig indsats, idet der lokalt kan blive tale om væsentlige støjgener i kortere perioder. Trafiksikkerheden vil blive sikret i et samarbejde mellem kommuner og bygherre.

I driftssituationen forventes der positive effekter i form af forbedret service i den kollektive trafik, samt marginalt reduceret støj og luftforurening totalt set. Lidt større reduktioner af støj og luftforurening forventes lokalt, hvor der nedlægges busruter, og hvor kørsel med busser reduceres som følge af etableringen af Cityringen.

2.3 BYRUM OG KULTUR

Byrummene ved stationer og skakte vil blive væsentligt påvirket i anlægsfasen, idet byggepladserne vil forandre gadebilledet, men denne forandring er midlertidig. Der vil under anlægsarbejderne blive taget udstrakt hensyn til kulturværdier. Hensynene omfatter bl.a. metodevalg i anlægsarbejdet, så bygninger ikke vil lide overlast samt midlertidig og skånsom flytning og opbevaring af kulturminde, f.eks. statuer.

Det vurderes, at det færdige anlæg medfører, at mange byrum får tilført kvaliteter ved om-dannelsen. Der vil i udformningen af stationsforpladser blive lagt vægt på såvel en fortsat lokal anvendelse som et effektivt flow af passagerer og tilfredsstillende forhold for cykel-parkering. Den endelige udformning af forpladserne sker i Københavns Kommune i peri-oden 2011-2013 i en dialogproces mellem kommunen, borgerne og Metroselskabet. På Frederiksberg vil udarbejdede forslag til lokalplaner for forpladserne ved de tre stationer danne basis for dialogen med borgerne.

2.4 NATUR

Enkelte af byggepladserne vil blive placeret i parker eller hvor der vokser karakterdannende træer. I afgrænsningen af byggepladserne vil der blive lagt vægt på at tage så udstrakt hensyn som muligt til disse træer, så de så vidt muligt ikke fældes. Det vil dog nogle steder blive nødvendigt at fælde træer. Disse vil blive genplantet i muligt omfang efter aftale med kommunerne. Træer i tæt tilknytning til byggepladserne, der ikke fældes, vil blive beskyttet.

Københavns og Frederiksberg kommuner har sikret sig, at stationsbokse på stationer, hvor det er relevant, bliver sænket så meget, at det er muligt at genplante træer oven på boksene.

En del af Sortedams Søen vil blive inddraget til tunnelarbejdsplads. Dette vil medføre en påvirkning af søen, imens arbejdspladsen fungerer. Pladsen vil blive anlagt skånsomt og i overensstemmelse med de krav, som Københavns Kommune sætter til etableringen. Efterfølgende vil pladsen blive fjernet fuldstændigt, og søbunden under arbejdspladsen vil blive oprenset til en bedre tilstand end før. Det vurderes, at den midlertidige påvirkning ikke vil få langsigtede negative konsekvenser for søens biologiske og vandkemiske tilstand. Dette er væsentligt, da Københavns Kommune har brugt store ressourcer på et sørestaeringsprojekt, der har medført en betydelig forbedring af søernes økosystemer.

2.5 OVERFLADEVAND

Overfladevand er en samlet betegnelse for søer, åer og hav. Cityringen kan påvirke overfladevand ved udledning af oppumpet grundvand eller regnvand. I nogle sammenhænge anvendes betegnelsen overfladevand også om regnvand, der falder på befæstede arealer, og som derfor samles op og ledes bort.

Det vand, der skal udledes under anlægsarbejderne, kan udledes på flere måder, enten til havnen via ledninger, til havnen via søerne, eller direkte til kloak. Der er foretaget foreløbige vurderinger af flere af disse muligheder afhængig af hvilken byggeplads, vandet kommer fra. På baggrund af vurderingerne kan det konstateres, at det er muligt at udlede vandet uden væsentlige miljømæssige konsekvenser, men at de endelige løsninger ikke er fastlagt endnu. Gennem senere udledningstilladelser vil kommunerne sikre, at vandmiljøet ikke påvirkes væsentligt i negativ retning i søerne, i havnen, i Kalvebodløbet eller i Øresund.

Udledningerne vil ske på basis af en samlet strategi, således at projektet samlet set anvender de mest hensigtsmæssige udledningpunkter. Strategien skal vurdere både miljømæssige, tekniske og økonomiske forhold ved udledningerne.

Det kan kun tillades, at der ledes vand til søerne, hvis det dokumenteres, at det ikke vil skade den positive udvikling, som er iværksat ved Københavns Kommunes sørestaeringsprojekt.

Når Cityringen er i drift, forventes der ingen væsentlige miljøpåvirkninger på overfladevandet. Der vil ikke længere ske oppumpning af grundvand, som skal udledes. Der vil i driftssituationen være behov for udledning af vaskevand, samt overfladevand fra befæstede arealer. Hvis vandet er forurenet ud over gældende grænseværdier, og det ikke er muligt ud fra miljømæssige, teknologiske og økonomiske kriterier at rense det, ledes det til kloak.

2.6 GRUNDVAND

Tunneller, stationer og skakte vil blive placeret under grundvandsspejlet, og derfor kan der trænge meget vand ind i byggegruben under anlægsarbejdet, hvis ikke der sikres imod dette. Københavns Kommune har fastlagt et område i Indre By, hvor grundvandssænkning som udgangspunkt ikke er tilladt. Grundvandssænkning inden for dette område kan tillades, hvis det samtidigt sikres, at det ikke medfører øget risiko for skader på omliggende ældre bygninger og anlæg. Der er foretaget en grundig vurdering af, hvordan det er muligt at gennemføre anlægsarbejderne, så grundvandsniveauet lige omkring byggegruberne ikke påvirkes uacceptabelt, og så grundvandsressourcen beskyttes mest muligt. Det er på nuværende tidspunkt ikke endeligt fastlagt præcist, hvilke metoder, der vil blive anvendt. Det kan først besluttes senere i projektets forløb; men det er dokumenteret, at det er muligt at gennemføre anlægsarbejderne, uden at grundvandsstanden ændres uacceptabelt og med tilstrækkeligt hensyntagen til grundvandsressourcen. Det er også dokumenteret, at det til tider vil være nødvendigt at anvende meget komplicerede metoder og at designe selve konstruktionerne, så de i sig selv medvirker til, at grundvandsforholdene kan kontrolleres optimalt. Selv på trods af disse omfattende tiltag, er det nødvendigt at bortlede grundvand under anlægsarbejderne. Grundvandskontrollen vil ske på basis af en samlet strategi, således at projektet samlet set anvender de mest hensigtsmæssige metoder til grundvandshåndtering. Strategien skal vurdere både miljømæssige, tekniske og økonomiske forhold ved bortledningerne.

Gennem senere tilladelser vil kommunerne sikre, at grundvandet ikke påvirkes negativt i væsentligt omfang.

Når anlægsarbejderne er overstået, vil der ikke længere være behov for at pumpe grundvand bort fra Cityringen.

2.7 STØJ

Støjpåvirkningen fra anlægsarbejderne skyldes, at der skal anvendes stort entreprenørmateriel til arbejdet, og at arbejdet mange steder foregår meget tæt på boliger på grund af snævre pladsforhold. Der skal anvendes store gravemaskiner, maskiner, der kan bore pæle (sekantpæle) med ca. 1 m i diameter i jorden, kraner, betonblandebiler, lastbiler samt en lang række mindre maskiner, der udsender støj. På lokaliteter, hvor støjforholdene vil blive kritiske, vil der blive anvendt metoder, der er mindre støjende end sædvanlige anlægstekniske metoder. Det er også forudsat, at der anvendes støjdæmpende tiltag, f.eks. opstilling af støjskærme omkring stationære støjkilder, hvor det er muligt. Der er med disse forudsætninger foretaget beregninger, der viser, at det i perioder ikke er muligt at overholde myndighedernes grænseværdier for støj fra anlægsarbejder. Kommunerne vil derfor stille krav om, at der udarbejdes en strategi for støj for hver enkelt byggeplads, hvor det er beregnet, at støjgrænserne ikke kan overholdes. Formålet er at arbejde systematisk med at reducere støjbelastningen for omgivelserne i både tid og omfang. Strategien skal indeholde både tekniske, miljømæssige og økonomiske overvejelser for de foreslåede afværgetiltag, f.eks. dæmpning af maskiner, brug af støjskærme, facadeisolering af nærliggende boliger; behov for "værerum" (dvs. opholdsrum til brug i dagtimerne væk fra de værste gener) samt evt. genhusning af særligt udsatte.

Såfremt anlægsarbejdet ikke overholder grænseværdierne skal der søges om dispensation. En dispensation gives kun når særlige forhold betinger det; f.eks. byggetekniske, trafikale eller sikkerhedsmæssige. Kommunerne vil i den forbindelse stille særlige vilkår til arbejdets udførelse eller krav om støjdæmpende foranstaltninger, støjmålinger m.v.

Når anlægsarbejderne er afsluttet, forventes der ikke støj fra togene, da de kører under jorden og kun kommer op til overfladen på baneterrænet ved CMC.

Ventilationsanlæg og andre faste anlæg ved stationerne indrettes således, at grænseværdier for støj i omgivelserne overholdes.

2.8 VIBRATIONER

De samme maskiner, som støjer, udsender også vibrationer. Anlæg af stationerne og skaktene vil medføre, at de vejledende grænseværdier for bygningskader og vibrationskomfort for mennesker i perioder kan blive overskredet for nærtliggende bygninger. Vibrationerne vil i disse tilfælde være mærkbare, men vil højst sandsynlig ikke medføre bygningskader. Der skal for hver station/skakt, hvor de vejledende grænseværdier forventes overskredet, udarbejdes en strategi med forslag til tiltag, der reducerer og begrænser ulemperne ved vibrationer. Strategien kan meningsfuldt samarbejdes med strategien for støj. Det vurderes, at de vibrationsmæssige konsekvenser i anlægsfasen vil være acceptable i forhold til mennesker og bygninger, når der ved anlægsarbejdet anvendes de teknologier og et eller flere af de afværgetiltag og overvågningsprogrammer, der er beskrevet.

2.9 LUFTFORURENING OG KLIMA

Anlægsarbejderne vil kræve forbrug af diesel og el til de forskellige entreprenørmaskiner. Luftkvaliteten vil lokalt blive påvirket med partikler og NO_x (kvælstofilter). Det gælder især, hvor arbejdspladserne ligger i lukkede gaderum med dårlige spredningsforhold, og hvor baggrundsniveauerne i forvejen er høje. Der vil her kunne forekomme situationer, hvor grænseværdierne for partikler og NO_x i perioder kan være overskredet. Der vil derfor blive stillet krav om udarbejdelse af en strategi for luftkvalitet, der kan iværksættes, såfremt der opstår problemer.

Når Cityringen er i drift, forventes en lidt forbedret luftkvalitet i tætbyen, især som følge af reduktionen i buskørslen.

2.10 OVERSKUDSJORD

Der vil under den samlede anlægsfase for Cityringen skulle opgraves relativt store mængder jord, som skal bortskaffes eller genanvendes.

Ved udgravning forventes de øverste jordlag at være forurenede i en grad, der indebærer, at jorden skal placeres i miljøgodkendte deponeringsanlæg. Håndtering af forurenede jord er i dag velkendt og foregår ved velkendte og velafprøvede metoder og procedurer. Der vil ikke være gener for de omkringboende i den forbindelse.

De nederste jordlag forventes generelt at være uforurenede og egnede til genanvendelse i bygge- og anlægsprojekter. Dette gælder også det opborede materiale, mucken, der bores op 25-35 m nede i undergrunden.

Det vil gennem myndighedskrav blive sikret, at der ikke under selve anlægsarbejdet tilføres mucken forurening, der kan få betydning for efterfølgende genanvendelse.

Da håndteringen af overskudsjorden fra Cityringen skal foregå over en flerårig periode, forventes der ikke placeringsmæssige problemer, idet det forudsættes, at der er jorddeponeringsanlæg for forurenede jord og genanvendelsesprojekter for ren jord, herunder også mucken til rådighed. Inden anlægsarbejdet går i gang, forventes der sikret mulighed for, at materialerne kan placeres i Nordhavn.

2.11 MATERIALER, ENERGI OG AFFALD

Anlæg af Cityringen indebærer et meget stort materiale- og energiforbrug. Ud over store mængder beton, stål, elektriske installationer osv. skal der anvendes en række kemikalier til tunnelarbejdet.

I et projekt af Cityringens størrelse og omfang vil materialevalget og anlægsteknologien have betydning for den samlede miljøeffekt både for anlægs- og driftsfasen.

Generelt kan valg af byggematerialer og anlægsteknologi med deraf følgende energiforbrug ikke reguleres direkte af miljølovgivningen. Det forudsættes derfor, at den endelige projektering af Cityringen foregår efter retningslinjer i "miljørigtig projektering" eller lignende principper, således at den samlede miljøeffekt af produkt- og metodevalg "fra vugge til grav" vurderes og søges begrænset.

Anvendelse af potentielt forurenende stoffer og produkter, der tilføres undergrunden, skal tillades efter miljølovgivningen, og udgangspunktet er at kemiske stoffer og produkter ikke må udgøre en risiko for jord- og grundvandsforurening.

I driftsfasen vil der primært være et stort elforbrug til at drive tog og stationer, samt et materialeforbrug til vedligeholdelse.

Affald vil blive håndteret efter gældende regler.

2.12 SAMLET MILJØMÆSSIG VURDERING

Der er i de ovenstående afsnit givet et ikke-teknisk resumé af, hvordan anlæg og drift af Cityringen vil påvirke miljøet.

Når Cityringen er i drift, vil borgerne i København og på Frederiksberg have et betydeligt udviklet kollektivt trafiktilbud. Centrum af hovedstaden vil være dækket af et fintmasket banenet, og ved at afvikle en betydelig del af den kollektive trafik i Metro under jorden vil de rejsende opleve højere rejsehastighed og bedre komfort og slippe for forsinkelser som følge af trængsel i gadenettet. Luftforurening og støj i bymiljøet forventes totalt set reduceret marginalt, men lokalt, hvor bustrafikken reduceres, forventes større effekter. Endvidere forventes den efterfølgende indretning af stationsforpladserne at indebære, at mange byrum får en udformning, der vil muliggøre både en lokal anvendelse, et effektivt flow af passagerer og tilfredsstillende forhold for cykelparkering.

Selve driften af anlægget vil med udgangspunkt i erfaringer med den nuværende Metro foregå miljømæssigt professionelt. Det gælder vedligeholdelse af togene og tunnelerne, aktiviteterne på CMC, f.eks. recirkulation af vand i vaskeanlæg, valg af rengøringsmidler, overholdelse af udledningstilladelser m.v. Driften af Cityringen vil betyde et merforbrug af el, men hvor stor miljøpåvirkningen heraf vil være, afhænger af, hvordan den fremtidige elproduktion vil blive tilrettelagt.

Det er klart, at anlægsarbejderne vil præge byen markant. Det vil være synligt og mærkbart, både med hensyn til den fysiske tilstedeværelse af byggepladserne, de store maskiner, der vil være på pladserne, de lokale trafikomlægninger, trafikken til og fra pladserne, og den støj samt de vibrationer, som udsendes fra maskinerne.

Der er nogle væsentlige udfordringer for både entreprenører, bygherre og kommuner i at sikre, at anlægsarbejderne forløber miljømæssigt tilfredsstillende. Det drejer sig især om følgende:

- Det er dokumenteret, at der er problemer med at overholde støjkraevne, hvilket er forventeligt, når man anvender store maskiner tæt på bygninger med boliger og erhverv. Det er derfor et krav fra kommunernes side, at der udarbejdes en strategi for håndtering af støjproblemer. Der er peget på en vifte af muligheder for at reducere problemerne, og det kan variere fra plads til plads, hvilke virkemidler, der er de mest hensigtsmæssige. Det er imidlertid klart, at dette område kræver en betydelig indsats. Problemstillingen er den samme for vibrationer. Det skønnes, at problemerne på vibrationsområdet er mindre end problemerne på støjområdet, men de tiltag, der virker på støjområdet virker i et vist omfang også på vibrationsområdet.
- Der vil være stort behov for at bortlede grundvand uanset begrænsende tiltag, og det er væsentligt, at dette sker, uden at grundvandsressourcen lider overlast, eller at bygninger nær byggegruberne bliver skadet. For at løse dette skal der formentlig bruges komplicerede metoder, der skal foretages grundige undersøgelser og opstilles strategier, der kan danne grundlag for de tilladelser, som kommunerne skal give. Undersøgelserne i forbindelse med denne VVM-redegørelse og erfaringer fra tidligere projekter dokumenterer imidlertid, at det er muligt at gennemføre arbejderne på tilfredsstillende vis og samtidig sikre grundvandet.
- Det grundvand, der oppumpes, skal, hvis det ikke recirkuleres til grundvandsmagasinet, udledes. Der er beskrevet flere alternative måder, som dette kan ske på, så det udledte vand ikke påvirker søerne, havnen, Kalvebodløbet eller Øresund væsentligt negativt. Det fremgår også, at der ikke er taget endelig stilling til, præcist hvordan denne udledning skal ske. For at nå dertil skal der opstilles en strategi for den samlede udledning, som giver et overblik og danner basis for de udledningstilladelser, som kommunerne skal give.
- Det er et væsentligt element i projektet, at der er store mængder af opgravet jord og opboret materiale, som skal håndteres, og der skal derfor findes mulighed for genanvendelse. Det er lagt til grund i vurderingerne, at den lokalitet, hvor dette kan ske, er et landvindingsområde i Nordhavn.

-
- De trafikale forhold i København og på Frederiksberg vil blive påvirket under anlægsarbejderne. Det er ikke muligt via lovgivning at pålægge bestemte transportruter; men der er behov for et samarbejde om at fremme trafikken ved regulering af lyssignaler og ombygning af vejkryds på de veje, som begge parter anser for at være de bedste transportveje. Dette samarbejde vil resultere i en samlet strategi for afviklingen af trafikken, der tilgodeser både trafikale, trafikikkerhedsmæssige, miljømæssige, tekniske og økonomiske forhold.
 - Det vil blive nødvendigt at omlægge trafikken i anlægsfasen ved en række stationer. En række veje vil således midlertidigt blive belastet med omvejskørsel, mens andre veje vil få tilsvarende mindre trafik. Strategien for afvikling af trafikken skal sikre, at trafikomlægninger sker med mindst mulig gene for trafikanter og omkringboende.

De ovennævnte strategier skal udarbejdes i et tæt samarbejde mellem bygherren og kommunerne. De skal have til formål at reducere miljøbelastningen til acceptabelt niveau og skal indeholde tekniske og miljømæssige samt i relevant omfang økonomiske og tidsmæssige overvejelser om de foreslåede afværgetiltag.

Strategierne udarbejdes, inden Metroselskabet udbyder anlægsarbejderne, således at relevante krav til entreprenørernes projektering og udførelse kan indarbejdes i udbudsmaterialet.

De egentlige detaljerede myndighedskrav til Cityringens anlæg og drift vil blive stillet i forbindelse med de konkrete tilladelser, som myndighederne udsteder på grundlag af detailprojektering af anlæggene.

I forbindelse hermed vil myndighederne stille krav om udarbejdelse af detaljerede handlingsplaner, som skal godkendes af myndighederne, inden anlægsarbejdet iværksættes.

Denne VVM-redegørelse dokumenterer, at de miljømæssige konsekvenser af Cityringen forventes at kunne imødegås, således at anlægget kan etableres på en for omgivelserne miljømæssigt forsvarlig måde.

Ideen om en egentlig Cityring blev første gang offentliggjort i 1997-1999 under arbejdet med det såkaldte "Projekt Basisnet". Projektet, var en grundig analyse af behovet for udbygning af de højklassede kollektive trafikforbindelser i hovedstadsområdet, det såkaldte "Basisnet". For en uddybning henvises til kapitel 5 om undersøgte alternativer.

3.1 UDREDNING OG LOV OM CITYRINGEN

3.1.1 Udredning om Metro

Staten, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune aftalte i forbindelse med forhandlingerne om kommunernes økonomi for 2002 at se nærmere på en videreudvikling af Metroen. Det blev aftalt at igangsætte et udredningsarbejde om mulighederne for at etablere en Cityring som Metroløsning i København og på Frederiksberg. Arbejdet blev afsluttet i maj 2005 med fremlæggelsen af en teknisk dokumentationsrapport og en resumérapport.

Udredningsarbejdet blev gennemført i et samarbejde mellem Transport ministeriet, Finansministeriet, Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og (det nu nedlagte) Hovedstadens Udviklingsråd. Ørestadsselskabet (nu Metroselskabet) stod for den tekniske bistand. I forløbet med udredningen blev der afholdt møder med mange forskellige interessenter, der gav vigtige input til udformningen af projektet.

Det tekniske udgangspunkt for udredningen var "mere af samme slags" forstået på den måde, at principperne og de tekniske løsninger fra den eksisterende Metro, bl.a. stationstype og togstørrelse, er genbrugt, ligesom erfaringerne fra de allerede etablerede Metroetaper er nyttiggjort.

Den 2. december 2005 indgik regeringen, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune en principaftale om udbygningen af Cityringen, og regeringen og et flertal af de øvrige politiske partier på Christiansborg indgik den 2. februar 2006 tillige forlig herom.

Aftalen om Cityringen indeholder også udvikling af et nyt byområde i Nordhavnen og etablering af en forbindelsesvej mellem Helsingørmotorvejen og Nordhavnen. Sammen med Cityringen vil det over de næste år betyde en ny udvikling af hovedstaden, som skal være et attraktivt sted for borgere og virksomheder.

Cityringen får en linjeføring, der dækker City, brokvartererne og Frederiksberg. Cityringen skal anlægges med 17 stationer som placeres således:

- I City: v/Rådhuspladsen, v/Christiansborg, Kongens Nytorv Station, v/Frederiks Kirke (Marmorkirken)
- Østerbro: Østerport Station, v/Trianglen, v/Poul Henningsens Plads, v/Vibenshus Runddel
- Nørrebro: v/Rådmandsmarken, Nørrebro Station, v/Nørrebros Runddel, v/Landsarkivet
- På Frederiksberg: v/Aksel Møllers Have, Frederiksberg Station, v/ Platanvej
- Vesterbro: v/Enghave Plads, Københavns Hovedbanegård.

Med Cityringen vil der blive etableret et sammenhængende kollektivt transportsystem af høj kvalitet i København og på Frederiksberg, der tilbyder passagererne øget komfort, frekvens og hastighed.

Cityringen vil betyde, at 85 % af alle indbyggere, arbejds- og studiepladser i de indre bydele vil have mindre end 600 m luftlinjeafstand til en Metro- eller S-togsstation. Uden en Cityring vil den tilsvarende andel være 60 %.

3.1.2 Lov om en Cityring

Udredningsrapporten samt principaftalen er indgået som baggrund for det lovforslag om en Cityring, som transportministeren fremsatte i Folketinget den 21. februar 2007.

Lov om en Cityring (nr. 552 af 6. juni 2007) bemyndiger transportministeren til bl.a. at udstede nærmere regler, der skal lægges til grund ved varetagelsen af de planlægningsmæssige hensyn, og ministeren fastsætter regler for placering og udformning af Cityringen.

Transportministeren har på den baggrund udstedt to bekendtgørelser om henholdsvis ikrafttræden af loven, samt om placering og udformning af stationer og skakte m.m. Loven trådte i kraft den 10. juni 2007.

Af § 14 fremgår, at de naturfredningsmæssige hensyn vedrørende anvendelse af arealer i forbindelse med projektering og anlæg af Cityringen alene varetages gennem Cityringsloven.

Lovens § 3 fastslår, at Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune i fællesskab forestår udarbejdelsen af VVM-redegørelse, herunder høring og eventuel miljøvurdering, for hele Cityringen.

Ifølge lovens § 4 beslutter transportministeren den endelige linjeføring og placering af stationer, CMC, skakte mm. efter en koordineret indstilling fra Frederiksberg Kommune og Københavns Kommune.

Transportministeren foretager i den forbindelse høring af Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune samt Folketingets Trafikudvalg. Ministerens godkendelse træder i stedet for en VVM-tilladelse efter § 1 i g. stk. 4 i lov om planlægning.

Vedrørende myndighedskrav fremgår det af lovens § 7 stk. 2, at udgifter som følger af krav fra en myndighed betales af Metroselskabet I/S. Det gælder såvel internationale krav, EU-retlige krav som national lov, herunder jernbanesikkerhedsmæssige krav. Den nødvendige finansiering tilvejebringes i fællesskab af Københavns Kommune med 50 %, af staten med 41,7 % og af Frederiksberg Kommune med 8,3 %. Det fremgår også af bemærkningerne til § 7 stk. 2, at det bl.a. forudsættes, at staten eller Københavns Kommune henholdsvis Frederiksberg Kommune vil tilstræbe ikke at stille nye unødigt skærpede krav, der indebærer væsentligt øgede omkostninger for Cityringen.

3.2 PLANMÆSSIGE RAMMER

Københavns Kommuneplan 2005 indeholder allerede retningslinjer i hovedstrukturen for etableringen af Metroens 4. etape – Cityringen. I overensstemmelse med projekterings- og anlægsloven er formålet med kommuneplantillægget således at implementere den endelige linjeføring og stationsplaceringer samt gøre rede for de miljømæssige aspekter herved i VVM-redegørelsen.

Endvidere skal rammerne for lokalplanlægningen i kommuneplanen for Københavns Kommune ændres i de områder, der allerede er rammebelagt, og hvor stationsplaceringer ikke er i overensstemmelse hermed.

I Københavns Kommune er ingen af de arealer, der er foreslået for placering af stationer og skakte m.v., omfattet af lokalplaner. Der vil blive udarbejdet en lokalplan for CMC.

Der påregnes ikke yderligere lokalplanlægning omkring bl.a. stationer og hovedarbejdspladser. Baggrunden er, at det er vurderet, at der alene er tale om anlægsarbejder af midlertidig varighed. Arealerne vil blive retableret efter arbejdernes ophør og fremstå med begrænsede miljømæssige påvirkninger, når Cityringen sættes i drift.

Frederiksbergs Kommuneplan 2004 indeholder ikke retningslinjer for etableringen af en Cityring. Der udarbejdes et kommuneplantillæg, der skal indeholde et hovedstrukturafsnit med retningslinjer og tilhørende redegørelse for Cityringens linjeføring og placeringen af de tre stationer på Frederiksberg. Endvidere skal rammerne for lokalplanlægningen i Frederiksberg Kommune ændres, så der åbnes mulighed for etablering af Cityringens stationer i de rammeområder, der omfatter de fremtidige stationsarealer.

De tre stationer i Frederiksberg Kommune er omfattet af lokalplaner uden mulighed for etablering af metrostationer. Derfor er der udarbejdet nye forslag til lokalplaner for de tre stationer.

3.2.1 Kort om kommuneplantillæggenes indhold

København og Frederiksberg Kommuner har udarbejdet hver sit kommuneplantillæg med en fælles VVM-redegørelse ifølge loven om Cityringen samt en fælles miljøvurdering af forslagene til kommuneplantillæg i henhold til loven om miljøvurdering af planer og programmer.

Som en del af VVM- og miljøvurderingsprocessen og udarbejdelsen af forslagene til kommuneplantillæg er gennemført en indledende høring, hvor borgerne kunne komme med ideer og forslag til, hvilke miljøforhold og undersøgelser, der skulle indgå i det videre arbejde.

Henvendelserne vedrørte forhold som kulturminde, arkæologi, fredning, påvirkninger af bygninger, placering af stationer, trafikforhold, byrum og miljøforhold.

I en såkaldt hvidbog er samlet alle idéer og forslag, der blev sendt til både Københavns og Frederiksberg Kommune. Der er foretaget en indledende vurdering, og der er redegjort for, hvordan bemærkningerne vil indgå i det videre arbejde med vurderingen af anlæggets miljømæssige konsekvenser.

Frederiksberg Kommunalbestyrelse og Borgerrepræsentationen i København tog henholdsvis den 5. og den 29. november 2007 hvidbogen til efterretning.

De to forslag til kommuneplantillæg muliggør, at Cityringen kan etableres i en boret tunnel med 17 underjordiske, dybtliggende stationer – 3 i Frederiksberg Kommune og 14 i Københavns Kommune.

3.2.2 Lokalplanerne

Københavns Kommune vil udarbejde en lokalplan for det område, hvor CMC placeres. De kommende stationsområder i Frederiksberg Kommune er omfattet af følgende lokalplaner:

- Området v/Aksel Møllers Have er ved lokalplan 68 udlagt til rekreative formål. Denne bestemmelse er videreført i forslag til bevarende lokalplan 153 for Svømmehalskvarteret, der skal afløse lokalplan 68.
- Området v/Frederiksberg station er ved lokalplan 112 fastlagt til vejforbindelse, parkering og grønt areal.
- Området v/Frederiksberg Allé, Platanvej er ved lokalplan 79 og 105 omfattet af bestemmelser om opretholdelse af eksisterende bevaringsværdig bebyggelse. I lokalplan 105 fastlægges området til etageboligbebyggelse.

Etablering af de tre Metrostationer er ikke i overensstemmelse med det eksisterende plangrundlag. Frederiksberg Kommune udarbejder nye lokalplanforslag, der muliggør etablering af de tre stationer:

Der udarbejdes ikke lokalplaner for skaktene.

4. BESKRIVELSE AF ANLÆGGET

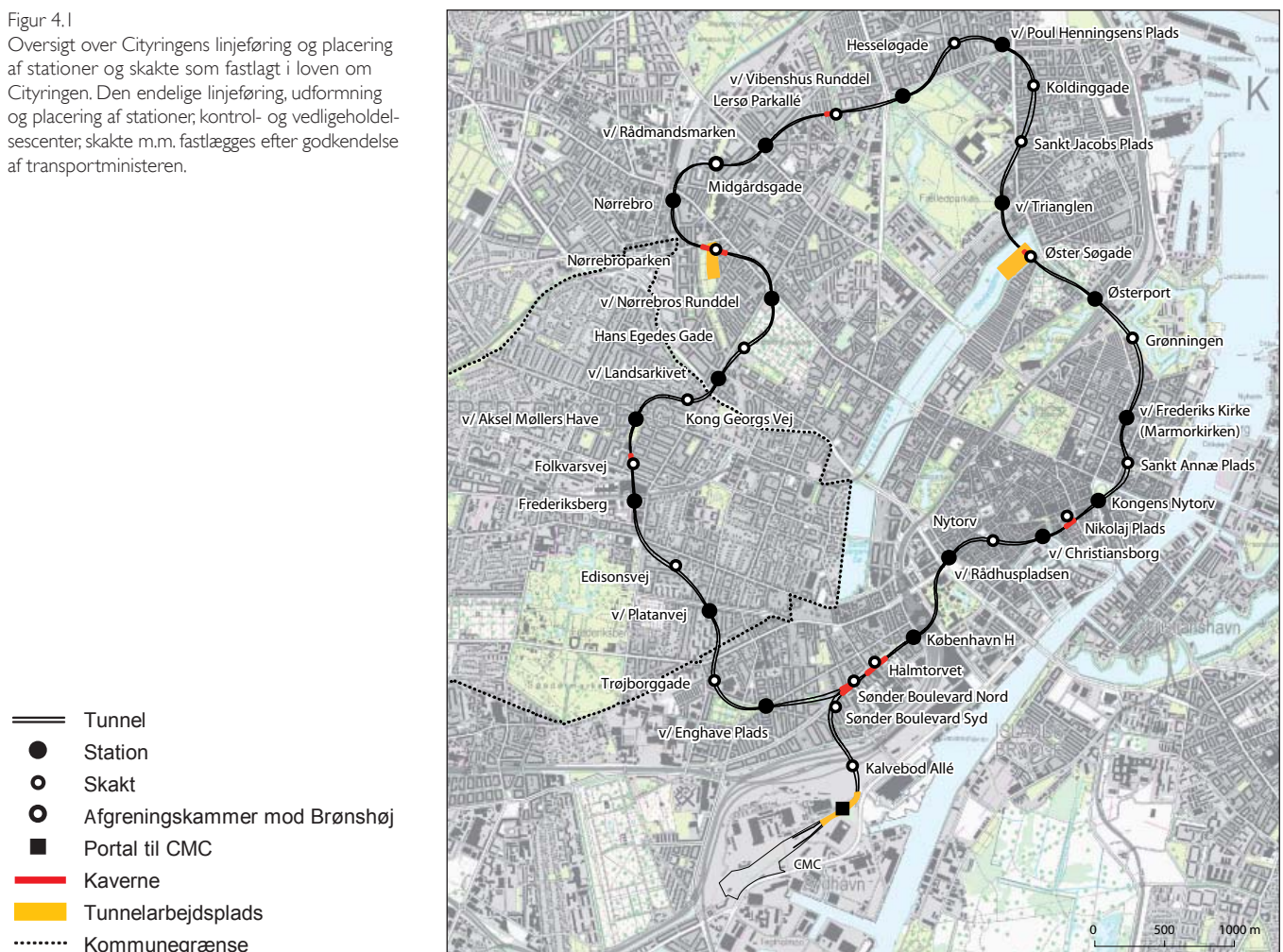
4.1 LINJEFØRING OG UDFORMNING

Selve Cityringen er ca. 15,5 km lang og består af i alt ca. 32 km tunnel (to tunneller), der løber i den københavnske og frederiksbergske undergrund i ca. 25-35 m dybde. Dertil kommer en forbindelse til CMC ved Vasbygade på ca. 1,5 km. Cityringen planlægges trafikeret dels af en linje, der i begge retninger kører hele vejen rundt i ringen, og dels af en pendullinje, der betjener den østlige del af ringen mellem København H og Nørrebro station. Tidsintervallet mellem togene i myldretiderne planlægges til 100 sekunder på den østlige del af ringen og til 200 sekunder på den vestlige del.

Der etableres 17 stationer på Cityringen. Mellem stationerne placeres skakte med adgang til de 2 hovedtunneller. Skaktene fungerer som ventilation af tunnellerne. Nogle fungerer desuden som flugtveje og redningsveje. Skaktene placeres som hovedregel, så der intetsteds i tunnellerne bliver mere end 300 meter til en nødudgang. Der etableres i alt ca. 20 skakte.

Stationerne er typisk placeret så togene kommer til at skulle bremse op ad bakke til stationerne og accelerere igen ned ad bakke, når de forlader stationerne. Skaktene er typisk dybere end stationerne. Opsamling af vand, der måtte komme i tunnellerne fra f.eks. rengøring, sker fra pumpe-sumpe placeret i de dybe punkter i skaktene.

Figur 4.1
Oversigt over Cityringens linjeføring og placering af stationer og skakte som fastlagt i loven om Cityringen. Den endelige linjeføring, udformning og placering af stationer, kontrol- og vedligeholdelsescenter, skakte m.m. fastlægges efter godkendelse af transportministeren.



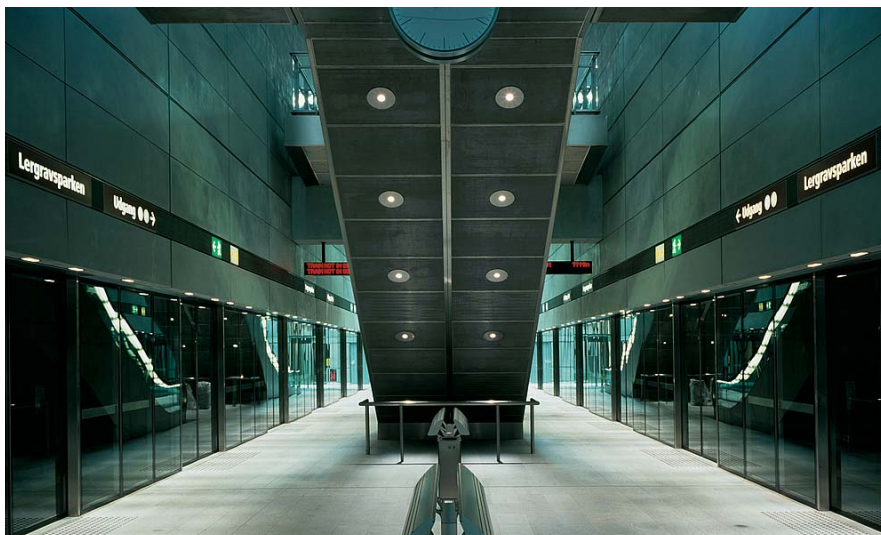
Linjeføring og placering af stationer, som er fastlagt i Lov om Cityringen, er vist på Figur 4.1. Denne linjeføring med placering af skakte og stationer danner grundlag for miljøvurderingen. Mindre justeringer af skakte og linjeføring vil kunne ske i forbindelse med projekteringen. Den endelige linjeføring, udformning og placering af stationer, kontrol- og vedligeholdelsescenter, skakte m.m. fastlægges efter godkendelse af transportministeren, jf. bestemmelserne i Lov om en Cityring.

Stationer og skakte vil blive de eneste synlige tegn i gadebilledet på, at der er et højklasset trafiksystem i byen. Figur 4.2 viser et eksempel på en stationsforplads fra den eksisterende Metro. Stationsforpladser for Cityringens stationer vil blive udformet efter tilsvarende principper som for den eksisterende Metro under hensyntagen til de lokale forhold på den enkelte stationsforplads. Figur 10.2 viser et eksempel på det overjordiske anlæg af en skakt.

Figur 4.3 viser et eksempel på udformningen af en underjordisk station fra den eksisterende Metro. Cityringens stationer vil blive udformet efter tilsvarende principper som stationerne på den eksisterende Metro.



Figur 4.2
Det overjordiske anlæg ved Christianshavn Metrostation.
Stationsforpladserne for Cityringens stationer vil blive udformet efter tilsvarende principper under hensyntagen til de lokale forhold ved hver station.



Figur 4.3
Den underjordiske Lergravsparken Metrostation.
Cityringens stationer vil blive udformet efter tilsvarende principper.

4.2 TUNNELLER OG SKAKTE

4.2.1 Beskrivelse af udformning og konstruktion af tunneller og skakte

Borede tunneller

Den største del af tunnelstrækningen bliver udført som boret tunnel med tunnelboremaskiner, kaldet TBM.

Den borede tunnel vil få en indvendig diameter på ca. 4,9 m. De borede tunneller beklædes løbende med betonelementer i ringe, efterhånden som boremaskinen kommer frem, således at tunnelen holdes vandtæt også under udførelsen. Tunnellelementer monteres i ringe som vist på Figur 4.4. Elementerne bliver præfabrikeret på en betonvarefabrik.

Mellem elementerne ligger fugebånd for sikring af vandtæthed. Omkring tunnelen udfyldes hulrummet mellem tunnelementerne og den rå tunnelvæg med en mørtel til bagstøbning.

Det forventes, at der skal benyttes to forskellige typer af tunnelboremaskiner (TBM) til udførelse af Cityringen.

Figur 4.4
Tunnelrør beklædt med præfabrikerede betonelementer; Københavns Metro.



Figur 4.5
Montering af betonelementer i tunnel, Københavns Metro.



Boring i kalkundergrunden vil blive foretaget med en TBM-EPB (tunnelboremaskine med jordtryksbalanceret borekammer). Størsteparten (ca. 2/3 af tunnelen) vil blive boret med den metode. En skitse af en TBM-EPB er vist i Figur 4.6.

Jord og vandtryk ved borefronten er ved EPB-metoden balanceret af et lukket borekammer under tryk, som forhindrer at der sker sætninger og grundvandsænkninger, når der bores.

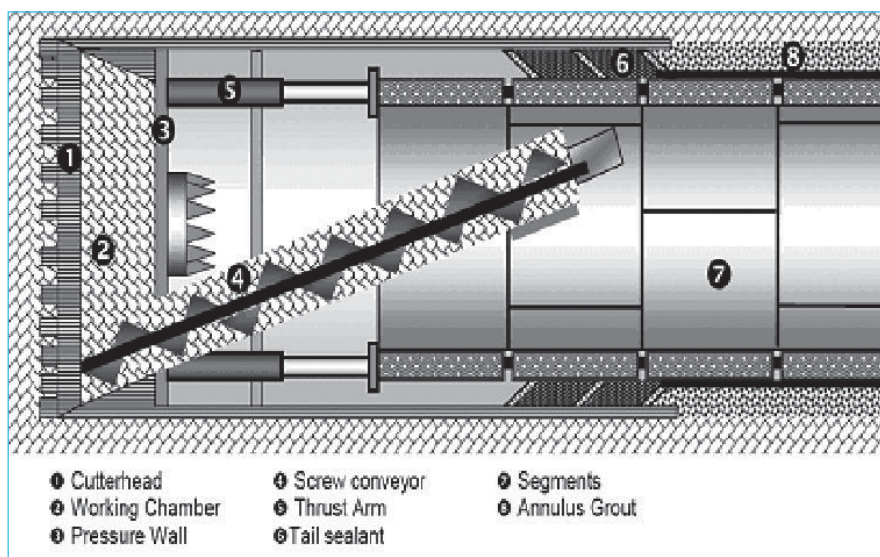
Jordmaterialet rives og skæres løs, når fronten på TBM'en med skære- og skrabeværktøj drejes rundt. Materialet passerer gennem huller i frontskjoldet ind i borekammeret og derfra sørger en transportsnegl for, at det udborede materiale, tunnelmucken, transporteres ud af borekammeret, op på et transportbånd og bagud væk fra boremaskinen.

Vandtrykket foran boremaskinen udbalanceres i skruen gennem kalken, som derfor skal have passende egenskaber for dette. Den udborede kalk kaldes "tunnelmuck" eller blot "muck". Afhængig af de lokale jord- og grundvandsforhold kan dette nødvendiggøre til-sætning af såkaldte konditioneringsmidler.

En mindre del af tunnellinjen, ca. 1/3, forventes på nuværende tidspunkt at skulle bores med en anden type tunnelboremaskine, kaldet "slurry TBM" eller "slurry type TBM", som er principielt forskellig fra TBM-EPB-metoden.

Den nordlige del af tunnellinjen gennem Nørrebro og dele af Østerbro forventes at skulle bores med denne metode. Dette skyldes, at strækningen på den nordlige del forventes at forløbe over kalkundergrunden i kvartære moræneaflejringer samt i overgangen mellem moræneaflejringer og kalkundergrunden.

Slurry TBM boremetoden adskiller sig fra omtalte EPB-metode ved, at modtrykket ved tunnelfronten balanceres af en type boremudder, kaldet slurry. Slurryen fremstilles af



Figur 4.6
Tunnelboremaskine Earth Pressure Balanced, TBM-EPB.

- 1: Skærehoved,
- 2: Trykkammer,
- 3: Bagvæg,
- 4: Transportsnegl,
- 5: Hydraulisk teleskoparm,
- 6: Forsegling mellem TBM-skjold og tunnelelementer,
- 7: Tunnelelementer,
- 8: Bagstøbning

bentonit, et naturligt lermineral, og vand der pumpes frem til boremaskinen. Slurryen gør det nemmere at holde en stabil front, når der bores i forskelligartede jordlag, sådan som det kan være tilfældet i kvartære aflejringer, dvs. de bløde jordlag over kalkundergrunden.

En skitse af en slurry TBM boremaskine er vist i Figur 4.7.

Det løsevne jordmateriale opblandet med slurry i borekammeret pumpes tilbage til tunnelarbejdspladsen, hvor jordmaterialet skilles fra bentonit slurry i et separationsanlæg. Bentonit bliver genbrugt, og vandet bliver bortledt.

Kaverner

Kaverner er hulrum der graves ud i kalkundergrunden. Kaverner udføres i de fleste tilfælde som NATM-udgravninger, men i visse tilfælde som Cut & Cover konstruktion. NATM, "New Austrian Tunnelling Method" er en tunnelleringsmetode. Kalkundergrunden udgraves med fræsemaskine "roadheader". Ved kritiske jordforhold kan supplerende teknikker være nødvendige.

Kaverner udføres ved følgende konstruktioner, se linjeføringen vist i Figur 4.1:

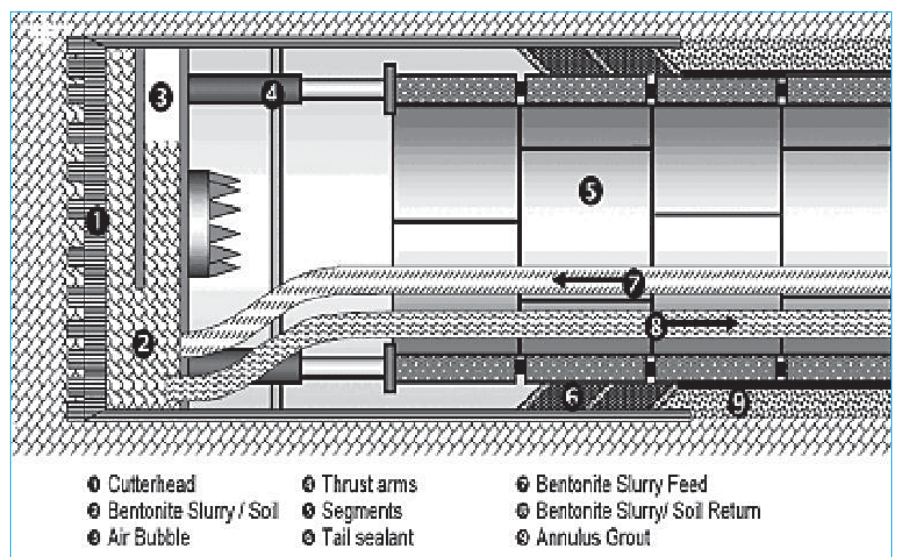
Diamantkrydsninger ("Cross over"):

- Nikolaj Plads
- Øster Søgade
- Lersø Parkallé
- Folkvarsvej

Stationskamre:

- Frederiks Kirke
- Kongens Nytorv

Figur 4.7
Tunnelboremaskine af slurry typen, slurry TBM.
1: Skærehoved ,
2: Trykkammer med boremudder (bentonitmudder blandet med jord/kalk),
3: Luftboble ,
4: Hydraulisk teleskoparm ,
5: Tunnelementer ,
6: Forsegling mellem TBM-skjold og tunnelementer ,
7: Føderør for bentonitmudder ,
8: Returnør til Boremudder ,
9: Bagstøbning



Transversal- og vendesporskaverner:

- Nørrebroparken
- Halmtorvet

Afgreningskamre:

- Midgårdsgade (afgrening mod Brønshøj)
- CMC/Sønder Boulevard

Typiske dimensioner på NATM konstruktioner ses i Tabel 4.1.

Kaverne type	Kaverner		Adgangsskakte	
	Tværsnitsareal m ²	Længde m	Antal	Tværsnitsareal m ²
Skaktkaverne med diamant-sporskifte	105	85	1	19,7
Skaktkaverne med transversaler og vendespor	115	175	2	19,8
Afgreningskammer	53 (gennemsnit)	63	1	19,9

Tabel 4.1
Typiske dimensioner på NATM konstruktioner.

Kaverne udgraves etapevis fra skaktene, idet stabiliteten af udgravningsetaperne sikres med stålbuer, armering, jordankre og sprøjtebeton. Inden for sprøjtebetonen lægges permanent membran, og der udføres inden for denne en traditionel armeret betonkonstruktion. Udgravningen i kalkundergrunden foregår enten med hydraulisk udstyr eller med fræsere (roadheaders).

Ved Cut & Cover benyttes en udførelse svarende til stationerne, se i øvrigt Figur 4.15, hvor indfatningsvæggene etableres fra terræn, før der graves fuldt ud mellem disse. Stabiliteten sikres her primært ved afstivninger på tværs af udgravningen. Når kaverne er færdigkonstrueret fyldes jorden tilbage over dem.

Passagertunnelen ved Kongens Nytorv udføres som en kombination af Cut & Cover metoden og NATM udgravning. Omkring de eksisterende Metrotunneller vil der være mere manuel udgravning og særlige foranstaltninger for sikring af de eksisterende tunnelers stabilitet og fortsatte drift.

Ved tilslutningen til den eksisterende Metrostation vil der være nogle nedrivningsarbejder – og særlige foranstaltninger for sikring af vandtæthed under hele processen.

Overjordiske arbejdspladser er nødvendige for konstruktionen af skakte til kaverne. Placering og foreløbigt omfang af arbejdspladsarealerne er vist i kapitel 9.3 Landskab, byrum og kulturhistorie.

Figur 4.8
Fræsemaskine "roadheader" til
udgravning i kalkundergrund,
Københavns Metro



Figur 4.9
Kaverne udført som NATM-tunnel,
Københavns Metro.



Figur 4.10
Påføring af sprøjtebeton i kaverne,
Københavns Metro.



Skakte

En skakt er en rund konstruktion, som føres ned til tunnelniveau. Skakten består af følgende elementer:

- Headworks, som indeholder teknikrum. Headworks ligger umiddelbart under terræn, med trapper og ventilationskanaler op til overfladen. Den dækker et fladeareal, som er større end selve skakten. Headworks går ned til ca. 8 m under overfladen.
- Skakt, som indeholder nødtrappe, elevator, ventilationskanaler og redningsvej fra headworks til tunnelniveau.
- Adits, som indeholder de vandrette adgange fra bund af skakt til tunnelrør henholdsvis kaverner. Adits indeholder ligeledes ventilationskanaler og dræn. Adits kan være op til 20-30 m lange på grund af pladsforholdene på overfladen.

Nogle af de generelle aktiviteter vedrørende skaktetableringen er beskrevet i det følgende.

Omkring headworks etableres afskærende vægge, som i standard-situationen føres 2 meter ned i kalken. Formålet med væggene er at afskære grundvand i den opsprækkede topzone af kalken samt i ovenliggende lagfølger.

De væsentligste typer af afskærende vægge er de følgende:

- Sekantpælevægge. Disse er borede betonpæle, som griber ind i hinanden. Såvel styrkemæssigt som vibrations- og støjmæssigt er sekantpælevægge fordelagtige og de er derfor anvendelige i bymæssige omgivelser. De har stor styrke og forbliver i den færdige konstruktion. Væggene er stort set vandtætte, men kan højst føres til ca. 25 meters dybde. Ved dybere anlæg anvendes slidsevægge.
- Slidsevægge. Ligesom sekantpælevægge er disse såvel styrkemæssigt som vibrations- og støjmæssigt fordelagtige og derfor anvendelige i bymæssige omgivelser. De forbliver ligeledes i den færdige konstruktion. Slidsevæggene udføres i udgravede render, som under udgravningen holdes fyldt med en slurry, der sikrer udgravningens stabilitet selv under grundvandsspejlet.
- Spunsvægge. Kan kun føres til begrænset dybde. Undergrundens geologi og miljømæssige krav kan betinge, at der må forbores/forgraves i de kvartære aflejringer, og spunsen sættes i en rende fyldt med f.eks. en cement-bentonit blanding, se Figur 4.12.

Vandførende zoner i kalken tættes ved injicering med cementbaserede tætningsmidler fra terræn. Tætningsmidlerne danner et gardin omkring skakten for at nedsætte vandindstrømningen.

Headworks udgraves inden for de afskærende vægge, idet det sikres at væggene er tilstrækkeligt understøttet, så sætninger uden for væggene holdes på et acceptabelt (lavt) niveau. Understøtningen af væggene kan udføres med afstivninger eller jordankre.

Skakten fra bunden af headworks og ned etableres med NATM metode, hvor der udgraves i sektioner og skaktsidernes stabilitet løbende sikres med armeret sprøjtebeton og eventuelle ankre.

Adits udgraves ligeledes ved NATM metoden ud til tunnellerne. Dette gøres, når tunnelboremaskinerne har passeret.

Den permanente foring i såvel adits som skakt og headworks udføres vandtætte. Sideløbende med færdiggørelsen af den permanente foring kan de permanente konstruktioner i skakten påbegyndes, herunder f.eks. dæk, vægge, trapper og lift.

Figur 4.11
Skakt foret med beton på indersiden for opnåelse af jævn og tæt overflade, Københavns Metro.



Figur 4.12
Afskærende væg udført som spuns sat i gravet slurry-rende, Københavns Metro.



4.3 STATIONER

4.3.1 Placering af stationer

Der udføres i alt 17 stationer på linjen. Placering på linjeføringen er vist i Figur 4.1. Af de 17 stationer kan de 16 anlægges som såkaldte "typestationer" eller varianter heraf, baseret på det standardiserede stationskoncept fra Metroens etaper 1 og 2A.

4.3.2 Beskrivelse af udformning og konstruktion af skakte og stationsrum

Konceptet for typestationen indebærer principielt, at hele stationen anlægges inden for en rektangulær udgravning, kaldet "stationsboksen", afstivet af permanente sekantpæle (borede betonpæle, som griber ind i hinanden), og hvor stationens ø-perron placeres i ca. 19 meters dybde.

Dette stationskoncept har en række fordele, som er beskrevet nedenfor;

- Stationen kan anlægges direkte fra overfladen som Cut & Cover; hvorved vanskelige og bekostelige underjordiske udgravninger undgås eller minimeres.
- Anvendelsen af vandtætte afstivende vægge betyder, at de grundlæggende krav i forbindelse med udførelsen til "ingen sætninger" og "ingen grundvandssænkning" kan håndteres ved hjælp af metoder, som er relativt simple, velkendte og robuste.
- Stationens publikumsfunktioner (perron, adgangsveje, flugtveje, øvrige publikumsarealer, billetautomater mm.), og de for systemet nødvendige teknikrum og ventilationskanaler m.v. kan placeres optimalt inden for selve "boksen". Dette betyder, at det samlede udgravede volumen minimeres.



Figur 4.13
Udgravning af stationsboks mellem primære støttevægge udført med sekantpæle i armeret beton, Københavns Metro.

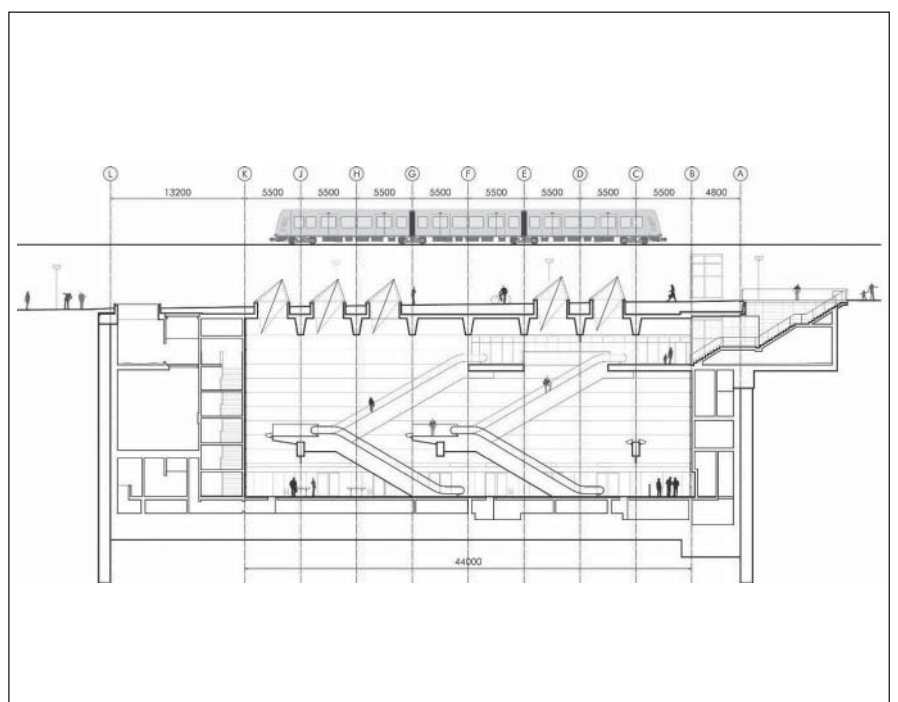
- Gangafstanden fra terræn til perron, og derved også tidsforbruget til omstigning mellem Metro og andre transportmidler, er minimeret, da stationen, i modsætning til en station, hvor udgravning sker under overfladen, kan anlægges med perronniveau så tæt ved gadeplan, som man ønsker. Med dette koncept er det i praksis hensynet til anlæg af de borede tunneller mellem stationerne, som bestemmer dybden af stationen.
- Konceptet giver mulighed for at etablere åbne, overskuelige stationsrum med dagslysindfald.
- Konceptet med ovenlys er funktionsmæssigt kombineret med konceptet for ventilation af stationen. Udover at sikre dagslysindfald fungerer ovenlysene som udluftningsmulighed ved brand i stationsrummet.

NATM-stationer

Den anden gruppe af stationskoncepter, "NATM-stationerne", indebærer som udgangspunkt en række ulemper i forhold til "tpestationen". På alle ovenfor fremhævede punkter, står "NATM-stationerne" dårligere end tpestationen. Den væsentligste fordel ved en "NATM-station" er, at den principielt kan anlægges under eksisterende bygninger eller stationer.

"NATM stationen" anlægges en del dybere, end Cut & Cover-stationerne for at undgå sætninger. Da der også for NATM stationer er behov for hovedtrappe, nødtrappe, elevatorer (minimum to), ventilationsåbninger for tunnelventilation og ventilationsåbninger for stationsventilation, bliver der ikke tale om nogen nævneværdig begrænsning i størrelsen af de permanente åbninger i terræn.

Figur 4.14
Længdesnit i tpestation, eksempel fra den eksisterende Metro i København (Metrotoget er vist af hensyn til forståelsen af stationens dimensioner).



4.3.3 Beskrivelse af byggemetoder, samt maskiner der skal anvendes

Konceptet for anlæg af stationer har et pladsbehov, som varierer med perronbredden. Der anvendes typisk en perronbredde på enten 7 m eller 9 m afhængig af passagergrundlaget. Pladsbehovet for en station (7 m perronbredde) er på ca. 25 m x 80 m inklusive 2 m arbejdsrum på ydersiden af sekantpæle henholdsvis hovedtrappe. For en 9 m perronbredde er de tilsvarende tal 27 m x 80 m. På standardstationen er perronen beliggende ca. 19 m under terræn. En tpestation udføres som følger; jf. billedserien vist i figur 4.15.

Billede 1

Der graves 1-2 m ned i området, hvor stationen skal anlægges. Her bygges ledevægge, som skal styre sekantpælene under første del af boringen. Herfra etableres lodrette sekantpæle til ca. 25 m dybde under terræn. Sekantpæle anlægges ved boring med foringsrør i overjorden og uden foringsrør i kalken. Der hejses armeringsbur ned i boringen, og der støbes, idet foringsrøret trækkes op.

Sekantvæggene fungerer dels som afstivning af den omkringliggende jord, dels (suppleret med eventuelt jordforbedrende tiltag) som vandtæt barriere, som sikrer imod indtrængen af grundvand i byggegruben.

Udgravet jord køres bort med lastbiler. Beton og armering køres til arbejdspladsen af betonbiler/lastbiler. På pladsen vil en eller flere borerigge på larvebåndsmaskiner bore sekantpæle og kraner vil placere armeringsbure.

Billede 2

Herefter anlægges stationen typisk efter "top-down"-princippet, hvor øverste del af sekantpælene hugges ned til sund beton og tagets rand- og tværbjælker støbes. Udgravningen af jord og kalk fortsætter under stationstaget til næste niveau.

Udgravet jord køres bort med lastbiler. Beton og armering køres til arbejdspladsen af betonbiler/lastbiler. På pladsen vil en eller flere gravemaskiner udgrave jord og kalk og kraner løfte udgravet jord op fra byggegruben og byggematerialer ned.

Billede 3

På næste niveau anlægges atter permanente afstivende konstruktioner i form af bjælker på langs i stationen og tværgående trykbjælker.

Beton og armering køres til arbejdspladsen af betonbiler/lastbiler. På pladsen vil kraner løfte byggematerialer ned i byggegruben.

Billede 4

Herefter fortsættes udgravningen til undersiden af bundpladen, som udstøbes. Efterfølgende konstrueres de indvendige vægge og dæk nedefra, efter "bottom-up" princippet.

Udgravet jord køres bort med lastbiler. Beton og armering køres til arbejdspladsen af betonbiler/lastbiler. På pladsen vil en eller flere gravemaskiner udgrave jord og kalk og kraner løfte udgravet jord op fra byggegruben og byggematerialer ned.

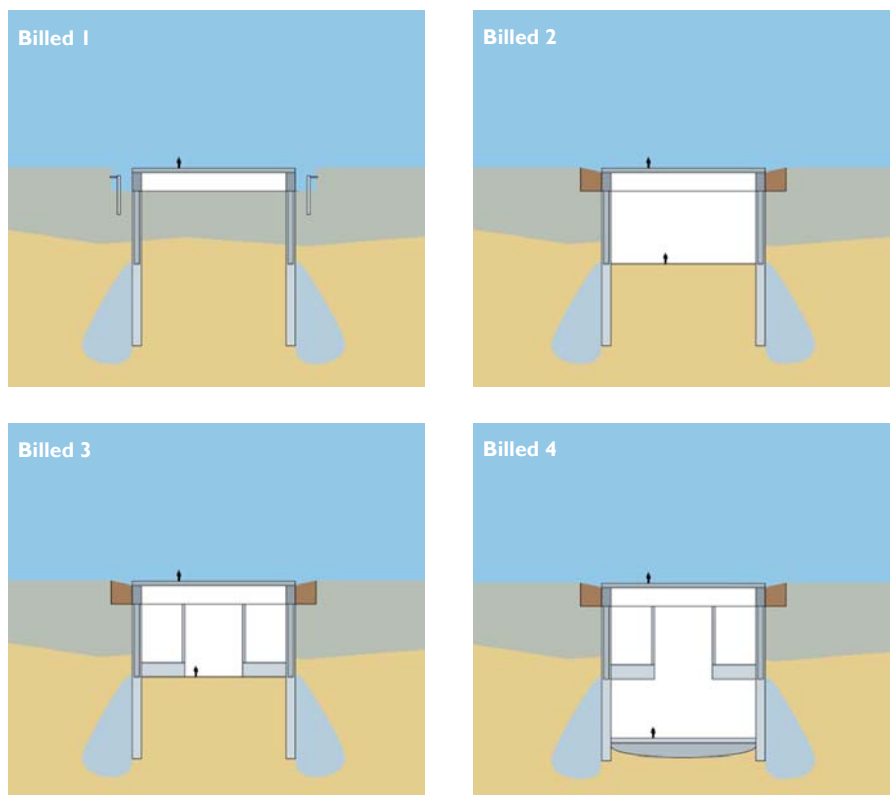
Enkelte variationer og tilpasninger af konceptet vil være nødvendigt, for at typestationen vil kunne indpasses på de forskellige pladser i byen, men grundideen vil være den samme for de fleste stationers vedkommende.

De fleste tilpasninger vil ske i forbindelse med nedgange til stationen samt etablering af ventilationskanaler og placering af ventilationsåbninger og nødtrappe på terræn.

På visse stationer vil der dog være behov for større tilpasninger. F.eks. vil det på Kongens Nytorv st. af hensyn til krydsning af den eksisterende Metro linje, være nødvendigt at udføre stationen 11,5 m dybere, svarende til perron beliggende ca. 30 - 31 m under terræn. Dette indebærer flere løb på rulletrapperne, som fører fra concourseniveau til perron. Også på København H og Christiansborg er der behov for større tilpasninger.

En del af stationerne er placeret på snævre pladser; og andre på eller tæt på trafikale hovedfærdselsårer; og det er mange steder svært at opnå en optimal størrelse og udformning af arbejdspladserne. I forbindelse med udarbejdelse af forslag til arbejdspladser for stationerne er det tilstræbt at tilvejebringe størst mulige arbejdspladser under hensyntagen til omkringliggende forhold, herunder naboer og adgangsforhold til bygninger samt opretholdelse af trafik i videst mulige omfang.

Figur 4.15
Udførelse af typestation



4.4 BANETEKNIK OG KØRESTRØM

Der etableres et sporanlæg i de 2 parallelle tunneller med fast indstøbt befæstelse til tunnelkonstruktionen. På udvalgte steder placeres "sporskifte zoner" således at der opnås spormæssig adgang mellem sporene i de 2 tunneller.

I forbindelse med etablering af sporanlægget vurderes behovet for og nødvendigheden af individuelle tilpasninger som har til formål at reducere støj og vibrationer.

Der etableres et ATC system, som har til formål at togsættene kan fremføres automatisk og førerløst.

Herudover etableres elektrotekniske anlæg til fjernstyring af togdriften, passagerinformation og radiokommunikation m.v..

Der fastmonteres en tredje skinne i sporkonstruktionen, som har til formål at spændingsforsyne (750 V DC) de enkelte togsæt. Tredje-skinnen forsynes fra et 10 kV-fordelingsanlæg med tilhørende kabel-, fordelings-, transformer, ensretter, lavspændingsfordelings- og nødforsyningsanlæg.

4.5 CMC

Cityringens kontrol og vedligeholdelsescenter, CMC, placeres på det af Metroselskabet til formålet erhvervede areal på Godsbanegården ved Vasbygade. Arealets placering fremgår af Figur 4.1.

Dette areal har tidligere været anvendt som containerterminal til omlæsning af godscontainere mellem bane- og vejtransport. Arealen bruges i dag primært til materialeoplæg og jorddepoter i forbindelse med anlægsprojekter på S- og Fjernbanen.

Arealen er en del af "Københavns Hoved- og godsbanegård", som i dag er et terminalområde med værkstedsfaciliteter.

CMC vil blive adskilt fra det øvrige område ved en fast og lukket indhegning, og der vil på området blive etableret opstillings-, rengørings- og værkstedsfaciliteter til Metrotogetsæt.

Arealen vil blive ryddet for eksisterende bevoksning, spor, sveller og banetekniske anlæg, bygninger og godskraner; dog vil Himmelekspressen muligvis blive bevaret. CMC-arealen slutter i nordvest, hvor den åbne rampe ned mod tunnelportalen begynder.

Der forventes udgravninger i forbindelse med fundering af bygninger og afvanding af arealen. Selve sporkasserne forventes opbygget ovenpå råjordsplanum.

Da der på arealen er identificeret en potentiel risiko for stormflod ved ekstremt vejrlig, planlægges udført stormflodssikring hvor arealen (bygninger og sporanlæg) helt eller delvist hæves til en fremtidig ca. kote +2,75 DVR. Den gennemsnitlige hævnings af området forventes at udgøre 1 m i forhold til terrænkoterne på området i dag.

I selve byggefasen vil arealet tillige blive anvendt til arbejdsplads for dele af tunnelboringen, for bygning af de banetekniske anlæg i tunnel og CMC, samt i forbindelse med etableringen af bygningerne på området.

CMC vil overordnet blive opbygget med en tilsvarende funktionalitet som CMC på Vestamager for den eksisterende Metro og vil have følgende hovedfaciliteter:

- Et testspor.
- Opstillingsspor for 30 togsæt
- En vendesløjfe i "Scandic enden" som har til formål at undgå ensidigt slid på togene.
- En infrastrukturbgning og en indvendig vasketunnel til udvendig vask af tog, indrettet således at vask af tog foregår for lukkede porte i bygningen.
- En administrationsbygning ud mod Vasbygade.
- En værkstedsbygning med en værkstedsspor og vaskehal til indvendig klargøring af togene.
- Adgang til opstillingsspor via tværbro til perroner langs spor.

Der reserveres mulighed for 1 – 2 tværgående offentlige stiforbindelser over området.

Der etableres P-pladser i forbindelse med administrationsbygningen og der etableres vejadgang til Vasbygade lige øst for "Himmelekspressen".

CMCs sporanlæg opbygges som ballasteret spor ovenpå eksisterende råjordsplanum, med afvandingsinstallationer, primært dræn, nedgravet i den eksisterende råjord.

CMCs sporanlæg tilsluttes tennellen i munden ved Otto Bussesvej 7, hvor der etableres en dobbeltsporet forbindelse frem til en sporrisk med opstillingssporene og de øvrige faciliteter.

Der etableres en tredje skinne til spændingsforsyning ca. 0,5 meter over terræn.

Det banetekniske system opbygges som et automatisk og førerløst system. Selve CMC området vil blive opdelt i et sikret område og et ikke-sikret område, hvor fremføring af togene sker automatisk henholdsvis manuelt. De to områder vil blive adskilt af et sikkerhedshegn.

Herudover etableres elektrotekniske anlæg til fjernstyring af togdriften, passagerinformation og radiokommunikation mv.

4.6 TUNNELARBEJDSPLADSER

4.6.1 Placering og areal som kræves til arbejdspladserne

Anlæg af Cityringen medfører, at der i udførelsesfasen etableres midlertidige byggepladser ved stationer og skakte. De arbejdsarealer, byggepladserne forventes at kræve, langs linjeføringen er vist i kapitel 9.3 om byrum, landskab og kulturhistorie.

Tre arbejdspladser indrettes som tunnelarbejdspladser, dvs. arbejdspladser, hvorfra tunnelboremaskinerne starter borearbejdet gennem Københavns undergrund. Tunnelarbejdspladser indrettes følgende steder;

- Øster Søgade
- Nørrebroparken
- Vasbygade (CMC)

Tunnelarbejdspladserne kræver af hensyn til den omfattende transport af materialer mellem terræn og tunnel relativt store skakte med tilhørende kamre, hvor kraner fra terræn kan nå arbejdstogene i begge tunnelrør; og hvor arbejdstogene kan skifte fra det ene tunnelrør til det andet og blive servicerede mv. Tunnelarbejdspladserne er derfor placerede ved de ventilationsskakte, der skal anlægges i tilslutning til de kamre, der skal rumme afgrenings-sporskifter, nødtransversaler og vendespor. Endvidere kræves ved tunnelarbejdspladserne betydelige arbejdsarealer på terræn, der kan rumme alle de nødvendige funktioner for tunnelboring i døgndrift. Endelig skal tunnelarbejdspladserne ligge i nær tilknytning til overordnede færdselsårer, der kan bære trafikken til og fra arbejdspladserne. Tunnelarbejdspladserne vil have et omfang på 20.000 til 30.000 m²,

Når man ikke borer hele strækningen fra én tunnelarbejdsplads, skyldes det dels, at alt for lange transportafstande gennem tunnelrørene mellem boremaskiner og tunnelarbejdspladser vil nedsætte borehastigheden, dels at den efterfølgende tidskrævende færdiggørelse af tunnelerne med spor, installationer mv. først kan begynde, når tunnelerne ikke mere bruges til transport mellem boremaskiner og tunnelarbejdspladser. Tre jævnt fordelte tunnelarbejdspladser udgør det absolut minimale behov til at understøtte de 2 x 2 tunnelboremaskiner, der ventes indsat på de i alt 32 km lange borede strækninger. Ud fra dette minimumbehov er der reelt kun ét muligt valg af de 3 tunnelarbejdspladser, nemlig tunnelmundingen ved CMC og skaktene Øster Søgade (Sortedams SØ) og Nørrebroparken ved Hillerødgade.

Tunnelarbejdspladsen ved Øster Søgade vil blive placeret på inddæmmede areal i Sortedams SØ. Inddæmningen udføres enten ved placering af stendige eller ved sætning af spuns i søen. Det inddæmmede areal drænes inden søsediment graves op og området midlertidigt opfyldes for etablering af arbejdsplads. Når arbejdspladsen ophører, fjernes opfyld og spuns igen og søbunden under arbejdspladsen retableres som før.

Tunnelarbejdspladserne er aktive 24 timer i døgnet, syv dage om ugen hvad angår støtteaktiviteter for tunnelboringen.

4.6.2 Indretning af tunnelarbejdspladserne

Tunnelarbejdspladserne indrettes med startkamre for tunnelboremaskinerne. Når borearbejdet er på sit højeste forventes fire boremaskiner at være i gang samtidig under København. Fra en tunnelarbejdsplads udgår dog højst to boremaskiner samtidig.

Tunnelarbejdspladserne indrettes med oplag for materialer til forsyning af tunnelboremaskinerne. Der skal være plads til oplag af tunnelementer til foring af tunnellerne, beton-

blandeanlæg med siloer til tør mørtel for tilfyldning bag tunnelelementer og plads til opbevaring af borekemikalier og tætningsmidler mm., således at materialerne kan modtages på pladsen, når de ankommer med lastbil.

Tunnelarbejdspladserne indrettes med mellemdepot for opbevaring af opboret kalk fra boremaskinerne, således at der er en vis bufferkapacitet på pladsen inden tunnelmucken kan transporteres videre til genanvendelse.

Det forventes, at der skal bruges slurry-boret teknik ved tunnelarbejdspladsen ved Nørrebroparken. Arbejdspladsen skal derfor rumme plads til siloer for slurry og separationsanlæg, som kan udskille opboret materiale fra slurry og genanvende slurryen. Dette vil desuden kræve plads til buffertanke for opboret materiale, således at driften af boremaskinerne ikke er afhængig af separationsanlægget.

Derudover skal der være plads til ventilationsanlæg for tunnellerne, vandbehandlingsanlæg, værksteder, mandskabsfaciliteter mm.

Figur 4.16
Samling af TBM i startkammer, KE Fjernvarmetunnel
(København 2006).



5.1 0-ALTERNATIVET

I denne VVM-redegørelse vil alle miljøforhold blive vurderet i forhold til 0-alternativet, som beskriver den situation, hvor Cityringen IKKE anlægges. Ved vurderingen af miljøforhold vil 0-alternativet være de eksisterende forhold i området f.eks.:

- Den nuværende fysiske udformning og anvendelse af landskab og byrum
- Eksisterende viden om kulturhistoriske og arkæologiske forhold
- Eksisterende dyre og planteliv, som det var ved undersøgelsestidspunktet i januar 2008
- Den nyeste kendte vandkvalitet og afstrømning i overfladevandssystemerne
- Eksisterende, kendte hydrologiske og geologiske forhold
- Kendte baggrunds niveauer for støj og luftkvalitet

I forbindelse med 0-alternativet er trafikken fremskrevet til år 2015.

Den situation, der kaldes 0-alternativet, indeholder for den kollektive trafik de fremtidige ændringer i bus-, S-togs-, regional- og fjerntogskøreplaner, der var planlagt på udredningstidspunktet. Der forudsættes ikke ibrugtaget ny infrastruktur i den kollektive trafik i forhold til i dag, men der er taget højde for ibrugtagning af igangværende og vedtagne udbygninger af vejnettet, som de var kendt på udredningstidspunktet. Beregningsåret er 2015.

0-alternativet indgår i trafikberegningerne som sammenligningsgrundlag for en situation med Cityringen. Således er trafikken i 0-alternativet beregnet med brug af Ørestadstrafikmodellen (OTM-modellen) med brug af de samme grundforudsætninger som i trafikberegningerne af Cityringen. Trafiktal for 0-alternativet fremgår således af Tabel 10.1, Tabel 10.3 og Tabel 10.4 samt Figur 10.1. 0-alternativet er angivet som basis.

Beregningerne viser, at 0-alternativet medfører en situation, hvor væksten i befolkning og arbejdspladser ikke følges af ændringer af det kollektive trafiksystem. Således vil hovedtransportmidlet i tætbens kollektive trafik fortsat være bus. Tætbens kollektive trafiksystem tilføres ikke de afgørende nye kvaliteter, der er beskrevet i afsnit 10.1. De vigtigste forskelle til en situation med Cityringen er:

- Det vil fortsat kun være 60 % af alle indbyggere, arbejds- og studiepladser i de indre bydele der vil have mindre end 600 m luftlinjeafstand til en Metro- eller S-togsstation. Med Cityringen vil andelen være 85 %.
- Der vil ikke opnås kvalitetsforbedringer af det kollektive trafiktilbud i forhold til dagens situation
- Rejsetiden i den kollektive trafik – og i biltrafikken - vil være uændret eller stigende på grund af forventet øget trængsel i gadetrafikken
- Knap 40 % af påstigerne i den kollektive trafik ventes at ske til bus og dermed i gadeplan med trængsel. Med Cityringen vil andelen af påstigninger til bus falde til godt 15 %.
- 16 % af transportarbejdet i tætbens kollektive trafiksystem vil ske med bus. Med Cityringen sker en halvering.
- Der vil ikke gennem trafikal aflastning åbnes muligheder for trafikal fredeliggørelse af gaderummet

5.2 UNDERSØGTE OG FRAVALGTE ALTERNATIVER

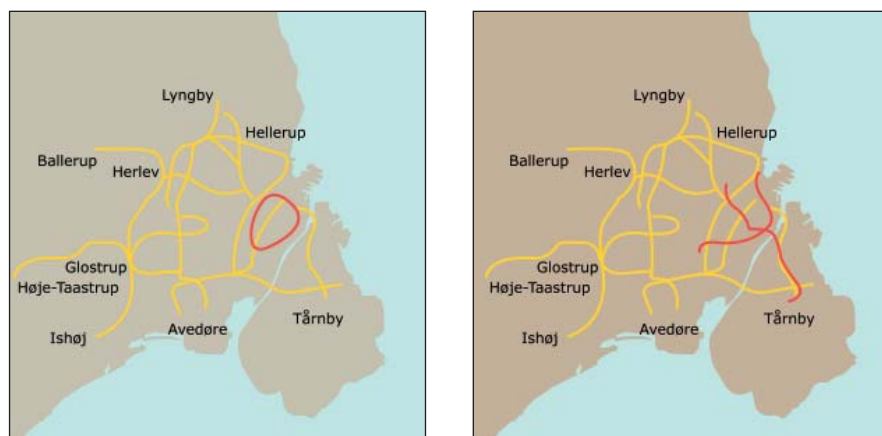
Undersøgte, alternative linjeføringer

Et forslag til en linjeføring for Cityringen blev første gang offentliggjort i 1997-1999 under arbejdet med "Projekt Basisnet". Projektet, der blev ledet af Transportministeriet og daværende HT, omfattede en grundig analyse af behovet for udbygning af de højklassede kollektive trafikforbindelser i hovedstadsområdet, det såkaldte "Basisnet". Som alternativ til en Metro ringlinje blev bl.a. undersøgt anlæg af radiale Metrolinjer under brogaderne se Figur 5.1. En sådan løsning blev dog tidligt fravalgt, fordi ringlinjen bedst matchede de identificerede, udækkede behov i tætbyen, og fordi den radiale løsning ville have været langt dyrere.

Mulighederne for et etapevis anlæg af Cityringen blev belyst i "Grundlag for trafik- og miljøplan for hovedstadsområdet" udarbejdet af Transportministeriet i 2000 og året efter omtaltes anlæg af Cityringen første gang, dels i regeringens investeringsplaner, dels i aftalerne mellem regeringen og Københavns Kommune hhv. Frederiksberg Kommune om disse kommuners økonomi. I samme periode indgik Cityringen nu i planlægningen i de to kommuner og det daværende HUR.

Som nævnt i afsnit 3 blev det i forbindelse med forhandlingerne om kommunernes økonomi for 2002 aftalt mellem staten, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune at iværksætte et fælles udredningsarbejde om Cityringen. Arbejdet faldt i 2 faser. I den første fase blev der undersøgt en række varianter af linjeføringen for Cityringen, se Figur 5.2. Der blev således undersøgt to alternative linjeføringer i Frederiksstaden, to alternative linjeføringer på Ydre Østerbro og i alt seks alternative linjeføringer på Nørrebro og Frederiksberg. Resultatet af første fase af udredningsarbejdet blev afrapporteret i januar 2004.

På basis af Københavns Kommunes og Frederiksberg Kommunes ønsker blev antallet af alternativer reduceret til 2, der blev grundigere belyst i den anden fase. Om de fravalgte alternativer i Frederiksstaden og på Ydre Østerbro gælder, at disse i forhold til de valgte linjeføringer under ét betjente færre bosatte, arbejdspladser og studiepladser end de valgte linjeføringer. De fravalgte linjeføringer resulterede ligeledes i 4-5 pct. færre passagerer pr. hverdagsdøgn end de valgte. På Nørrebro og Frederiksberg blev de linjeføringer, der betjente både Indre Nørrebro og det centrale Frederiksberg fravalgt, da de ekstra anlægs-



Figur 5.1
Principskitser for Metro ringlinje (til venstre) og radiale Metrolinjer under brogaderne (til højre). De gule linjer er S-bus med egen infrastruktur. Fra Projekt basisnet, Teknisk rapport, april 1999.

omkostninger og den ekstra rejsetid ved den forlængede og stærkt slyngede linjeføring ikke blev retfærdiggjort af større passagertal sammenlignet med de linjeføringer, der alene betjente enten Indre Nørrebro eller det centrale Frederiksberg. Den grundigere analyse i anden fase kom således alene til at omfatte ét linjeføringsalternativ, der betjente Indre Nørrebro og ét alternativ, der betjente det centrale Frederiksberg, se Figur 5.3. Udredningsarbejdet blev afsluttet i 2005.

I aftalen mellem regeringen og Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune blev linjeføringen via det centrale Frederiksberg valgt ud fra overordnede byudviklingsmæssige hensyn. Herved opnås bl.a. at det nye vestlige Metroknodepunkt placeres i Frederiksbergs nye bymidte ved Frederiksberg Centret, Handelshøjskolen og Falkonercentret.

Efter afslutningen af udredningsarbejdet, er der gennemført yderligere undersøgelser af en række alternativer fsa. linjeføringen på det sydlige Frederiksberg og på Vesterbro.

Frederiksberg Kommune har ladet undersøge nogle alternative placeringer af udredningsstation ved hjørnet af Frederiksberg Allé og Platanvej, hvilket har resulteret i, at stationen i loven efter kommunens ønske er flyttet fra en placering i selve Frederiksberg Allé til en placering på en hjørnegrund, som kommunen har købt til formålet. Stationsflytningen har samtidigt betydet en noget anden linjeføring i området. Flytningen skete for at skåne Frederiksberg Allé for indgreb og har ingen passagermæssige konsekvenser.

Figur 5.2
Referenceforslag og alternative forslag til linjeføring for en Cityring.



I den forudgående høringsfase for miljøvurderingen fremkom et forslag til en ændring i forhold til ovennævnte placering af stationen v/Platanvej. Denne placering indebærer at stationen uden ændring af linjeføringen forskydes ud under Frederiksberg Allé netop så langt, at indgreb i andre grunde end den af Frederiksberg Kommune erhvervede hjørnegrund undgås. Herved kunne indgreb i gårdrummene bag ejendommene Platanvej 1-5, Frederiksberg Allé 39 og 39A og Carit Etlarsvej 2, 4A og 4B og de deraf følgende ulemper for beboerne i byggeperioden undgås. Det færdige stationsanlæg indebar derimod ikke begrænsninger i gårdrummenes nuværende anvendelse til parkering og rekreative formål. Det ville uanset flytningen fortsat være muligt at etablere hovedtrappe til stationen indbygget i den forudsatte nye bygning på hjørnegrunden, men den ændrede placering vil indebære, at en forholdsvis større del af den nye bygnings stuetage vil medgå til adgangsveje til stationen.

Den ændrede stationsplacering ville imidlertid indebære, at såvel Platanvej som Frederiksberg Allé og Madvigs Allé ville blive spærret i hele byggeperioden. Dette ville betyde en betydelig omvejskørsel for beboerne i Frederiksberg Allé-området og betyde, at området



Figur 5.3
Alternative løsninger for Cityringen samt angivelse af en eventuel første deletape (etape 4A). CMC er Cityringens kontrol- og vedligeholdelsescenter ved Vasbygade.

i byggeperioden ville være uden busforbindelse til centrum, idet buslinje 26 i byggeperioden måtte omlægges, antagelig til Vesterbrogade.

Den forudsatte begrænsede sideflytning af hovedkloakkanalen i Platanvej-Madvigs Allé ville blive mere omfattende med et teknisk set uhensigtsmæssigt forløb til følge. Det ville endvidere pga. de meget snævre forhold mellem stationskonstruktionen og hjørnegrunden Platanvej 2/Frederiksberg Allé 43 være nødvendigt at forstærke denne ejendoms fundamenter og placere øvrige ledninger i Platanvej henover den forlagte hovedkloakkanal. En fremtidig reparation af hovedkloakken på dette sted ville medføre omlægninger og driftsforstyrrelser på de øvrige forsyningsledninger. Endelig skulle alle ledninger i Frederiksberg Allés sydside, herunder en hovedkloak og en hovedvandedning lokalt omlægges til Frederiksberg Allés nordside. Udover de gener som de mere omfattende vejlukninger ville indebære for borgerne i området, ville de mere omfattende ledningsarbejder lokalt betyde ulemper for beboerne i den nævnte hjørneejendom og beboerne på Frederiksberg Allés nordside, specielt hjørneejendommen Frederiksberg Allé 52/Madvigs Allé 1.

Figur 5.4
Linjeføringer undersøgt i Carlsbergundersøgelsen.
Figur fra Carlsbergundersøgelsen 2007.



Endelig ville den ændrede stationsplacering og de deraf følgende forøgede ledningsarbejder medføre fældning af i størrelsesordenen 25 træer i Frederiksberg Allé. De fleste ville kunne genplantes efter anlægsarbejdernes gennemførelse.

På denne baggrund er det besluttet, at det foreslåede alternativ ikke indgår i den videre behandling.

Københavns Kommune har ladet undersøge en række alternative placeringer af udredningens station på Tove Ditlevsens Plads. Det drejer sig om placeringer på Enghave Plads, Otto Krabbes Plads og Litauens Plads. Undersøgelsen resulterede i, at stationen i det endelige lovforslag efter kommunens ønske er flyttet til en placering på Enghave Plads. Flytningen er begrundet i, at der med placeringen på Enghave Plads opnås en mere central placering af stationen i kvarteret, og i at bl.a. også byrumsmæssige, funktionelle og anlægstekniske forhold taler for stationen på Enghave Plads. Stationsflytningen har resulteret i en ændret linjeføring i området.

Endelig er der efter ønske fra Carlsberg Ejendomme og for dette selskabs regning gennemført en undersøgelse af mulighederne for etablering af en Metrostation på Carlsberg-området, som planlægges udbygget med nye byfunktioner efter at selve produktionen flytter fra området. Da en Metrostation på Carlsberg-området ville få en meget kort afstand til stationen på Enghave Plads, forudsattes det i undersøgelsen, at sidstnævnte station blev erstattet af en station på Litauens Plads, hvorved der blev opnået en mere jævn fordeling af stationerne se Figur 5.4.

Hvor de to først nævnte ændringer var stor set udgiftsneutrale, viste den af Carlsberg Ejendomme ønskede ændring sig at medføre meget betydelige meromkostninger uden at resultere i nogen tilsvarende vækst i Metroens passagertal, og en ekstra Metrostation på Carlsberg-området kom derfor ikke til at indgå i det endelige lovforslag.

Adgangstrapper og gangtunneller

I miljøvurderingens forudgående høringsfase fremkom der endvidere synspunkter om alternative placeringer af adgangstrapperne til konkrete metrostationer. Fælles for synspunkterne var ønsket om at flytte adgangstrapperne væk fra metrostationen, således at brugerne kunne krydse trafikerede veje i en tunnel under jorden frem til selve stationen.

I forbindelse med udarbejdelsen af dispositionsforslaget for Cityringen, der danner grundlag for miljøvurderingen, har de konkrete forslag været vurderet som en del af en principdrøftelse om tryghed og sikkerhed ved adgang via overfladen eller adgang udført som tunneler under veje.

Konklusionen på principdrøftelsen er, at der af hensyn til brugernes tryghed/sikkerhed så vidt mulig skal søges løsninger, hvor brugerne kommer frem til metrostationens hoved- eller nødtrappe på overfladen (via signalregulerede overgange på de større veje). Inden for Metrostations område ("Metroboksen") forestår metrostewarderne den tryghedsskabende overvågning. Lange gangtunneler vil ikke kunne overvåges af metroens personale, og erfaringen fra uovervågede gangtunneler i København er, at mange (især ældre) fravælger at bruge dem på grund af utryghed.

Konklusionen på den konkrete vurdering af de fremførte forslag til gangtunneler under trafikerede veje har resulteret i, at kommunen vurderer, at der på alle de omhandlede lokaliteter kan etableres sikre overgange til stationerne på overfladen, hvorfor ingen af de foreslåede tunnelløsninger indgår i det videre arbejde med projektet.





Sporvejs- og busløsninger som alternativ til Cityringen

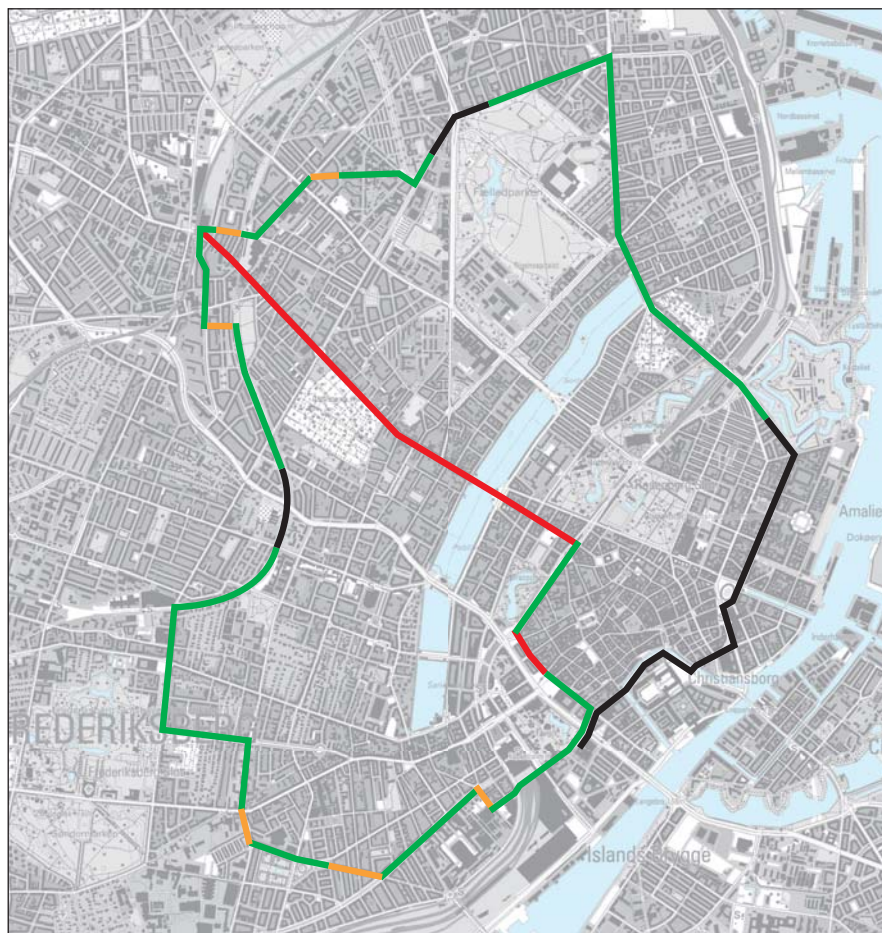
Som et led i den førnævnte analyse af behovet for udbygning af de højklassede kollektive trafikforbindelser i hovedstadsområdet, det såkaldte "Basisnet", blev som alternativ til Cityringen også undersøgt sporvejs- og busløsninger. I det område, der betjenes af Cityringen blev således undersøgt dels en alternativ ringforbindelse etableret som sporvej, dels et mere fintmasket net af overordnede busruter. Både sporvejs- og buslinjer forudsattes i vid udstrækning sikret passage igennem gadenettet ved etablering af separate færdselsarealer og prioritering i de signalregulerede kryds. Det senere etablerede A-busnet svarer delvis til Projekt Basisnet's overordnede busnet.

Forud for Københavns Kommunes endelige beslutning om at indgå aftale med regeringen og Frederiksberg Kommune om etablering af Cityringen, valgte Københavns Kommune endnu en gang at undersøge et alternativ til Cityringen i form af en sporvejsløsning.

Denne undersøgelse indgår i kommunens "Planredegørelse for den kollektive trafik i København" fra 2005. I lighed med slutrapporten fra udredningsarbejdet om Cityringen kom

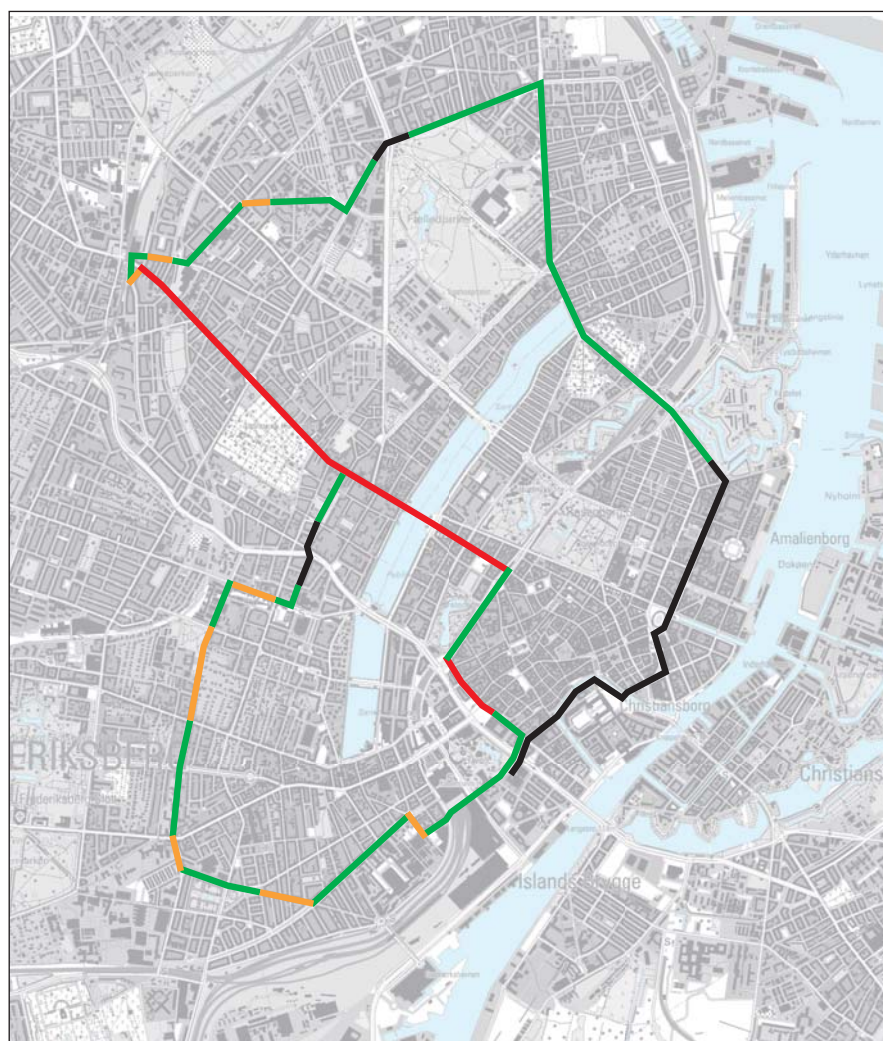
Figur 5.5
Letbanering via Frederiksberg Station – Delvis tunnelleret. Fra Planredegørelse for den kollektive trafik i København, Københavns Kommune, april 2005.

Kørselsbetingelser og max hastighed	
	Eget tracé ud af niveau med anden trafik 80 km/t
	Reserveret areal, i tætby 50 km/t
	Blandet trafik, butiksstrøg 30 km/t
	Blandet trafik, biltrafik 30 km/t



planredegørelsens undersøgelse til at omfatte ét linjeføringsalternativ, der betjente Indre Nørrebro (se Figur 5.6) og ét alternativ (se Figur 5.5), der betjente det centrale Frederiksberg. Sporvejsmateriellet forudsattes i vid udstrækning sikret passage igennem gadenettet ved etablering af separate færdselsarealer og prioritering i de signalregulerede kryds. Uanset dette har sporvejsløsningerne væsentligt lavere rejsehastighed end Cityringen. For i nogen grad at kompensere herfor blev sporvejsringene derfor forsynet med en tværbinding fra Nørrebro til City. For begge sporvejsringe blev endvidere undersøgt et alternativ, hvor 3 km af linjeføringen gennem City fra Stormgade til Esplanaden blev nedgravet.

Om valget mellem Metro og sporvej hedder det bl.a. i planredegørelsen, at det klart fremgår, at forholdet mellem fordele og ulemper ved de to systemer ikke har ændret sig markant i den lange periode siden det første systemvalg i 1994, hvor en Metroløsning blev foretrukket frem for sporvejsløsninger f.eks. de nuværende Metrostrækninger. En Metroløsning giver således, i modsætning til en sporvejsløsning, kommunen en høj grad af fleksibilitet i planlægningen af anvendelsen af byens rum, herunder indretning af aflæsnings- og pålæsningspladser, anlæg af cykelstier, gågadestrækninger mv. Det præciseres også, at Metroen har højere anlægningsomkostninger, men samtidig er hurtigere, har større kapacitet, er mere trafikikker, ikke har barrierevirkning og kun har en beskedent effekt på det visuelle gademiljø.



Figur 5.6
Letbanering via Forum – Delvis tunnelleret.
Fra Planredegørelse for den kollektive trafik i
København, Københavns Kommune, april 2005.

**Letbanering via Forum. Delvis tunnel
Kørselsbetingelser og max hastighed**

—	Eget tracé ud af niveau med anden trafik	80 km/t
—	Reserveret areal, i tætby	50 km/t
—	Blandet trafik, butiksstrøg	30 km/t
—	Blandet trafik, biltrafik	30 km/t

Miljøvurderingen skal forholde sig til de gældende internationale, nationale, regionale og lokale planlægnings- og andre lovgivningsmæssige bindinger, der findes i det område der bliver berørt af Cityringen. Der er derfor indsamlet informationer om følgende lovmæssige bindinger inden for området:

- Internationale beskyttelseskonventioner omhandlende arter og naturtyper der er beskyttet under EF habitat- og EF fuglebeskyttelsesdirektiv.
- Nationale beskyttelser, herunder bl.a. miljøbeskyttelsesloven, naturbeskyttelsesloven, museumsloven og skovloven.
- Gældende regionplan fra HUR¹ f.eks. udpegninger der har til formål at beskytte drikkevandsinteresser, fredede rekreative områder, kulturmiljø, samt retningslinjer for kommuneplanlægningen.

6.1 EF HABITAT- OG FUGLEBESKYTTELSESDIREKTIV

I Danmark er der udpeget 254 EF-habitat områder og 113 EF-fuglebeskyttelsesområder. EF habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter) har til formål at beskytte naturtyper og arter, der er truede, sårbare eller sjældne i EU. EF fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv 79/409 af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle - med senere ændringer) har til formål at udpege og sikre levesteder for fugle.

Vestamager og de tilknyttede havområder inkl. Kalvebodløbet er udlagt som EF-fuglebeskyttelsesområde (nr. 111) og EF-habitatområde (nr. 127). Området kaldet Vestamager og havet syd for er 6179 ha stort og er udpeget af hensyn til følgende naturtyper:

- 1110: Sandbanker med lavlandet vedvarende dække af havvand
- 1150: Kystlaguner og strandsøer
- 1160: Større lavvandede bugter og dige
- 1210: Enårig vegetation på stenede strandvolde
- 1310: Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
- 1330: Strandenge
- 2120: Hvide klitter og vandremiler.

Fuglebeskyttelsesområde nr. 111 er udpeget på grundlag af de fuglearter der er nævnt i Tabel 6.1.

Inden for dette område skal kommunen ved sin planlægning og administration sikre, at der ikke sker ændringer til skade for de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for:

Der kan desuden i Cityringens område være tale om påvirkning af arter listet på EF habitatdirektivets Bilag IV.

¹ HUR (Hovedstadens Udvalgs Råd) stod tidligere for udarbejdelsen af regionplaner i Københavns Amt, Frederiksberg Amt, Roskilde Amt samt Københavns og Frederiksberg Kommune. HUR blev nedlagt ved strukturreformen 1. januar 2007. Regionplanen er ophøjet til landsplandirektiv og er dermed stadig gældende (den vil dog her blive omtalt som regionplanen).

Arter på bilag I, jf. artikel 4, stk. 1	Arter, jf. artikel 4, stk. 2	Ynglende i.h.t. DMU's database	Trækkende i.h.t. DMU's database	Kriterier
Lille skallesluger			Tn	F2, F7
Rørhøg		Y		F3
Plettet rørvagtel		Y		F1
Klyde		Y		F1
Almindelig ryle		Y		F1
Havterne		Y		F3
Dværgterne		Y		F1
Mosehornugle		Y		F3
	Knopsvane		T	F4, F7
	Troldand		T	F4, F7
	Stor skallesluger		T	F4, F7

Bilag IV-arter

EF habitatdirektiv forpligter til at det undersøges om etableringen af Cityringen vil påvirke arter opført på Bilag IV. Direktivets artikel 12 pålægger medlemsstaterne at indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter nævnt i bilag IV uanset hvor de forekommer. Beskyttelsen af dyrearter indebærer bl.a. forbud mod beskadigelse eller ødelæggelse af arternes yngle- eller rasteområder, mens der for planter tilsvarende gælder et forbud mod fjernelse eller ødelæggelse af visse plantearter. Beskyttelsen er restriktiv og med mindre det kan påvises, at der ikke forekommer negative konsekvenser for bestandene, vil der normalt blive stillet krav om kompenserende foranstaltninger, således at arterne kan bevare gunstig bevaringsstatus.

I forbindelse med etableringen af Cityringen kan følgende Bilag IV-arter forekomme i det område, der bliver direkte påvirket:

- Vandflagermus
- Troldflagermus
- Dværgflagermus
- Brunflagermus
- Skimmelflagermus
- Langøret flagermus.

Samtlige flagermusearter har gunstig bevaringsstatus. Gunstig bevaringsstatus betyder at arten kan opretholde sig selv, at dens udbredelsesområde ikke er i tilbagegang, samt at der er et tilstrækkeligt stort levested til at den på lang sigt kan bevare sin bestand.

Mulige påvirkninger af disse Bilag IV-arter er vurderet i kapitlet om Natur.

Tabel 6.1

Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde nr. 111: Vestamager og havet syd for:

F1: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og yngler regelmæssigt i området i væsentligt antal, dvs. med 1 % eller mere af den nationale bestand.

F2: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og har i en del af artens livscyklus en væsentlig forekomst i området, dvs. for talrige arter (T) skal arten være regelmæssigt tilbagevendende og forekomme i internationalt betydende antal, og for mere fåtallige arter (Tn), hvor områder i Danmark er væsentlige for at bevare arten i dens geografiske sø- og landområde, skal arten forekomme med 1 % eller mere af den nationale bestand.

F3: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til den samlede opretholdelse af bestande af spredt forekommende.

F4: arten er regelmæssigt tilbagevendende og forekommer i internationalt betydende antal, dvs. at den i området forekommer med 1 % eller mere af den samlede bestand inden for trækvejen af fuglearten.

F7: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til artens overlevelse i kritiske perioder af dens livscyklus, f.eks. i isvintre, i fældningstiden, på trækket mod ynglestederne og lignende.

6.2 NATURBESKYTTELSESFORHOLD

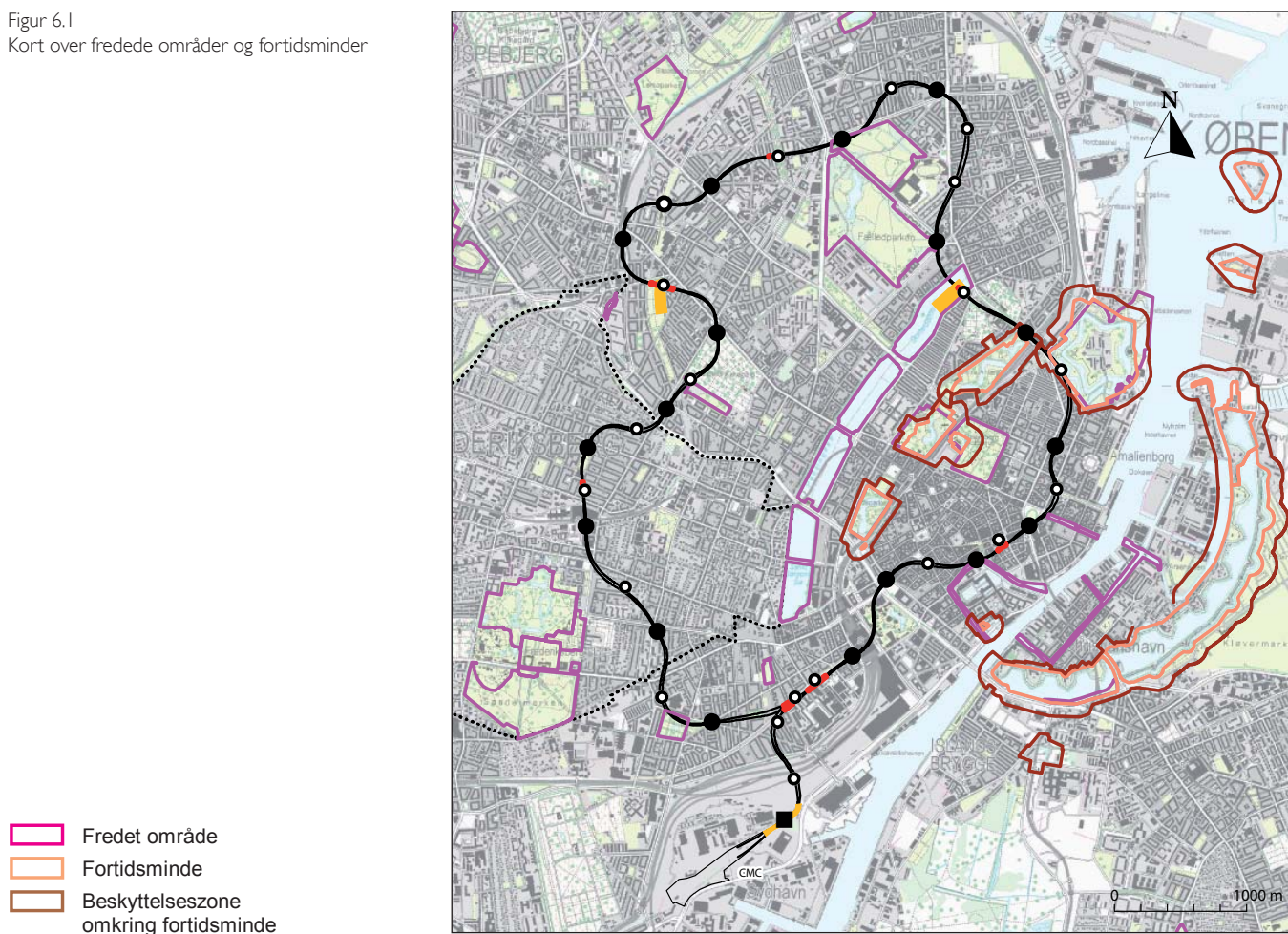
6.2.1 Områder med fredninger, samt fredskov

Fredninger foregår efter Naturbeskyttelseslovens kap 6. I København er adskillige områder fredede. En fredning betyder generelt at området skal bevares i sin nuværende tilstand. I nyere fredninger er der yderligere tilføjet krav om pleje og udvikling af områderne, der skal fastlægges i en udviklingsplan. Af berørte fredede områder i forbindelse med etableringen af Cityringen er Søerne i indre by, Østre Anlæg, Kastellet, kanalerne omkring Slotsholmen, Fælledparken, Hans Tavsens Park. Hertil kommer fredskoven ved CMC.

Naturbeskyttelseshensynene vil i relation til Cityringen blive håndteret ved, at der på grundlag af VVM-redegørelsens beskrivelse af naturbeskyttelsesmæssige konsekvenser og mulige afværgeforanstaltninger formuleres retningslinjer for, hvorledes de beskyttede områder skal sikres. Retningslinjerne gøres gældende over for Metroselskabet via kommunernes vedtagelse af kommuneplantillæggene og vil indgå i selskabets kontrahering med de entreprenører, som skal udføre anlæggene, således at naturbeskyttelseslovens intention stadig varetages.

Ifølge lov om skove (bekendtgørelse nr. 793 af 21. juni 2007) er alle offentlige skove fredskov, hvilket vil sige, at der er forpligtelse til at anvende arealerne til skovbrugsformål. Det vigtigste krav er, at fredskovsarealerne skal være bevokset med skov. I fredskovene er der ligeledes forbud mod udstykninger, husdyrhold, byggeri og terrænændringer af forskellig art.

Figur 6.1
Kort over fredede områder og fortidsminder



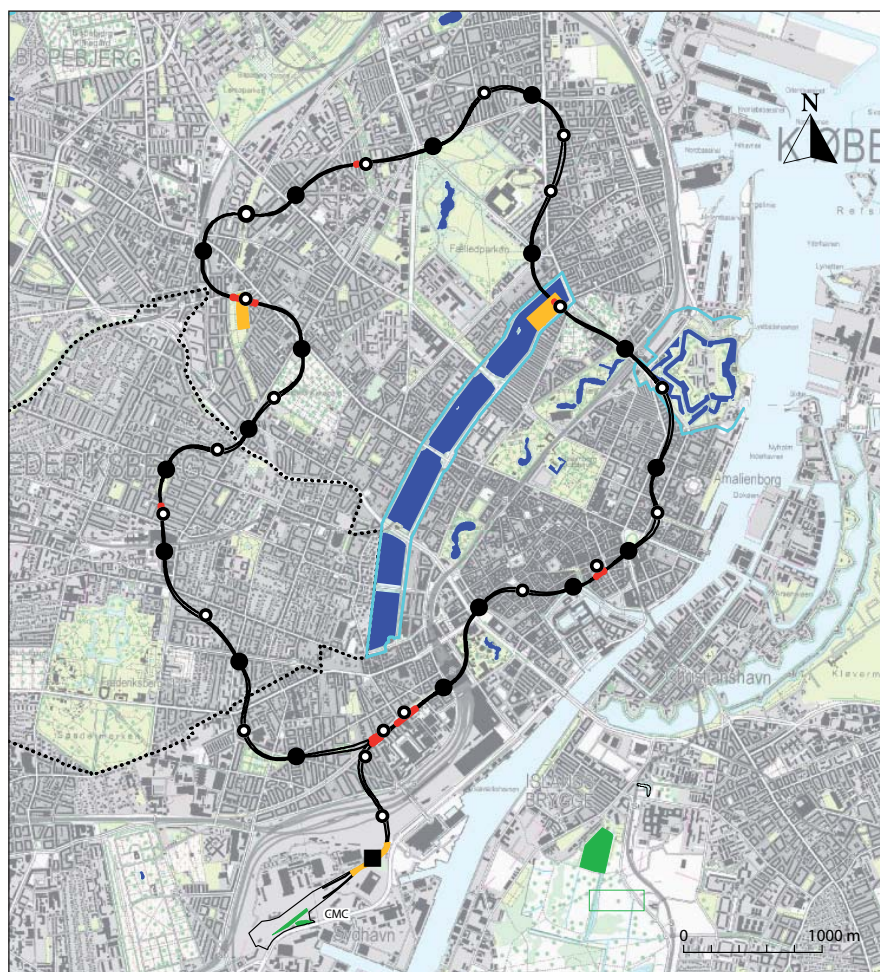
Der skal tillige tages hensyn til fortidsminder og andre kulturhistoriske levn i skovene. Ved etableringen af Cityringen skal der søges om ophævelse af fredskovpligten hos Skov- og Naturstyrelsen, Hovedstaden, hvis fredskovpligtigt areal ønskes anvendt til andet formål.

Søerne i indre by

I 1966 blev Søerne i indre by fredede (Fredningsdeklarationen for De Indre Søer i København 3. marts 1966). Denne fredning har til formål at bevare sø-arealerne som sådanne samt landarealerne omkring Søerne som grønne områder.

Ifølge fredningen må der ikke foretages en række ændringer i området. Det er dog i deklARATIONEN indskrevet at denne ikke hindrer en midlertidig spærring og tørlægning af Søerne i forbindelse med anlæggelse af tunnelbane-, vej- eller parkeringsanlæg.

Ved Cityringens anlæggelse skal der etableres tunnelarbejdsplads i en del af Sortedams Søens nordlige bassin. Det betyder bl.a. at en del af søen skal tørlægges. Etablering af tunnelarbejdsplads i Søerne er forenelig med fredningsbestemmelserne.



Figur 6.2
Kort § 3-områder, søbeskyttelseslinje og fredskov.

Østre Anlæg

Østre Anlæg udgør en del af parkerne i fæstningsringen omkring København, hvorfor den udover sin funktion som park har kulturhistorisk interesse. Parken er 12,2 ha og indeholder en sø på 2,4 ha. Østre Anlæg blev fredet i 1969 (tinglyst d. 25. juli 1969). Ifølge fredningen må der ikke foretages en række ændringer i området.

Desuden er parken omfattet af Pleje- og udviklingsplanen for fæstningsringen 2002-2007. Pleje- og udviklingsplanens overordnede mål er at fremme naturindholdet med hjemmehørende arter, som skal gøre anlægget til en fuglevenlig bypark. Der er etableret et samarbejde mellem Teknik- og Miljøforvaltningen og Zoologisk Museum for at indrette et vinterhi til flagermus.

Cityringens kommende station på Oslo Plads ligger uden for fredningslinjen og vil ikke direkte påvirke Østre Anlæg.

Kastellet

Kastellet er en del af fæstningsringen og blev fredet i 1966 (tinglyst 16. juni 1966). Kastellet er derfor også omfattet af Pleje- og udviklingsplanen for fæstningsringen 2002-2007. Ifølge fredningen må der ikke foretages en række ændringer i området.

Anlæg af Cityringen vil medføre at der etableres en skakt ved Grønningen. Virkningerne af denne på naturmæssige forhold er beskrevet i kapitlerne om natur (kap. 9.4 og 10.4).

Kanalerne omkring Slotsholmen

Kanalerne omkring Slotsholmen blev fredet i 1966. Kanalerne bliver berørt af arbejdspladsen ved stationen v/ Christiansborg. Efter anlægsfasen retableres kanalen og bolværkerne. Der vil derfor ikke ske varige indgreb i det fredede område.

Fælledparken

Fælledparken blev fredet i 1963 (tinglyst d. 10. august 1966) og er omfattet af en udviklingsplan. Udviklingsplanen har som mål, at der skal arbejdes for en mere varieret beplantning og en større hensyntagen til dyrelivet, samt gode muligheder for fysisk udfoldelse. Det er fra statskovsdistriktet (Skov- og Naturstyrelsen, Hovedstaden) side fastslået, at der ikke er fredskov i Fælledparken.

I udviklingsplanen for Fælledparken er der indskrevet et mål om at hjørnet ved Vibenshus Runddel vest for den eksisterende bygning skal henlægges til materielplads for parkens gartnere, samt at der indrettes mandskabsbygning i huset. Pladsen skal afskærmes mod omgivelserne ved tætte hegnsplanter.

Der skal anlægges to stationer i Fælledparken, nemlig stationerne ved Trianglen og ved Vibenshus Runddel.

Stationen ved Trianglen placeres på tværs af pladsen ved indgangen til Fælledparken. Stationen går lige netop fri af Fælledparkens fredning, men kan overskride linjen i anlægspe-

rioden. Det vurderes at anlæggelsen af stationen ikke har nogen væsentlig indvirkning på fredningsformålene for parken udover at den delvist spærrer adgangen til parken.

Stationen ved Vibenshus Runddel er omfattet af parkfredningen i Fælledparken. Stationen kommer dermed til at ligge inden for selve fredningslinjen. En vurdering på de naturmæssige forhold kan findes i kapitlerne om natur (kap. 9.4 og 10.4).

Assistens Kirkegård

Kirkegården er ikke fredet. Graverboligen er bygningsfredet.

Der bliver anlagt en station i hjørnet af kirkegården ved Nørrebros Runddel. Virkningerne af denne er beskrevet i kapitlet om landskab, byrum og kulturhistorie (kap. 9.3 og 10.3), samt virkninger på naturmæssige forhold i kapitlerne om natur (kap. 9.4 og 10.4).

Skakten i Hans Egedes Gade ligger også delvist på Assistens Kirkegård i hjørnet ved Jagtvejens skole.

Hans Tavsens Park

Hans Tavsens Park blev fredet ved tinglysning i 1966 (Fredningsdeklaration for Hans Tavsens Park 3. maj 1966). Fredningens formål er at bevare området som rekreativt område og drive det som park. Ifølge fredningen må der ikke foretages ændringer i området.

Ved anlæggelsen af en skakt i Hans Tavsens Park vil dele af beplantningen blive fjernet. En vurdering på de naturmæssige forhold kan findes i kapitlerne om natur (kap. 9.4 og 10.4).

Nørrebroparken

Fredningssag blev rejst 14.2.1959, og der er fremsat et nyt fredningsforslag i efteråret 2007. Sagen verserer i Fredningsnævnet.

Der anlægges tunnelarbejdsplads i Nørrebroparkens nordlige del, og ligeledes bliver der anlagt en skakt i denne del af parken.

CMC

På området nord for Vasbygade findes to mindre skovbevoksninger, der er omfattet af bestemmelserne om fredskov. Skovområderne ligger nord for Vasbygade tæt på Himmelskyparken (Vasbygade 40). Der er tale om et samlet areal på ca. 1 ha bevokset med blandede løv- og nåletræer samt forskellige buske og urter, der bærer præg af at være selvsåede. Der skal søges om ophævelse af fredskovspligten hos Skov- og Naturstyrelsen, Hovedstaden.

6.2.2 Områder omfattet af Naturbeskyttelseslovens §§ 3, 16 og 18

En række områder er beskyttet mod tilstandsændringer efter Naturbeskyttelsesloven (Lovbekendtgørelse nr. 749 af 21. juni 2007 om naturbeskyttelse). Formålet med loven er at værne om landets natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag. Loven skal både beskytte dyr og planter og deres levesteder samt sikre befolkningen adgang til disse områder. I relation til Cityringen skal loven håndteres som beskrevet i afsnit 3.1.2 Lov om en Cityring.

Naturbeskyttelsesloven § 3

Naturbeskyttelseslovens § 3 omhandler generel beskyttelse af udvalgte naturtyper, således at der ikke må ske ændringer i tilstanden i disse områder. Områderne inkluderer bl.a. moser der udgør et areal over 2500 m², alle vandløb eller dele af vandløb, der er udpeget som beskyttede, samt alle søer over 100 m². Følgende områder er således omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3 (se Figur 6.2).

- Søerne i indre by (48 ha)
- Søerne i Østre anlæg (2,4 ha)
- Voldgravene omkring Kastellet (i alt ca. 10 ha)
- Fælledpark sø (1,9 ha)

Etableringen af tunnelarbejdspladsen i Sortedams Sø kan stride mod Naturbeskyttelseslovens § 3, hvis der sker ændringer i vandkvaliteten. Ved etableringen af tunnelarbejdspladsen i Søerne forudsættes det dog, at der ikke vil ske udledning af spildevand eller forurening af vandet i Søerne. I modsat fald ville dette kunne påvirke vandkvaliteten i søerne i Østre Anlæg, Kastellet og Fælledpark Sø, da disse modtager vand fra Sortedams Sø. Hvis det ønskes at udlede vand til Søerne skal der i henhold til miljøbeskyttelsesloven søges om tilladelse hertil hos Københavns Kommune. Vurdering af eventuelle påvirkninger af søernes vandkvalitet fremgår af kapitlet om overfladevand.

Naturbeskyttelseslovens § 16

Naturbeskyttelseslovens § 16 omhandler beskyttelseslinjer omkring søer og åer. Loven foreskriver, at der ikke må placeres bebyggelse, campingvogne og lignende eller foretages beplantning eller ændringer i terrænet inden for en afstand af 150 m fra søer.

Af relevante områder omfattet af § 16 i Cityringens område er Søerne i indre by, samt søerne omkring Kastellet. Skakten ved Øster Søgade og skakten på Grønningen ligger inden for søbeskyttelseslinjen.

I anlægsfasen vil der ske ændringer i terrænet for at sikre adgang til tunnelarbejdspladsen i Sortedams Sø. Man forsøger så vidt muligt at undgå at berøre træerne ved etablering af adgang til tunnelarbejdspladsen. Terrænændringen vil være inden for søbeskyttelseslinjen, men vurderes ikke at have væsentlig negativ indflydelse på Søerne.

I anlægsfasen vil der på Grønningen kunne ske terrænændringer; disse vurderes dog ikke at have væsentlig negativ indflydelse på søerne omkring Kastellet.

Naturbeskyttelseslovens § 18

Naturbeskyttelseslovens § 18 omhandler beskyttelseslinjer omkring fortidsminder. Loven foreskriver, at der ikke må foretages ændringer i tilstanden af arealet inden for 100 m fra fortidsminder; der er beskyttet efter bestemmelserne i museumsloven. Fortidsmindebeskyttelseslinjen er vist på Figur 6.1.

Af relevante områder er Østre Anlæg og Kastellet, der er en del af fæstningsringen omkring København. Østre Anlæg og Kastellet er dermed fortidsmindebeskyttet. Etableringen

af stationen ved Oslo Plads samt skakten ved Grønningen vil i anlægsperioden overskride beskyttelseslinjerne i § 18. Etableringen af stationen på Oslo Plads vurderes dog ikke at have nogen væsentlig indflydelse på bevarelsen af fortidsmindet. Skakten på Grønningen vurderes til at have begrænset indflydelse på bevarelsen af fortidsmindet.

6.2.3 Områder omfattet af Museumsloven

Beskyttede fortidsminder (§ 29e)

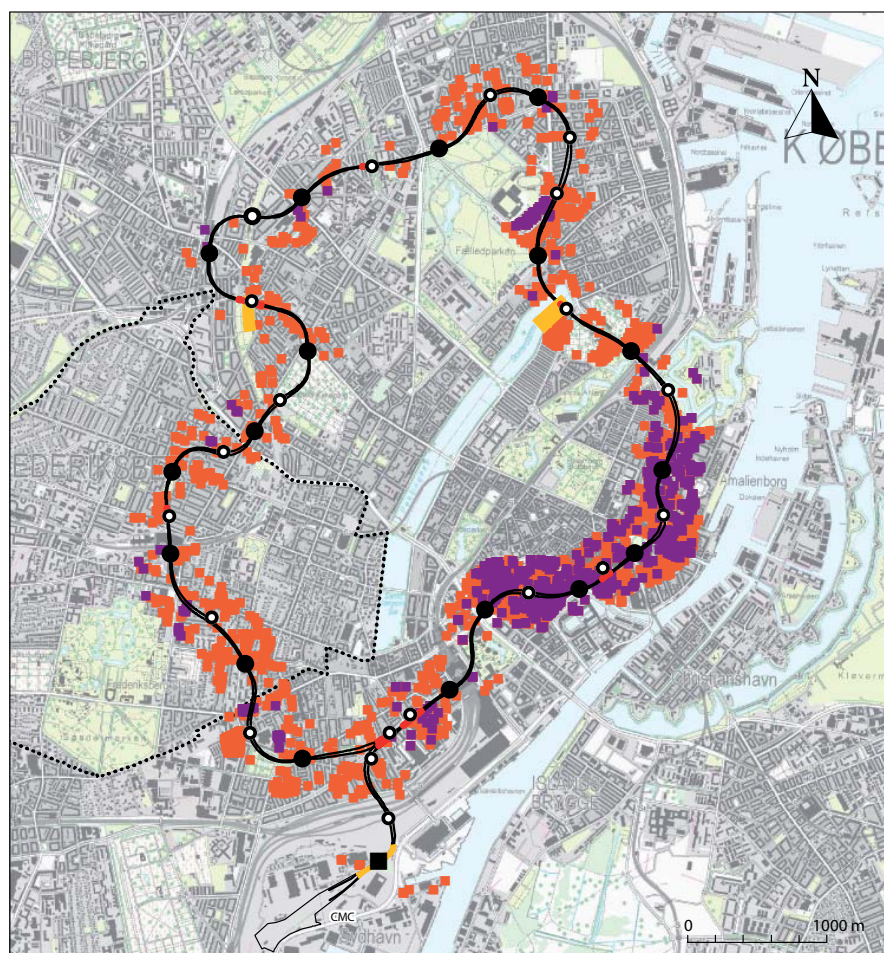
Museumsloven har bl.a. til opgave at sikre bevarelsen af fortidsminder. Loven foreskriver, at der ikke må foretages ændring i tilstanden af fortidsminder. Der må heller ikke foretages udstykning, matrikulering eller arealoverførsel, der fastlægger skel gennem fortidsminder.

Østre Anlæg

Østre Anlæg er en del af fæstningsringen omkring København, og parken er fortidsmindebeskyttet. Etableringen af Metrostationen ved Østerport bliver placeret på Oslo Plads og vil derfor ikke direkte gribe ind i fortidsmindet.

Kastellet

Kastellet er ligeledes en del af fæstningsringen og dermed fortidsmindebeskyttet. Etableringen af skakten på Grønningen griber ind i fortidsmindet, men vurderes kun at have begrænset effekt.



Figur 6.3
Kort over fredede og bevaringsværdige bygninger (kategori 1 og 2), der ligger indenfor 250 m fra linjeføringen.
Data fra Kulturarvsstyrelsen, www.kuas.dk.

6.2.4 Fredede og bevaringsværdige bygninger

En række bygninger er fredede i henhold til lov om fredede bygninger og bevaring af bygninger (nr. 1088 af 29. august 2007). Formålet med denne lov er at værne om landets ældre bygninger af arkitektonisk, kulturhistorisk eller miljømæssig værdi, herunder bygninger, der belyser bolig-, arbejds-, og produktionsvilkår og andre væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling. For beskrivelse af hvilke fredede og bevaringsværdige bygninger der findes på hver stations- og skaktplacering henvises til kapitlet om landskab, byrum og kulturhistorie.

6.3 REGIONALE PLANFORHOLD

Relevante regionale planforhold for Cityringens område er Regionplan 2005 for Hovedstadsregionen og Fingerplan 2007 (landspandirektiv for hovedstadsområdets planlægning).

Grundvand og drikkevandsinteresser

En meget stor del af Frederiksberg Kommune er udlagt som område med særlige drikkevandsinteresser (OSD), mens resten af Frederiksberg Kommune er udlagt som område med drikkevandsinteresse (OD). Et mindre område af Københavns Kommune er udlagt som hhv. område med drikkevandsinteresser (områder øst og vest for Frederiksberg) og særlige drikkevandsinteresser (syd for Frederiksberg).

Frederiksberg Kommune skriver i deres Grundvandsplan 2005-2008, at der i forbindelse med anlæggelsen af Cityringen vil være behov for at vurdere og begrænse brugen af kemikalier, ligesom det vil blive sikret via myndighedskrav, at grundvandssænkninger udføres så skånsomt som muligt for miljøet. Vurdering af Cityringens virkning på grundvandsinteresser fremgår af kapitlerne om grundvand (kap. 9.6 og 10.6).

Målsatte vandløb

Der findes inden for Cityringens område ingen målsatte vandløb i Regionplanen. Hvis vandløb ikke er specifikt målsatte, har de en generel målsætning, B.

Målsatte søer

Inden for Cityringens område ligger Søerne (Sortedams Sø, Peblinge Sø og Skt. Jørgens Sø), der alle har en generel målsætning (B) i Regionplanen. Målsætning betyder at søerne skal have et naturligt og alsidigt plante- og dyreliv, og at udledning af forurenende stoffer og andre kulturbetingede påvirkninger ikke eller kun svagt må påvirke det naturlige plante- eller dyreliv. Ingen af de tre søer (Sortedams Sø, Peblinge Sø og Skt. Jørgens Sø) lever op til kvalitetskravene. Der skal desuden ifølge Regionplan 2005 sikres en tilstrækkelig vandgennemstrømning gennem søerne i regionen, for at undgå en yderligere næringsstofsbelastning.

Kystnære områder

Kystvande skal opfylde kvalitetskravene til de biologiske, vandkemiske og fysiske forhold. De kyststrækninger, som er relevante for Cityringen, har følgende målsætninger:

- Nordhavnen: Lempet målsætning, C
- Kalvebodløbet: Generel målsætning, B. Kalvebodløbet løber dog ud i Køge Bugt, der har en skærpet målsætning, A

-
- Øresund: Generel målsætning, B

Målsætningen for A, B og C har følgende betydning:

- A: Skærpede krav pga. naturvidenskabelige interesseområder; badevand, kritiske naturforhold, opvækstområder for fisk eller bundgarnsfiskeri
- B: Naturligt og alsidigt plante- og dyreliv, der er upåvirket eller kun svagt påvirket af kulturbetingede faktorer; og vand af god hygiejnisk kvalitet
- C: Lempede krav pga. spildevandsudledning, klappladser, erhvervshavne eller kystnære affaldsdepoter.

Målsætningerne for Øresund og Køge Bugt er ikke opfyldt. Kortet over de målsatte kystvande fremgår af Figur 8.1.

6.4 AREALFORHOLD

6.4.1 Permanente arealer

Der eksproprieres permanent areal til stationer og skakte i de tilfælde, hvor anlæggene ikke placeres i vejareal. Antallet af ejendomme, der berøres af permanente indgreb, er endnu ikke opgjort, men forventningen er, at der kun få steder bliver tale om totalekspropriation. Det endelige antal ejendomme, der berøres, vil blive endeligt opgjort i forbindelse med detailprojekteringen.

6.4.2 Midlertidige arbejdsarealer

I anlægsfasen skal der etableres arbejdspladser dels til brug for arkæologiske udgravninger, dels til ledningsomlægninger og endelig til tunnelboringen og etableringen af stationer og skakte. Der eksproprieres midlertidige arealer til disse arbejdspladser:

Udstrækningen af arbejdspladserne ved stationerne udgør typisk ca. det dobbelte areal af anlæggenes udstrækning.

Antallet af ejere og brugere, der berøres af arbejdspladserne, er endnu ikke endeligt opgjort. I forbindelse med detailprojekteringen klarlægges dette nærmere.

6.4.3 Rettigheder

Ved ekspropriation kan der endeligt eller midlertidigt ske erhvervelse eller ophævelse af eller foretages begrænsninger i brugsrettigheder m.v. Dette har indflydelse på brugeres og lejeres rettigheder.

Ligeledes kan der ved ekspropriation endeligt eller midlertidigt pålægges indskrænkninger i ejernes rådighed eller erhverves ret til at udøve en særlig råden over faste ejendomme.

Brugsrettigheder

I forbindelse med etableringen af de midlertidige arbejdspladser vil en række brugere og lejere blive berørt heraf. Hvor mange, der berøres, er som tidligere nævnt endnu ikke opgjort. Dette vil ske i forbindelse med detailprojekteringen.

Servitutpålæg

Cityringen skal dagligt efter etablering transportere mange mennesker. Dette er baggrunden for, at naboejendommene pålægges servitutter til sikring af anlægget. Formålet med servitutterne er at sikre, at der på naboejendommene ikke foregår aktiviteter, der nedsætter sikkerheden for Metroen og dens brugere. Præcist hvor mange ejendomme, der skal pålægges servitutter og den præcise ordlyd af disse, vil først blive fastlagt i forbindelse med detailprojekteringen.

6.5 EKSPROPRIATION

I henhold til Lov om en Cityring, Lov nr. 552 af 06/06/2007, § 13 bemyndiges transportministeren til for Metroselskabet ved ekspropriation at erhverve fast ejendom, herunder i form af de rettigheder og servitutter, der er nødvendige for anlægget.

Ekspropriation til anlægget sker efter reglerne i Lov om fremgangsmåden ved ekspropriation vedrørende fast ejendom, jf. lovbekendtgørelse nr. 672 af 19. august 1999 med efterfølgende ændringer:

Ved erstatningsfastsættelsen gælder reglerne i § 51, stk. 1 og 2 i Lov om offentlige veje.

Erhvervelse af arealer og rettigheder gennemføres ved ekspropriation. Ekspropriationerne forestås af en statslig ekspropriationskommission, der er nedsat i henhold til den særlige lovgivning herom. Kommissionen er en uvildig, dvs. neutral instans. Kommissionen træffer endelig beslutning om, hvilke arealer og rettigheder, der skal erhverves. Kommissionen fastsætter også erstatningen for de ejendomsretlige indgreb. Størrelsen af erstatningen, men ikke selve indgrebet kan ankes, jf. nedenfor.

6.5.1 Ekspropriationskommissionen

Det er Metroselskabet, der anmoder ekspropriationskommissionen om at erhverve de arealer og ejendomsretlige rettigheder, der er nødvendige for gennemførelse af Cityringen, således som det er fastlagt i Cityringloven og den efterfølgende, fastlagte kommunale planlægning. Før ekspropriation kan ske, er det kommissionens opgave at bedømme Metroselskabets projekt for Cityringen i sammenhæng med de ønskede ekspropriationer med henblik på en vurdering af, hvorvidt kommissionen over for transportministeren kan anbefale, at de ønskede ekspropriationer gennemføres.

Kommissionen ser på anlæggets samlede konsekvenser for borgerne, miljøet og samfundet.

Kommissionen vurderer indgrebet på den enkelte ejendom.

Kommissionen står derfor som en uvildig instans mellem to parter i sagen: De der berøres af ekspropriationerne og Metroselskabet.

6.5.2 Ekspropriationskommissionens arbejdsopgaver

Ekspropriationskommissionen har flere arbejdsopgaver. De vigtigste er:

-
- Bedømmelse af Cityringen og de ønskede ekspropriationer på en eller flere besigtigelsesforretninger: Når kommissionen på besigtigelsesforretningen har godkendt projektet, evt. med nogle justeringer, anbefales over for transportministeren at ekspropriation kan påbegyndes.
 - Ekspropriation til projektet: Når transportministerens bemyndigelse foreligger, kan ekspropriationskommissionen ekspropriere til projektet. Metroselskabet anmoder i takt med behovet ekspropriationskommissionen om ekspropriation af de arealer, der er nødvendige for projektet. Dette gælder både permanente arealer, midlertidige arbejdsarealer og en række rettigheder.
 - Kommissionen indkalder herefter til ekspropriationsforretninger, hvor kommissionen først tager stilling til rimeligheden i Metroselskabets ønsker og evt. korrigerer disse, hvorefter kommissionen gennemfører ekspropriationen. Selve beslutningen om indgrebet er endeligt og kan ikke ankes.
 - Fastsættelse af erstatningen og udbetaling af erstatningen:
Ekspropriationskommissionen fremsætter forslag til de to parter om erstatnings størrelse. Hvis der ikke kan opnås enighed, fastsætter kommissionen erstatningens størrelse. Begge parter kan anke erstatningens størrelse til en anden instans - taksationskommissionen.

7. METODE FOR MILJØVURDERINGEN

7.1 TRAFIKALE FORHOLD

7.1.1 Anlægsfasen

Trafikberegningerne for anlægsfasen bygger på oplysninger om projektets arbejdsprocesser, tidsplaner, transport af materialer i anlægsfasen samt testkørsel af tog på sporarealerne i anlægsperioden.

7.1.2 Driftsfasen

De trafikale effekter af Cityringen i driftsfasen er vurderet ud fra beregninger med Ørestadstrafikmodellen (OTM-modellen version 5.0) baseret på de samme forudsætninger, som blev anvendt i "Udredning om Cityringen". Version 5.0 af modellen er baseret på et opdateret datagrundlag fra 2004 og inddrager blandt andet de foreløbige trafikale erfaringer fra Metroens etape 1 og 2. År 2015 er valgt som basisår.

I modelberegningerne af trafikken er der taget højde for de planer, der ligger for udviklingen af den øvrige infrastruktur i hovedstadsområdet, samt forventninger til udvikling i befolkning, arbejdspladser, ændringer i den kollektive trafik, parkeringsafgift, kollektive trafiktakster og bilejerskab mm.

7.2 MENNESKER, SUNDHED OG SAMFUND

I VVM-sammenhæng beskrives den indvirkning på mennesker og samfund, som er afledt af projektets miljøkonsekvenser.

Opgaven er her afgrænset til at belyse betydelige ændringer for større samfunds- og erhvervsgrupper. Det vil sige, at de væsentligste erhvervs-mæssige, økonomiske og sociale konsekvenser for samfundsgrupper i nærområdet, der skønnes at kunne opstå som følge af projektets miljøpåvirkninger, vurderes. En socio-økonomisk analyse må ikke forveksles med en samfundsøkonomisk analyse, som er mere omfattende.

Figur 7.1
Sammenhængen mellem miljøeffekter og socioøkonomiske effekter



7.3 LANDSKAB, BYRUM OG KULTURHISTORIE

Landskab, byrum og kulturhistorie omkring Cityringen vil blive beskrevet og kortlagt på grundlag af besigtigelser samt oplysninger indhentet fra bl.a.:

- Topografiske kort
- Geomorfologiske kort
- Jordartskort
- 4-cm kort, ældre målebordsblade, Videnskabernes Selskabs kort
- Flyfotos, ortofotos
- Bydelsatlas over København og Kommuneatlas over Frederiksberg Kommune
- Rapporter om arkæologi og kulturhistorie fra Københavns Bymuseum
- Udskrifter fra Det Kulturhistoriske Centralregister (DKC)
- Beskrivelse af Københavns fæstningsanlæg
- Kommune- og fredningsplanlægning
- Københavns Kommunes byrumsprogram for stationsområderne
- Kortlægning af naturområder ved stations- og skaktplaceringer, jan 2008

Ejendommenes bevaringsværdi og/eller fredning er beskrevet på baggrund af oplysninger i bydelsatlas over Indre by/Christianshavn, Østerbro, Nørrebro, Vesterbro og Frederiksberg. Disse er udgivet i perioden 1991-1996 og de ændringer der evt. er sket siden er derfor ikke med i denne beskrivelse.

7.4 NATUR

For at forstå Cityringens påvirkninger af dyre- og plantelivet er det kun nødvendigt at se nærmere på de dele af anlægsarbejderne der er overjordiske. Det drejer sig om de steder hvor der placeres skakte, stationer og tunnelarbejderne i den nordlige del af Sortedams Søen, i den nordlige ende af Nørrebroparken, samt på CMC.

Naturinteresser og naturindhold omkring Cityringen er kortlagt dels ved feltarbejde, hvor alle stations- og skaktplaceringer er besøgt. Desuden er der suppleret med informationer fra myndigheder, litteratur, luftfotos, interesseorganisationer m.fl. I forbindelse med feltarbejdet blev der registreret 150 vildtlevende plantearter; 27 fuglearter og egern.

7.5 OVERFLADEVAND

Det tekniske datagrundlag for denne analyse omfatter udredninger samt tilstands- og overvågningsrapporter fra Københavns Kommune, beskrivelser af eksisterende Metro samt erfaringstal fra andre tunnelbyggerier i København

Der fokuseres på de vandområder der evt. skal modtage vand fra projektet dvs. de indre søer, Østre Anlæg, Kastellet samt Københavns Havn. I disse vandområder er der udvalgt en række miljøparametre som indikatorer for byggeriets påvirkning af miljøet, herunder koncentrationen af fosfor (P), kvælstof (N) samt af suspenderet stof (SS). Både for fosfor og kvælstof er der beskrevet modeller for, hvordan opholdstiden påvirker tilbageholdelsen af næringsstofferne. Indholdsstofferne i det oppumpede grundvand er vurderet ud fra 22 vandprøver.

Til de hydrauliske beregninger er anvendt den anerkendte model MIKE I I. Den hydrodynamiske model af Københavns overfladevand er for denne analyse begrænset til de indre søer, Østre Anlæg og Kastelsgraven.

Ved følgende beregninger, hvor vandmængder er anvendt, er beregningerne sket ud fra "worst case scenario".

7.6 GRUNDVAND OG VANDFORBRUG

Vurderingen af grundvandsforhold er primært baseret på eksisterende viden og erfaringer suppleret med data fra igangværende forundersøgelser.

Der er gennemført modelberegninger af grundvandsforholdene ved forskellige scenarier med COWI's grundvandsmodel. Modellen er anvendt til vurdering af forskellige typiske modelscenarier ved hver konstruktion, herunder behovet for oppumpede og infiltrerede vandmængder med tilhørende udbredelse af sænkningstragt i omgivelserne. Modelscenarierne inkluderer typisk afskærende vægge til forskellige dybder, reinfiltration henholdsvis ikke reinfiltration samt i visse tilfælde grouting af vandførende lag.

Den benyttede grundvandsmodel og den geologiske model er gennem 10-15 år opbygget for Københavnsområdet - bl.a. på basis af data fra den eksisterende Metro og en lang række andre større anlægsprojekter. Den geologiske model og grundvandsmodellen er senest opdateret i 2008 med foreløbige geologiske og hydrogeologiske informationer fra forundersøgelser for Cityringen foretaget i 2007 og 2008. De vurderede vandmængder er derfor foreløbige og skal opdateres med de endelige resultater af forundersøgelserne.

Til vurdering af potentielt indhold af forureningskomponenter fra evt. nærliggende forurenede ejendomme er der indhentet oplysninger om kortlagte ejendomme inden for en radius af 100 m fra hver station og skakt samt på CMC-arealet. For hver enkelt VI eller V2 kortlagt lokalitet er forureningen beskrevet, i det omfang oplysningerne har været tilgængelige.

Vandanalyser for såvel naturligt forekommende som miljøfremmede stoffer er vurderet i forhold til nødvendighed af vandbehandling af det oppumpede grundvand. Behovet for vandbehandling er vurderet i forhold til disponering af overskudsvandet til enten reinfiltration, marine- eller ferske recipienter eller til kloak. Forventede målsætninger og krav til disse potentielle modtagere af overskudsvand er indsamlet hos relevante myndigheder. De mulige afledningsmuligheder af overskudsvand i forbindelse med grundvandssænkning er gennemgået på hver enkelt lokalitet dels i forhold til nærliggende recipienter og naturlige afledningsforhold og dels i forhold til forventede realistiske afledningsmuligheder.

7.7 STØJPÅVIRKNING

Alle stationer anlægges efter nogenlunde samme princip, hvorfor støjdbredelsen til omgivelserne tilnærmelsesvis vil være den samme omkring hver stationsarbejdsplads i anlægsfasen. Tilsvarende gælder for skakte. Det er derfor valgt at udføre støjberegninger for en

station samt en skakt og relatere resultaterne til de øvrige. Støjen fra de tre tunnelarbejdspladser samt CMC er ligeledes beregnet. Desuden er den støjmæssige effekt af det store antal lastvognstransporter gennem København i forbindelse med transport af udgravet materiale og byggemateriale vurderet.

Der er lavet støjberegninger for driftsfasen for CMC. Endvidere er ændringen i trafikstøjbelastningen som følge af ændringer i trafikken og støj fra stationer og skakte vurderet.

Støjbelastningen i omgivelserne fra Cityringen i anlægs- og driftsfasen er beregnet med de nordiske beregningsmodeller. Beregningerne er baseret på oplysninger om forventet anlægsmetode, omfang og varighed af aktiviteter samt kildestyrke for de anvendte entrepenørmaskiner.

De beregnede støjbelastninger i anlægsfasen er sammenlignet med myndighedernes vejledende grænseværdier for støj fra anlægsaktiviteter. I driftsfasen er støjen sammenlignet med Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for støj fra jernbaner og støj fra virksomheder.

Støj fra anlægsarbejder

Beregningerne er udført med programmet SoundPLAN ver. 6.4, som udfører beregninger ud fra den nordiske beregningsmetode for eksternt støj fra virksomheder, jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993. Resultaterne er dels støjudbredelseskort dels støjniveauer ud for facaderne af støjfølsomme naboer.

Der er gennemført detaljerede modelberegninger for følgende lokaliteter:

- a. Aksel Møllers Have (arbejdsplads for stationsbyggeri)
- b. Skt. Jacobs Plads (arbejdsplads for skakt)
- c. Øster Søgade (tunnelarbejdsplads og skakt)

Anlægsaktiviteterne omkring stationer og skakte foregår som udgangspunkt på hverdage i dagperioden kl. 07-18. Det kan i begrænsede tilfælde forekomme, at byggetekniske, trafikale eller sikkerhedsmæssige forhold vil gøre det nødvendigt, at der udføres arbejde om aftenen og natten. I forbindelse med støbning af stationernes bundplade forventes det at være nødvendigt, at aktiviteterne foregår kontinuert og altså også om natten.

De dele af tunnelarbejdspladserne, som forsyner boremaskinerne med materiale og modtager udgravet materiale, vil være i drift døgnet rundt.

Det er i beregningerne forudsat, at der etableres tæt byggepladshegn omkring byggepladserne i højden 2 m over terræn.

Vejstøj i anlægsfasen

Lastvognstransporter gennem byen medfører forøget vejstøj. På grundlag af oplysninger om forventede antal kørsler og om eksisterende trafikforhold beregnes ændringen i vejstøjen på udvalgte vejstrækninger. Beregningerne er udført med Nord2000 modellen som ændring i støjindikatoren L_{den} .

Tilsvarende er vejstøjen beregnet for udvalgte strækninger som følge af ændringer i trafikken efter etableringen af Cityringen.

Vejledende grænseværdier for støj i anlægsfasen

I anlægsfasen anvendes myndighedernes vejledende støjgrænser for støj fra anlægsaktiviteter. I Københavns Kommune er disse angivet i "Forskrift for visse miljøforhold ved bygge- og anlægsarbejder i Københavns Kommune" af 12. oktober 2006. I Frederiksberg Kommune er de angivet i "Forskrift for begrænsning af støjende og støvende bygge- og anlægsarbejder" af 1. januar 2006.

Tabel 7.1
Vejledende grænser for støj i anlægsfasen

Art og tidspunkt	Støjgrænse Københavns Kommune	Støjgrænse Frederiksberg Kommune
Støjende arbejde, hverdage kl. 07-18, L_{Aeq} i dB	70	70
Alle arbejder, hverdage kl. 18-07, L_{Aeq} i dB	40	40
Lørdage, søn- og helligdage, hele døgnet, L_{Aeq} i dB	40	40
Alle dage kl 22-07, L_{Amax} i dB	55	60

Københavns Kommune har desuden et krav om, at mobile nedknusningsanlæg i dagperioden ikke må støj mere end $L_{Aeq}=55$ dB, og Frederiksberg Kommune har krav om, at særligt støjende aktiviteter kun må foregå i perioden kl. 08-16 på hverdage.

Begge kommuner har krav om, at der ved arbejdets udførelse skal anvendes maskiner og arbejdsmetoder, der begrænser støjbelastningen i omgivelserne mest muligt.

Begge kommuner giver mulighed for at søge om dispensation for overskridelse af støjgrænserne.

Vejledende grænseværdier for støj i driftsfasen

I driftsfasen anvendes de vejledende støjgrænser som er angivet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997 "Støj og vibrationer fra jernbaner" med tillæg af juni 2007. Det fremgår heraf, at støjgrænsen for forbikørende tog i boligområder og andre støjfølsomme anvendelser er L_{den} 64 dB og for hoteller, kontorer m.v. er L_{den} 69 dB.

Støj fra andre aktiviteter end forbikørende tog, f.eks. støj fra ventilation, rangerende togstammer, togvask mv. reguleres efter Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 "Ekstern støj fra virksomheder". Støjgrænserne heri afhænger af omgivelsernes støjfølsomhed. For etageboliger er støjgrænserne 50/45/40 dB for henholdsvis dag-, aften- og natperioden.

7.8 VIBRATIONER

Vibrationer fra Cityringen er beregnet for drifts- og anlægsfaserne. Der er foretaget vurderinger af bygningskadelige vibrationer, komfort (dvs. et mål for fravær af ubehag hos de fleste), strukturlyd og infralyd ved sammenligning med gældende grænseværdier.

Strukturlyd er vibrationer, der omsættes til lavfrekvent lyd ved at få vægge og gulve til at svinge på samme måde som en højttaler laver lyd.

Strukturlyd opstår ved, at vibrationer i jorden omsættes til lydsvingninger i en bygning. Lydenergi fra strukturlyd findes i området under ca. 160 Hz

Infralyd er lyd med en frekvens lavere end 20 Hz og udgør således den dybe del af det lavfrekvente område.

Modelberegningerne er behæftet med en vis usikkerhed, idet resultater er beregnet ud fra erfaringer fra de tidligere Metro etaper sammenholdt med et begrænset antal målinger. For at tage højde for usikkerhederne, er modelberegningerne foretaget konservativt, og resultaterne angivet med et 95 % konfidensinterval.

Beregningsresultaterne er i det følgende angivet som antal ejendomme med overskridelse af de vejledende grænseværdier. Der kan således være stor forskel på antallet af mennesker, som oplever genen, idet der ikke er differentieret mellem eksempelvis etageejendom og parcelhus.

Strukturlyd er kun behandlet for de aktiviteter, hvor det forventes, at den strukturbårne støj (strukturlyd) er større end den luftbårne støj, dvs. tunnelboring og kørsel med arbejdstog.

Anlægsfase

Vibrationsbelastningen fra anlægsarbejder er beregnet på grundlag af oplysninger om forventede anlægsmetoder sammenholdt med arbejdsmetoder for Metroens etape 1 og 2A samt målte vibrationer fra anlæg af disse to etaper. Beregningerne er udført med en model baseret på måledata fra tilsvarende geologi, bygningskonstruktioner, anlægsmetoder og entreprenørmaskinel.

Beregningerne er gennemført uden effekt af de foreslåede afværgeforanstaltninger.

Samtlige stationer og skakte ligger på pladser eller gader i tæt bebyggede områder, hvorfor belastningen på naboer vibrationsmæssigt set vil være af samme størrelsesorden for alle lokaliteterne.

De kritiske anlægsaktiviteter i byggeperioden er identificeret på baggrund af metodebeskrivelse for anlægsarbejdet og ses i Tabel 7.2. Den angivne varighed er den samlede varighed af anlægsaktiviteten. Den enkelte bygning vil være udsat for eventuel vibrationspåvirkning i væsentligt kortere tid.

Størrelsen på vibrationsbelastningen er beregnet som bidraget fra en given vibrationskilde. Det anses for usandsynligt, at der kommer væsentlige bidrag fra flere vibrationskilder samtidigt. Bidrag fra baggrundsvibrationer er ikke medregnet.

Tabel 7.2
Kritiske aktiviteter og samlet varighed for
aktiviteten.

Nr.	Aktivitet	Samlet varighed
1	Tunnelboring	3 år + mobilisering/demobilisering
2	Kørsel med arbejdstog	3 år + mobilisering/demobilisering
3	Station, ydre spunsvæg (forgravet spuns)	2 måneder/station
4	Station, byggegrubeindfatning (primært sekantpæle)	10 måneder/station
5	Station, udvidelse af stationsboksen (forgravet spuns)	6 måneder/station
6	Station, udgravning og betonarbejder	40 måneder/station
7	Skakt, ydre spunsvæg (forgravet spuns)	1,5 måneder/skakt
8	Skakt, Byggegrubeindfatning (primært sekantpæle)	1,5 måneder/ skakt
9	Skakt, udgravning og betonarbejder	24 måneder/ skakt

Samtlige bygninger i en 200 meter bred zone (100 m til hver side) langs linjeføringen er registreret og kategoriseret i henhold til gældende grænseværdier for bygningstyper. Grundlaget herfor er orthofotos og ejendomsvurderinger fra Skat. Registreringerne er blevet kontrolleret ved en besigtigelse af området.

Først er der udført en foreløbig grov beregning ud fra en afstandsdæmpning for alle bygninger nær linjeføringen. Hvis den første grove beregning viste, at der potentielt kunne forekomme vibrationer, er der foretaget mere detaljerede modelberegninger. Prøvekørsler med Metrotog inden driftsfasen antages at give samme påvirkninger som driftsfasen.

Driftsfasen

Beregningen af vibrationer og strukturlyd er principielt foretaget med samme model som beskrevet for anlægsfasen. I beregningerne er der forudsat en toghastighed på 80 km/t.

Afstandsdæmpningen, dvs. den dæmpning der sker fra tunnelen til vibrationerne når en bygning, er interpoleret ud fra erfaringsdata fra det eksisterende Metro anlæg og tidligere måleforsøg ved CMC for det eksisterende Metroanlæg.

Endvidere er beregningerne foretaget for et udæmpet spor. Vibrationsdæmpende sporunderbygning vil være i stand til at sænke niveauet til under de vejledende grænseværdier, med mindre der er tale om meget væsentlige overskridelser.

For nabobygninger forudsættes det, at såvel vibrationer som strukturlyd er identisk i hele bygningen. Oftest er strukturlyden lavest i kældre og vibrationsniveauet er højest på de øverste etager. Beregningsmodellen tager kun hensyn til bygningstypen, dvs med/uden kælder, en eller flere etager, betondæk eller trædæk, etc..

Vejledende grænseværdier for vibrationer

I anlægsfasen vurderes vibrationspåvirkningen af nabobygninger i henhold til standarden DIN 4150-3 (DIN 4150), som er dansk praksis og refereres til i Miljøstyrelsens orientering nr. 9/1997 Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø (Miljøstyrelsen, 1997).

Miljøstyrelsen (Miljøstyrelsen, 1997) har endvidere sat vejledende grænseværdier for vibrationskomfort (Tabel 7.4), dvs. et udtryk for hvad der skal overholdes, for at de fleste ikke skal føle ubehag. Det skal bemærkes, at følegrænsen for mennesker ligger omkring 71-72

dB(KB), hvorfor vibrationsniveauet 75 dB(KB) netop vil kunne føles. De fleste mennesker kan leve med et sådant vibrationsniveau; men enkelte mennesker vil blive generet af vibrationsniveauet 75 dB(KB).

Både Københavns og Frederiksberg Kommuner har krav om, at der ved arbejdets udførelse skal anvendes maskiner og arbejdsmetoder, der begrænser vibrationsbelastningen i omgivelserne mest muligt. Begge kommuner giver mulighed for, at der kan søges om dispensation for overskridelse af vejledende vibrationsgrænser:

Anvendelse	V _{peak} [mm/s]
Konstruktioner som i industribygninger og infrastrukturanlæg.	20
Normale bygningskonstruktioner som almindeligt kontorbyggeri, lejlighedskomplekser og parcelhusbyggeri	5
Følsomme bygningskonstruktioner som bevaringsværdige bygninger	3

Tabel 7.3
Vejledende grænser for bygningskadelige vibrationer, V_{peak} i [mm/s], jf. DIN 4150-3.

Anvendelse	KB-vægtet accelerationsniveau, L _{aw} i dB
Boliger i boligområder (hele døgnet), Boliger i blandet bolig/erhvervsområder kl. 18 - 7 Børneinstitutioner og lignende	75
Boliger i blandet bolig/erhvervsområder kl. 7 - 18 Kontor; undervisningslokaler; o.l.	80
Erhvervsbebyggelse	85

Tabel 7.4
Vejledende grænser for vibrationskomfort (Miljøstyrelsen, 1997).

Anvendelse		Strukturlyd A-vægtet lydtrykniveau (10 - 160 Hz) dB	Infralyd G-vægtet lydtrykniveau dB
Beboelsesrum, herunder i børneinst. og lignende	aften/nat (kl. 18 - 07)	20	85
	dag (kl. 07 - 18)	25	85
Kontor; undervisningslokaler og andre lignende støjfølsomme rum		30	85
Øvrige rum i virksomheder		35	90

Tabel 7.5
Vejledende grænser for strukturlyd og infralyd (Miljøstyrelsen, 1997)

7.9 LUFTFORURENING OG KLIMA

Anlægsfase

De stoffer, der i dag bidrager væsentligst til lokal luftforurening i Storkøbenhavn er kvælstofoxider (NO_x) og partikler. Emissionerne af NO_x og partikler fra anlægsfasens aktiviteter er derfor beregnet.

Elforbruget giver indirekte anledning til emissioner i form af emissioner fra kraftværker. Forureningen herfra vil primært være af regional art. For elforbruget er der beregnet emissioner af kvælstofoxider (NO_x) og svovldioxid (SO₂).

Fra kilder, som kan bidrage til klimaændringer, er der beregnet emissioner af kuldioxid (CO₂).

Emissioner for entreprenørmateriel er beregnet på baggrund af nøgletal hentet i CORINAIR (CORINAIR, 2007). Emissioner fra transport af jord, betonelementer mv. med lastbil er baseret på nøgletal fra CORINAIR for en lastbil, som opfylder de europæiske emissionsnormer EURO 4. Den diffuse støvemission fra anlægsarbejde er beregnet på basis af amerikanske erfaringstal hentet fra US EPA (US EPA, AP 42 13.2.3.). Emissionsfaktorer ved produktion af 1 kWh elektricitet er baseret på nøgletal for kraftværker øst for Storebælt fra 2006 (Energinet.dk), dvs. at det er forudsat, at el-fremstillingen sker ved den kombination af brændsler og -metoder, som er typisk for et østdansk kraftværk i dag.

Den samlede emission fra forskellige typer af byggepladser er beregnet inklusiv de emissioner, der kommer fra transport af materialer til og fra pladsen samt hertil hørende tomgangskørsel. Der er lavet beregninger på følgende pladser:

- Tunnelarbejdspladserne ved Øster Søgade, Nørrebro Parken og CMC.
- CMC ved Vasbygade
- En standard-station.
- En standard-skakt.
- En standard-kaverne

Driftsfase

For driftsfasen er emissionerne beregnet på samme måde som for anlægsfasen.

Ændringerne i emissionerne fra trafikken er beregnet på baggrund af trafikfremskrivningerne for 2015 for situationerne henholdsvis med og uden Cityringen.

De indirekte emissioner er beregnet på baggrund af elforbruget til kørestrøm, drift af stationer, tunneller, skakte og CMC.

7.10 OVERSKUDSJORD

Der er foretaget overslagsberegninger på forventede opborede mængder af tunnelmuck på de 3 tunnelarbejdspladser ud fra længde og diameter på tunnelen. Faste mål er omregnet til løst mål, dvs. rumfang ved opfyldning med en faktor 1,4 og til vægt ved brug af en faktor 2,4. Indholdsstoffer i tunnelmucken er vurderet ud fra erfaringer fra lignende tunnelarbejder.

Fra Region Hovedstaden er der primo januar 2008 indhentet en liste over grunde, som ligger indenfor en afstand af 50 m fra hvert graveområde, hvor der enten er konstateret forurening af et vist omfang (kortlagte grunde på vidensniveau 2,V2), eller hvor der er potentiel risiko for forurening (kortlagte grunde på vidensniveau 1,V1). Derudover er analyseresultater fra de igangværende geotekniske forundersøgelser medtaget som vurderingsgrundlag i det omfang, at analyserne var udført ultimo januar 2008.

7.1.1 MATERIALER, ENERGI OG AFFALD

Materialevalg er langt fra foretaget på nuværende tidspunkt i planlægningsprocessen. De væsentligste materialetyper er beton, stål og glas, og det potentielle ressourceforbrug er beskrevet her.

Der er foretaget overslag af mængden af byggematerialer til tunneler, stationer og skakte på grundlag af den forventede udformning af anlæggene, som er beskrevet i "Udredning om Cityringen" Teknisk dokumentationsrapport, udgivet af Transport- og energiministeriet maj 2005.

En række kemiske produkter vil blive benyttet i sammenhæng med udførelse af konstruktionerne. Der er foretaget en gennemgang af hvilke kemikalier, der potentielt kan bringes i anvendelse med fokus på stoffer, der kan komme i kontakt med jord og grundvand. Det er vurderet hvilke potentielle risici for miljø- og sundhed valget af kemiske produkter kan indebære samt hvilke muligheder, der er for at undgå miljøfarlige stoffer.

Elforbrug til anlægsarbejder er skønnet ud fra skønnede driftstider og erfaringer fra den eksisterende Metro samt tilsvarende anlægsarbejder. Ved beregning af elforbruget til tunnelboremaskiner er der benyttet data fra tunnelboremaskinerne ved fjernvarmetunnellen, da de benyttede tunnelboremaskiner er af omtrent samme størrelse. Elforbruget til pumper er beregnet på baggrund af skønnede middelvandmængder og skønnet brug af pumper ved hver arbejdsplads.

Energiforbruget til entreprenørmaskiner og transport i anlægsfasen er skønnet ud fra driftstider og gennemsnitligt dieselforbrug, som på basis af bl.a. Trafikstyrelsen (1996) og maskininformation fra producenterne er skønnet til henholdsvis 12 l/time for entreprenørmaskiner og 0,3 l/km for lastbiler.

Energiforbruget til fremstilling af de to væsentligste råmaterialer (beton og stål) er skønnet ud fra enhedsenergiforbrug oplyst i "Håndbog for miljørigtig projektering". Energiforbruget til transport af råmaterialer er ikke medregnet, fordi der på nuværende tidspunkt ikke kan siges noget om, hvorfra materialerne skal transporteres.

Energiforbruget i driftsfasen er skønnet ud fra strømforbrug ved henholdsvis, station, skakt, tunnel, metrokørsel, og CMC på baggrund af erfaringstal fra den eksisterende Metro.

Der er udført overslagsberegning på materialer der forventes opbrudt og nedrevet. Alle stationspladser og skaktområder er besigtiget og ved hjælp af ortofotos og anslåede tykkelser af de forskellige typer af belægning, er materialemængderne estimeret.

Affaldsmængderne fra anlægsarbejderne er skønnet på baggrund af enhedsmængder for fast affald baseret på erfaringer fra andre tunnelarbejdspladser. Som grundlag er der overvejende benyttet tal fra den nyligt gennemførte fjernvarmetunnel i København.

8. EKSISTERENDE FORHOLD

8.1 LANDSKAB, BYRUM OG KULTURHISTORIE

I dette afsnit gennemgås de eksisterende forhold på lokaliteterne for de fremtidige stationer, skakte og CMC.

8.1.1 Stationer

København H

Området ligger lige vest for Københavns voldanlæg og omfatter hele Stampesgade vest for Københavns Hovedbanegård samt den del af Reventlowsgade og Colbjørnsensgade der grænser op til Stampesgade. Området består af vej, der er brolagt, og rummer parkeringspladser i vejsiden. Hovedbanegården er bygningsfredet.



V/ Rådhuspladsen

Området udgør den nordlige del af Rådhuspladsen, hvor busterminalbygningen ligger i dag, en lille del af busholdepladserne samt noget af pladsen foran terminalbygningen. De ældste dele af de underjordiske toiletter på Rådhuspladsen er en offentlig bygning over 50 år. Rådhuset samt trappen foran er fredet, mens bygningen nord for den kommende station har en høj bevaringsværdi.



V/ Christiansborg

Området, som omfatter Gammel Strand fra Højbro Plads til Naboløs samt en del af Slots-holmskanalen, består af vej og fortov der i den vestlige ende går over i plads. En stor del af husene langs Gammel Strand er opført efter branden i 1795, og mange af bygningerne med facaden ud mod Gl. Strand er fredede. Bygningsfredningen dækker dog ikke arealet foran facaderne. Bygningerne i den østlige del af Gammel Strand (ned mod Højbro Plads) har en høj bevaringsværdi. De fredede bygningers samspil med den nye stations komponenter vil kræve en tæt dialog med de berørte myndigheder (Kulturarvsstyrelsen og Københavns Kommune). Der er to statuer på Gammel Strand, Fiskerkone (Charles Svejstrup Madsen, 1938) og Slægt løfter slægt (Svend Wiig Hansen 1997). Pladsen har en vigtig rekreativ funktion.



Kongens Nytorv

Kongens Nytorv består af en oval plads, Krinsen, omgivet af vejareal (rundkørsel). Krinsen har inderst en statue, herefter et indhegnet græsareal og yderst et bredt fortovsareal, der er belagt med chaussésten. Fortovet er bredest i den sydlige ende og rummer bl.a. udstillinger om sommeren. Christian V's rytterstatue (Abraham-César Lamoureux, 1688) inkl. gitteret er fredet. Samtlige bygninger på den østlige side af Kgs. Nytorv fra Det Kongelige Teater til Nyhavn er fredede. Ligeledes er bygningen på det nordlige hjørne af Lille Kongensgade fredet. Resten af bygningerne rundt om Kgs. Nytorv har høj bevaringsværdi.



V/ Frederiks Kirke

Området omfatter den vestlige halvdel af kirkepladsen mellem Frederiks Kirke og Store Kongensgade. Inderst mod kirken er et bed omgivet af hegn, dernæst et fortov, der følger kirken hele vejen rundt. Foran bygningerne er små haver bag et jerngitter samt et fortov og parkeringspladser. Frederiks Kirke er beskyttet af lovgivning helt svarende til bygningsfredning. De tilgrænsende beboelses- og forretningsejendomme i St. Kongensgade 78-82 samt de øvrige bygninger rundt om kirken er bygningsfredede undtagen bygningen i det vestlige hjørne der har en høj bevaringsværdi. Desuden er støbejernsgitrene omkring forhaverne rundt om kirken bygningsfredede.



Østerport St.

Området udgør den nordøstlige side af Oslo Plads mellem Kristianiagade og Østbanegade. På dette stykke er der i dag parkering, cykelsti samt højresvingsbane. Den nuværende Stationsbygning fra 1896 er bygningsfredet. Bygningerne på Oslo Plads 2, 4 og 6 har en høj bevaringsværdi.



V/ Trianglen

Området omfatter den åbne plads med grus foran posthuset. Pladsen er omgivet af styrede lindetræer langs hhv. Øster Allé og Blegdamsvej. Desuden er der en hæk af avnbøg der følger lindetræerne. På selve pladsen står to gamle Platantræer og på pladsen ind mod Fælledparken står Genforeningsmonumentet (Axel Poulsen og Holger Jacobsen, 1929). Øster Allé Posthus har en høj bevaringsværdi.



V/ Poul Henningsens Plads

Området består af den østlige del af Reersøgade fra Tåsingegade samt en brolagt parkeringsplads ved Reersøgade. Parkeringspladsen er adskilt fra vejen af en stedsegrøn beplantning bestående af blandede arter.



V/Vibenshus Runddel

Området er i dag det nordvestlige hjørne af Fælledparken der grænser op til Jagtvej mellem Vibenshus Runddel og Samsøgade. Området er tæt bevokset med træer (primært birk, bøg og lind) og buske.



V/ Rådmandsmarken

Området udgør den sydvestlige del af Haraldsgade, hvor denne grænser op til Tagensvej samt et mindre hjørne af Slangstrupgade og pladsen ved Fafnersgade. Langs begge sider på Haraldsgade er plantet lindetræer. Ejendommene i Haraldsgade 2, 4 og 6 har høj bevaringsværdi.



Nørrebro

Området, som består af vejareal på Folmer Bendtsens Plads fra Nørrebrogade til Ørnevej, indeholder 2 dækningsgrave, der er bevokset med græs. Området ligger op ad den østlige del af Nørrebro Station. Den nuværende højbanestation for S-tog med tilhørende perronhal (K.T. Seest, 1929-30) er bygningsfredet, og butiksbebyggelsen under perronerne (Folmer Bendtsens Plads nr. 1-15) fra 1931 har høj bevaringsværdi.



Nørrebros Runddel

Området udgør det nordlige hjørne af Assistens Kirkegård samt pladsen foran gitterlågen. Kirkegården er i dette hjørne delvis overgået til parkfunktion, og området rummer mange store gamle træer af forskellig art. Kirkegården afgrænses af den fredede kirkegårdsmur. Nørrebros Runddel blev anlagt i 1750 samtidigt med Jagtvejen. Kirkegården blev indviet som fattigkirkegård den 6. november 1760. Den hvide graverbolig på Assistens Kirkegård er fredet. Assistens Kirkegård rummer væsentlige rekreative interesser og er desuden en vigtig turistattraktion pga. gravstederne for kendte personer:



V/ Landsarkivet

Området udgør pladsen foran Landsarkivet ud mod Jagtvej. Pladsen er belagt med chaussesten og omgivet af gamle hestekastanjer (ca. 100 år). Ind mod bygningen står en statue af A.D. Jørgensen og en mindesten opsat af den danske brigade i 1945. Landsarkivet blev bygget ved Jagtvejen i 1893 og udvidet i 1963. Jagtvejen er anlagt i 1750 og sammen med Nørrebrogade den ældste vej på Nørrebro. Landsarkivets oprindelige markante bygning (der i dag er magasin) har en høj bevaringsværdi.



V/ Aksel Møllers Have

Området udgør et stykke af Aksel Møllers Have ud mod Godthåbsvej og ned langs den vestlige side mellem Byggeriets Hus og etageejendommene. Området består af en flisebelagt plads med udeservering og et bredt bånd af buske. Buskene adskiller pladsen fra vejen og parkeringspladserne mod vest og udgør en del af parken. På pladsen ved udeserveringen er der opstillet en figur ved navn Prometheus. Mod syd grænser Aksel Møllers Have op til Frederiksberg Svømmehal, der har høj bevaringsværdi. Der er væsentlige rekreative interesser i området.



Frederiksberg

Området ligger syd for Frederiksberg Centeret umiddelbart øst for Frederiksberg Gymnasium, og strækker sig langs Holger Tornøes Passage fra Solbjergvej til Sylows Allé. Det består af en plads med chaussésten samt en have i den sydlige del, der hører til bebyggelsen overfor gymnasiet. Den gamle stationsbygning, pakhuset og posthuset er fredet, samlet ofte kaldet "de fredede banegårdsbygninger". Bygningerne øst for den nye station har en hhv. middel eller høj bevaringsværdi.



V/ Platanvej

Stationen ved Platanvej kommer til at ligge under grunden Frederiksberg Allé 41 samt baggården til karréen. Den eksisterende bygning neddrives. Stationsområdet kommer desuden til at omfatte en del af Platanvej samt fortovet og en lokal kørebane på Frederiksberg Allé. Den første villa på Frederiksberg Allé 41 blev bygget i 1866. Den blev revet ned i 1933 med undtagelse af tårnet og staldbygningen, der blev indbygget i den nuværende villa, der er fra 1935.



Enghave Plads

Området udgør den østlige, urbane del af Enghave Plads fra Haderslevgade til Flensborggade. Pladsen er belagt med fliser og chaussésten. I midten er et bassin med springvand omgivet af bede med buske. Uden om er placeret bænke langs bedene. I den østlige ende står et stort hestekastanjetræ. Langs begge sider af pladsen er en allé af lindetræer samt en række med lygtepæle. I slutningen af 1800-tallet begyndtes opførelsen af bygninger omkring Enghaven, en proces der strakte sig ind i begyndelsen af 1900-tallet, og omdannede Enghaven til Enghave Plads. Flere af bygningerne omkring pladsen har mod nord en høj bevaringsværdi. Enghave plads har en vigtig rekreativ funktion og bruges som opholdsplads for de lokale.



8.1.2 Skakte

Nytorv

Nytorv er belagt med chaussésten og med markeringer af historiske anlæg i brolægningen. Arealet foran domhuset benyttes i dag til parkering, mens arealet længere ude mod Rådhusstræde anvendes til udeservering om sommeren. Der er opsat belysning på pladsen. Københavns ældste bebyggelse er fra ca. 1150 og findes i området mellem Gammeltorv/ Nytorv og Rådhuspladsen. Samtlige bygninger omkring den berørte ende af Nytorv er fredede.



Nicolai Plads

Omkring Nicolai Plads er der belagt med chaussésten og plantet lindetræer. Der er en mindre indhegnet legeplads øst for kirken og hævede bede med granitkanter. Langs siderne mod nord og øst er der skiftevis beplantning og bænke der adskiller pladsen fra vejen, mens pladsen mod syd er åben med høje lindetræer. Kirken og de omgivende bygninger er fredede undtagen bygningerne langs Store Kirkestræde, der har en hhv. middel og høj bevaringsværdi. Bygningen på hjørnet af Fortunstræde har en høj bevaringsværdi.



Sankt Annæ Plads

Sankt Annæ Plads rummer græsarealer og bede omgivet af formklippet lind. Mod Bredgade, i det areal der udgør pladsen, står en rytterstatue af Christian X. I den anden ende står en statue af I.P.E. Hartmann. Bygningerne omkring Sankt Annæ Plads i den berørte vestlige del er alle fredede undtagen bygningen på hjørnet ned mod Store Strandstræde.



Grønningen

Parkområdet ligger på den yderste del af Kastellet på den vestlige side af voldanlægget. Parkområdet består af et græsareal der skråner ned mod den yderste voldgrav. På arealet står statuen 'Liggende pige'. Kastellets volde og grave blev anlagt i 1662-63 som en ombygning af Christian d. IV's befæstningsanlæg Skt. Annæ Skanse.



Øster Søgade

Området består af den nordlige del af Sortedams Søen samt en mindre del af stien langs søen på den sydlige side. Søbredden har en vigtig rekreativ funktion.



Sankt Jacobs Plads

Området består i dag af plads og ligger mellem Østerbrogade mod vest og Rothesgade og Sankt Jacobs Gade mod øst. Pladsen er belagt med fliser og chaussésten. Rothesgade er lukket og vejarealet ud mod Østerbrogade er indlemmet i pladsen. Bygningerne omkring pladsen har alle en høj bevaringsværdi. Pladsen rummer væsentlige rekreative interesser.



Koldinggade

Området består af den del af Koldinggade der støder op til Randersgade samt de parkeringspladser der er langs vejen i begge sider. Davids Kirke er beskyttet af lovgivning helt svarende til bygningsfredning. Bygningerne fra Østerbrogade og ned til kirken har en høj bevaringsværdi.



Hesseløgade

Området består af Hesseløgade der er en mindre gade med stynede lindetræer i allé. Der er brede fortove belagt med fliser. Bygningerne på den østlige side har en høj bevaringsværdi.



Lersø Parkallé

Området består af den vestlige halvdel af Lersø Parkallé fra Gunhildsgade til Gyritesgade. I den for området er der vejareal samt grønt område med en legeplads. Det grønne område adskiller den befærdede vej fra den mindre vej langs husene på Lersø Parkallé. Lersø Parkallé blev etableret i tiden efter 1893.



Midgårdsgade

Området består af Midgårdsgade på stykket hvor den går over i Hothers Plads samt det grønne areal foran Heimdalsgades overbygningsskole ud mod Hothers Plads. Det grønne areal rummer også en kombineret cykel- og gangsti.



Nørrebroparken

Parken består af to sektioner (nord og syd) delt af Stefansgade. Området omfatter den nordlige del af Nørrebroparken. Nørrebroparken blev i 1930 anlagt på det gamle bane-terræn. Parken har en vigtig funktion som nærrecreativt område for mange beboere på ydre Nørrebro.



Hans Egedes Gade

Området udgør den smalle stribe der er mellem Assistens Kirkegård mod øst og Jagtvejens Skole mod vest. Området strækker sig fra Jagtvej i nord til Hans Tavsens Park i syd. Arealet består af grussti langs skolens bygning og et bånd af træer og anden beplantning ind mod kirkegården. Hans Tavsens Park blev anlagt i 1909, og i 1996 blev Jagtvejens Skoles skolegård åbnet ud til parken.



Kong Georgsvej

Området strækker sig fra Prins Constantins Vej og halvvejs ned ad Kong Georgsvej mod Falkoner Allé. Området består af vej omgivet af gamle villaer (fra 1800-tallet) med haver grænsende ud mod vejen. To villaer på den sydlige side lige overfor Prins Constantins Vej har høj bevaringsværdi.



Folkvarsvej

Området udgøres af en lille vej med skråparkering til biler og cykelstativer langs begge sider. Her findes også en relativt nyanlagt belægning med nyplantet ask i runde bede med brosten.



Edisonsvej

Området udgør Edisonsvej fra Hollændervej til Hortensiavej. Området består af vej samt parkeringsareal. Edisonsvej blev anlagt i 1868. Teaterbygningen har en høj bevaringsværdi.



Trøjborggade

Området udgør Trøjborggade mellem Amerikavej og Vesterfælledvej i den østlige halvdel. Området består af vej samt parkeringsareal i det østlige hjørne af vejen. De fleste af bygningerne langs Trøjborggades sydlige side har en høj bevaringsværdi.



Sønder Boulevard (nord og Syd)

Området på Sønder Boulevard ud for Krusågade består af et bredt vejareal med ensrettede vejbaner og en grøn midterrabbat. I midterrabbatten er anlagt en sti. Sønder Boulevard er anlagt på det tidligere banelegeme for den oprindelige linjeføring af Roskildebanen 1847-1864.



Halmtorvet

Halmtorvet består af dobbelt ensrettede vejbaner med et mellemliggende areal, hvor der er plantet prydræer samt etableret bænke. Langt de fleste bygninger på Kvægtorvet er fredede. Langs Halmtorvets sydlige side har bygningerne en høj bevaringsværdi.



Kalvebod Allé

Området består af jernbaneanlæg. Kalvebod Allé ligger på et tidligere lavvandet område af Københavns Havn, der blev inddæmmet og opfyldt i forbindelse med anlæg af Københavns Godsbanegård og Københavns Hovedbanegård omkring år 1900.



CMC

Området ved Vasbygade, hvor CMC skal placeres, er jernbaneterræn, som i dag anvendes til containerterminal. Området dækker et areal på ca. 10 ha og består primært af store åbne arealer med spor og selvkørende portalkraner. Udover de belagte arealer og få bygninger omfatter området nogle græsarealer, spredte træer samt arealer med samlet træbevoksning, hvoraf to mindre tætbeliggende områder er beskyttet af Skovloven som fredskov



8.2 NATUR

Naturen i hovedstaden er fattig på særlige arter og egentlige naturtyper, og ved de fleste skakt- og stationsplaceringer er der først og fremmest tale om vejtræer, mindre græsarealer, små beplantninger og lign. der dog har betydning for folks trivsel og rekreative muligheder. Biologisk betydende områder findes ved:

- Søerne
- Kastelet
- Assistens Kirkegård
- Nørrebroparken
- Fælledparken
- Aksel Møllers Have
- Fredskov på CMC-arealet.

Søerne har en betydning for fuglelivet ikke mindst under fuglenes træk, hvor søerne fungerer som ledelinje og rasteområde for en del vandfugle. Kommunen har gennemført et sørestaureringsprojekt for at forbedre vandkvaliteten.

Kastelet er en del af det gamle fæstningsanlæg. De grønne områder skaber for mange planter og dyr en forbindelse til Christianshavns Vold og andre grønne områder. Ved Kastelet (Grønningen) står to gamle, hule elmetræer, der er meget velegnede som overvintringssted for flagermus.

Det har ikke været muligt at finde oplysninger om særlige naturinteresser i Nørrebroparken.

Assistens Kirkegård og Fælledparken har bl.a. det til fælles, at her vokser særligt store træer på 100 år eller mere, og at der er fundet visse rødlistede arter af svampe.

Aksel Møllers Have er et stort rekreativt areal for Svømmehalskvarteret. Der er legeplads i parken, der er buske og mange gamle træer.

Området omkring CMC-pladsen indeholder to mindre, tætliggende områder der er fredskov, mens et tredje område blot er registreret som skov. I alt er der tale om omkring 1 ha.

Natura 2000 områder

Cityringen berører ikke direkte EF-fuglebeskyttelsesområder og EF-habitatområder (de såkaldte Natura 2000-områder). En eventuel risiko for vandbåren påvirkning af EF-habitatområdet, som følge af oppumpning og afledning af grundvand er behandlet i kapitlet for overfladevand.

Særligt beskyttelseskrævende arter (Bilag IV-arter)

Flere af de berørte områder kan være levested for flagermus. Alle danske flagermusearter er omfattet af habitatdirektivets bilag IV. Der findes ikke andre kendte forekomster af bilag IV-arter i direkte tilknytning til skakte og stationsplaceringer.

8.3 OVERFLADEVAND

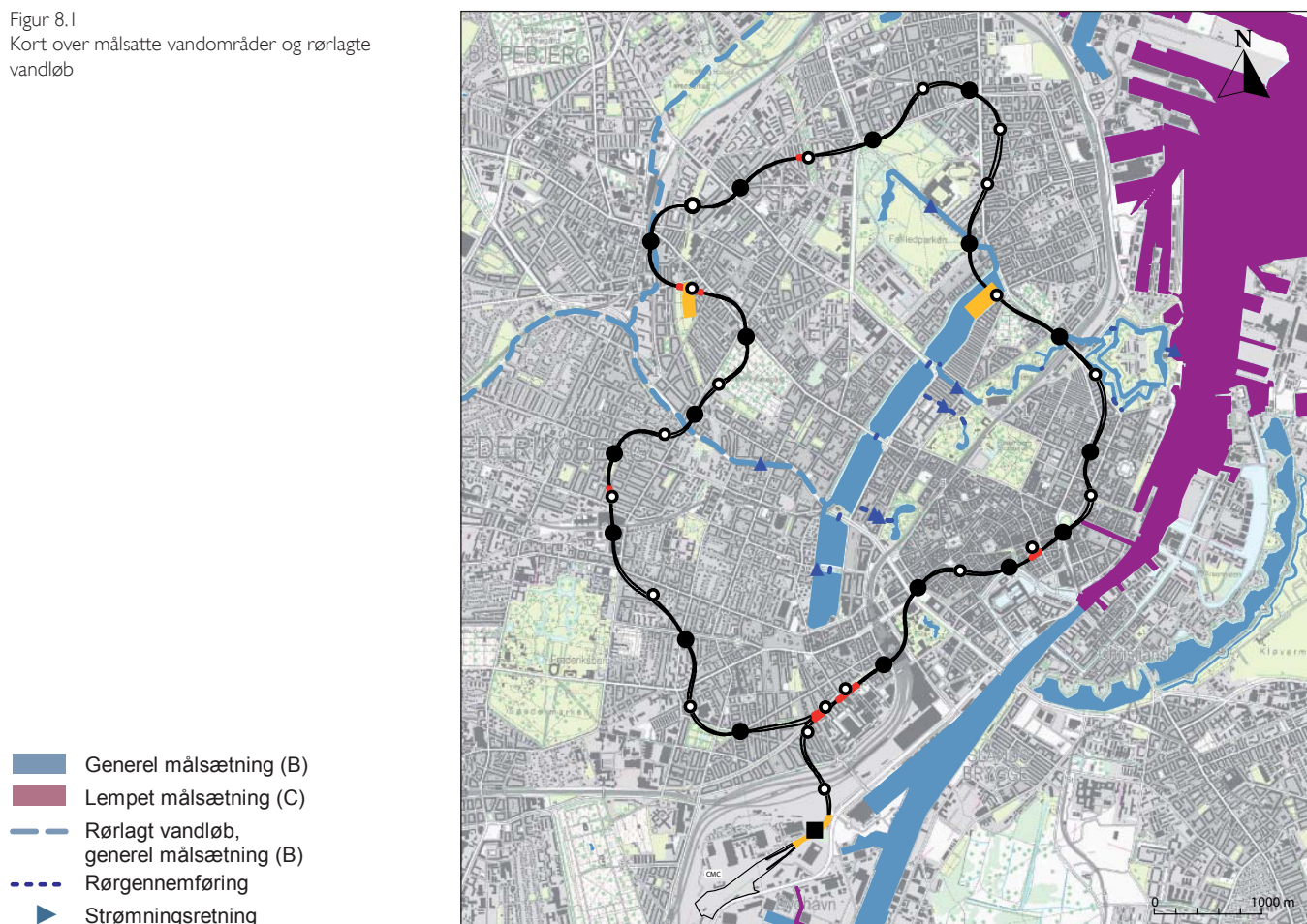
Søerne

Søerne i indre by består af Sortedams Sø, Peblinge Sø og Skt. Jørgens Sø, tilsammen kaldet de indre søer. De indre søer får primært deres vand via den rørlagte Ladegårds Å, der løber ind i Peblinge Sø ved Søvavillionen. Fra Peblinge Sø løber vandet østpå til Sortedams Sø. Vandet løber derefter fra Sortedams Søns nordlige bassin videre til Østre Anlæg, Kastellet og Øresund. Vandet i Skt. Jørgens Sø er ikke umiddelbart i forbindelse med vandet i de andre søer, og påvirkes derfor ikke i dette projekt.

Peblinge Sø, Sortedams Søns sydlige bassin og Sortedams Søns nordlige bassin rummer tilsammen 682.000 m³ vand (fordelt med hhv. 209.000 m³, 184.000 m³ og 289.000 m³ vand).

De indre søer er udlagt med en Generel (B) målsætning, hvilket vil sige, at udledning af forurenende stoffer og andre kulturbetingede påvirkninger ikke eller kun svagt må påvirke det naturlige og alsidige dyre- og planteliv. Hertil kommer bl.a. et krav om fosforkoncentration på højst 0,1 mg P/l.

Figur 8.1
Kort over målsatte vandområder og rørlagte vandløb



Københavns Kommune igangsatte i foråret 2002 et større sørestaeringsprojekt med henblik på at genskabe klart vand og et alsidigt plante- og dyreliv. Et af problemerne har været en alt for høj næringskoncentration. Sørestaeringsprojektet har generelt haft en positiv effekt på søernes vandkvalitet. Fosforindhold er blevet mindre end 0,1 mg/l hvilket har betydet mindre vækst af alger og klarere vand.

Prøve foretaget 17/7-2007	Peblinge Sø	Sortedams Sø, syd	Sortedams Sø, nord
Sigtdybde (total dybde)	1,9 m (1,9 m)	1,85 m (1,85 m)	1,9 m (1,9m)
Fosfor total	0,109 mg/l	0,140 mg/l	0,063 mg/l
Kvælstof total	0,733 mg/l	0,816 mg/l	0,573 mg/l
Ilt ved bunden	13,0 mg/l	11,7 mg/l	11,4 mg/l
Suspenderet stof	2,67 mg/l	2,13 mg/l	1,07 mg/l
Klorofyl-a	6,45 µg/l	15,2 µg/l	6,13 µg/l
Ammonium	0,010 mg/l	0,008 mg/l	0,006 mg/l
pH-værdi	10,5	10,5	10,4
Temperatur v. bund	20,2 °C	20,1 °C	19,2 °C

Tabel 8.1
Eksempel på miljøovervågningsdata fra De Indre Søer; 17/7-07

Mængden af klorofyl-a er et udtryk for algernes produktion i vandfasen.

Nuværende udledning af næringsstoffer

Mængden af fosfor (P) og kvælstof (N) som udledes via Ladegårds Å til de indre søer fremgår af Tabel 8.2. Læg mærke til variationen i mængden af de udledte næringsstoffer; som i høj grad er bestemt af vandmængden.

År	Vandtilførsel (1000 m ³) ⁽¹⁾	P-indhold (mg/l) ⁽¹⁾	Total P (kg) ⁽¹⁾	N-indhold (mg/l) ⁽²⁾	Total N (kg) ⁽²⁾
2002	1248	0,07	90	3,5	4368
2003	1148	0,07	82	3,1	3559
2004	217	0,05	11	2,2	477
2005	235	0,05	11	2	470
2006-2007	400(3)	0,05	20	2	800

Tabel 8.2
Udledning til De Indre Søer fra Ladegårds Å

(1) Tal for fosfor og vandmængde stammer fra rapporten: Restauration af de indre søer 2001-2006.

(2) Tal for kvælstof er behæftet med en vis usikkerhed, dels er N-indhold i søen aflæst på en graf, dels er der sket en omregning af søindholdet til søtildedningen via følgende model: $N_{sø} = 0,45 \times N_{indløb}$, (Miljøstyrelsen 1990). Når kvælstofindholdet i tilledningen kendes, multipliceres blot med vandtilførslen for at få den samlede kvælstofmængde.

(3) Københavns Kommune har oplyst en udledning i 2006 og 2007 på mellem 300.000 og 500.000 m³/år. Samme mængde forventes de kommende år.

I akvatiske systemer gælder generelt, at hvis forholdet mellem Total N/Total P < 9 er kvælstof potentielt begrænsende, er TN/TP > 22 er fosfor potentielt begrænsende, værdier mellem 9 og 22 kan både kvælstof og fosfor være begrænsende (Søndergaard, 2007). Det ser ud til at kvælstof i perioden 2004-2006 er den begrænsende faktor i Peblinge Sø og Sortedams Søerne (Jensen & Müller 2007), hvilket ligeledes ses i sommerprøven 2007 (Tabel 8.1), hvor TN/TP ligger på 6-9 i Peblinge Sø og Sortedams Sø.

Østre Anlæg

Vandet i Østre Anlægs søer (voldgrave) stammer fra den nordlige del af Sortedams Sø, samt fra dræn af det omkringliggende parkområde og Banedanmarks jernbanearealer. Søerne er lavvandede med en maksimumsdybde på ca. 2 meter.

Østre Anlæg har en Generel (B) målsætning. Hertil kommer bl.a. krav om fosforkoncentration på højst 0,15 mg/liter.

Der er ikke umiddelbart lavet undersøgelser af vandkvaliteten, men det forventes, at den i høj grad afhænger af vandkvaliteten i Sortedams Sø.

Kastellet

Forsvarsværket Kastellet har to voldgrave, den indre kaldet Kastelsgraven og den ydre kaldet Graven. Vandet i voldgravene tilføres via en rørforbindelse fra Østre Anlæg. Der er endvidere en rørforbindelse mellem den ydre og indre voldgrav.

I regionplanen er Kastellet udlagt med en Generel (B) målsætning. Hertil kommer bl.a. krav om fosforkoncentration på højst 0,15 mg/liter.

Der er ikke umiddelbart lavet undersøgelser af vandkvaliteten, men det forventes, at den i høj grad afhænger af vandkvaliteten i Østre Anlæg og Sortedams Sø.

Københavns Havn

Området som er af interesse for denne vurdering omfatter den indre del af havnen, defineret som området fra Nordhavnen i nord til Sluseholmen i syd. Området dækker såvel havneløbet som kanalerne Nyhavn og Frederiksholms Kanal.

Københavns Havn er et gennemstrømningsområde, hvor strømhastighed og strømretning afhænger af vandstand og strøm i Øresund. Generelt vil vandudskiftningen og påvirkningen fra Øresund aftage fra nord til syd. Strømretningen vil ca. 60 % af tiden være nordgående eller nul.

I umiddelbar nærhed af udledningen af vand fra Kastellet har Københavns Havn en lempet målsætning. Målsætningen er lempet med hensyn til skibstrafikkens ophvirvling af sediment. En vis kulturpåvirkning er altså accepteret og der er fastsat en lempeligere målsætning for vandkvaliteten. Nyhavns Kanal har en lempet (C) målsætning, hvorimod Frederiksholms Kanal og syd derfra har en generel (B) målsætning, se Figur 8.1.

Vandkvaliteten i Københavns Havn er generelt god, hvilket skyldes, at der sker en stor gennemstrømning af vand fra Øresund eller Køge Bugt og kommunens investeringer i store regnvandsbassiner, der har muliggjort badning i Københavns Havn. Saltindholdet skifter med de vekslende strøm- og vindforhold.

Både Øresund og Køge Bugt har problemer med at overholde målsætningen for kvælstofkoncentrationen.

Belastningen af næringsstoffer fra Ladegårds Å ligger på 0,07 mg P/l og 1,9 mg N/l og udgør mindre end 1 % af den samlede tilstrømning af N og P for Københavns Havn og Svanemøllebugten.

Undersøgelser af Øresund i 2003 har vist, at både fosfor og kvælstof kan være begrænsende over store dele af året. Det enkelte næringsstof kan derfor ændre betydning efterhånden som det bevæger sig fra Ladegårds Å, til de indre søer og videre gennem Østre Anlæg og Kastellet ud i Københavns Havn.

8.4 GRUNDVAND OG VANDFORBRUG

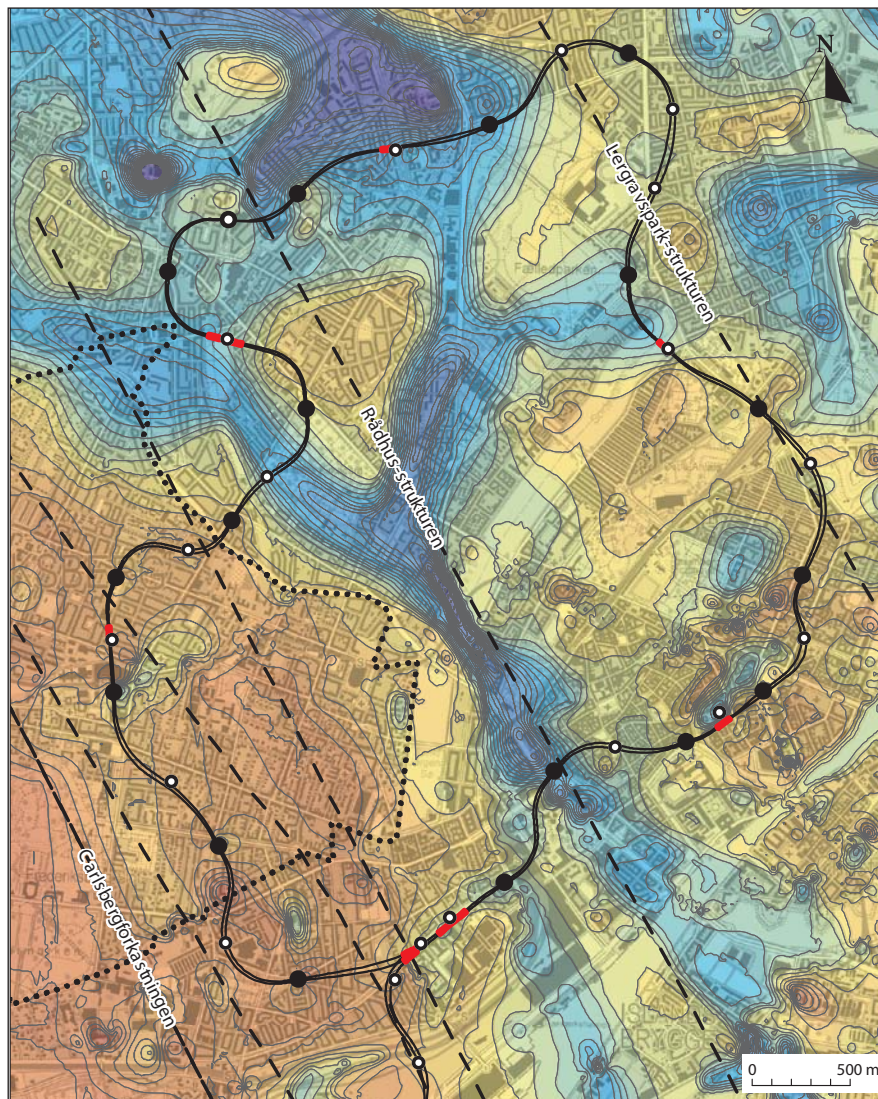
Geologi

Undergrunden under København er generelt karakteriseret af et øvre lag af fyld. Herunder træffes der vekslende istidslag bestående af moræneler og smeltevandsaflejringer. De prækvartære aflejringer under istidslagene består af København kalk, som lokalt er overlejret af grønsandsaflejringer. Under København kalk findes bryozokalk.

Ca. 300 m vest for Cityringens sydvestligste del forløber Carlsbergforkastningen.

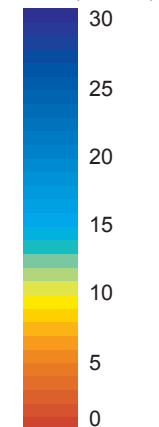
Carlsbergforkastningen er en 400 til 700 m bred brudzone, der forløber fra det sydvestlige Amager og videre op gennem Frederiksberg.

Strukturen af kalken i området, hvor Cityringen placeres, er domineret af svag foldning langs NNV-gående foldeakser med mulige små forkastninger. Igennem istiden blev området overlejret af flere gletsjerfremstød, som lokalt eroderede ned i kalkaflejringerne og foldede de underliggende aflejringer. Erosionen har medført, at kalkoverfladen fremstår irregulær



Figur 8.2
Kalkoverfladekort. Koter er i m DVR90. Koterne angiver dybden under havniveau. De blå områder er de dybest beliggende. Prikket linje angiver grænsen mellem Københavns og Frederiksberg kommuner.

Kote (DVR90)



--- Forkastninger og lineamenter

(Figur 8.2). Den mest markante brudlinje øst for Carlsbergforkastningen er erosionsdalen Rådhusdalen (Frederiksen, J.K., et al., 2002). Der er også registreret sprækker og stor vandindtrængning ved Nordhavn langs med den østligste af linjerne (Jacobsen, R. et al. 2002).

Aflejringer fra mindst to isfremstød er bevaret i området (Frederiksen, J.K., et al., 2002). Aflejringerne består af et 4 - 15 m tykt lag af moræne- og smeltevandsaflejringer. Stedvist har smeltevandsfloder eroderet dale i kalkoverfladen, og her findes op til 20-40 m istidsaflejringer:

Tykkelsen af fyldlagene er stærkt varierende og bl.a. betinget af beliggenheden af et tidligere system af voldgrave og kanaler, hvoraf de ældste blev etableret tilbage i 1100-tallet.

Hydrogeologiske forhold

Grundvandsmagasiner

I de geologiske lag forekommer principielt flere grundvandsmagasiner som har betydning ved etablering af Cityringen:

- Sekundære grundvandsmagasiner af lokal eller semi-regional udbredelse forekommer overalt i sand/grus-aflejringer fra sidste istid samt i ovenliggende fyldlag. De sekundære grundvandsmagasiner kan være mere eller mindre sammenhængende eller adskilte ligesom de stedvis kan stå i delvis hydraulisk forbindelse med det primære magasin. På den enkelte lokalitet kan der være et eller flere sekundære grundvandsmagasiner.
- Et regionalt eller primært grundvandsmagasin, fortrinsvis bestående af kalklag. I mange områder står de væsentlige aflejringer af sand og grus i direkte hydraulisk forbindelse med kalken og udgør på sådanne steder en del af det primære grundvandsmagasin.

Det er vandindholdet i de øvre, sekundære magasiner, der fysisk beskytter ældre træpælefundamenter mod luftens ilt. Det er således vandet i disse magasiner, som i praksis ikke ønskes påvirket på steder, hvor der kan forekomme følsomme ældre bygninger og anlæg.

Nogle typer af København kalk er domineret af vandret lagdeling med skiftevis bløde og hårde lag, herunder lag af flint. Grundvandet i disse lag strømmer især vandret i overgangen mellem de bløde og de hårde lag, de såkaldte peakflowzoner. Vandgennemtrængeligheden (permeabiliteten) i sådanne peakflowzoner er meget høj, hvorimod den normalt er lille uden for disse zoner. Det er derfor beliggenheden af disse peakflowzoner på den enkelte lokalitet, der er afgørende for, hvilken dybde f.eks. afskærende vægge etc. skal føres ned i. Undersøgelser ved en lang række projekter i det indre København har vist, at grundvandet ofte strømmer i overgangen mellem sand/grus og kalk, samt stedvist i det øverste lag af kalken, dvs. de øverste 1 - 3 m af kalken, hvor denne er knust samt i de nævnte peakflowzoner. På flere lokaliteter har det imidlertid vist sig, at den øverste knuste og permeable zone i kalken slet ikke forekommer lokalt, men at grundvandet strømmer nogle meter længere nede i kalken i de nævnte peakflowzoner. Dette forhold kan bl.a. have stor betydning, hvis afskærende vægge udføres med spuns vægge, idet der i så fald må forbores eller benyttes andre former for afskærende vægge.

Erfaringer har vist, at der ofte er stor lækage mellem det primære magasin og de terræn- og -fundamentsnære lag. Ofte vil sænkninger af vandstanden i det primære magasin i Indre By kunne føre til sænkninger i de øverste lag på størrelsesorden 30-80 % heraf, med mindre der gøres tiltag til at modvirke dette. Undersøgelser i forbindelse med Skuespilhuset har f.eks. vist gennemslag på op til 30-70 % ind mod den eksisterende bebyggelse i dette område, ligesom de tidligere undersøgelser i forbindelse med Metroen har påvist gennemslag på i størrelsesordenen 50 % i området omkring Kgs. Nytorv. I andre områder, hvor der forekommer større sammenhængende lerlag, f.eks. på Frederiksberg, kan gennemslaget være markant mindre.

Der er generelt påvist god hydraulisk forbindelse mellem havnen og både det primære og de sekundære grundvandmagasiner. Vandstandsvariationer i havnen har således stor indflydelse på vandstande og vandstandsvariationer i store områder af Indre By. Havnen virker samtidigt delvist som en positiv hydrogeologisk grænse og dermed sænkingsdæmpende. Den gode forbindelse til havnen har den positive effekt, at sænkninger i det primære magasin ikke, eller kun i meget begrænset omfang, breder sig til områder på modsatte side af havnen. Kanalerne ved Nyhavn og ved Gammel Strand kan dog ikke påregnes at have tilsvarende effekt, idet der ikke er god direkte hydraulisk kontakt til det primære magasin.

Vandføringsevne (transmissivitet)

På Figur 8.3 er vist et kort, som angiver vandføringsevnen (transmissiviteten) i kalken. Vandføringsevnen har stor betydning for, hvilke vandmængder der skal håndteres i forbindelse med projektet.

Det ses, at især Carlsbergforkastningen er domineret af meget høj vandføringsevne. Der kan derfor forventes øgede vandføringsevner i områderne tæt på forkastningen. Cityringen ventes ikke at få berøring med selve forkastningen, men forløber dog nær ved denne i området omkring Frederiksberg Station og sydvest herfor.

På Cityringen forventes vandføringsevnen i kalken at være moderat høj til høj; dog med stedvist lav vandføring visse steder på Frederiksberg, Nørrebro og Østerbro. I store dele af områderne langs Cityringen forekommer væsentlige sand/grus-lag over kalken. Disse lag bidrager betragteligt til den samlede vandføringsevne i det primære magasin, og vandføringsevnen er derfor stedvist væsentlig højere end angivet for kalken alene.

Særligt i Rådhusdalen har sand/gruslagene som nævnt meget høj permeabilitet, hvilket betyder, at den samlede vandføringsevne i Rådhusdalen erfaringsmæssigt er ret høj. Det primære magasin har over store dele af Cityringen spændte magasinforhold, hvilket betyder at grundvandspotentialer står over den øvre afgrænsning af magasinet. Dog er der områder omkring Frederiksberg Vandforsynings indvindingsboringer samt i områderne mod NØ med store mægtigheder af sand/grus, hvor der kan forekomme frie magasinforhold.

De beskrevne hydrogeologiske forhold betyder, at eventuelle sænkninger i det primære magasin vil kunne brede sig langt ud, med mindre der gøres tiltag til at modvirke dette. Dette gælder specielt hvor der er spændte magasinforhold.

I kalken forekommer stedvist såkaldt trykafhængig permeabilitet (vandgennemtrængelighed). Erfaringsmæssigt betyder dette, at den faktiske indstrømning af grundvand til byggegruber og kaverner i praksis kan blive mindre end de hydrauliske parametre betinger, idet sænkningen medfører en vis lukning af de vandførende sprækker i kalken. Disse forhold er set mange steder i Indre By og på Amager, bl.a. ved fjernvarmetunnelen og den eksisterende Metro.

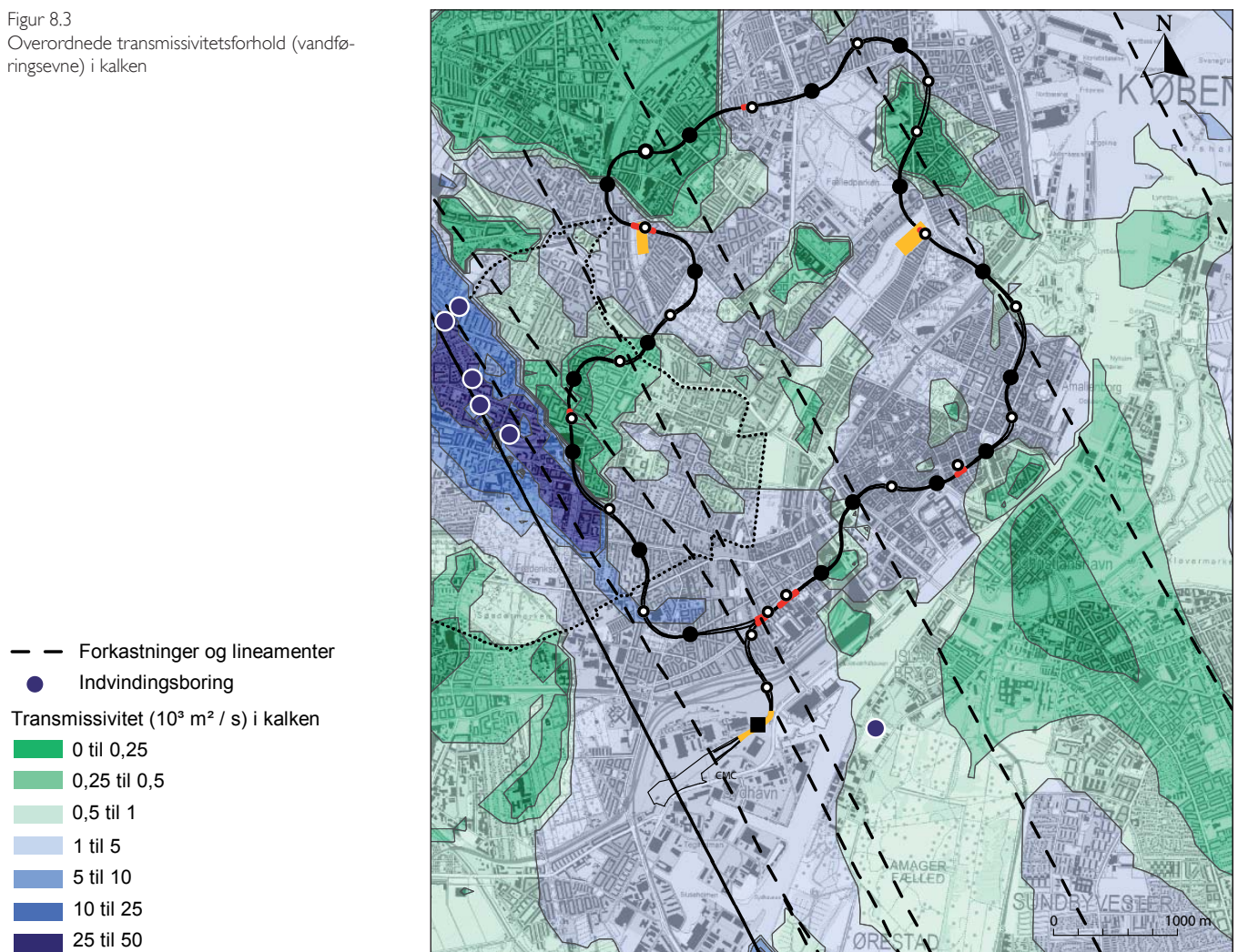
Potentiale

Vandstanden i de øvre sekundære magasiner varierer en del med årstiden, idet især de øvre magasiner er meget følsomme over for varierende nedbørsforhold. Vandstanden kan derfor i perioder med megen nedbør stå helt op i terræn eller endda over.

Vandstanden i de sekundære magasiner er desuden påvirket af en række andre forhold, herunder vandstandsvariationer i havnen og eventuelt drænende kloakker.

I Indre By ligger grundvandspotentialet omkring kote 0 m, og stedvist endda under kote 0 m. Potentialet i disse områder er især påvirket af drænende kloakker, mindre dræninger af kældre samt den gode hydrauliske forbindelse til havnen.

Figur 8.3
Overordnede transmissivitsforhold (vandføringsevne) i kalken



I forbindelse med igangsættelse af arbejdet med Cityringen er der foretaget en samlet analyse af oversvømmelsesrisici og mulige oversvømmelsesniveauer, set over en 100 års designperiode. I denne analyse er der indregnet mulige effekter af klimaændringer mv. (COWI-ARUP-SYSTRAS, februar 2008).

Mod N og NV stiger potentialet op til kote 3 - 5 m i retning mod Østerbro og Nørrebro, og der ses yderligere ret stejle gradienter op mod Bispebjerg.

Centralt omkring Frederiksberg Vandforsynings indvindingsboringer er grundvandspotentialet sænket lokalt til under kote 0 m, og det ses at sænkingsudbredelsen især følger Carlsbergforkastningen. I forkastningen forekommer som nævnt en meget høj transmissivitet (vandføringsevne). Indvindingen betyder, at der forekommer sænkninger i grundvandsstanden i det primære magasin centralt på Frederiksberg og langs Carlsbergforkastningen på over 10 m i forhold til en situation uden vandindvinding. Selv områder i stor afstand fra Frederiksberg er påvirket af indvindingen, eksempelvis skønnes området nær Trianglen at være påvirket med op mod 0,5 m.

I forbindelse med design af Cityringen indgår, at denne designes for et resulterende vandtryk bl.a. svarende til, at der i anlæggets levetid lukkes for vandindvindingen på Frederiksberg. Dette har også betydning i anlægsperioden, bl.a. i forhold til sikkerhedsaspekter.

8.5 STØJPÅVIRKNING

De eksisterende støjmessige forhold i områderne, hvor CMC samt de fremtidige stationer, skakte og arbejdspladser er placeret, vil variere en del fra lokalitet til lokalitet. Den nuværende primære støjkilde i områderne vil være trafikken. Trafikstøjen er kortlagt af Københavns og Frederiksberg kommuner og kan ses på www.noise.mst.dk. For de fleste områder vil den nuværende støj være væsentlig lavere end støjen fra de kommende anlægsaktiviteter.

8.6 VIBRATIONER

Cityringen forløber overordnet set i hele sin linjeføring under et urbant miljø, hvor det eksisterende baggrundsniveau for vibrationer primært genereres af trafikken.

85 % af de i alt ca. 11.200 ejendomme langs linjeføringen er boliger. Resten er stort set kontorbygninger. Der er kun et fåtal industribygninger, i alt 45. Herudover er der identificeret en række bygninger uden for kategori, hvor den aktuelle grænseværdi må fastlægges ud fra en dialog med ejeren.

Tæt ved arbejdspladser for stationer og skakte ligger der en række kirker, hvor vibrationer potentielt kan være kritiske: Christiansborgs Slotskirke, Frederiks Kirke (Marmorkirken), Ansgar Kirke, Sankt Jakobs Kirke, Davids Kirke, Taksigelseskirken, Kristi Kirken og Gethsemane Kirke.

Derudover er Københavns Politi, Station City, Thorvaldsens Museum, Det Kongelige Teater, Hotel D'Angleterre, Nicolai Kirke, Den Franske Ambassade, Odd Fellow Palæet, Kastellet (anlæg på volden), Den Amerikanske Ambassade, Østerbro Posthus, IBM og Landsarkivet identificerede som potentielt kritiske virksomheder/bygningskonstruktioner langs linjeføringen.

8.7 LUFTFORURENING OG KLIMA

Luftforurening kan påvirke menneskers sundhed og de biologiske systemer enten direkte eller indirekte. Udledninger kan bidrage til lokale eller regionale effekter, eller som i tilfældet med udledning af CO₂ til globale klimaeffekter.

Den direkte påvirkning kan ske ved optagelse af luftforurening og partikler i organismen, mens den indirekte påvirkning kan ses som forsurening af jord, søer m.v. på grund af nedfald af forsurende stoffer (f.eks. svovldioxid) eller eutrofiering, dvs. overgødning, af søer, vandløb, jord og hav som følge af nedfald af kvælstofholdige forbindelser.

De vigtigste kilder til påvirkning af luftkvaliteten i anlægsfasen er:

- Transport af materialer til byggepladserne med lastbiler.
- Transport af jord og muck fra grave - og borearbejdet med lastbiler
- Arbejde med gravemaskiner og andet entreprenørmateriel på byggepladserne
- Tomgangskørsel med lastbiler på byggepladserne
- Ventilation fra underjordisk arbejde
- Diffus emission af støv ved arbejde og kørsel på byggepladsen
- Indirekte emission som følge af energiforbrug

I driftsfasen vil den væsentligste kilde være indirekte emission fra Cityringen som følge af energiforbruget til kørestrøm, drift og ventilation af anlægget. Til gengæld reduceres udledningerne fra vejnettet, især fra den reducerede bustrafik.

Luftkvaliteten i Danmark overvåges af DMU ved løbende målinger i København, Århus, Odense, Aalborg, Lille Valby og Keldsnoer. København rummer to gadestationer på meget trafikerede strækninger i byen (Jagtvej og H.C. Andersens Boulevard) samt en station på taget af H.C. Ørstedsinstituttet, der fungerer som baggrundsmålestation for byen. Der måles kvælstofoxid (NO), kvælstofdioxid (NO₂), ozon (O₃), kulmonoxid (CO), tungmetaller (bly, cadmium, nikkel, krom, kobber m.fl.), flygtige organiske forbindelser (benzen og toluen) samt partikler (PM₁₀, dvs. luftbårne partikler med en diameter mindre end 10 µm).

Målingerne viser, at gældende grænseværdier generelt er overholdt i København (og i Danmark), bortset fra NO₂ og partikler (DMU 2007).

Kvælstofoxider (NO_x)

NO_x er en samlebetegnelse for kvælstofoxiderne NO og NO₂. NO₂ er en giftig luftart, mens NO er langt mindre skadelig. Derfor er der kun fastsat grænseværdier for NO₂, når man vil beskytte menneskers helbred jf. luftkvalitetsdirektivet (1999/30/EF af 22. april 1999), der er gennemført i Danmark ved bekendtgørelse nr. 137 af 10. februar 2007.

Grænseværdierne for NO₂ til beskyttelse af menneskers helbred, og som skal overholdes i 2010 er:

- 200 µg/m³ som kun må overskrides 18 enkelttimer på et kalenderår.
- 40 µg/m³ for årsmiddelværdien.

Grænseværdierne skal overholdes i Europa både regionalt og lokalt, således også i byerne.

Det fremgår af Tabel 8.3, at grænseværdien for årsmiddelværdien på 40 µg/m³ blev overskredet på de mest trafikerede gader i København i 2006. I bybaggrunden er grænseværdien ikke overskredet.

Station	Type	Årsmiddelværdi µg/m ³	19. højeste enkelt- tjemåling µg/m ³
H.C. Andersens Boulevard	Gade	53	159
Jagtvej	Gade	53	131
H.C. Ørstedsinstituttet	Bybaggrund	25	90
Lille Valby	Landbaggrund	12	65
Keldsnor	Landbaggrund	10	53
	Grænseværdier	40	200

Tabel 8.3
Målte NO₂-koncentrationer i 2006 (DMU 2007)

DMU har vurderet, at stigningen i NO₂-forureningen i byerne vil fortsætte frem til omkring 2015 som følge af den stigende andel af persondieselmotorer, uanset om Danmark overholder emissionsdirektivet og andre vedtagne tiltag til reduktion af NO_x-emissioner.

Der er ikke alene sat en grænseværdi for NO₂ for beskyttelse af menneskers helbred; der er tillige sat et kritisk niveau for NO_x til beskyttelse af vegetationen på 30 µg/m³ som årsmiddelværdi. Det fremgår direkte af Tabel 8.4, at en grænseværdi for vegetation på 30 µg/m³ ikke er noget problem i Danmark, da niveauet i åbne landområder er under 15 µg/m³. Den sparsomme vegetation, herunder bl.a. vejtræer; i byernes lukkede gaderum er derimod udsat for en højere koncentration end det kritiske niveau.

Effekterne af NO_x er af både lokal og regional art.

NO₂ er luftvejsirriterende og kan nedsætte lungefunktionen og menneskers modstandskraft mod infektioner i lungerne. NO₂ er især et problem for folk med luftvejssygdomme, f.eks. eksempel astma og kronisk bronkitis samt for børn og ældre.

NO_x virker som gødning for planter og medvirker til eutrofiering af både land- og vandmiljøer. NO_x-udledningen er derudover medvirkende til sur nedbør; der kan påvirke vegetationen og sårbare vandmiljøer.

Partikler

Luftforurening med partikler har længe været kendt som sundhedsskadelig og kan være årsag til dels luftvejssygdomme dels hjertekarsygdomme. I de senere år er opmærksomheden blevet rettet mod størrelsesfordelingen af luftforureningspartikler som betydende for sundhedseffekterne. Meget tyder på, at specielt de helt små partikler (partikler med en diameter mindre end 2,5 µm, (PM_{2,5})) udgør et sundhedsmæssigt problem.

Partikler mindre end 10 µm (PM₁₀) stammer fra ophvirvlet jordstøv og forbrænding og dannes også ved oxidering af bl.a. NO₂ og SO₂. De mindste partikler (mindre end 2,5 µm),

som dannes ved forbrænding og kemiske reaktioner i atmosfæren menes at være de mest skadelige for helbredet. Der er imidlertid stadig stor usikkerhed om sammenhæng mellem sundhedsskader og partikelstørrelser:

Tabel 8.5

Målte koncentrationer af partikler (PM_{2,5}) i 2006 (DMU, 2007) ^{*)}

^{*)} PM_{2,5} er støvpartikler med en diameter mindre end 2,5µm.

Station	Type	Årsmiddelværdi µg/m ³	36. højeste døgnmiddelværdi µg/m ³
H.C. Andersens Boulevard	Gade	14	20
Jagtvej	Gade	15	21
H.C. Ørstedsinstituttet	Bybaggrund	12	17
Lille Valby	Landbaggrund	11	19

Tabel 8.4

Målte koncentrationer af partikler (PM₁₀) i 2006 (DMU, 2007) ^{*)}

^{*)} PM₁₀ er partikler med en diameter mindre end 10µm.

Station	Type	Årsmiddelværdi µg/m ³	36. højeste døgnmiddelværdi µg/m ³	8. højeste døgnmiddelværdi µg/m ³
H.C. Andersens Boulevard	Gade	32	52	69
Jagtvej	Gade	41	58	75
H.C. Ørstedsinstituttet	Bybaggrund	27	43	59
Lille Valby	Landbaggrund	27	44	61
Keldsnor	Landbaggrund	23	38	54
	Gældende grænseværdier	40	50	-
	Forventede grænseværdier gældende fra 2010	20	-	50

Der er to grænseværdier. Den ene tager udgangspunkt i en årsmiddelværdi, og den anden i en døgnmiddelværdi.

Årsmiddelværdien for PM₁₀ må ikke overskride 40 µg/m³. En døgnmiddelværdi på 50 µg/m³ må fra 2005 maksimalt overskrides 35 gange om året. Grænseværdierne forventes at blive skærpet væsentligt i år 2010. Årsmiddelværdien i København er faldet siden midten af 1980'erne, men udviser en stigning i 2006 (DMU, 2007).

Det fremgår af Tabel 8.4, at årsmiddelværdien for PM₁₀ på Jagtvej i 2006 overskrider den gældende grænseværdi, og at de maksimale døgnmiddelværdier bliver overskredet på såvel Jagtvej som H.C. Andersens Boulevard. Det fremgår endvidere, at der skal ske drastiske reduktioner i partikelemissionerne, hvis de forventede skærpede grænseværdier skal kunne overholdes fra 2010.

8.8 OVERSKUDSJORD

Langt størstedelen af stationerne og skaktene ligger i offentlige vejarealer, rabatter og parker og dermed udenfor de matrikler, der er V1- og V2-kortlagte. Alle områder vil dog som minimum være områdeklassificerede pga. beliggenhed i byzonen. Som udgangspunkt for-

ventes de øverste meter af fyldjorden i områderne derfor at være forurenede. Der er gennemsnitligt regnet med en fyldjordstykkelser på 3 meter. Forureningsstofferne forventes at udgøres af PAH'er (Poly Aromatiske Hydrocarboner), tungmetaller og kulbrinter. Mængden af forurenede jord forventes fordelt som klasse 2/3 jord med en mængde på ca. 75 % og som klasse 4 jord med en mængde på ca. 25 %. Som udgangspunkt forventes det derfor, at al opgravet forurenede jord skal håndteres på et af myndighederne godkendt modtageanlæg.

Kortlagte arealer, V1 og V2

Indenfor en afstand af 50 meter fra stationer og skakte er der 1 og 3 V1-kortlagte grunde i hhv. Frederiksberg og Københavns kommuner samt 6 og 26 V2-kortlagte grunde i hhv. Frederiksberg og Københavns kommuner. Hertil kommer CMC hvor hele grunden er klassificeret som V2.

Andre forurenede arealer

Udover forurening kortlagt som V1 og V2 er der områdeklassificerede arealer samt ukendte forureninger. Viden herom tilvejebringes i forklassificeringsundersøgelser i projektets senere faser.

CMC

Kortlægningen er sket på baggrund af fundne koncentrationer af miljøfremmede stoffer på området "Hovedbanen, Godsbanen og Otto Busses vej". Ifølge kortlægningsmaterialet betragtes forureningen som punktkildeforureninger med dels tungmetaller og dels benzin/olie/tjærestoffer (PAH'er), og det beskrives, at området er stærkt præget af, at der i 100 år har været stor industriel aktivitet. Området, hvor Cityringens CMC anlægges, må derfor betragtes som kraftigt forurenede. Dertil kommer den diffuse forurening. Jorden på arealet kan også i nogen grad kan være forurenede med tungmetaller og pesticider.

Forureninger jf. forundersøgelser, fase I

Resultaterne af disse undersøgelser viser foreløbigt (pr. januar 2008) følgende for jord:

- Der er påvist jordforurening i fyldlaget ved stort set alle stationer og skakte.
- Der er i ca. 12 % af de udførte miljøboringer påvist forureningsindhold ud over hvad der måtte betragtes som diffus fyldjordsforurening.
- Kraftigt forhøjede indhold af tungmetaller er fundet i en enkelt boring i fyldlaget ved hhv. Poul Henningsens Plads (station), Grønningen (skakt) og Otto Busses vej (cut and cover strækning mod CMC-areal).
- Kraftigt forhøjede indhold af total kulbrinter er fundet i en enkelt boring ved Christiansborg (station), Kongens Nytorv (station), Frederiks Kirke (station), Rådmandsparken (station), Axel Møllers Have (station), Nørrebros Runddel (station), Enghave Plads (station), Skt. Annæ Plads (skakt) og Otto Busses vej (cut and cover strækning mod CMC-areal).

Undersøgelserne er endnu ikke afsluttet og ved fremtidige klassificeringsundersøgelser bør der tages hensyn til, at der kan være en punktkilde til forureningen indenfor eller tæt ved graveområderne.

Ingen af de højest målte grundvandkoncentrationer er høje nok til at bevirke en forurening af den jord, grundvandet er i kontakt med. De udførte grundvandsanalyser angiver således, at der ikke forventes jordforurening i de materialer, som opgraves fra dybder med intakte jordlag.

Håndtering af forurenede jord

Håndtering af forurenede jord skal ske i henhold til gældende regler: Lovbekendtgørelse nr. 282 af 22. marts 2007 om forurenede jord samt bestemmelserne i bekendtgørelse nr. 1479 af 12. december 2007 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord.

Tunnelmuck

Boring i kalkundergrunden vil blive foretaget med en TBM-EPB (tunnel boremaskine med Earth Pressure Balance borekammer). Størsteparten vil blive boret med den metode, forventeligt ca. 2/3 af tunnelen. En mindre del af tunnelinjen, ca. 1/3 (Nørrebroparken til Øster Søgade), forventes på nuværende tidspunkt at skulle bores med en anden type tunnelboremaskine, kaldet TBM-slurry, som er principielt forskellig fra TBM-EPB-metoden.

Figur 8.4
Kort over forurenede grunde.

