

Supplerende VVM for Cityringen

VVM-redegørelse



April 2014

Indhold

1. Indledning	3
2. Ikke-teknisk resumé	5
2.1 Om VVM-redegørelsen	5
2.2 Ændrede rammer for anlægsarbejdet	5
2.3 Trafik	7
2.4 Støj	7
2.5 Vibrationer	13
2.6 Mennesker, sundhed og samfund	14
2.7 Øvrige miljøforhold	16
3. Baggrund	17
3.1 Cityringloven	17
3.2 Omfang af VVM-redegørelsen	17
3.3 Opdaterede oplysninger om ændrede rammer	17
3.4 Afgrænsning	18
3.5 Opfølgning på VVM-redegørelsen	19
4. Anlægsaktiviteterne	20
4.1 Beskrivelse af faser i byggeprocessen	21
4.2 0-alternativet	24
4.3 Andre alternativer	25
5. Trafik	26
5.1 Metode	26
5.2 Eksisterende forhold og 0-alternativet	26
5.3 Arbejdskørsel	26
5.4 Trafikstøj	27
5.2 Trafiksikkerhed og barriereeffekt	27
5.3 Trafiksikkerhed og barriereeffekt	27
5.3 Afværgeforanstaltninger	27
6. Støj	28
6.1 Beregningsmetode	29
6.2 Beregningsforudsætninger	29
6.3 Beregninger af støj i anlægsfaserne	31
6.4 Eksisterende forhold og virkninger af 0-alternativet	35
6.5 Vurdering af støj	35
6.6 Beskrivelser af de enkelte byggepladser	41
6.7 Kumulative virkninger	66
6.8 Afværgeforanstaltninger	67

7. Vibrationer	68
7.1 Metode	68
7.2 Eksisterende forhold og virkninger af 0-alternativet	69
7.3 Virkninger i anlægsfasen	70
7.4 Kumulative virkninger	70
7.5 Afværgeforanstaltninger	70
8. Mennesker, sundhed og samfund	71
8.1 Metode	71
8.2 Eksisterende forhold og virkninger af 0-alternativet	71
8.3 Virkninger i anlægsfasen	72
8.4 Kumulative virkninger	77
8.5 Afværgeforanstaltninger	77
9. Manglende viden	81
10. Referencer	82

Støjkort kan findes i bilag 1, der er et separat bilag til denne publikation.

1 Indledning

Staten, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune har aftalt at anlægge og finansiere en underjordisk ringmetro, Cityringen, under tæt bebyggede dele af København og Frederiksberg. Folketinget vedtog således i juni 2007 lov om en Cityring.

Projektet blev vurderet i henhold til VVM-bekendtgørelsen (Vurdering af Virkninger på Miljøet) og til bestemmelserne i lov om miljøvurdering af planer og programmer. De to vurderinger fremgår af "Cityringen, VVM-redegørelse og miljørapport", maj 2008.

I VVM-redegørelsen for Cityringen er det forudsat, at støj fra byggeriet vil blive reguleret af kommunernes generelle forskrift for bygge- og anlægsvirksomhed suppleret med konkrete dispensationer. Kommunerne har imidlertid besluttet, at byggeriet af Cityringen skal reguleres helt eller delvist gennem påbud.

Som led i at opnå påbud til byggeriet, ansøgte Metroselskabet den 29. april 2013 Transportministeriet, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune om at udvide arbejdstiden på alle byggepladserne. Udvidelsen af arbejdstiden indebar en forøgelse af støjniveauet uden for dagtimerne mod til gengæld en kortere samlet anlægsperiode.

Myndighederne imødekom ansøgningen, men Natur og Miljøklagenævnet har den 5. februar 2014 afgjort, at Københavns Kommunes "Rammer for udmøntning af Borgerrepræsentationens beslutning om fremskyndelse af anlægsarbejder i Cityringen" er omfattet af miljøvurderingsloven og at påbud udstedt i henhold til disse rammer derfor er ugyldige. Herudover har der kørt en række klagesagsforløb ved Natur- og Miljøklagenævnet.

Der er derfor nu en betydelig usikkerhed om de retlige rammer, som har væsentlig betydning for at gennemføre anlægget af Cityringen. Usikkerheden om de retlige rammer har både betydelige tidsmæssige og økonomiske konsekvenser for Cityringsprojektet og medfører væsentlige ulemper for de berørte beboere, som ikke kan få sikkerhed for, hvordan de er stillet i forhold til støjniveau, erstatning, genhusningsmuligheder m.v.

Metroselskabets bestyrelse meddelte med brev fra den 18. februar 2014, at usikkerheden om myndighedsforhold og reguleringen af byggeriet med sandsynlighed indebærer, at projektets tidsplan ikke kan overholdes, og at der kan blive tale om en forøgelse af anlægsomkostningerne.

På den baggrund blev der den 21. februar 2014 indgået en aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne og Det Radikale Venstre), Venstre, Dansk Folkeparti og Socialistisk Folkeparti om klare rammer for byggeriet af Metro-Cityringen.

Aftalen er udmøntet i "Forslag til Lov om ændring af lov om en Cityring og ligningsloven", som blev fremsat den 9. april 2014. Lovforslaget vil give transportministeren mulighed for at godkende denne supplerende VVM-redegørelse. Lovforslaget giver endvidere transportministeren bemyndigelse til at fastsætte regler om forurening og gener fra anlægget af Cityringen for resten af anlægsperioden, herunder om tilsyn og håndhævelse af disse regler. Desuden skal transportministeren fastsætte regler om at Metroselskabet skal tilbyde kompensation eller genhusning til beboerne, der udsættes for gener som kan have helbredsmæssige konsekvenser.

Transportministeren har herefter truffet beslutning om at der skal udarbejdes en supplerende VVM-redegørelse.

Metroselskabet har med brev af 19. marts 2014 suppleret ansøgningen af 29. april 2013 og beskrevet, i hvilket omfang behovet for udvidet arbejdstid er ændret som følge af fremdriften i anlægsprojektet i den forløbne periode.

Nærværende supplerende VVM-redegørelse beskriver de miljøpåvirkninger, der ændres som følge af ændrede aktiviteter i aften- og natperioden i forhold til det, der er beskrevet i VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008.

Det gælder følgende miljøforhold:

- Trafik
- Støj
- Vibrationer
- Mennesker, sundhed og samfund

Den supplerende VVM-redegørelse beskriver samtidig de afværgeforanstaltninger, den udvidede arbejdstid giver anledning til, herunder især lovforslagets bestemmelser om erstatninger, genhusning m.v. til de berørte beboere. De miljømæssige konsekvenser er opgjort fremadrettet fra den anlægssituation, der er pr. 1. juli 2014.

I VVM-redegørelsen betyder "udvidet arbejdstid", at der arbejdes uden for normal arbejdstid og med et støjniveau på mere end henholdsvis 60 dB(A) om aftenen og 55 dB(A) om natten på nogle byggepladser. Redegørelsen omfatter således også mindre støjende aktiviteter på arbejdspladserne døgnet rundt, hvor der således ikke er tale om "udvidet arbejdstid".

På alle andre områder end transport, vibrationer, støj og menneskers sundhed som følge af den udvidede arbejdstid, vil VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008 fortsat være gældende. Denne redegørelse vil desuden udgøre 0-alternativet for denne supplerende VVM-redegørelse.

Den supplerende VVM-redegørelse er udarbejdet af Transportministeriet med bistand fra Metroselskabet I/S og rådgivergruppen COWI ARUP SYSTRAS J.V.

Den supplerende VVM-redegørelse er sendt i 8 ugers høring. Høringssvarene vil blive vurderet og udgivet i en hvidbog og indgå som grundlag for transportministerens godkendelse af redegørelsen i henhold til forslag til lov om ændring af lov om en Cityring og ligningsloven, når denne er vedtaget af Folketinget. Med afsæt heri forventes der fastsat regler om den maksimalt tilladte forurening fra byggeriet af Cityringen.

I henhold til lovforslaget vil Cityringens byggepladser overgå til en sammenhængende og generelt fastsat regulering af forurening og gener, herunder navnlig støj. Dette træder i stedet for den nuværende konkrete regulering af hver fase og byggeplads efter miljøbeskyttelsesloven. Reguleringen udstedes som bekendtgørelse af transportministeren og baseres på resultatet af den supplerende VVM. Det vil fortsat være kommunerne, der udøver tilsynet med byggeriet.

Det følger af lovforslaget, at transportministeren, hvis han fastsætter regler om maksimalt tilladte støjniveauer, samtidig skal fastsætte regler om kompensation til naboer, der udsættes for en væsentlig støjbelastning fra anlægsaktiviteterne.

Kompensationen vil blive fastsat med udgangspunkt i den hidtidige ordning, men vil indeholde forbedringer for naboerne, idet kompensationerne vil blive fastsat på baggrund af det af transportministerens tilladte støjniveau, ligesom de mest belastede naboer vil få krav på genhusning.

2 Ikke-teknisk resumé

2.1 Om VVM-redegørelsen

Det overordnede formål med Cityringen er at betjene Østerbro, Ydre Nørrebro, Frederiksberg, Vesterbro og Indre By med en effektiv kollektiv transportform. Selve projektet, og hvordan det vil påvirke omgivelserne i både anlægsfase og driftsfase, er beskrevet i "Cityringen – VVM redegørelse og miljørapport" udarbejdet af Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune, maj 2008.

Formålet med denne supplerende VVM-redegørelse er at belyse de miljømæssige konsekvenser af de ændrede rammer for anlægsarbejdet på Cityringens byggepladser. Vurderingen vil ske på grundlag af de støjniveauer for anlægsfaserne, som er beregnet i denne redegørelse. Støjberegningerne vil desuden danne grundlag for fastlæggelse af støjgrænser i en efterfølgende bekendtgørelse, som transportministeren kan udsende med hjemmel i loven. Formålet hermed er, dels at sikre projektet faste rammer for resten af anlægsperioden, dels at give naboerne mulighed for at tage højde for de forventede påvirkninger, og for at kende grundlaget for de erstatninger m.v., der kan forventes udbetalt til berørte naboer.

Denne supplerende VVM-redegørelse beskriver de miljøpåvirkninger, som ændres som følge af de ændrede rammer for anlægsarbejdet, i forhold til det, der er beskrevet i VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008. Det gælder følgende miljøforhold:

- Trafik
- Støj
- Vibrationer
- Mennesker, sundhed og samfund

2.2 Ændrede rammer for anlægsarbejdet

Anlægsarbejdet omfatter følgende byggepladser:

- Tunnelarbejdspladser: Tømmergraven, Øster Søgade, Nørrebroparken
- Stationer: København H, Rådhuspladsen, Gammel Strand, Kongens Nytorv, Marmorkirken Østerport, Trianglen, Poul Henningsens Plads, Vibenshus Runddel, Skjolds Plads, Nørrebro, Nørrebros Runddel, Nuuks Plads, Aksel Møllers Have, Frederiksberg, Frederiksberg Allé, Enghave Plads
- Skakt: Sønder Boulevard

De ændrede rammer for anlægsarbejdet vil muliggøre støjende arbejde udenfor de hidtil forudsatte tidspunkter. De ændrede rammer omfatter:

- At udføre støjende døgnarbejde på én byggeplads – Marmorkirken
- At udvide aktiviteterne generelt på de øvrige byggepladser til kl. 7–22 på hverdage og 9–16 om lørdagen. Undtaget er perioder med særligt støjende aktiviteter, hvor der kun kan arbejdes hverdage kl. 7–18
- Frem til åbning af Cityringen vil der være mindre støjende døgnarbejde i perioder, hvor der foregår arbejder under toppladen nede i stationsboksen, herunder binding af jern, opsætning af støbeforme, udførelse af elektriske og mekaniske installationer, udførelse af indvendig beklædning og informationstavler, sporlægning og testkørsel m.v. På nuværende tidspunkt arbejdes der således i døgndrift på en række byggepladser

Som forudsat i VVM-redegørelsen fra 2008 vil der under hele tunnelboringen skulle udføres døgnarbejde på tunnelarbejdspladserne. Ligesom der undervejs i anlægsperioden vil være anlægsaktiviteter, som nødvendigvis skal gennemføres i en ubrudt proces og som derfor vil kræve arbejde døgnet rundt. Det gælder blandt andet støbning af top- og bundplader, støbning af nogle af de større indvendige konstruktioner, samt støbning af bundplade i tunnelen.

Metroselskabets ejere godkendte i december 2010 grundlaget for indgåelsen af de store anlægskontrakter og dermed gennemførelsen af Cityringen. Her var der forudsat en lempelse af kommunernes generelle arbejdstidsrestriktioner på 4 af byggepladserne efter entreprenørens eget valg. Lempelsen gav mulighed for støjende døgnarbejde på 4 arbejdspladser ud over de 3 tunnelarbejdspladserne i hele anlægsperioden, dvs. i alt 7 døgnarbejdspladser.

For at opnå den største effekt for fremdriften og reducere generne for naboerne blev muligheden for 7 døgnarbejdspladser ændret i forbindelse med Københavns og Frederiksberg kommunes beslutninger i juni 2013 for perioden frem til tunnelboremaskinernes passage. Disse ændrede rammer for anlægsarbejdet, danner sammen med de hidtidige forudsætninger for de resterende anlægsarbejder udgangspunkt for de arbejdstider, som er vurderet i denne supplerende VVM-redegørelse.

Forud for godkendelse af gennemførelsen af Cityringen var de samlede miljøpåvirkninger fra anlægsarbejdet reduceret væsentligt i forhold til beskrivelsen i VVM-redegørelsen fra 2008. Dels var 16 skakte og dermed 16 af de oprindelige 37 byggepladser udgået af projektet. Dels var flere af stationerne ændret fra dybtliggende til højtliggende tunnelstationer, hvilket ligeledes reducerede anlægsarbejdernes omfang.

Færdiggørelsen af stationen ved Marmorkirken har vist sig tidskritisk for færdiggørelsen af det samlede anlægsarbejde og dermed for åbningen af Cityringen. Dette er årsagen til, at arbejdstiden her ønskes udvidet til aktiviteter hele døgnet i hele perioden.

Udvidede arbejdstider kan som udgangspunkt medføre store gener og potentielt negative konsekvenser for de nære omgivelser, og det er derfor vigtigt, at muligheden for lempede arbejdstider udnyttes så skånsomt som muligt og med størst mulig effekt for tidsplanen.

Konsekvenserne af de ændrede rammer for anlægsarbejdet, blandt andet ændringer i støjbelastning i forskellige faser og tidspunkter på døgnet, skal sammenlignes med konsekvenserne af et 0-alternativ. 0-alternativet er den situation, hvor Cityringen gennemføres med udgangspunkt i de rammer, som er beskrevet i VVM-redegørelse for Cityringen fra maj 2008. Dermed beskriver denne supplerende VVM de ændringer i miljøforholdene, som de ændrede rammer for anlægsarbejdet medfører.

2.3 Trafik

Fra de 3 tunnelarbejdspladser vil den udvidede arbejdstid ikke medføre ændringer i trafikken, da tunnelelementer og udboret materiale (tunnel-muck) vil blive oplagret på byggepladsen uden for normal arbejdstid, undtagen i særlige situationer.

Fra stationsarbejdspladserne vil der blive tale om lastbilkørsel i aften timerne i den periode, hvor stationsboksen udgraves. I denne periode vil der være behov for bortkørsel af jord i aften timerne fra næsten alle byggepladser. Dette skyldes, at der ikke kan skabes tilstrækkelig oplagringsplads på byggepladserne til, at udgravningsarbejdet kan udføres i aftenperioden uden bortkørsel af opgravet materiale.

Under udgravningen af stationsboksen ved Marmorkirken vil lastbilkørsel være nødvendig i både aften- og nattetimer. Omfanget af lastbilkørsel ved Marmorkirken om natten vil i de øvrige faser blive begrænset mest muligt.

På alle pladser indgår støjen fra lastbiler på selve byggepladsen i støjberegningerne, såfremt de bidrager mærkbart til støjniveauet.

De ændrede forhold vil have en begrænset, men positiv effekt på fremkommeligheden. Til gengæld vil aften- og natkørslen medføre øgede, men dog begrænsede støjgener og potentielt negative effekter for beboere langs med de berørte veje.

2.4 Støj

Stationer og skakt ligger mange steder meget tæt på boliger, fordi der er begrænset plads i gader og byrum. Derfor kan det ikke undgås, at der i perioder vil være generende støj, selvom der er indført tiltag for at begrænse støjen ved kilden i henhold til Best Available Technology, BAT-princippet.

Aktiviteterne er til brug for vurderingen opdelt i følgende delfaser:

1-1	Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
1-2	Støbning af bjælker og topdæk
2-1	Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
2-2	Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
3-1	Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
3-2	Udgravning til udvendig trappe
4-1	Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks
5	Sporlægning i tunneler, herunder støbning af underlag
6	Test og prøvekørsel
7	Demobilisering og reetablering af stationsområdet

For tunnelarbejdspladserne er der udover de ovenstående faser medtaget yderligere en delfase i fase 3:

3-3	Drift af byggeplads med håndtering af tunnelelementer og muck
-----	---

2.4.1 Støj i anlægsfasen, stationer og skakt

I tabellerne i dette afsnit er angivet det højeste støjniveau om dagen, aftenen og natten, som beregnes ved en nabobygning, uden hensyn til om bygningen anvendes til beboelse eller andet. For faser, som er afsluttet, eller hvor aktiviteten ikke udføres i det pågældende tidsrum, er støjniveauet i disse faser ikke angivet (markeret med "-"). Mange

steder er støjniveauerne relativt høje. Det skyldes, at byggepladserne ligger meget tæt på bygninger (indenfor 5 meter), fordi der er begrænset plads i gader og byrum.

Der er gennemført støjberegninger for faserne 1-1 til 4-1, mens der ikke er beregnet støj for faserne 5 til 7. Dette skyldes, at evt. støjende aktiviteter i disse faser forventes at begrænse sig til få perioder af op til 2-3 dages varighed.

Bilag 1 viser de beregnede støjniveauer dag, aften og nat ved omliggende bygningsfacader for anlægsaktiviteterne ved stationerne København H, Rådhuspladsen, Gammel Strand, Kongens Nytorv, Marmorkirken, Østerport, Trianglen, Poul Henningsens Plads, Vibenshus Runddel, Skjolds Plads, Nørrebro, Nørrebros Runddel, Nuuks Plads, Aksel Møllers Have, Frederiksberg, Frederiksberg Allé, Enghave samt skakten i Sønder Boulevard. De beregnede støjniveauer på bygningsfacaderne, vil danne grundlag for fastlæggelse af støjgrænser og størrelsen af kompensationer til naboerne. Der indregnes ikke tillæg for hørbare impulser eller toner i støjen fra byggepladserne.

I afsnit 6.6 er der for hver byggeplads særskilte beskrivelser af de støjmæssige konsekvenser. Beregningerne er udført, så de beregnede støjniveauer i hver fase viser det højeste støjniveau, midlet over en time i henholdsvis dag-, aften- og natperioden. Disse forudsætninger vurderes at være retvisende for aften- og natperioden, men at overestimerer det gennemsnitlige støjniveau for dagperioden.

Beregnet støj om dagen

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om dagen i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved hver station eller skakt, er angivet i Tabel 2.1.

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	82	79	80	77	71
Rådhuspladsen	81	68	76	73	72	69	64
Gl. Strand	80	73	77	70	73	73	66
Kongens Nytorv	79	69	73	70	71	74	63
Marmorkirken	90	79	81	80	79	78	74
Østerport	89	74	80	74	74	74	69
Trianglen	83	71	75	70	72	66	64
Poul Henningsens Plads	89	77	79	75	76	79	69
Vibenshus Runddel	74	66	68	65	66	63	60
Skjolds Plads	89	82	82	80	81	77	74
Nørrebro	-	-	81	76	80	77	71
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	67	66	61
Nuuk's Plads	-	-	-	-	79	76	74
Axel Møllers Have	-	-	-	-	78	73	71
Frederiksberg Station	-	-	-	-	81	79	71
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	75	73	70
Enghave Plads	-	-	76	74	73	69	66
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	76	77	71

Tabel 2.1: Beregnet højeste støjniveau om dagen for den mest belastede bygning for hver fase fordelt på stationer. For faser, som er afsluttet, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

På Kongens Nytorv og Skjolds Plads, er der en fase 0.1, hvor der etableres sekantpæle. Aktiviteten foregår indenfor normal arbejdstid, og indgår ikke i grundlaget for beregningerne.

Beregnet støj om aftenen

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om aftenen i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved hver station eller skakt, er angivet i Tabel 2.2.

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	82	79	77	-	50
Rådhuspladsen	-	67	76	73	63	-	41
Gl. Strand	-	73	77	70	64	-	43
Kongens Nytorv	-	69	73	70	63	-	41
Marmorkirken	73	79	81	80	70	78	74
Østerport Station	-	73	80	73	68	-	48
Triangeln	-	71	73	70	63	-	43
Poul Henningsens Plads	-	76	79	72	68	-	47
Vibenshus Runddel	-	65	68	64	59	-	34
Skjolds Plads	-	82	82	80	70	-	49
Nørrebro Station	-	-	81	75	69	-	49
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	60	-	37
Nuucs Plads	-	-	-	-	70	-	47
Axel Møllers Have	-	-	-	-	70	-	44
Frederiksberg Station	-	-	-	-	73	-	49
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	68	-	49
Enghave Plads	-	-	76	74	64	-	43
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	76	-	44

Tabel 2.2: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om aftenen for den mest belastede bygning for hver fase fordelt på stationer. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat aftenarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

I Tabel 2.2 er angivet det højeste støjniveau om aftenen, beregnet ved en nabobygning uden hensyn til, om bygningen anvendes til beboelse eller andet. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Fastlæggelsen af støjgrænser fra stationsbyggepladser og skakt i aftenperioden bliver baseret på de beregnede støjniveauer, og kompensationer til naboer baseres på støjniveauet på facaden af boliger.

Beregnet støj om natten

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om natten i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved hver station eller skakt, er angivet i Tabel 2.3.

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	49	62	50	-	50
Rådhuspladsen	-	43	43	54	46	-	41
Gl. Strand	-	47	47	55	54	-	43
Kongens Nytorv	-	45	45	52	46	-	41
Marmorkirken	73	79	81	80	70	-	74
Østerport Station	-	50	50	60	50	-	48
Triangeln	-	43	43	55	47	-	43
Poul Henningsens Plads	-	58	58	62	59	-	47
Vibenshus Runddel	-	41	41	47	41	-	34
Skjolds Plads	-	59	59	61	59	-	49
Nørrebro Station	-	-	58	61	58	-	49
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	42	-	37
Nuucs Plads	-	-	-	-	59	-	47
Axel Møllers Have	-	-	-	-	49	-	44
Frederiksberg Station	-	-	-	-	61	-	49
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	55	-	49
Enghave Plads	-	-	49	56	52	-	43
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	56	-	44

Tabel 2.3: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om natten for den mest belastede bygning for hver fase fordelt på stationer. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

I Tabel 2.3 er angivet det højeste støjniveau om natten, som beregnes ved en nabobygning uden hensyn til om bygningen anvendes til beboelse eller andet. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Fastlæggelsen af støjgrænser fra stationsbyggepladser og skakt i natperioden bliver baseret på et støjniveau på maksimalt 55 dB(A) på facaden ved mest støjbelastede bolig, idet det forudsættes teknisk muligt at overholde denne grænse gennem støjreducerende tiltag. Undtaget herfra er arbejdspladsen ved Marmorkirken.

Ud over de anlægsarbejder, der kan gennemføres indenfor de fastsatte støjgrænser for nattetimerne, vil store støbearbejder, der nødvendigvis skal gennemføres i en uafbrudt proces, også finde sted om natten. Det gælder blandt andet støbning af bundplade, som forudsat i VVM-redegørelsen fra 2008, samt støbning af større konstruktioner indvendigt i stations- og skaktboksen og støbning af bundplade i tunnelen. Endelig vil der være enkelte aktiviteter, der kun kan udføres om aftenen og natten, for eksempel nedsenkning og optagning af borehoveder, rulletrapper og lignende, som kun kan få tilladelse til transport om aftenen og natten. Disse aktiviteter vil medføre en overskridelse af de støjgrænser, der generelt er fastlagt for arbejdsfasen.

2.4.2 Berørte boliger, stationer og skakt

Støjbelastningen i omgivelserne fra Cityringens stationer og skakt er blevet beregnet på facader af omliggende bebyggelser. Resultaterne er præsenteret på støjkort for hver byggeplads i hver byggefase. Der er optalt hvor mange boliger, der er berørt af støj fra byggefaserne om aftenen og natten, mens antallet af boliger, der er berørt af støj i dagtimerne ikke er opgjort.

Berørte boliger om aftenen

I Tabel 2.4 er der for hver stationsarbejdsplads angivet antal boliger, der berøres af støj om aftenen over 60 dB(A).

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	270	155	150	-	0
Rådhuspladsen	-	5	10	5	0	-	0
Gl. Strand	-	35	55	25	20	-	0
Kongens Nytorv	-	15	10	10	0	-	0
Marmorkirken	140	95	110	90	75	80	55
Østerport	-	45	75	70	20	-	0
Triangeln	-	240	330	125	45	-	0
Poul Henningsens Plads	-	390	480	320	240	-	0
Vibenshus Runddel	-	100	110	45	0	-	0
Skjolds Plads	-	520	880	460	95	-	0
Nørrebro Station	-	-	440	245	105	-	0
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	0	-	0
Nuucs Plads	-	-	-	-	85	-	0
Axel Møllers Have	-	-	-	-	150	-	0
Frederiksberg Station	-	-	-	-	20	-	0
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	65	-	0
Enghave Plads	-	-	560	210	100	-	0
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	215	-	0

Tabel 2.4: Antal boliger som forventes at blive berørt om aftenen i hver fase ved hver station. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat aftenarbejde, er antal boliger ikke angivet (markeret med "-").

Berørte boliger om natten

I Tabel 2.5 er der for hver stationsarbejdsplads angivet antal boliger der berøres af støj om natten over 55 dB(A). Ved de stationsarbejdspladser hvor støjen er beregnet til mere end 55 dB(A), forudsættes det teknisk muligt at gennemføre støjreducerende tiltag således at støjen ikke overstiger 55 dB(A) ved boliger.

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	0	60	0	-	0
Rådhuspladsen	-	0	0	0	0	-	0
Gl. Strand	-	0	0	0	0	-	0
Kongens Nytorv	-	0	0	0	0	-	0
Marmorkirken	115	120	135	115	90	0	75
Østerport Station	-	0	0	20	0	-	0
Trianglen	-	0	0	0	0	-	0
Poul Henningsens Plads	-	15	15	220	20	-	0
Vibenshus Runddel	-	0	0	0	0	-	0
Skjolds Plads	-	0	0	60	0	-	0
Nørrebro Station	-	-	0	45	0	-	0
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	0	-	0
Nuucs Plads	-	-	-	-	0	-	0
Axel Møllers Have	-	-	-	-	0	-	0
Frederiksberg Station	-	-	-	-	0	-	0
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	10	-	0
Enghave Plads	-	-	0	45	0	-	0
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	25	-	0

Tabel 2.5 : Antal boliger som forventes at blive berørt om natten i hver fase på hver station. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er antal boliger ikke angivet (markeret med "-").

2.4.3 Støj i anlægsfasen, tunnelarbejdspladser

I tabellerne i dette afsnit er angivet det højeste støjniveau om dagen, aftenen og natten, som beregnes ved en nabobygning uden hensyn til om bygningen anvendes til beboelse eller andet. For faser, som er afsluttet, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-"). Generelt er de beregnede støjniveauer lavere ved tunnelarbejdspladserne end ved stationerne på grund af den større afstand til nabobygninger. I afsnit 6.6 er der for hver tunnelarbejdsplads særskilte beskrivelser af de støjmessige konsekvenser.

For en beskrivelse af aktiviteterne i faserne, se afsnit 4.1.2 Fasebeskrivelser for tunnelarbejdspladser.

Beregnet støj om dagen

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om aftenen i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved tunnelarbejdspladserne, er angivet i Tabel 2.7.

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	76	64	69	67	70	66	63	62
Nørrebroparken	-	-	-	-	70	66	62	61
Tømmergraven	-	-	-	-	56	-	63	52

Tabel 2.6: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om dagen for den mest belastede nabobygning for hver fase fordelt på tunnelarbejdspladser. For faser, som er afsluttet, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Beregnet støj om aftenen

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om aftenen i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved tunnelarbejdspladserne, er angivet i Tabel 2.7.

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	-	63	69	66	60	-	63	52
Nørrebroparken	-	-	-	-	61	-	62	40
Tømmergraven	-	-	-	-	56	-	63	52

Tabel 2.7: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om aftenen for den mest belastede nabobygning for hver fase fordelt på tunnelarbejdspladser. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat aftenarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Beregnet støj om natten

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om natten i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved tunnelarbejdspladserne, er angivet i Tabel 2.8.

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	-	43	43	47	40	-	60	39
Nørrebroparken	-	-	-	-	46	-	60	40
Tømmergraven	-	-	-	-	56	-	63	52

Tabel 2.8: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om natten for den mest belastede nabobygning for hver fase fordelt på tunnelarbejdspladser. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

2.4.4 Berørte boliger, tunnelarbejdspladser

Støjbelastningen i omgivelserne fra Cityringens tunnelarbejdspladser er blevet beregnet på facader af omliggende bebyggelser. Resultaterne er præsenteret på støjkort for hver byggeplads i hver byggefase. Der er optalt hvor mange boliger, der er berørt af støj fra byggefaserne om aftenen og natten, mens antallet af boliger, der er berørt af støj i dagtimerne ikke er opgjort.

Berørte boliger om aftenen

I Tabel 2.9 er der for hver stationsarbejdsplads angivet antal boliger, der berøres af støj om aftenen over 60 dB(A).

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	-	170	125	100	0	-	85	0
Nørrebroparken	-	-	-	-	20	-	75	0
Tømmergraven	-	-	-	-	0	-	0	0

Tabel 2.9: Antal boliger som forventes at blive berørt om aftenen i hver fase ved hver tunnelarbejdsplads. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat aftenarbejde, er antal boliger ikke angivet (markeret med "-").

Berørte boliger om natten

I Tabel 2.10 er der for hver stationsarbejdsplads angivet antal boliger, der berøres af støj om natten over 55 dB(A).

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	-	0	0	0	0	-	85	0
Nørrebroparken	-	-	-	-	0	-	250	0
Tømregravnen	-	-	-	-	0	-	0	0

Tabel 2.10: Antal boliger som forventes at blive berørt om natten i hver fase ved hver tunnelarbejdsplads. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er antal boliger ikke angivet (markeret med "-").

2.5 Vibrationer

Grænseværdierne for komfortvibrationer og strukturlyd er lavere om aftenen og om natten end i dagtimerne. Ændringer i miljøpåvirkningen fra vibrationer som følge af udvidet arbejdstid er derfor vurderet.

- **Komfortvibrationer** Grænseværdierne for komfortvibrationer og strukturlyd er lavere om aftenen og om natten end i dagtimerne. Ændringer i miljøpåvirkningen fra vibrationer som følge af udvidet arbejdstid er derfor vurderet.
- **Strukturlyd** er vibrationer, der omsættes til lavfrekvent lyd ved at vægge og gulve sættes i svingning og kommer til at virke som en højttaler

Virksomheder af anlægsarbejdet

De anlægsaktiviteter, der er vurderet er tung transport inklusiv udgravning og brug af en hydraulisk hammer, hvilket vurderes at være de mest kritiske arbejdsprocesser i forhold til vibrationer i omgivelserne.

Vurdering af vibrationskomfort niveauer viser ingen overskridelser af de gældende grænseværdier.

Der er ikke udført beregninger af strukturlyd i anlægsfasen, fordi det vurderes, at den strukturbårne støj er lavere end den luftbårne støj ved de aktiviteter, der skal udføres på byggepladserne. Strukturlyd er målt ved stationsarbejdspladsen København H. De målte værdier for strukturlyd under etablering af sekantpæle gik op til - men ikke over - grænseværdien for dagtimerne. Da vibrationerne fra brugen af hydraulisk hammer (pikhammer) til gennembrydning af kalken er væsentligt lavere end for sekantpæle, vurderes det, at strukturlyd også vil overholde grænseværdien for aften- og natperioden.

Tunnelboring og kørsel med arbejdstog

Virksomhederne af tunnelboring og kørsel med arbejdstog, der er planlagt til at foregå i døgn-drift, er beskrevet i VVM-redegørelserne for Cityringen, 2008.

2.6 Mennesker, sundhed og samfund

Hvis arbejdstiden udvides, er støj blandt de miljøpåvirkninger, der har størst betydning for mennesker, der bor omkring Cityringens byggepladser. Helbredseffekter og gener fra støj er ikke uafhængige faktorer, og der kendes en række effekter af at mennesker udsættes for støj. Støjgener anses for at være den primære indikator for, om støj er et problem,

og støjgener i sig selv betyder, at livskvaliteten påvirkes negativt og heraf afledte mulige negative helbredsmæssige effekter. Effekterne optræder ved forskellige støjniveauer, og graden af effekterne er i de fleste tilfælde også afhængige af den tid, man er eksponeret. Støj, som forstyrrer nattesøvnen, vurderes at have langt større helbredsmæssig effekt end støj om dagen.

WHO har udarbejdet Night Noise Guidelines for Europe, som beskriver virkningerne af støj om natten, primært i forhold til trafikstøj. Ifølge WHO er søvnforstyrrelser en af de mest udbredte klager blandt borgere, som udsættes for støj. Søvnforstyrrelser kan have en betydelig negativ indvirkning på helbred og livskvalitet. Tidligere studier viser, at de helbredsmæssige effekter både forekommer umiddelbart efter udsættelsen (f.eks. opvågning), på kortere sigt (f.eks. træthed og nedsat kognitiv funktion i løbet af den følgende dag) og på lang sigt (f.eks. kroniske selvrapporterede søvnforstyrrelser).

Sundhedsstyrelsen er af den opfattelse, at der er stigende evidens for risiko for udvikling af forhøjet blodtryk og hjertesygdomme ved udsættelse for højere støjniveauer, særligt om natten.

WHO har i sin vejledning foreslået en grænseværdi for støj om natten (L_{night}) på 55 dB(A), som en foreløbig målsætning for natstøj, da der over dette niveau ses væsentlig påvirkning af folkesundheden ved langtidspåvirkning. Samtidig skal det dog bemærkes, at ca. $\frac{1}{3}$ af Københavns boliger er belastet med et natstøjniveau fra vejtrafikken på mere end 55 dB(A).

Den almindeligt anvendte støjgrænse på 40 dB(A) for anlægsarbejder om natten er fastsat med henblik på at undgå gener i omgivelserne. Ifølge WHO's vejledning vil et længerevarende natstøjniveau på 40–55 dB(A) bl.a. kunne medføre at mennesker er nødt til at tilpasse sig for at håndtere støjen og at negative helbredseffekter kan observeres.

For de mest belastede boliger ved byggepladserne, må det formodes at der fra arbejderne i aften- og natperioden, vil optræde betydelige gener og potentielt negative helbredsmæssige effekter som følge heraf. Beregninger af støjen viser at der vil være boliger, der i perioder belastes med op til 82 dB(A). Om natten vil der i perioder kunne være op til 81 dB(A) ved Marmorkirken, og ved tunnelarbejdspladser op til 60 dB(A) ved boliger.

Ifølge beregningerne vil i op til ca. 3.900 boliger ved stationsarbejdspladserne i perioder kunne have et støjniveau over 60 dB(A) om aftenen, mens der for tunnelarbejdspladserne vil være op til ca. 250 boliger som i perioder kan have niveauer over 60 dB(A) om natten.

På alle stationsbyggepladser vil der om natten være mindre støjende byggeaktiviteter, som dog vil kunne opleves generende, da aktiviteterne foregår om natten. Ved i alt 7 af stationsbyggepladserne og skakten er det beregnede støjniveau i perioder over 55 dB(A) ved de mest støjbelastede bolig. Det er ved byggepladserne København H, Østerport Station, Poul Hennings Plads, Skjolds Plads, Nørrebro Station, Frederiksberg Allé, Enghave Plads og Sønder Boulevard (skakt). Ved disse pladser forudsættes det teknisk muligt at gennemføre støjreducerende tiltag, således at støjen ikke overstiger 55 dB(A) ved boliger.

Derudover vil der på tunnelarbejdspladserne og ved Marmorkirken være byggeaktiviteter om natten. Ifølge beregningerne kan op til ca. 470 boliger i perioder blive udsat for et støjniveau over 55 dB(A) ved Nørrebroparken, Øster Søgade og Marmorkirken, mens ingen boliger belastes over 55 dB(A) ved Tømmergraven.

Lovforslaget til ændring af Cityringloven indeholder en række forbedringer for naboerne til byggepladserne. Der skabes bedre muligheder for midlertidig genhusning. Alle naboer, der ligger i den højeste kategori med hensyn til erstatning, får krav på genhusning. Der genhuses kun efter ønske fra beboerne, hvorfor den tvangsmæssige genhusning efter byfornyelsesloven ikke finder anvendelse i forhold til støj. Og kompensationsbeløb indgår ikke i vurderingen af retten til eller størrelsen af sociale ydelser.

Det er hensigten i lovforslaget, at kompensationen til naboer skal udbetales efter samme kriterier som i dag. Det indebærer bl.a. at byggepladsernes naboer, der udsættes for støj over 65 dB(A) om natten, vil kunne modtage en erstatning, der giver mulighed for fraflytning af boligen eller at blive genhuset i perioden. Samme muligheder gives til beboere, der udsættes for mere end 75 dB(A) om aftenen. I disse tilfælde vil beboerne kunne søge væk fra generne og den potentielt sundhedsmæssige belastning fra støjen. Mindre erstatningsbeløb udbetales ved støjniveauer, der overskrider 55 dB(A) om natten og 60 dB(A) om aftenen.

På de metrobyggepladser, hvor der arbejdes aften og/eller nat, vil der i lighed med Ekspropriationskommissionens principbeslutning om udvidet arbejdstid være en aflastningsordning for de husstande, der belastes af et støjniveau fra metrobyggepladsen på over 55 dB(A) i aftentimerne og om lørdagen i dagtimerne.

På de metrobyggepladser, hvor der ikke arbejdes udenfor dagtimerne, men hvor arbejderne foregår meget tæt på naboernes facader, vil der være en aflastningsordning for de allernærmeste naboer til byggepladsen.

I afsnit 8.5.2 og 8.5.3 beskrives mere detaljeret udgangspunktet for kompensations- og aflastningsmuligheder for beboere omkring byggepladserne med henblik på at nedbringe generne og de potentielt negative effekter heraf.

Herudover søges generne og de potentielt helbredsmæssige effekter heraf begrænset ved hjælp af en tæt og løbende informationsindsats til naboerne til byggepladserne, således naboerne får bedre mulighed for at indrette sig i hverdagen efter byggeriet. Informationsindsatsen er målrettet naboernes behov og fokuserer på information om støj, vibrationer, trafik m.v. som har betydning for naboerne.

2.7 Øvrige miljøforhold

Det vurderes, at der ikke sker ændringer af følgende andre miljøemner på grund af de ændrede rammer for anlægsarbejdet og de heri fastsatte regler om forurening og gener, i forhold til det, som blev beskrevet i VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008:

- Grundvand
- Landskab, byrum og kultur
- Natur
- Overfladevand
- Luftforurening og klima
- Overskudsjord
- Materialer, energi og affald

For yderligere information om disse emner henvises derfor til vurderingerne i VVM-redegørelserne for Cityringen fra 2008.

3 Baggrund

3.1 Cityringloven

Folketinget vedtog i 2007 den såkaldte Cityringlov (lov om en Cityring, nr. 552 af 6. juni 2007). Herunder hører bekendtgørelse nr. 587 af 7. juni 2007 om ikrafttræden af lov om en Cityring samt bekendtgørelse nr. 588 af 7. juni 2007 om placering og udformning af stationer og skakte m.m. Cityringloven er senere ændret ved lov om ændring af lov om en Cityring og lov om Metroselskabet I/S og Udviklingsselskabet By & Havn I/S (lov nr. 526 af 27. maj 2013) vedrørende afgrensning fra Cityringen til Nordhavnen.

Cityring-byggeriet er omfattet af reglerne om vurdering af virkningerne for miljøet og om inddragelse af offentligheden, der følger af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2011/92/EU af 13. december 2011 om vurdering af visse offentlige og private projekters indvirkning på miljøet, herefter "VVM-direktivet".

De planvedtagelser, der ligger til grund for projektet, er endvidere omfattet af reglerne om miljøvurdering efter SVM-direktivet (Rådets direktiv 2001/42/EF af 27. juni 2001 om vurdering af bestemte planers og programmers indvirkning på miljøet).

Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune udarbejdede i 2008 en fælles VVM-redegørelse og miljørapport for Cityringen. Den endelige linjeføring og placering af stationer, samt kontrol- og vedligeholdelsescenter (CMC), skakte m.m. blev fastlagt ved transportministerens godkendelse af en indstilling baseret på VVM-redegørelsen og miljørapporten for Cityringen.

Transportministeren godkendte således den 27. marts 2009 det optimerede dispositionsforslag for Cityringen, samt kommunernes VVM-redegørelse. Denne godkendelse trådte i stedet for en VVM-tilladelse efter § 11 g, stk. 4, i lov om planlægning.

3.2 Omfang af VVM-redegørelsen

Nærværende supplerende VVM-redegørelse belyser de miljømæssige konsekvenser, primært støjbelastningen, som følge af det øgede aktivitetsniveau i aften- og nattetimerne.

Udgangspunktet er Metroselskabets henvendelse til Transportministeriet, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune den 29. april 2013, hvor der blev ansøgt om en udvidelse af arbejdstiden i henhold til ejernes beslutning om at der under byggeriet af Cityringen kan iværksættes udvidet arbejdstid.

Med notat fra den 19. marts 2014 opdaterede Metroselskabet ansøgningen om udvidet arbejdstid, dels som følge af de aktiviteter, der er afsluttet i den mellemliggende periode, og dels af hensyn til at den supplerende VVM-redegørelse skal omfatte de resterende anlægsfaser fra 1. juli 2014 og frem til afslutningen af anlægsarbejdet. Hertil kommer opdatering af oplysninger som følge af Metroselskabets mere detaljerede kendskab til de aktiviteter, der udføres på de enkelte arbejdspladser i de enkelte faser.

3.3 Opdaterede oplysninger om ændrede rammer

Grundlaget for vurderingen af det øgede aktivitetsniveau i aften- og nattetimerne i nærværende supplerende VVM-redegørelse er Metroselskabets ansøgning fra april 2013.

Imidlertid har der været fremdrift i arbejdet på Cityringen i det års tid, som er forløbet siden forslaget blev fremsat. Derfor er en række af de oprindeligt ansøgte arbejder nu gennemført og indgår ikke i grundlaget for den supplerende VVM-redegørelse. Således er en række faser afsluttet på flere stationer. Særligt fremskredet er arbejdet på stationerne i den del af Cityringen, hvor boremaskinen først passerer, dvs. Nørrebroparken, Nørrebro Runddel, Nuuks Plads, Aksel Møllers Have, Frederiksberg Station og Frederiksberg Allé. Ligeledes er arbejdet fremskredet på Sønder Boulevard, Københavns Hovedbanegård og Enghave Plads, hvor de to næste boremaskiner vil starte deres del af borearbejdet.

Væsentligst for støjniveauet i udvidet arbejdstid er, at etablering af slidsevægge på Marmorkirken, Øster Søgade, Trianglen og Gammel Strand nu er afsluttet. Slidsevæggene vil ligeledes være etableret på Rådhuspladsen inden en ændringslov til Cityring-loven kan træde i kraft. Ifølge forslaget skulle slidsevæggene være udført om aftenen og natten på Marmorkirken og Øster Søgade og om aftenen på de øvrige stationer.

I forbindelse med anlægsaktiviteterne vil der ligeledes være natarbejde, jf. afsnit 6.5.3 Natstøj.

Det drejer sig konkret om installation af elektriske og mekaniske komponenter i stationer og skakt, sporlægning i tunnelerne, prøvekørsel og forpladsarbejder. Disse arbejder vurderes generelt ikke at være særligt støjende, men nogle aktiviteter vil kunne opleves generende, da de foregår om natten. Der vil i forbindelse med bl.a. støbning af bundplader og indvendig beklædning samt af underlag i tunnelerne forekomme perioder med støjende aktiviteter af op til 2-3 dages varighed ved alle stationer.

Endelig viser erfaringerne fra det hidtidige arbejde med udgravning af stationsbokse, at der vil være vanskeligheder med at mellemlagre den opgravede jord inden for de begrænsede arbejdspladsarealer, inden det skal køres væk fra byggepladsen. Den udvidede VVM-redegørelse omfatter på denne baggrund muligheden for transport af jord i aftenperioden i forbindelse med udgravning af stationerne.

3.4 Afgrænsning

Den supplerende VVM-redegørelse omhandler de miljøforhold, hvor der sker ændring af projektets virkninger på miljøet i forhold til det, der er beskrevet i VVM redegørelsen for Cityringen fra 2008. Det gælder følgende miljøforhold:

- Trafik
- Støj
- Vibrationer
- Mennesker sundhed og samfund

Det vurderes, at der ikke sker ændringer af de øvrige miljøpåvirkninger, som er beskrevet i VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008. Det gælder:

- Grundvand
- Landskab, byrum og kultur
- Natur
- Overfladevand
- Luftforurening og klima
- Overskudsjord
- Materialer, energi og affald

For disse emners vedkommende henvises derfor til vurderingerne i VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008.

3.5 Opfølgning på VVM-redegørelsen

Den supplerende VVM-redegørelse udarbejdes som grundlag for en ændret reguleringsmodel, som er nærmere beskrevet i det foreliggende Forslag til ændring af “Lov om ændring af lov om en Cityring og ligningsloven”.

Den supplerende VVM-redegørelse er sendt i 8 ugers høring. Høringssvarene vil blive vurderet og udgivet i en såkaldt hvidbog og indgå som grundlag for transportministerens godkendelse, når lovforslaget er vedtaget.

Transportministeren vil med det foreliggende lovforslag få hjemmel til at fastsætte regler om den maksimalt tilladte forurening og gener fra byggeriet af Cityringen, herunder om tilsyn og håndhævelse af disse regler. Sådanne grænseværdier skal i henhold til lovforslaget fastsættes generelt i en forskrift på linje med den ordning, der gælder i dag efter miljøaktivitetsbekendtgørelsen, men således at reglerne er specifikt rettet mod Cityringens 21 byggepladser.

Hvis transportministeren fastsætter regler om forurening og gener, fastsætter ministeren samtidig regler om, at Metroselskabet skal tilbyde kompensation til beboerne, der kan udsættes for gener og potentielt negative effekter som følge heraf.

4 Anlægsaktiviteterne

Det overordnede formål med Cityringen er at betjene Østerbro, Ydre Nørrebro, Frederiksberg, Vesterbro og Indre By med en effektiv kollektiv transportform. For uddybning af dette henvises til VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008.

Projektet forudsætter, at de enkelte byggepladser færdiggøres planmæssigt, fordi en station skal være klar til at modtage tunnelboremaskinerne, når disse kommer frem til stationen. Hvis ikke stationen er klar, må videre tunnelboring vente, indtil stationen er klar til at modtage boremaskinen, hvorved hele projektet forsinkes. Forsinkelser på enkelte byggepladser kan derfor have store tidsmæssige og økonomiske konsekvenser for det samlede projekt.

Det samme gælder færdiggørelsen af stationerne efter tunnelboremaskinernes passage. En forsinkelse af færdiggørelsen af en eller flere stationer vil forsinke de nødvendige jernbanetekniske installationer og dermed færdiggørelse og testning af jernbanesystemet. Udvidet arbejdstid i de kommende faser af byggeriet vil bidrage til en effektiv gennemførelse af anlægget og dermed medvirke til at gøre den samlede anlægsperiode og også perioden med gener for naboerne og de potentielt negative effekter heraf, så kort som praktisk muligt.

Der er samtidig en naturlig grænse for, hvilke ressourcer i form af mandskab og materiel, der kan arbejde samtidig på det enkelte arbejdssted på grund af de givne fysiske rammer på hver byggeplads. Der kan derfor kun til en vis grænse ske forcering ved indsats af flere ressourcer på den enkelte byggeplads. Disse muligheder er i praksis udnyttet.

Anlægsaktiviteterne omfatter alle byggepladser på Cityringen, dvs.:

- Tunnelarbejdspladser: Tømmergraven, Øster Søgade, Nørrebroparken
- Stationer: København H, Rådhuspladsen, Gammel Strand, Kongens Nytorv, Marmorkirken Østerport, Triangeln, Poul Henningsens Plads, Vibenshus Runddel, Skjolds Plads, Nørrebro, Nørrebros Runddel, Nuuks Plads, Aksel Møllers Have, Frederiksberg Station, Frederiksberg Allé samt Enghave Plads
- Skakt: Sønder Boulevard



Figur 4.1: Figuren viser en oversigt over Cityringens linjeføring og placering af stationer og skakt, som fastlagt i lov om en Cityring.

4.1 Beskrivelse af faser i byggeprocessen

De projektmæssige ændringer i forhold til det oprindelige projekt, der er beskrevet i VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008, består i anlægsaktiviteterne, der muliggøres af de ændrede rammer for anlægsarbejdet.

De væsentligste anlægsaktiviteter i byggeperioden beskrives kort nedenfor. De aktiviteter i hver enkelt fase, som kun finder sted om dagen, er beskrevet.

4.1.1 Fasebeskrivelser for stationer og skakte

For næsten alle stationer er etablering af afskærende vægge udført. Tilbageværende etablering af afskærende vægge vil foregå i dagtimerne. De resterende anlægsarbejder kan opdeles i byggefaser, som overordnet er beskrevet nedenfor. De anførte tidsrammer for de enkelte faser afspejler forskellen i fremdriften på de enkelte byggepladser og den usikkerhed, der er forbundet med at vurdere længden af fremtidige anlægsperioder, f.eks. vil der være byggepladser hvor fase 1 er gennemført. Varigheden af fase 1 for disse pladser er således 0 måneder. Tilsvarende er den længste tilbageværende planlagte varighed af fase 1 på en af stationerne 8 måneder.

Fase 1:

Etablering af topdæk (ca. 0–8 måneder)

Der udgraves 3-4 meter ned i stationsboksen dernæst udføres kapning af pæletoppe, slidsevægstoppe og/eller rensning af udsparinger. Der udføres armeringsarbejder, forskalling og støbes topdæk. Kapning af pæletoppe m.v. finder ikke sted udenfor normal arbejdstid. Om aftenen vil arbejdet blive tilrettelagt, så kranerne bliver brugt i begrænset omfang, se afsnit 6.3 Beregninger af støj i anlægsfaserne.

For tunnelarbejdspladsen ved Øster Søgade vil kapning af toppen af slidsevæggen først kunne ske i en sen fase i forbindelse med genetablering af Sortedamsøen.

Primært arbejdsmateriel: Gravemaskine med hydraulisk hammer, højtryksrensere, betonbiler, betonpumper, gravemaskiner, lastbiler.

Fase 2:

Udgravning under topdæk og etablering af midlertidig tværafstivning (ca. 0–14 måneder)

Udgravning foregår med mindre gravemaskiner, og med gravemaskiner med hydraulisk hammer, når det foregår i kalk. Jorden løftes op til overfladen, hvor den transporteres ud af pladsen. For hver ca. 6 meter standses udgravningen i ca. 2-3 uger og der etableres tværafstivning af væggene i skakten. Udgravning og nedsænkning af afstivning vil foregå om aftenen, mens arbejde i øvrigt med tværafstivningen nede i skakten vil kunne foretages som døgnarbejde. I nogle få dage ad gangen vil der efter en periode med udgravning og inden etablering af afstivning, ske afrensning af væggene i skakten. Afhængig af kvaliteten af de afstivende vægge kan det også være nødvendigt at etablere et antal jordankre.

Primært arbejdsmateriel: Gravemaskiner, hydraulisk hammer, byggekran, mobilkraner, betonpumper, betonbiler, lastvogne.

Fase 3:

Etablering af indvendige betonkonstruktioner, bundplade, vægge og mellemdæk, pumpe i tunnelerne (ca. 4–23 måneder)

Arbejdet omfatter opbygning af støbeformene og armeringen efterfulgt af støbningerne. Opbygning af støbeforme og armering vil udgøre hovedparten af arbejdet og foregå som døgnarbejde. Således vil der kunne gå flere dage mellem der støbes. Støbningerne vil have meget varierende varighed og vil som udgangspunkt primært foregå i normal arbejdstid. Der vil dog forekomme gentagne tilfælde af højst få dages varighed, hvor støbninger vil fortsætte i aftenperioden og i særlige tilfælde evt. natperioden. Under fase 3 udføres desuden udgravning og støbning af udvendig trappe i dagtimerne.

Primært arbejdsmateriel: Betonpumper, betonbiler, kompressorer, byggekran, gravemaskine, gaffeltruck, lastvogne.

Fase 4:**Etablering af mekaniske og elektriske installationer på stationer og i tunnelerne samt udførelse af arkitektoniske færdigarbejder i stationsboksene (ca. 15–20 måneder)**

Arbejdet består i samling og tilslutning af de mekaniske og elektriske komponenter i stationerne. Arbejdet foregår nede i stationen og forventes udført i døgnarbejde. I særlige tilfælde skal der leveres materialer og udstyr til pladsen, som skal hejses ned i stationen om aftenen og evt. natten.

Primært arbejdsmateriel: Byggekran, lille gravemaskine, lastvogne.

Fase 5:**Sporlægning i tunneler, herunder støbning af underlag (ca. 18–24 måneder)**

Arbejdet vil hovedsageligt foregå nede i stationerne og tunnelen, og bestå i montering af spor og tekniske installationer samt forberedelser til at støbe sporene fast. Arbejdet forventes udført i døgnarbejde. I denne fase vil de mest støjende aktiviteter begrænse sig til levering og pumpning af beton til støbning af underlag for sporene i tunnelen. Støbning af underlag til sporene i tunnelerne sker i to omgange med mindst en måneds mellemrum. I første omgang fyldes den nederste del af tunnelen med beton, så der bliver et jævnt og vandret gulv i tunnelen. I anden omgang støbes sporene fast i den præcise position, de skal have. Ved den første støbning pumpes beton ned fra hver enkelt station, således at halvdelen af strækningen mod næste station støbes i én omgang. Dette gøres på hver station to gange i hver retning, én for hvert tunnelrør. Hver støbning varer op til ca. ét døgn. Ved den anden støbning forventes det, at der for hver station vil blive støbt i 4 korte perioder af 2–3 dages varighed afbrudt af perioder med opsætning af spor m.v. til forberedelse af næste støbning. Dette er nogle af de få meget store støbninger, som for eksempel støbning af bundplade, der – som forudsat i VVM-redegørelsen fra 2008 – nødvendigvis må fortsætte døgnnet rundt.

Primært arbejdsmateriel: Håndværktøj, betonpumper, betonbiler, byggekran.

Fase 6:**Test og prøvekørsel (ca. 8–14 måneder)**

I denne fase kører metrotogene på de blivende skinner nede i tunnelen. Dette svarer til kørslen i driftsfasen, dog i mindre omfang og uden passagerer. Aktiviteterne i denne fase er uændrede i forhold til VVM-redegørelsen 2008.

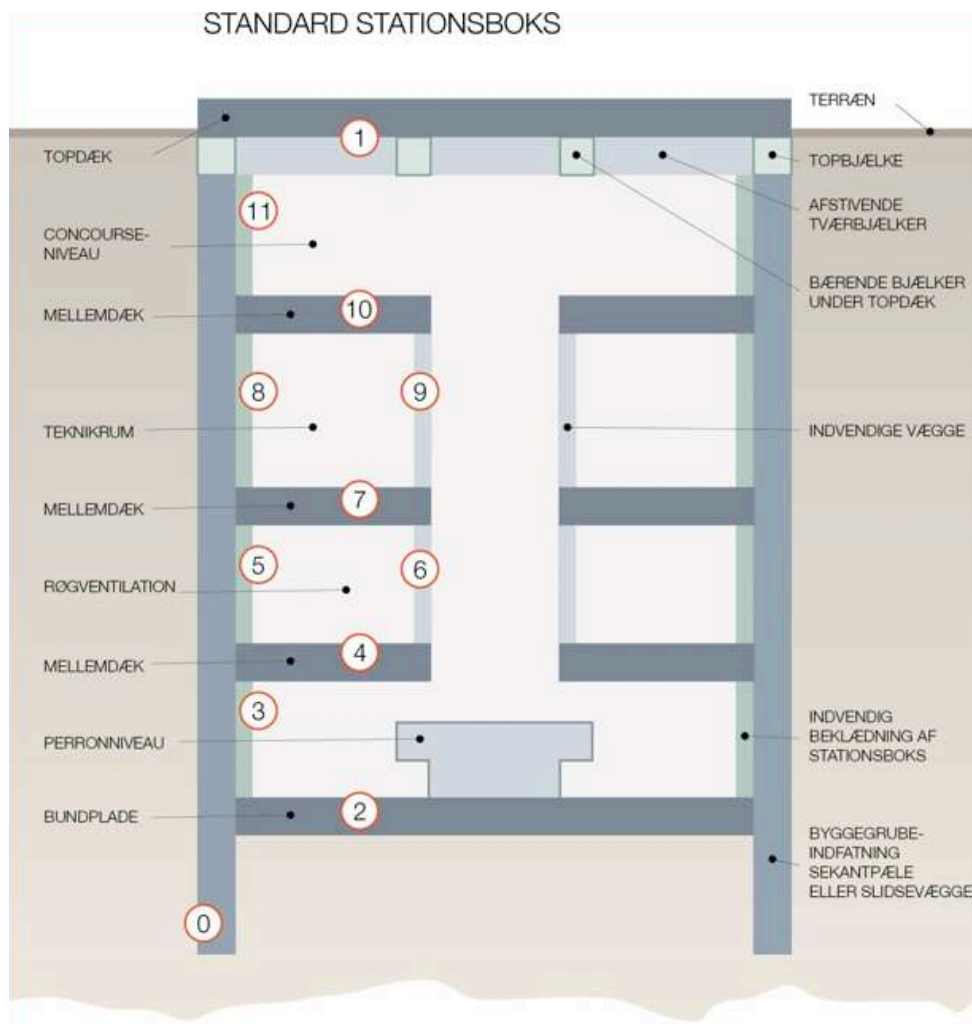
Primært arbejdsmateriel: Metrotog.

Fase 7:**Demobilisering og reetablering af stationsområdet (ca. 4–8 måneder)**

I denne fase foregår almindelige byggeaktiviteter svarende til mindre vejarbejder eller lignende. Støjniveauet i denne fase forventes i en vis udstrækning at kunne genere omgivelserne. Dette arbejde vil dog primært foregå i dagtimerne.

Primært arbejdsmateriel: Gravemaskine, gaffeltruck, kompaktor, lastvogne, hydraulisk hammer, diamantskæring.

På stationer med omstigning til andre baner – dvs. Københavns Hovedbanegård, Østerport Station, Nørrebro Station, Frederiksberg Station og Kongens Nytorv vil der derudover blive anlagt omstigningstunneller og andre faciliteter såsom rulletrapper og elevatorer, som gør omstigning mere bekvem og hurtigere for passagererne. Disse anlæg er medtaget i støjberegningerne og beskrevet specifikt for de enkelte stationer.

**Figur 4 2:**

Konstruktionsforløb for en standard metrostation på Cityringen. Figuren viser et snit gennem en stationsboks. Tallene viser den rækkefølge de enkelte konstruktioner udføres i.

0: Byggegrubeindfatning med sekantpæle eller slidsevægge

1-2: Støbning af topdæk og bundplade

3: Støbning af indvendig beklædning

4-10: Støbning af mellemdæk og indretning af teknikrum

11: Udførelse af omstigningsstunneller, trapper m.v. (på København H, Østerport, Kongens Nytorv, Nørrebro Station og Frederiksberg Station)

På Figur 4.2 ses konstruktionsforløbet for en standard metrostation på Cityringen. Nummereringen er ikke sammenfaldende med fasenumrene.

De ovenfor nævnte aktiviteter og det entreprenørmateriel repræsenterer de dominerende støjkloder, som er bestemmende for det beregnede støjniveau i de forskellige anlægsfaser, men beskrivelserne dækker ikke alle aktiviteter eller alt entreprenørmateriel, som vil blive anvendt.

Det fremgår af de udarbejdede støjkort, hvilke støjkloder som er medtaget i forudsætningerne for støjberegningen i den pågældende fase.

4.1.2 Fasebeskrivelser for tunnelarbejdspladser

Tunnelarbejdspladserne vil være i drift i hele byggeperioden, og ud over aktiviteterne for stationer og skakt, vil arbejdet her omfatte følgende overordnede aktiviteter, som kan have betydning for støjniveauet ved Nørrebroparken og Øster Søgade.

Fase 3-3a:

Nedhejsning og samling af tunnelboremaskine (TBM)

Hovedparten af arbejdet vil foregå i skakten og være manuelt arbejde, som ikke medfører støjgener for naboer. Der vil dog lejlighedsvist være behov for at hejse dele og andet materiel ned i skakten.

Primært arbejdsmateriel: Kraner, gaffeltruck, vandbehandlingsanlæg, ventilationsanlæg, luftkompressor anlæg.

Fase 3-3:**Drift af tunnelbyggeplads**

Aktiviteterne på tunnelarbejdspladserne består i drift af betonblandeanlæg til bagstøbning af tunnelelementer, ventilationsanlæg til friskluftforsyning i tunnelen, vandbehandlingsanlæg til rensning af vand fra boremaskinerne, løbende forsyninger af tunnelelementer og aflevering af muck. Derfor skal portalkranerne sænke tunnelelementer ned og hejse muck op og tømme ud i muckbassinerne.

Primært arbejdsmateriel: Kraner, tømning af muckcontainere, vandbehandlingsanlæg, ventilationsanlæg, luftkompressor-anlæg, betonblandeanlæg, lastvogne, mucktog.

Fase 5:**Sporlægning i tunneler**

Omfatter bl.a. transport af skinnesektioner og øvrige forsyninger fra Tømmergraven og evt. Nørrebroparken og Øster Søgade ind i tunnelerne.

Primært arbejdsmateriel: Sporlægningsmaskine.

Fase 6:**Fjernelse af midlertidige konstruktioner**

Omfatter bl.a. afvikling af tunnelarbejdsplads. For Øster Søgade også kapning af toppen af slidsevæggen samt fjernelse af inddæmning og retablering Sortedams Sø.

Primært arbejdsmateriel: Gravemaskiner, byggekran, mobilkraner, lastvogne.

4.2 0-alternativet

I VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008 er anlægsarbejderne og dertil hørende støjpåvirkninger m.m. beskrevet på et overordnet og generelt niveau på grundlag af det på dette tidspunkt foreliggende skitseprojekt (dispositionsforslaget) for Cityringen. Med det nu foreliggende projekt er det muligt at give en langt mere detaljeret beskrivelse, både af anlægsarbejdet og de valgte, henholdsvis forventede, udførelsesmetoder i de forskellige faser. Ligeledes er det på baggrund af de indvundne erfaringer muligt at give en mere nuanceret beskrivelse af de støjmæssige påvirkninger fordelt både på faser og tidspunkter af døgnet.

En direkte sammenligning mellem de beskrevne støjniveauer i VVM-redegørelsen fra 2008 og de beregnede støjniveauer i denne supplerende VVM-redegørelse er ikke mulig, bl.a. fordi anlægsperioderne er opdelt forskelligt i de to redegørelser, ligesom de faktiske anlægsaktiviteter og udførelsesmetoder på nogle punkter afviger fra de skønnede forudsætninger i skitseprojektet, som blev lagt til grund for beskrivelsen af projektet i 2008.

Da støjpåvirkningerne i VVM-redegørelsen fra 2008 er beregnet for lange byggefaser og på et overordnet niveau, vil særligt støjende aktiviteter ikke fremgå direkte af disse beregninger. I modsætning hertil vil de nu beregnede støjniveauer også vise påvirkningerne af disse særligt støjende aktiviteter. Nogle af disse aktiviteter, blandt andet arbejder med hydraulisk hammer, vil således ligge over de mere generelle støjniveauer, som er beskrevet i VVM-redegørelsen fra 2008.

Dette ændrer ikke ved, at VVM-redegørelsen fra 2008, på det forudsatte overordnede detaljeringsniveau, fortsat er dækkende for støjpåvirkningen fra Cityringens anlægsarbejder i dagtimerne, bortset fra enkelte tilfælde, som vil blive omtalt under de pågældende byggefaser.

Det skal bemærkes, at de samlede miljøpåvirkninger fra anlægsarbejdet efter godkendelsen af projektet i 2010, i forhold til beskrivelsen i VVM-redegørelsen fra 2008, blev

reduceret væsentligt da 16 skakte og dermed 16 af de oprindelige 37 byggepladser udgik af projektet. Herudover blev flere af stationerne ændret fra dybtliggende til højtliggende tunnelstationer, hvilket ligeledes reducerede anlægsarbejderne omfang. På en række punkter er der desuden fundet frem til mindre støjende udførelsesmetoder. Blandt andet er den meget støjende såkaldte 'slurrymetode' til tunnelboring undgået og på de fleste stationer etableres topdækket før udgravning, hvilket begrænser støjen fra udgravning af stationsboksen.

Udgangspunktet for vurderingen af miljøpåvirkningen fra de ændrede rammer for anlægsarbejdet, herunder mulighed for støjende aktiviteter om aftenen og i nogle tilfælde natten, er således et projekt med væsentligt reducerede miljøpåvirkninger i forhold til VVM-redegørelsen fra 2008.

4.3 Andre alternativer

Vurderingerne i den supplerende VVM-redegørelsen omfatter de arbejdstider, der er anført i aktivitetsbeskrivelserne for de forskellige byggefaser på de enkelte arbejdspladser i forhold til 0-alternativet.

Metroselskabets ansøgning om udvidet arbejdstid i april 2013 var en alternativ udformning af en mulighed for døgnarbejde på 4 byggepladser efter entreprenørens eget valg, som indgik i ejernes godkendelse af grundlaget for indgåelse af de store anlægskontrakter for Cityringen i december 2010. Dette alternativ vurderedes at medføre væsentligt større gener og heraf potentielt negative konsekvenser for naboerne til anlægsarbejdet, end den senere af kommunerne besluttede udvidelse af arbejdstiderne.

Som alternativ til at søge ejernes godkendelse af 4 døgnarbejdspladser blev det forinden undersøgt om en øget indsats af ressourcer, herunder både maskiner og mandskab, på de enkelte byggepladser kunne sikre en tilsvarende fremdrift, og dermed projektets tidsplan og økonomi. Samtidig ville anlægsarbejdet kunne gennemføres hurtigere og mere effektivt med henblik på at forkorte perioden med gener og heraf potentielt negative konsekvenser for byggeriets naboer. Dette alternativ blev i vid udstrækning gennemført i et samarbejde med anlægsentreprenøren i løbet af sommeren og efteråret 2012 og vurderedes ved udgangen af 2012 ikke at kunne medføre yderligere forbedringer af fremdriften. Blandt andet sætter byggepladsernes begrænsede pladsforhold snævre grænser for omfanget af aktiviteter og materiel på den enkelte byggeplads. Dette alternativs potentiale vurderes således i praksis allerede at være udnyttet fuldt ud.

5 Trafik

5.1 Metode

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

I VVM-redegørelsen fra 2008 er det anført, at der vil være to typer af trafikale miljøpåvirkninger, nemlig arbejdskørsel og trafikomlægninger.

Trafikomlægningerne vil ikke blive påvirket væsentligt af de ændrede betingelser, da de under alle omstændigheder vil være nødvendige. Så længe, der er trafikomlægninger på et givet sted, gælder de døgnet rundt, uanset hvornår der arbejdes på metrobyggeriet.

Der vil derimod ske ændringer inden for arbejdskørsel, som i forhold til tidligere forudsat i en periode kan spredes over en større del af døgnet og dermed bedre kan undgå myldretiderne. Dette kapitel vil derfor udelukkende fokusere på arbejdskørsel i anlægsfasen. Perioden med trafikomlægning vil dog blive kortere med udvidet arbejdstid end uden.

5.2 Eksisterende forhold og 0-alternativet

Generelt vil de eksisterende forhold ikke blive beskrevet i denne supplerende VVM, idet der henvises til VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008.

0-alternativet er den trafiksituation, der vil være under Cityringens anlægsfase under de tidligere gældende rammer for anlægsarbejdet. Det skal her tages i betragtning, at omfanget af arbejdskørsel, i forhold til VVM-redegørelsen fra 2008 er blevet reduceret betydeligt ved fjernelsen af 16 skakte og reduktionen af omfanget af et antal stationer.

5.3 Arbejdskørsel

Fra de 3 tunnelarbejdspladser vil det forudsatte døgnarbejde ikke medføre arbejdskørsel med tunnelelementer og tunnelmuck udenfor normal arbejdstid. Tunnelelementer og tunnelmuck kan oplagres på byggepladsen natten over, så transport kan begrænses uden for normal arbejdstid.

Fra stationerne vil der i perioder under udgravning af stationsboksen være behov for bortkørsel af jord i aftentimerne, idet pladsforholdene på næsten alle byggepladserne er så snævre, at det ikke er muligt at etablere oplagsplads. Udgravningsarbejdet vil således ikke kunne gennemføres uden kontinuerlig arbejdskørsel.

I de øvrige byggefaser vil lastbilkørsel kun foregå om aftenen, når dette er nødvendigt af konstruktionstekniske grunde, f.eks. større sammenhængende støbninger.

Under udgravningen af stationsboksen ved Marmorkirken, hvor pladsforholdene er særligt snævre, vil lastbilkørsel være nødvendig også i nattetimerne. Omfanget af lastbilkørsel om natten vil blive søgt begrænset mest muligt.

På alle pladser indgår støjen fra lastbilkørsel på selve byggepladsen i støjberegningerne, såfremt de vurderes at bidrage mærkbart til det samlede støjniveau.

5.4 Trafikstøj

Støjen fra den tunge trafik på alle arbejdspladser indgår i beregningerne af anlægsstøjen på de enkelte pladser, som beskrevet i kapitlet om støj, og fremgår derfor af støjkortene i bilag 1.

Merbelastningen af støj fra lastbiler, der kører på de offentlige veje til og fra de enkelte arbejdspladser, er ikke beregnet særskilt i forbindelse med denne supplerende VVM.

I forbindelse med VVM-redegørelsen fra 2008, blev der udført beregninger af den merstøj, som arbejdskørsel til og fra arbejdspladserne ville medføre på de mest sandsynlige ruter. Beregningerne viste, at merstøjen, som et gennemsnit over døgnet, ingen steder ville overstige 0,7 dB(A), selv i perioder med maksimal drift, hvilket samlet vurderes ikke at være af væsentlig betydning. Hertil kommer, at den i VVM-redegørelsen fra 2008 beregnede merstøj fra arbejdskørsel efterfølgende er reduceret meget betydeligt gennem fjernelsen af 16 skakte samt reduktion af omfanget af et antal stationer på Cityringsprojektet og den dertil knyttede arbejdskørsel.

Langt de fleste byggepladser har ind- og udkørsel til befærdede veje, hvor merstøjen fra Cityringens arbejds trafik vil være ubetydelig.

Støj fra den tunge trafik på små lokalgader omkring stationsarbejdspladser, hvor der ikke i forvejen kører tung trafik af betydning, vurderes skønsmæssigt at stige op til ca. 1 dB(A), som et gennemsnit over døgnet, hvilket samlet vurderes ikke at være af væsentlig betydning. I aften- og natperioder vil tunge køretøjer i højere grad kunne opleves som støjende og forstyrrende enkelthændelser.

5.5 Trafiksikkerhed og barriereeffekt

VVM-rapporten fra 2008 fremhæver trafiksikkerheden ved ind- og udkørsler til arbejdspladserne samt i kryds, hvor højresvingsulykker mellem lastbiler og cyklister nævnes specifikt.

Trafiksikkerheden er selvsagt meget vigtig i nattetimerne. Et væsentligt aspekt er, at nogle af ruterne sker ad veje med et aktivt natteliv (f.eks. Jagtvej og i centrum), hvorfor der også om natten kan være et betydeligt antal bløde trafikanter.

5.6 Kumulative virkninger

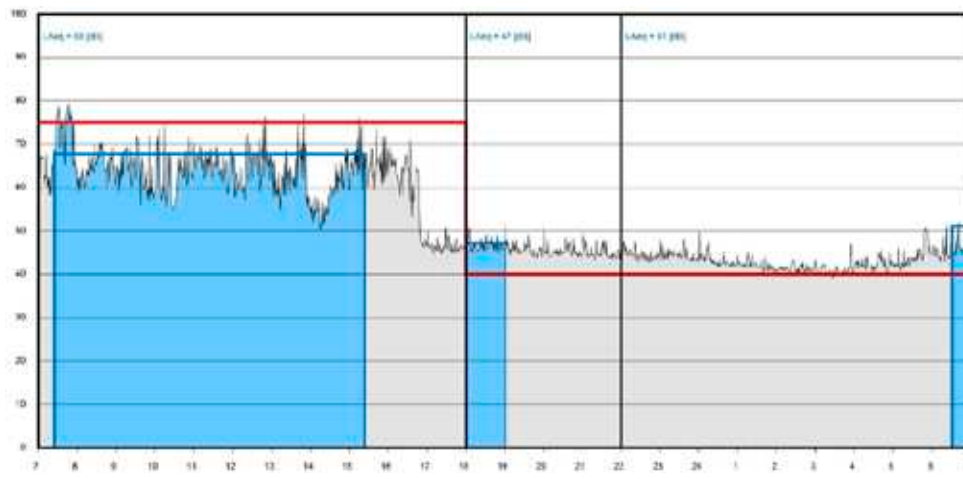
Der er ikke andre anlægsarbejder af samme størrelsesorden i gang samtidig med Cityringen. Der vurderes derfor ikke at være kumulative virkninger fra andre byggeprojekter, som kan have væsentlig betydning for de trafikale forhold.

5.7 Afværgeforanstaltninger

Der foreslås ikke afværgeforanstaltninger i forhold til trafik som følge af de ændrede rammer for anlægsarbejdet.

6 Støj

Støj fra byggepladser adskiller sig fra støj fra f.eks. veje ved, at støjniveauet fra en byggeplads i praksis varierer ganske meget. Dette er vist i Figur 6.1, som er en faktisk støjmåling fra arbejdet med Cityringen.



Figur 6.1: Figuren viser hvordan støjen varierer over et døgn, ved almindelige anlægsarbejder på en stationsbyggeplads. Skalaerne angiver hhv. støjniveauet og timerne på døgnnet.

Kurven i figuren viser det målte støjniveau minut for minut over et døgn ved en byggeplads, mens arbejdet i en given fase er i fuld drift. Som det ses er der store variationer i støjniveauet.

Ved vurdering af støj fra anlægsarbejder skal der ifølge Miljøstyrelsen beregnes en støjværdi for henholdsvis en dagperiode (kl. 7–18), en aftenperiode (kl. 18–22) og en natperiode (kl. 22–7). I dagperioden beregnes støjen som et gennemsnit af de mest støjende 8 timer, mens støjniveauet om aftenen og natten, beregnes som et gennemsnit af hhv. den mest støjende time og ½ time.

De røde vandrette streger i Figur 6.1 viser et eksempel på en fastsat støjgrænse ved en stationsarbejdsplads. De blå vandrette streger angiver det gennemsnitlige støjniveau i henholdsvis dag-, aften- og natperioden. Som det ses, varierer det målte støjniveau ca. 28 dB(A) mellem ca. 50 og 78 dB(A) i dagperioden, hvor den gennemsnitlige støj over de mest støjende timer er beregnet til 68 dB(A) og hvor støjgrænsen er 75 dB(A).

Ved byggepladserne er der flere maskiner (støjkilder) i brug, og disse støjkilder benyttes i kortere eller længere tid i løbet af en arbejdsdag, eller en byggefase, ligesom støjen fra den enkelte støjkilde gerne varierer en del med tiden på grund af varierende driftsbetingelser, placeringer på byggepladsen m.v. Ved beregning af støjen skal der derfor træffes et valg om, hvad støjberegningen skal vise. Gennem de valg af beregningsforudsætninger, som ligger til grund for beregningerne i denne supplerende VVM-redegørelse, er det tilstræbt at beregne et støjniveau, som repræsenterer det højeste gennemsnitsniveau over 1 time i henholdsvis dag-, aften- og natperioden, for hver af de resterende faser ved byggepladserne. Disse forudsætninger vurderes at være retvisende for aften- og natperioden, men at overestimere det gennemsnitlige støjniveau for dagperioden.

En sammenligning af de målte støjniveauer ved de enkelte byggepladser i de hidtidige byggefaser har vist, at de beregnede støjniveauer i VVM-redegørelsen fra 2008 ligger lidt over de målte niveauer. En tilsvarende sammenligning med denne supplerende VVM-undersøgelse viser, at de beregnede støjniveauer ligeledes ligger over de målte værdier.

6.1 Beregningsmetode

Støjbelastningen i omgivelserne fra Cityringen i anlægsfasen er beregnet efter principperne i Miljøstyrelsens vejledning "Beregning af ekstern støj fra virksomheder. Fælles nordisk beregningsmetode" (1993) og præsenteret på støjkort, som viser støjen på facaderne af berørte bygninger omkring byggepladserne. Beregningerne baserer sig på oplysninger fra Metroselskabet og entreprenøren CMT om forventede aktiviteter, herunder kildestyrker af materiel og arbejdsprocesser. I hver beregning af støjuddannelsen fra byggepladserne indgår der desuden oplysninger om:

- Placeringen af afstivende vægge til byggegruben
- Placering af støjafskærmning/byggepladshegn omkring byggepladserne
- Placering af åbninger i toppladen på stationer og skakt
- Forventet placering af væsentlige støj og vibrationskilder

6.1.1 Vurderingsgrundlag for støj i anlægsfasen

De nuværende støjgrænser for metrobyggeriet fremgår af de gældende støjdispensationer og støjpåbud fra kommunerne. Beregningerne i denne supplerende VVM vil blive benyttet som grundlag for fastlæggelse af støjgrænser i en kommende bekendtgørelse.

VVM-redegørelsen fra 2008 tog udgangspunkt i Københavns Kommune og Frederiksberg Kommunes vejledende støjgrænser for støj fra anlægsaktiviteter i vurderingen af støjpåvirkningen. 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.

I VVM-redegørelsen fra 2008 vurderedes det, at støjen fra anlægsarbejdet på Cityringen ville ligge betydeligt over støjgrænserne i disse forskrifter. Efterfølgende har Københavns Kommune besluttet, at forskriften ikke skal gælde anlægsarbejderne på Cityringen, men at der skal fastsættes støjgrænser for de enkelte byggepladser i de enkelte anlægsfaser gennem konkrete påbud. I Frederiksberg Kommune gælder forskriften fortsat, men dispensationer suppleres med påbud.

Efterfølgende har Ekspropriationskommissionen på baggrund af en anmodning fra Metroselskabet om udvidet arbejdstid truffet beslutning om principperne for udbetaling af erstatninger til de berørte beboere. Erstatningerne udmåles på baggrund af støjbelastningen ved den enkelte bolig, boligens størrelse og hvorvidt der er tale om aften- eller natarbejde, se afsnit 8.5 Afværgeforanstaltninger. Vurderingerne i denne supplerende VVM-redegørelse tager udgangspunkt i de støjniveauer, der er anvendt i forbindelse med Ekspropriationskommissionens principbeslutning.

Ekspropriationskommissionens principbeslutning vil samtidig danne udgangspunkt for de erstatninger, som vil blive fastsat for den resterende del af anlægsarbejdet frem til åbningen af Cityringen på baggrund af de beregnede støjniveauer i denne supplerende VVM-redegørelse.

6.2 Beregningsforudsætninger

Støjbelastningen i omgivelserne fra anlægsarbejder er beregnet på grundlag af oplysninger om forventede anlægsmetoder, omfang og varighed af aktiviteterne samt kildestyrker for de anvendte entreprenørmaskiner, som vil være bestemmende for støjberegningerne.

Beregningerne er udført med programmet SoundPLAN ver. 7.3, som anvender den nordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993. Resultaterne er støjkort som viser støjniveauer på facaderne af bygninger samt angiver støjniveauet på de mest belastede naboejendomme for hver anlægsfase. Der er udført detaljerede beregninger for 17 stationer, 3 tunnelarbejdspladser og 1 skakt.

Beregningerne er udført i henhold til Miljøstyrelsens vejledninger og DELTA akustiks anbefalinger i rapporten "Vurderinger af støjberegninger i forbindelse med erstatninger til naboer" af 31. oktober 2013.

Det fremgår heraf, at:

- Der beregnes facadestøjniveauer som fritfeltsværdier
- Beregningshøjden fastlægges til 7,5 meter over terræn
- Bevægelige kilder beregnes som linje- eller fladekilder
- Kildeplaceringer fastsættes på grund af bedst tilgængelig viden
- Driftstider fastlægges med udgangspunkt i 1 times midlingstid. De fleste støjkilder vil dermed have en driftstid på 100 %. Hvor dette afviger væsentligt fra en realistisk driftstid, er dette konkret angivet med lavere driftstider
- Kildestyrker for arbejdsmateriel vil så vidt muligt fastlægges på baggrund af målte kildestyrker på byggepladser

Beregningsforudsætningerne vurderes at repræsentere en worstcase situation, som sjældent vil forekomme i praksis.

Der gives ikke tillæg for hørbare impulser eller toner i støjen fra byggepladserne.

De 15 af stationerne udføres overordnet set med de samme udførelsesmetoder. Aktivitetsbeskrivelsen for en standardstation vurderes at være repræsentativ for alle disse stationer. Det gælder stationerne Aksel Møllers Have, København H, Rådhuspladsen, Gammel Strand, Østerport, Trianglen, Poul Henningsens Plads, Vibenshus Runddel, Skjolds Plads, Nørrebro, Nørrebros Runddel, Nnuks Plads, Frederiksberg, Frederiksberg Allé samt Enghave Plads. For stationerne Marmorkirken og Kongens Nytorv er der særlige udførelsesmetoder.

På grundlag af oplysninger og beskrivelser fra Metroselskabet og entreprenøren CMT af de forventede anlægsaktiviteter i hele byggeperioden, er der for hver af de nævnte lokaliteter udvalgt de mest støjende og længst varende arbejdsprocesser, som grundlag for beregningerne af støjen i de enkelte byggefaser. Udvælgelsen er desuden sket på grundlag af tidsplanerne, som også beskriver, hvor lang tid de enkelte faser i byggeriet forventes at vare.

Der er beregnet støj for fremtidige faser, således at allerede udført arbejde ikke er medtaget i denne supplerende VVM-redegørelse.

På tunnelarbejdspladserne Øster Søgade, Nørrebroparken og Tømmergraven er der udover aktiviteterne på stationerne også en fase med tunnelarbejde. Da aktiviteterne i tunnelfasen har været i drift i Nørrebroparken i et stykke tid allerede, og forholdene på tunnelarbejdspladserne er meget ensartede og foregår over en længere periode, er det her muligt at kalibrere støjmodellen med faktiske målinger. Således er kildestyrken på den samlede støj fra portalkranerne på byggepladsen beregnet ud fra de faktiske målte støjniveauer i Nørrebroparken. Konkret er de højeste målte støjniveauer fra støjovervågningen omregnet til en kildestyrke for de 3 kraner, når de er placeret over hullerne i toppladen. Det er i denne position, at de larmer mest. Dette giver et mere præcist billede af de reelle kildestyrker, idet usikkerheder omkring driftstider og variationer i kildestyrkerne som følge af varierende belastning minimeres. Dog vil metoden overestimere kildestyrkerne noget, da der ikke kan korrigeres for baggrundsstøj og støj fra andre kilder end kranerne. Ved hjælp af disse kildestyrker er støjudbredelsen omkring tunnelarbejdspladserne i

Nørrebroparken og ved Øster Søgade herefter beregnet med samme støjmodel, som for stationerne. I modellen er indsat de målte kildestyrker for kranerne sammen med kildestyrkerne for de øvrige kilder. Da afstanden til nabobeboelser er meget stor ved Tømmergraven, er det vurderet unødvendigt at foretage en egentlig støjberegning for denne plads. Der henvises til notat af den 4. april 2014 fra DELTA.

6.3 Beregninger af støj i anlægsfaserne

Hver anlægsfase består af en række delfaser med forskellige aktiviteter. Til at repræsentere støjen i hele fasen, er udvalgt den delfase, som vurderes at have det højeste støjniveau i den samlede fase. Som udgangspunkt er valgt de mest støjende faser, med mindre de udgør en meget begrænset del af den samlede støjbelastning. I så fald er dette omtalt i beskrivelsen af delfaserne. Der er foretaget beregninger af støjudbredelsen fra nedenstående anlægsaktiviteter dag, aften og nat, hvor relevant:

For stationer er medtaget følgende delfaser:

- | | |
|-----|--|
| 1-1 | Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning |
| 1-2 | Støbning af bjælker og topdæk |
| 2-1 | Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk) |
| 2-2 | Montering af tværbjælker og støbning under topdæk |
| 3-1 | Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk |
| 3-2 | Udgravning til udvendig trappe |
| 4-1 | Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks |

For tunnelarbejdspladserne er der udover de ovenstående faser medtaget yderligere en delfase i fase 3:

- | | |
|-----|---|
| 3-3 | Drift af byggeplads med håndtering af tunnelelementer og muck |
|-----|---|

Der er ikke foretaget beregninger for faserne 5 til 7, da evt. støjende aktiviteter forventes at begrænse sig til få perioder af op til 2-3 dages varighed.

Ved den følgende beskrivelse er der lagt vægt på at medtage de aktiviteter og det entreprenørmateriel, som er dimensionerende for støjberegningerne. Endvidere indgår der en omtale af de særlige aktiviteter, som skiller sig ud fra det generelle støjniveau for den pågældende fase, men som på grund af begrænset omfang ikke meningsfuldt kan være dimensionerende for fasens støjniveau.

Beskrivelsen fokuserer på de aktiviteter og det materiel, der er bestemmende for støjberegningerne i den pågældende fase og indeholder derfor langt fra alle de anlægsaktiviteter eller alt det materiel, som vil skulle anvendes i de forskellige faser af anlægsarbejdet. Som det vil fremgå af den følgende beskrivelse, er der ikke foretaget støjberegninger for alle aktiviteter inden for hver delfase. De beregnede støjniveauer dækker for hver fase de højeste niveauer indenfor den pågældende fase, bortset fra kortvarige eller sjældent forekommende særligt støjende aktiviteter. Samlet vil de beregnede støjniveauer derfor i alle faser ligge over de faktisk forekommende gennemsnitlige støjniveauer.

Det skal understreges, at der kan forekomme ændringer i både rækkefølge og udførelsesmetoder i forhold til beskrivelserne af de enkelte faser. Dette skyldes, at ikke alle faser er detailprojekteret på nuværende tidspunkt. Hvis sådanne ændringer har væsentlig indflydelse på det beregnede støjniveau, vil der blive foretaget en konkret vurdering af de støjmæssige og erstatningsmæssige konsekvenser.

Fase 0 Byggegrubeindfatning med sekantpæle eller slidsevægge

Denne fase er stort set gennemført, dog er der enkelte pladser, hvor etablering af de sidste pæle og paneler endnu ikke er tilendebragt. Dette arbejde vil kun foregå i dagtimerne og er derfor ikke medtaget i denne supplerende VVM-redegørelse. I tilfælde af forsinkelser, kan færdiggørelse af pæle og paneler om nødvendigt fortsætte til kl. 19. Dette vil i givet fald blive meddelt naboerne til byggepladsen.

Fase 1

Etablering af topdæk

Fase 1-1. Udgravning til 3–4 meters dybde og efterfølgende kapning af top af sekantpæle eller slidsevægge og afrensning med højtryksrenser vil være den mest støjende aktivitet under fase 1 og en af de mest støjende aktiviteter under hele anlægget. For tunnelarbejdspladsen ved Øster Søgade vil kapning af toppen af slidsevæggen ske i en sen fase sammen med opfyldningen og genetableringen af Sortedamssøen. Denne fase vil blive udført i dagperioden og indgår ikke i støjberegningen for aften- eller natsituationen.

Fase 1-2. Fasen omfatter støbning af stationsboksens eller skaktens topdæk. Støjen i fase 1-2 vil primært stamme fra betonpumper, mens armeringsarbejdet vil være mindre støjende. Dette arbejde forudsættes udført kl. 7–22. Om natten vil grundvandssænkningen og dermed vandbehandlingsanlægget være i drift.

Fase 2

Udgravning og støbning under topdæk

Fase 2-1. Udgravning under topdæk vil typisk omfatte nogle gravemaskiner, som arbejder under topdækket og et antal gravemaskiner, som arbejder på overfladen med at hente jord op og fylde jord på lastbiler. De øverste lag består af jord, sand, fyld og lignende, og udgravningen af disse lag støjer mindre, end udgravning af de nederste lag, som består af kalk. Ved arbejde i kalken vil det være nødvendigt at anvende hydraulisk hammer for at løsne kalken. Denne proces vil være støjende op gennem hullerne i topdækket. Beregningerne for fase 2-1 er udført for arbejde i kalk under topdækket. Dette arbejde forudsættes udført kl. 7–22. Vandbehandlingsanlægget være i drift hele døgnet.

Fase 2-2. Montering og bagstøbning af tværbjælker under topdæk. For hver ca. 5 meter afbrydes udgravningen af en delfase, hvor der monteres midlertidige tværbjælker (såkaldte 'struts') til afstivning af væggene. Dette arbejde, som støjer mindre, forudsættes udført døgnet rundt. For enden af hver strut, skal der bagstøbes en betonklods. Arbejde med nedsænkning af struts med kraner på larvefodder, og bagstøbning foretages også i aftenperioden. I få dage ad gangen, inden bagstøbning, vil der forekomme afrensning af betonflader før støbning. Denne aktivitet er ikke medregnet under fase 2-2, men støjen vurderes ca. at svare til støjudsendelsen for fase 2-1. Ventilationsanlægget og vandbehandlingsanlægget vil være i drift hele døgnet.

Afhængig af kvaliteten af de afstivende vægge kan det være nødvendigt at etablere et antal jordankre inde i skakten. Der er ikke foretaget beregninger på dette arbejde, men støjen vurderes at svare til fase 2-1 og arbejdstiden at være kl. 7–22.

I nødsituationer kan det være nødvendigt at foretage tætning af jordlagene omkring stationsboksen (grouting) for at sikre omliggende bygninger mod sætningsskader o.l. Dette arbejde må i givet fald iværksættes straks, og evt. strække sig ud på aftenen og natten.

Fase 3

Etablering af indvendige betonkonstruktioner, bundplade, vægge og beklædninger

Fase 3-1. Støbning under topdæk. Her vil den primære støjkilde være betonpumper, mens det tilhørende armeringsarbejde vil være langt mindre støjende. Da der vil kunne gå adskillige dage mellem, at der støbes om aftenen, og dette arbejde vil udgøre mindre end 10 pct. af aftenarbejdet, tager beregningerne udgangspunkt i arbejdet med at opbygge støbformerne og armeringen. Det vurderes, at armeringsarbejde og opstilling af støbformer vil kunne udføres uden for normal arbejdstid uden at genere naboerne. Arbejdet i denne fase

vil foregå døgnet rundt, mens støbning i begrænset omfang vil blive udført frem til kl. 22, bortset fra de få meget store støbninger, f.eks. støbning af bundplade, der – som forudsat – nødvendigvis må fortsætte døgnet rundt. Der er i støjberegningerne for aftenarbejdet i denne fase taget udgangspunkt i støjniveauet fra opbygning af støbformer og armering, som vil udgøre langt hovedparten af arbejdet. Ventilationsanlægget og vandbehandlingsanlægget vil være i drift hele døgnet.

Fase 3-2. Udgravning til udvendig trappe. Der er udført beregninger for selve udgravningen, hvor den primære støjkilde vil være en stor gravemaskine. Under denne fase hører også støbning af trappen og vægge. Denne fase vurderes at have et støjomfang som fase 3-1. Arbejdet vil foregå i dagtimerne.

I forbindelse med forberedelser til modtagelse af tunnelboremaskinen (TBM) kan det blive nødvendigt at foretage forstærkende arbejde af boks og eventuelt omgivelser. Dette arbejde er ikke beregnet, men vurderes at svare til støjomfanget i fase 2-1 og vil foregå kl. 7–22.

For hver station vil der være to delfaser af få ugers varighed, hvor hver tunnelboremaskine passerer. Det vil i alt væsentligt være arbejde nede i skakten, men der vil kunne forekomme enkelte løft udenfor normal arbejdstid. Denne del af arbejdet vurderes at kunne udføres uden væsentlig gene for omgivelserne.

På endestationerne for tunnelboringen skal tunnelboremaskinerne løftes op og/eller ned. Dette vil til dels foregå om natten, da lastbilerne, der henter og bringer boremaskinerne, skal have tilladelse til at køre som særtransporter på grund af størrelsen. Sådanne tilladelser gives kun om aftenen og natten. I beskrivelserne af de enkelte byggepladser er det angivet, hvor det forventes, at tunnelboremaskinerne skal sænkes ned og tages op. Dette kan ændre sig, hvis en anden rækkefølge af tunnelboringen vælges.

Fase 3-3

Drift af tunnelarbejdsplads med håndtering af tunnelelementer og muck (kun relevant for Øster Søgade, Nørrebroparken og Tømmergraven)

Aktiviteterne på tunnelarbejdspladserne i denne fase vil foregå i døgndrift, idet tunnelboremaskinerne er afhængige af løbende forsyninger af bl.a. tunnelelementer og aflevering af muck for at kunne bore. Derfor skal portalkranerne sænke tunnelelementer ned og hejse muck op og tømme ud i muckbassinerne hele døgnet, ligesom ventilationsanlægget og vandbehandlingsanlægget vil være i drift døgnet rundt. Om aftenen, men ikke om natten, vil det være nødvendigt at fragte tunnelelementer med gaffeltruck til lagerpladser for tunnelelementer tæt på portalkranerne. Andre støjende aktiviteter end til forsyning af tunnelboremaskinerne vil ikke foregå udenfor normal arbejdstid.

Fase 4

Etablering af mekaniske og elektriske installationer samt udførelse af arkitektonisk færdiggørelse af stationsbokse

Fase 4-1. Montering af mekaniske og elektriske installationer. Her er beregningerne for dagstøj udført på den del af arbejdet, som medfører, at der hejses installationer og anlæg ned i stationsboksen. Denne del udføres som udgangspunkt i dagperioden. En stor del af arbejdet vedrører også installation og montering af udstyr. Denne del af arbejdet vurderes at kunne udføres på alle tidspunkter uden gene for omgivelserne. Beregningerne for aften- og natstøj tager udgangspunkt i, at der arbejdes nede i stationen døgnet rundt. Ventilationsanlægget og vandbehandlingsanlægget vil være i drift om natten. Når store rulletrapper og lignende skal leveres til pladsen vil dette til dels foregå om natten, da lastbilerne, der henter og bringer rulletrapperne m.v., skal have tilladelse til at køre som særtransporter på grund af størrelsen. Sådanne tilladelser gives kun om aftenen og natten.

Fase 5

Sporlægning i tunneler, herunder støbning af underlag

Montering af spor og tekniske installationer og forberedelser til at støbe sporene fast fore-

går i tunnelen og forventes ikke at medføre støjgener. Støjen vurderes at svare til støjen i fase 4-1, og være under 55 dB(A). De støjende aktiviteter vil begrænse sig til levering og pumpning af beton til støbning af underlag for sporene i tunnelen. Støbning af underlag til sporene i tunnelerne sker i to omgange med mindst en måneds mellemrum. Begge omgange sker ved at der pumpes beton ned fra hver enkelt station. Selve støbningerne forventes at være enten meget kortvarige og hovedsageligt at kunne udføres i dagtimerne eller foregå meget få gange, hvis de skal foregå udenfor normal arbejdstid. På grund af den korte varighed, op til 2-3 dage, er der ikke gennemført beregninger for stationerne i denne fase.

Sporlægning forventes at foregå i døgndrift, primært fra Tømmergraven og forventes ikke at give anledning til støjgener.

Fase 6

Test og prøvekørsel

Denne fase forventes ikke at ville genere omgivelserne og der er derfor ikke foretaget beregninger af støjen i denne fase.

Fase 7

Demobilisering og reetablering af stationsområdet

Denne fase vil som udgangspunkt blive udført i dagperioden og vil i en vis udstrækning kunne genere omgivelserne. Der er ikke foretaget beregning af støjen i denne fase.

Øvrige forudsætninger

Der er ikke foretaget beregninger af byggefaser ved stationer eller tunnelarbejdspladser, der på nuværende tidspunkt allerede er gennemført. Derfor er der eksempelvis for Nørrebroparken ikke foretaget beregning på fase 1 og 2.

Støjkildestyrkerne for de enkelte maskiner er målt inklusiv effekten af de beskrevne støjdæmpningstiltag.

Der er anvendt kildestyrker for de forskellige entreprenørmaskiner, som er målt af CMT i forbindelse med allerede udførte faser i byggeriet. For tunnelarbejdspladserne er kildestyrkerne bestemt ud fra de højeste målte støjbidrag fra den løbende støjovervågning på pladserne. For kilder, der ikke er blevet målt, er der anvendt samme kildestyrker som for VVM-redegørelsen fra 2008. Liste over de anvendte kildestyrker fremgår af støjkortene i bilag 1. Hvor kildestyrken varierer i forskellige driftsformer - f.eks. er støjen højere, når en kran løfter op, end når den sænker ned - er der taget udgangspunkt i den driftsform med den højeste kildestyrke.

De mest støjende anlægsaktiviteter omkring stationer og skakt foregår som udgangspunkt på hverdage i dagperioden. En del aktiviteter udføres om aftenen og andre mindre støjende aktiviteter foregår på alle tidspunkter af døgnet. Det vil primært være de mindst støjende aktiviteter, som udføres udenfor normal arbejdstid.

Det kan forekomme, at der udføres støjende arbejde om aftenen og natten. F.eks. vil det i forbindelse med støbning af stationernes bundplade, andre store indvendige konstruktioner og støbning af underlaget for sporene i tunnelerne være nødvendigt, at aktiviteterne foregår kontinuert og altså også om natten. Støbning af bundpladen er beskrevet i VVM-redegørelsen fra 2008 og ændres ikke af den udvidede arbejdstid.

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

Der er etableret tætte byggepladshegn omkring byggepladserne i højden 4 meter over terræn. Dette 4 meter høje hegn indgår i beregningsforudsætningerne. Denne højde er valgt for at begrænse støjudbredelsen mest muligt, samtidig med at der tages hensyn til visuelle forhold i omgivelserne, f.eks. skyggevirkninger for naboejendomme. I VVM-rede-

gørelsen fra 2008 var det forudsat, at dette tætte, støjdæmpende hegn kun skulle være 2 meter højt.

6.4 Eksisterende forhold og virkninger af 0-alternativet

0-alternativet er den situation, hvor anlægsarbejdet for Cityringen udføres uden de ændrede rammer for anlægsarbejdet og dermed blandt andet med et mere begrænset omfang af arbejdstid. Eksisterende forhold og 0-alternativet for støj er beskrevet i VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008.

Stationer og skakt ligger mange steder meget tæt på boliger som følge af begrænset plads i gaderne. Det kan derfor ikke undgås, at der i perioder vil være generende støj, selvom der er gjort tiltag for at begrænse støjen ved kilden.

Det er kendt, at baggrundsstøjen i København kan være høj som følge af trafik og andre aktiviteter i byen. Der er ikke foretaget korrektioner for baggrundsstøj i denne vurdering.

Baggrundsstøjen bidrager til de støjniveauer, der løbende måles omkring alle byggepladserne. Det betyder ikke så meget for målinger af dagstøj, men når støjudsendelsen fra byggeriet bliver lavere i aften- og nattetimerne, vil baggrundsstøjen blive på ca. samme niveau, som det beregnede bidrag fra byggeriet. Støjmålinger til dokumentation af støjbidraget fra byggeriet, vil således ikke være mulige i den situation.

6.5 Vurdering af støj

Stationer og skakt ligger mange steder meget tæt på boliger, fordi der er begrænset plads i gader og byrum. Derfor kan det ikke undgås, at der i perioder vil være generende støj, og heraf potentielt negative effekter, selvom der er indført tiltag for at begrænse støjen ved kilden i henhold til Best Available Technology, BAT-princippet.

6.5.1 Støj i anlægsfasen, stationer og skakt

I tabellerne i dette afsnit er angivet det højeste støjniveau om dagen, aftenen og natten, som beregnes ved en nabobygning uden hensyn til om bygningen anvendes til beboelse eller andet. For faser, som er afsluttet, er støjniveauet i de første faser ikke angivet (markeret med "-"). Mange steder er støjniveauerne relativt høje. Det skyldes, at byggepladserne ligger meget tæt på bygninger (indenfor 5 m), fordi der er begrænset plads i gader og byrum.

For en beskrivelse af aktiviteterne i faserne, se afsnit 4.1.1 Fasebeskrivelser for stationer og skakt.

Bilag 1 viser de beregnede støjniveauer dag, aften og nat ved omliggende bygningsfacader for anlægsaktiviteterne ved stationerne Aksel Møllers Have, København H, Rådhuspladsen, Gammel Strand, Kongens Nytorv, Marmorkirken, Østerport, Trianglen, Poul Henningsens Plads, Vibenshus Runddel, Skjolds Plads, Nørrebro, Nørrebros Runddel, Nuuks Plads, Frederiksberg, Frederiksberg Allé, Enghave samt skakten i Sønder Boulevard.

I afsnit 6.6 er der for hver byggeplads særskilte beskrivelser af de støjmæssige konsekvenser. Beregningerne er udført, så de i hver fase viser det højeste støjniveau midlet over en time i henholdsvis dag-, aften- og natperioden.

Beregnet støj om dagen

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om dagen i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved hver station eller skakt, er angivet i Tabel 6.1.

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	82	79	80	77	71
Rådhuspladsen	81	68	76	73	72	69	64
Gl. Strand	80	73	77	70	73	73	66
Kongens Nytorv	79	69	73	70	71	74	63
Marmorkirken	90	79	81	80	79	78	74
Østerport	89	74	80	74	74	74	69
Triangeln	83	71	75	70	72	66	64
Poul Henningsens Plads	89	77	79	75	76	79	69
Vibenshus Runddel	74	66	68	65	66	63	60
Skjolds Plads	89	82	82	80	81	77	74
Nørrebro	-	-	81	76	80	77	71
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	67	66	61
Nuucs Plads	-	-	-	-	79	76	74
Axel Møllers Have	-	-	-	-	78	73	71
Frederiksberg	-	-	-	-	81	79	71
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	75	73	70
Enghave Plads	-	-	76	74	73	69	66
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	76	77	71

Tabel 6.1: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om dagen for den mest belastede bygning for hver fase fordelt på stationer. For faser, som er afsluttet, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om dagen for den mest belastede bygning for hver fase fordelt på stationer. For faser, som er afsluttet, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Beregnet støj om aftenen

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om aftenen i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved hver station eller skakt, er angivet i Tabel 6.2.

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	82	79	77	-	50
Rådhuspladsen	-	67	76	73	63	-	41
Gl. Strand	-	73	77	70	64	-	43
Kongens Nytorv	-	69	73	70	63	-	41
Marmorkirken	73	79	81	80	70	78	74
Østerport Station	-	73	80	73	68	-	48
Trianglen	-	71	73	70	63	-	43
Poul Henningsens Plads	-	76	79	72	68	-	47
Vibenshus Runddel	-	65	68	64	59	-	34
Skjolds Plads	-	82	82	80	70	-	49
Nørrebro Station	-	-	81	75	69	-	49
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	60	-	37
Nuucs Plads	-	-	-	-	70	-	47
Axel Møllers Have	-	-	-	-	70	-	44
Frederiksberg Station	-	-	-	-	73	-	49
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	68	-	49
Enghave Plads	-	-	76	74	64	-	43
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	76	-	44

Tabel 6.2: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om aftenen for den mest belastede bygning for hver fase fordelt på stationer. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat aftenarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

I Tabel 6.2 er angivet det højeste støjniveau om aftenen, beregnet ved en nabobygning uden hensyn til om bygningen anvendes til beboelse eller andet. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Fastlæggelsen af støjgrænser fra stationsbyggepladser og skakt i aftenperioden bliver baseret på de beregnede støjniveauer, og kompensationer til naboer baseres på støjniveauet på facaden af boliger.

Beregnet støj om natten

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om natten i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved hver station eller skakt, er angivet i Tabel 6.3. I fase 1-1 ved Marmorkirken, som er igangværende, er støjkortet baseret på et reduceret aktivitetsomfang om natten.

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	49	62	50	-	50
Rådhuspladsen	-	43	43	54	46	-	41
Gl. Strand	-	47	47	55	54	-	43
Kongens Nytorv	-	45	45	52	46	-	41
Marmorkirken	73	79	81	80	70	-	74
Østerport Station	-	50	50	60	50	-	48
Triangeln	-	43	43	55	47	-	43
Poul Henningsens Plads	-	58	58	62	59	-	47
Vibenshus Runddel	-	41	41	47	41	-	34
Skjolds Plads	-	59	59	61	59	-	49
Nørrebro Station	-	-	58	61	58	-	49
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	42	-	37
Nuuks Plads	-	-	-	-	59	-	47
Axel Møllers Have	-	-	-	-	49	-	44
Frederiksberg Station	-	-	-	-	61	-	49
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	55	-	49
Enghave Plads	-	-	49	56	52	-	43
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	56	-	44

Tabel 6.3: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om natten for den mest belastede bygning for hver fase fordelt på stationer. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

I Tabel 6.3 er angivet det højeste støjniveau om natten, som beregnes ved en nabobygning uden hensyn til om bygningen anvendes til beboelse eller andet. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-"). De beregnede støjniveauer fremgår af tabellen, og vil være udgangspunktet for de støjgrænser, som forventes at blive fastsat i den kommende bekendtgørelse.

Fastlæggelsen af støjgrænser fra stationsbyggepladser og skakt i natperioden bliver baseret på et støjniveau på maksimalt 55 dB(A) på facaden ved mest støjbelastede bolig, idet det forudsættes teknisk muligt at overholde denne grænse gennem støjreducerende tiltag. Undtaget herfra er arbejdspladsen ved Marmorkirken.

En række permanente støjkluder, som for eksempel pumpning af grundvand og ventilation, vil kontinuerligt være til stede døgnet rundt i lange perioder på alle byggepladser, uanset om der i øvrigt foregår anlægsaktiviteter. Disse støjkluder vil, uanset det beregnede eller målte støjniveau, nødvendigvis skulle fortsætte. Disse støjkluder vil desuden bidrage til støjniveauet, når der foregår relativt støjsvage aktiviteter på byggepladserne. Såfremt et højere støjniveau end de fastsatte for en byggeplads kan tilskrives disse permanente støjkluder, vil der blive foretaget en konkret vurdering af mulighederne for yderligere dæmpning med henblik på at reducere støjniveauet på den pågældende byggeplads.

Ud over de anlægsarbejder, der kan gennemføres indenfor de fastsatte støjgrænser for nattetimerne, vil store støbearbejder, der nødvendigvis skal gennemføres i en uafbrudt proces, også finde sted om natten. Det gælder blandt andet støbning af bundplade, som også forudsat i VVM-redegørelsen fra 2008, støbning af større konstruktioner indvendigt i stations- og skaktboksen og støbning af bundplade i tunnelen. Endelig vil der være enkelte aktiviteter, der kun kan udføres om aftenen og natten, for eksempel nedsænkning og optagning af borehoveder, rulletrapper o.l., som kun kan få tilladelse til transport om aftenen og natten.

6.5.2 Støj i anlægsfasen, tunnelarbejdspladser

I tabellerne i dette afsnit er angivet det højeste støjniveau om dagen, aftenen og natten, som beregnes ved en nabobygning uden hensyn til om bygningen anvendes til beboelse eller andet. For faser, som er afsluttet, er støjniveauet i de første faser ikke angivet (markeret med "-"). Generelt er de beregnede støjniveauer lavere ved tunnelarbejdspladserne end ved stationerne på grund af den større afstand til nabobygninger. I afsnit 6.6 er der for hver tunnelarbejdsplads særskilte beskrivelser af de støjmæssige konsekvenser.

For en beskrivelse af aktiviteterne i faserne, se afsnit 4.1.2 Fasebeskrivelser for tunnelarbejdspladser.

Beregnet støj om dagen

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om aftenen i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved tunnelarbejdspladserne, er angivet i Tabel 6.4.

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	76	64	69	67	70	66	63	62
Nørrebroparken	-	-	-	-	70	66	62	61
Tømmergraven	-	-	-	-	56	-	63	52

Tabel 6.4: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om dagen for den mest belastede nabobygning for hver fase fordelt på tunnelarbejdspladser. For faser, som er afsluttet, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Beregnet støj om aftenen

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om aftenen i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved tunnelarbejdspladserne, er angivet i Tabel 6.5.

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	-	63	69	66	60	-	63	52
Nørrebroparken	-	-	-	-	61	-	62	40
Tømmergraven	-	-	-	-	56	-	63	52

Tabel 6.5: Beregnet højeste støjniveau om aftenen for den mest belastede nabobygning for hver fase fordelt på tunnelarbejdspladser. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat aftenarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Værdierne for Tømmergraven er beregnet for DSB's værksted, som ikke er beboelse. Der er ingen beboelser, der bliver udsat for aftenstøj ved Tømmergraven.

Beregnet støj om natten

Beregningsresultater, der viser støjniveauet om natten i de enkelte byggefaser for den mest støjbelastede bygning ved tunnelarbejdspladserne, er angivet i Tabel 6.6.

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	-	43	43	47	40	-	60	39
Nørrebroparken	-	-	-	-	46	-	60	40
Tømmergraven	-	-	-	-	56	-	63	52

Tabel 6.6: Beregnet højeste støjniveau i dB(A) om natten for den mest belastede nabobygning for hver fase fordelt på tunnelarbejdspladser. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er støjniveauet ikke angivet (markeret med "-").

Værdierne for Tømmergraven er beregnet for DSB's værksted, som ikke er beboelse. Der er ingen beboelser, der bliver udsat for natstøj ved Tømmergraven.

6.5.3 Natstøj

I VVM-redegørelsen fra 2008 var der forudsat natarbejde på tunnelarbejdspladserne samt i forbindelse med de store støbninger og lignende særlige aktiviteter, som enten skal foregå kontinuerligt eller, som kun kan finde sted om natten, jf. beskrivelsen af byggefaserne i afsnit 4.1 og 6.3. Disse aktiviteter vil fortsat kunne finde sted om natten.

I kommunernes beslutninger i juni 2013 om udvidet arbejdstid blev arbejdstiden ændret, således at der åbnedes mulighed for natarbejde på byggepladsen ved Marmorkirken samt byggepladsen ved Øster Søgade inden tunneleringen blev påbegyndt. Dette vil fortsat gælde under de ønskede nye rammer for anlægsarbejdet.

Kommunernes beslutninger tog imidlertid kun stilling til perioden frem til tunnelboremaskinernes passage af byggepladserne. De ændrede rammer for anlægsarbejdet og de heri fastsatte regler om blandt andet støjgrænser vil imidlertid gælde for perioden helt frem til afslutningen af anlægsarbejdet. I den resterende anlægsperiode vil en række mindre støjende aktiviteter foregå under topdækket nede i stationsboksen. Det gælder blandt andet armeringsarbejde, opstilling af støbeforme, installation og montering af elektrisk udstyr samt opsætning af vægbeklædning og informationstavler.

Af hensyn til fremdriften af anlægsarbejdet og den samfundsmæssige betydning af byggeriet, er det vurderet hensigtsmæssigt at åbne mulighed for, at aktiviteter kan foregå om natten, såfremt de kan holdes under et støjniveau på 55 dB(A), hvilket svarer til Ekspropriationskommissionens retningslinjer for en naboretlig tålegrænse for natstøj. Det kan ikke umiddelbart vurderes, om dette har været forudsat i VVM-redegørelsen fra 2008, idet denne redegørelse kun forholder sig helt overordnet til støjpåvirkningerne fra anlægsarbejdet, især i arbejdets sene faser. De sene faser er således ikke nærmere behandlet i VVM-redegørelsen fra 2008, formentlig fordi projektet på dette tidspunkt ikke var på et stade, hvor aktiviteterne i disse faser kunne beskrives tilstrækkelig præcist.

Til sammenligning giver den supplerende VVM-redegørelse en detaljeret beskrivelse af hele anlægsprocessen, inklusiv de forventede udførelsesmetoder, samt af de støjpåvirkninger, som er en konsekvens heraf. Under hensyn hertil og til omfanget af gener, og de heraf potentielt negative effekter, jf. også afsnit 6.4 om baggrundsstøj, vurderes der ud fra en samlet betragtning at være større fordele ved at opnå en kortere periode med gener end ved at begrænse aktiviteterne og dermed både forlænge perioden med gener og forsinke anlægsarbejderne.

Fastlæggelsen af støjgrænser fra stationsbyggepladser og skakt i natperioden bliver baseret på et støjniveau på maksimalt 55 dB(A) på facaden ved mest støjbelastede bolig, idet det forudsættes teknisk muligt at overholde denne grænse gennem støjreducerende tiltag. Undtaget herfra er arbejdspladsen ved Marmorkirken.

Dette gælder ikke de store støbninger af blandt andet bundplade, de store indvendige konstruktioner og støbning af bundplade i tunnelerne, som nødvendigvis må ske uden afbrydelse og derfor foregå både dag, aften og nat, eller aktiviteter, som kun kan tillades om aftenen og natten.

En række permanente støjkilder, som for eksempel pumpning af grundvand og ventilation, vil kontinuerligt være til stede døgnet rundt i lange perioder på alle byggepladser, uanset om der i øvrigt foregår anlægsaktiviteter. Disse støjkilder vil, uanset det beregnede eller målte støjniveau, nødvendigvis skulle fortsætte. Disse støjkilder vil desuden bidrage til støjniveauet, når der foregår relativt støjsvage aktiviteter på byggepladserne. Såfremt et højere støjniveau end de fastsatte for en byggeplads kan tilskrives disse permanente støjkilder, vil der blive foretaget en konkret vurdering af mulighederne for yderligere dæmpning med henblik på at reducere støjniveauet på den pågældende byggeplads.

6.5.4 Lavfrekvent støj

I overensstemmelse med Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997 om "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø", defineres lavfrekvent støj som værende støj i frekvensområdet 10-160 Hz. Den lavfrekvente støj skal bedømmes indendørs i bygninger over en 10 minutters periode. Den "almindelige" totalstøj der beregnes eller måles i omgivelserne dækker frekvensområdet 50 Hz til 20.000 Hz. Der er således et vist frekvensoverlap mellem den lavfrekvente og "almindelige" totalstøj.

Lavfrekvent støj er dybe lyde, som kan stamme fra mange forskellige støjkilder, bl.a. dieselmotorer (specielt langsomtgående), ventilations- og køleanlæg, kompressorer, pladevibratører, vibrationssigter m.v. En del af disse kilder findes på Metrobyggepladserne, og vil således kunne medføre lavfrekvent støj.

Hvorvidt en støjkilde har et "væsentligt" indhold af lavfrekvent støj, afhænger dels af den lavfrekvente støjs niveau i forhold til totalstøjen, dels af afstanden til den nærmeste bygning. For almindelige industrielle støjkilder vil der ofte være en forskel på 10-20 dB(A) mellem den lavfrekvente del og total støjniveauet. Her opfattes støjen normalt ikke som lavfrekvent. De maskiner, der anvendes på byggepladserne, har en karakteristik, der medfører, at hvor de totale støjniveauer i omgivelserne er høje forventes de lavfrekvente støjniveauer også at være høje, og hvor de totale støjniveauer er moderate, forventes de lavfrekvente støjniveauer også at være moderate, osv. Den lavfrekvente støj vil dog ikke være højere, end at det er totalstøjen, som generelt vil være udslagsgivende, for om støjen er generende.

I forbindelse med sekantpælearbejde på byggepladsen København H er der blevet målt støj indendørs i lejligheder ud til arbejdspladsen. Støjkilden var en stor dieseldrevet sekantpælemaskine, som kunne have indhold af lavfrekvent støj. Disse målinger viste, at det indendørs totale støjniveau primært var bestemt af bidrag i frekvensområdet 200-1000 Hz. Det lavfrekvente støjniveau var typisk 10-15 dB(A) lavere end totalstøjen, og var således ikke en væsentlig del af den totale lydenergi. Den lavfrekvente del af støjen fra sekantpæleboremaskinen vurderes derfor ikke at være betydende for geneopfattelsen.

På andre metrobyggepladser vil der være tilsvarende dieseldrevne entreprenørmaskiner med tilsvarende forhold mellem totalstøj og lavfrekvent støj. Det forventes derfor, at støjen fra disse maskiner heller ikke vil have et væsentligt indhold af lavfrekvent støj.

Hvis enkelte naboer oplever lavfrekvent støj som et særligt problem, kan de rejse individuel sag ved ekspropriationskommissionen. Dette er nærmere beskrevet i afsnit 8.5.2 om Kompensation.

6.6 Beskrivelser af de enkelte byggepladser

For hver enkelt byggeplads beskrives i det følgende aktiviteter, arbejdstid, støjniveauer, varigheder af delfaser og antal berørte boliger. Beskrivelserne dækker de ikke afsluttede faser, der er beregnet støj for. De viste varigheder af delfaserne er orienterende og delfaserne vil i visse situationer overlappende. Derfor kan den samlede varighed ikke findes ved at lægge de enkelte varigheder sammen.

6.6.1 København H

Byggepladsen ligger umiddelbart vest for Københavns Hovedbanegård og omfatter hele Stampesgade samt den del af Halmtorvet, der ligger mellem Colbjørnsensgade og Helgolandsgade/Kvægtorvsgade. Størstedelen af ejendommene ud til byggepladsen er beboelsesejendomme. I Colbjørnsensgade findes et antal hoteller og i Reventlowsgade, Colbjørnsensgade og til dels ved Halmtorvet anvendes stueetagen til butikker.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge, kapning af pæletop og rensning, samt støbning af bjælker og topdæk er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

2-1	Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
2-2	Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
3-1	Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
3-2	Udgravning til udvendig trappe
4-1	Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

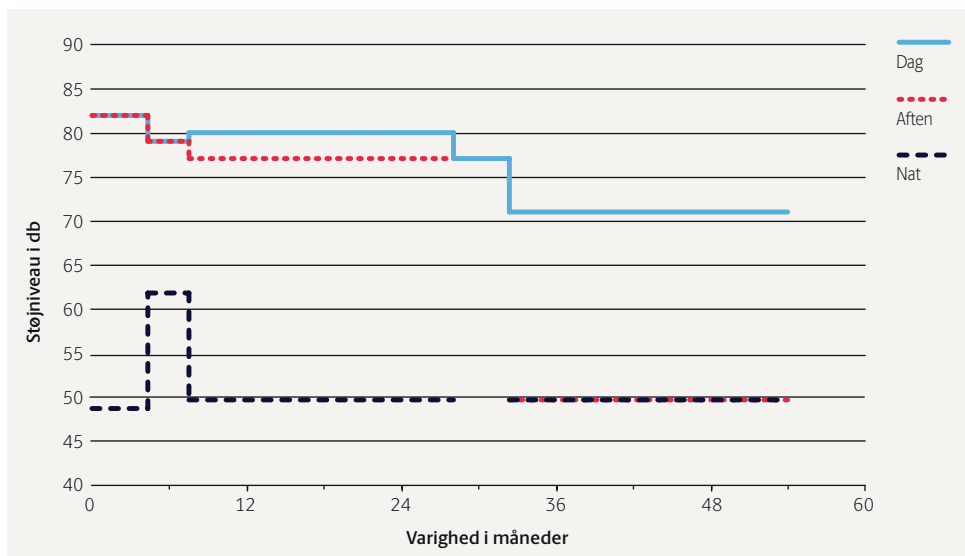
Endelig skal der etableres en omstigningstunnel, som forbinder metrostationen med perontunnellen under Københavns Hovedbanegård. Dette arbejde forventes udelukkende at foregå i dagtimerne.

Støjudbredelse og berørte boliger

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

København H	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	82	79	80	77	71
	Aften	-	-	82	79	77	-	50
	Nat	-	-	49	62	50	-	50
Varighed	(måneder)	-	-	4	3	19	4	20
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	270	155	150	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	0	60	0	-	0

Tablet 6.7: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.2 Rådhuspladsen

Byggepladsen på Rådhuspladsen ligger på pladsens nordlige del. Bygningerne omkring denne del af pladsen rummer hoteller og kontorer med butikker og restauranter i gadeplan. Ved Rådhuspladsen er der kun få boliger.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af slidsevægge er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 1-1 Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
- 1-2 Støbning af bjælker og topdæk
- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

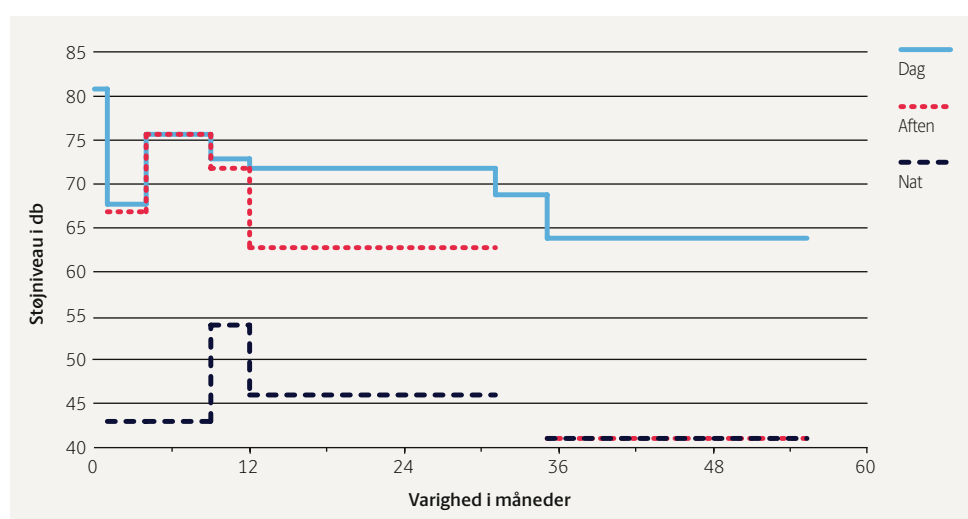
Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Rådhus-pladsen	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	81	68	76	73	72	69	64
	Aften	-	67	76	72	63	-	41
	Nat	-	43	43	54	46	-	41
Varighed	(måneder)	1	3	5	3	19	4	20
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	5	10	5	0	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	0	0	0	0	-	0

Tabel 6.8: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.3 Gammel Strand

Byggepladsen omfatter den del af Gammel Strand der strækker sig fra Højbro Plads til Naboløs. Byggepladsen omfatter desuden en del af Slotsholmskanalen. De fleste af bygningerne med facade mod Gammel Strand er fredede. Bygningerne huser primært caféer, restauranter, gallerier og butikker i stue- og kælderplan, samt beboelse og kontorer på de øvrige etager.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af slidsevægge er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 1-1 Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
- 1-2 Støbning af bjælker og topdæk
- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

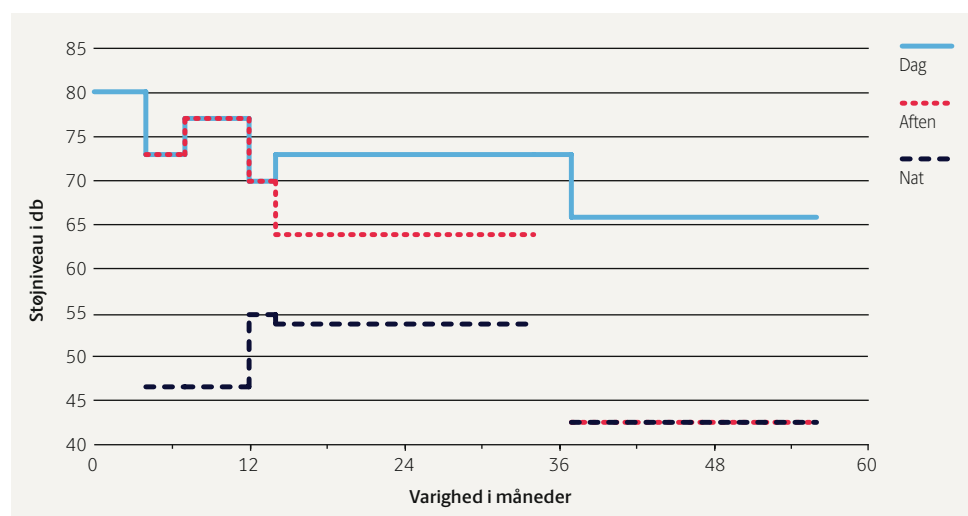
Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbela-stede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Gammel Strand	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	80	73	77	70	73	73	66
	Aften	-	73	77	70	64	-	43
	Nat	-	47	47	55	54	-	43
Varighed	(måneder)	4-5	3-4	5-6	2-3	20-22	3-4	19-21
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	35	55	25	20	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	0	0	0	0	-	0

Tabel 6.9: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.4 Kongens Nytorv

Byggepladsen omfatter det meste af Kongens Nytorv og omkranser Krinsen. Samtlige bygninger rundt om Kongens Nytorv er fredede eller af høj bevaringsværdi. Bygningerne rummer forskellige kulturinstitutioner, hoteller, butikker, restauranter og kontorer. Der er kun få boliger ved Kongens Nytorv.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af sekantpæle er endnu ikke helt afsluttet. Sekantpæle vil blive udført i dagtimerne. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 1-1 Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
- 1-2 Støbning af bjælker og topdæk
- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk

- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

Inden tunnelboremaskinen kan sendes videre fra Kongens Nytorv, skal der jordforstærkes under Magasin du Nord. Dette planlægges udført fra en ca. 4-5 meter dyb udgravning i Lille Kongensgade. Jordforstærkningen foregår ved at der bores vandrette borer ind under huset, hvorefter der pumpes beton (grout) ind i borerne. Arbejdet vil være en del af fase 1-2 og foregå i dagtimerne i det omfang det ikke kan støjdæmpes.

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Endelig skal der etableres en omstigningstunnel på concoursniveau, som forbinder den nye metrostation med den eksisterende metrostation. Dette arbejde forventes udelukkende at foregå i dagtimerne.

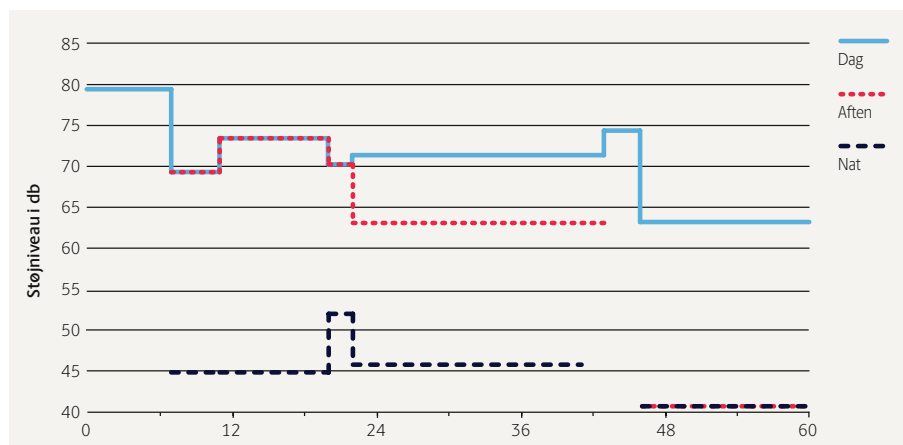
Desuden udføres andre kortvarige eller mindre støjende aktiviteter, som ikke øger det samlede støjniveau udenfor normal arbejdstid.

Støjudbredelse

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Kongens Nytorv	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	79	69	73	70	71	74	63
	Aften	-	69	73	70	63	-	41
	Nat	-	45	45	52	46	-	41
Varighed	(måneder)	7-8	4-5	9-10	2-3	21-23	3-4	19-21
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	15	10	10	0	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	0	0	0	0	-	0

Tablet 6.10: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.5 Marmorkirken

Byggepladsen omfatter hele den vestlige del af kirkepladsen mellem Frederiks Kirke og Store Kongensgade. De tilgrænsende beboelses- og forretningsejendomme i St. Kongensgade samt de fleste af øvrige bygninger rundt om kirken er fredede. Bygningerne omkring Marmorkirken rummer beboelse på alle etager. Bygningerne på Store Kongens Gade huser caféer, restauranter, gallerier og butikker i stue- og kælderplan, samt beboelse og kontorer på de øvrige etager.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af slidsevægge er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 1-1 Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
- 1-2 Støbning af bjælker og topdæk
- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

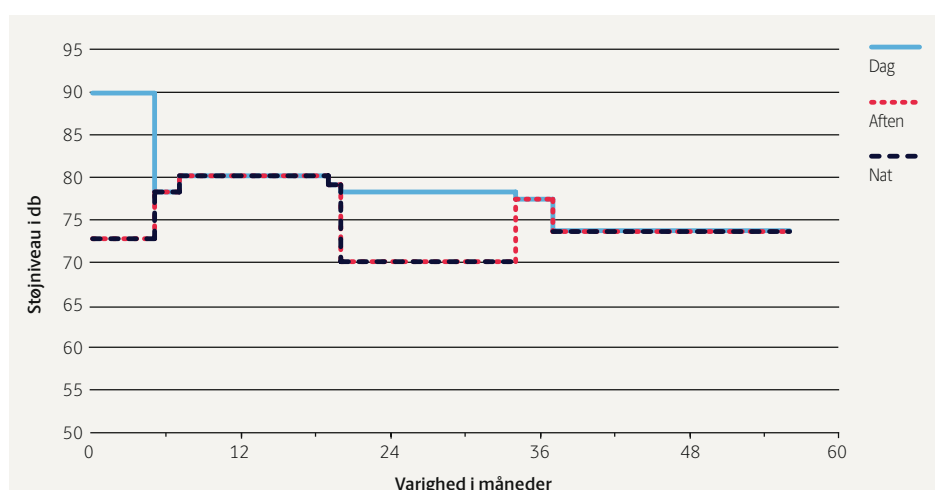
Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1.

På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Marmorkirken	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	90	79	81	80	79	78	74
	Aften	73	79	81	80	70	78	74
	Nat	73	79	81	80	70	-	74
Varighed	(måned)	5-6	2-3	12-14	1-2	14-16	3-4	19-21
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	140	95	110	90	75	80	55
	Nat (>55 dB(A))	115	120	135	115	90	0	75

Tabel 6.11: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.6 Østerport

Byggepladsen ligger på den nordøstlige side af Oslo Plads mellem Kristianiagade og Østbanegade. Bygningerne umiddelbart ud til byggepladsen er primært beboelsesejendomme med enkelte butikker i stueetagen.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af sekantpæle forventes at være afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 1-1 Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
- 1-2 Støbning af bjælker og topdæk
- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

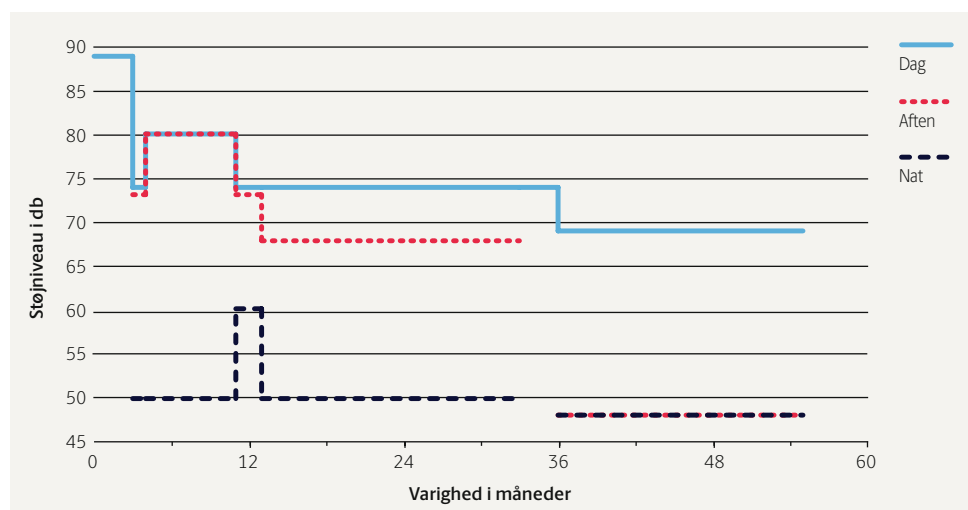
Endelig skal der etableres en omstigningstunnel, som forbinder metrostationen med Østerport station. Dette arbejde forventes udelukkende at foregå i dagtimerne.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Østerport Station	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	89	74	80	74	74	74	69
	Aften	-	73	80	73	68	-	48
	Nat	-	50	50	60	50	-	48
Varighed	(måneder)	3-4	1-2	7-8	2-3	20-21	3-4	19-21
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	45	75	70	20	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	0	0	20	0	-	0

Tabel 6.12: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.7 Øster Søgade

Byggepladsen er etableret på en tørlagt del af Sortedamssøen, som grænser op til Øster Søgade. Ejendommene på Øster Søgade er primært beboelsesejendomme. Langs Østerbrogade rummer alle ejendomme butikker i stueetagen samt boliger og kontorlejemål på øvrige etager. På Sortedam Dossing vest for byggepladsen findes primært beboelsesejendomme. Derudover findes der skole og enkelte cafeer.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af slidsevægge i skakten er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 1-1 Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
- 1-2 Støbning af bjælker og topdæk
- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk

- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
 3-3 Drift af tunnelarbejdspladsen med udkørsel af muck og indkørsel af tunnelelementer og bagstøbning i tunnelen. Transport af tunnelmuck og tilkørsel af tunnelelementer vil foregå om dagen (dvs. mellem 7.00 og 18.00)
 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i skakten

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

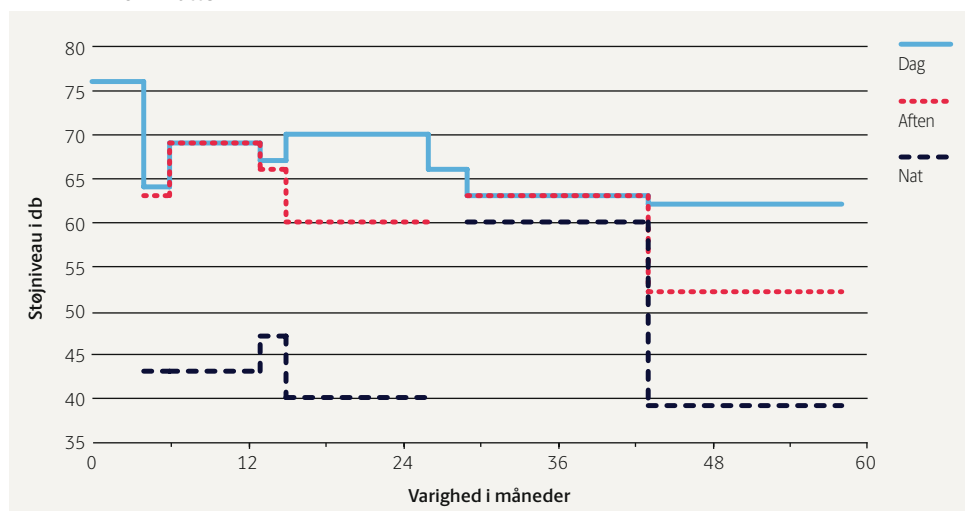
Endelig følger afvikling af tunnelarbejdspladsen, kapning af toppen af slidsevæggen, fjernelse af inddæmningen og retablering af Sortedams Sø.

Støjbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Øster Søgade	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	76	64	69	67	70	66	63	62
	Aften	-	63	69	66	60	-	63	52
	Nat	-	43	43	47	40	-	60	39
Varighed	(måneder)	4-5	2-3	7-8	2-3	11-12	3-4	14	15-17
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	170	125	100	0	-	85	0
	Nat (>55 dB(A))	-	0	0	0	0	-	85	0

Tabel 6.13: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.8 Trianglen

Byggepladsen omfatter hele den åbne plads på hjørnet af Øster Allé og Blegdamsvej mellem Øster Allé Posthus og kollegiet Østerbrogården. Ejendommene omkring byggepladsen er primært beboelsesejendomme med restauranter/cafeer og butikker i stueetagen.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af sekantpæle forventes at være afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

1-1	Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
1-2	Støbning af bjælker og topdæk
2-1	Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
2-2	Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
3-1	Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
3-2	Udgravning til udvendig trappe
4-1	Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

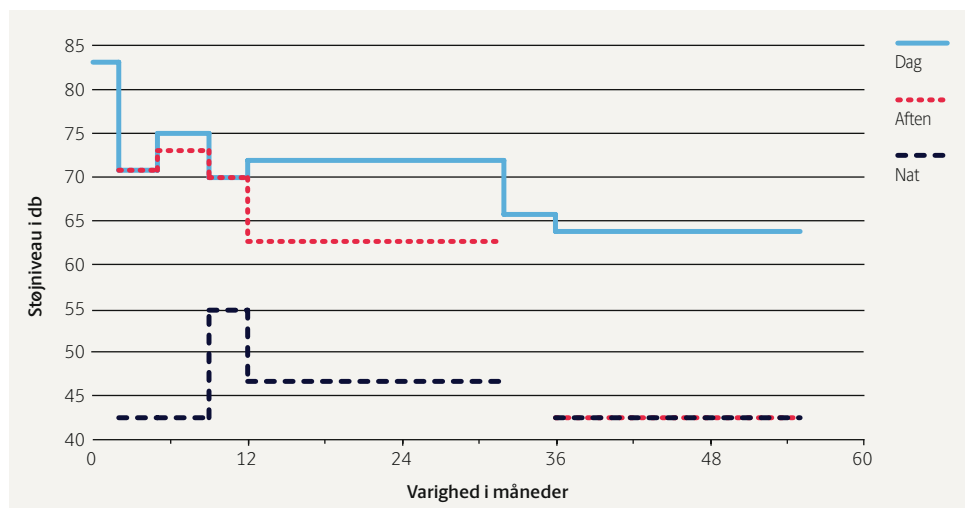
Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Trianglen	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	83	71	75	70	72	66	64
	Aften	-	71	73	70	63	-	43
	Nat	-	43	43	55	47	-	43
Varighed	(måneder)	2-3	3-4	4-5	3-4	20-21	4-5	19-20
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	240	330	125	45	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	0	0	0	0	-	0

Tablet 6.14: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.9 Poul Henningsens Plads

Byggepladsen omfatter den sydøstlige del af Reersøgade mellem Tåsingegade og Jagtvej samt hele p-pladsen ud for højhuset Øbrohus. Størstedelen af ejendomme ved byggepladsen rummer beboelse. Mod syd afgrænses byggepladsen af bygninger med andre formål end beboelse, herunder et bibliotek og et supermarked samt diverse kontorlokaler.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af sekantpæle er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 1-1 Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
- 1-2 Støbning af bjælker og topdæk
- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig far fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Poul Hennings Plads	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	89	77	79	75	76	79	69
	Aften	-	76	79	72	68	-	47
	Nat	-	58	58	62	59	-	47
Varighed	(måneder)	1-2	3-4	4-5	3-4	20-21	3-4	19-20
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	390	480	320	240	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	15	15	220	20	-	0

Tabel 6.15: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.10 Vibenshus Runddel

Byggepladsen ligger i det nordvestlige hjørne af Fælledparken og afgrænses af Jagtvej mod nord og Øster Allé mod syd. De nærmeste boliger ligger på den modsatte side af Jagtvej og Nørre Allé.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af sekantpæle er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 1-1 Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
- 1-2 Støbning af bjælker og topdæk
- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

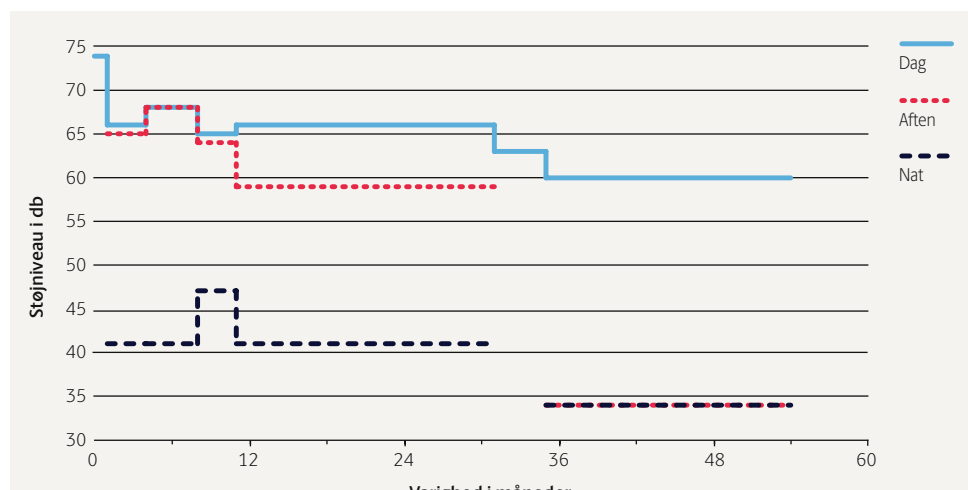
Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist

Vibenshus Runddel	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	74	66	68	65	66	63	60
	Aften	-	65	68	64	59	-	34
	Nat	-	41	41	47	41	-	34
Varighed	(måned)	1-2	3-4	4-5	3-4	20-21	4-5	19-20
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	100	110	45	0	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	0	0	0	0	-	0

Tabel 6.16: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A)



6.6.11 Skjolds Plads

Byggepladsen omfatter Skjolds Plads samt den sydvestlige del af Haraldsgade mellem Skjolds Plads og Tagensvej. Bebyggelsen består primært af beboelsesejendomme, hvoraf en del rummer mulighed for butikker i stueetagen. I området er der kun få kontorlokaler samt en enkelt undervisningsinstitution.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af sekantpæle forventes at være afsluttet. Dog udestår en kortere periode med etablering af sekantpæle, som vil blive udført i dagtimerne. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 1-1 Kapning af pæletop eller slidsevægstop og rensning
- 1-2 Støbning af bjælker og topdæk
- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

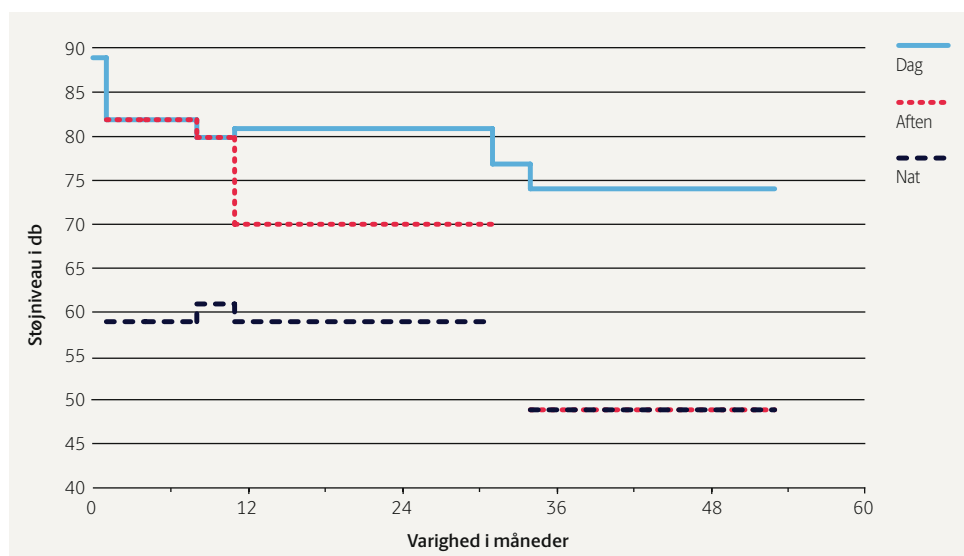
Herefter skal der ske sporlægning, test og prøve kørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist

Skjolds Plads	Tid	Fase						
		1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2	4-1
Støj (dB(A))	Dag	89	82	82	80	81	77	74
	Aften	-	82	82	80	70	-	49
	Nat	-	59	59	61	59	-	49
Varighed	(måneder)	1-2	3-4	4-5	3-4	20-21	3-4	19-20
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	520	880	460	95	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	0	0	60	0	-	0

Tabel 6.17: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.12 Nørrebro

Byggepladsen omfatter Folmer Bendtsens Plads fra Nørrebrogade til Ørnevej. Byggepladsen grænser op til den østlige del af Nørrebro Station. Den nuværende højbanestation for S-tog med tilhørende perronhal er bygningsfredet. Ejendommene omkring byggepladsen er primært beboelsesejendomme med butikker i stueetagen.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af sekantpæle og støbning af topdæk forventes at være afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk
- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

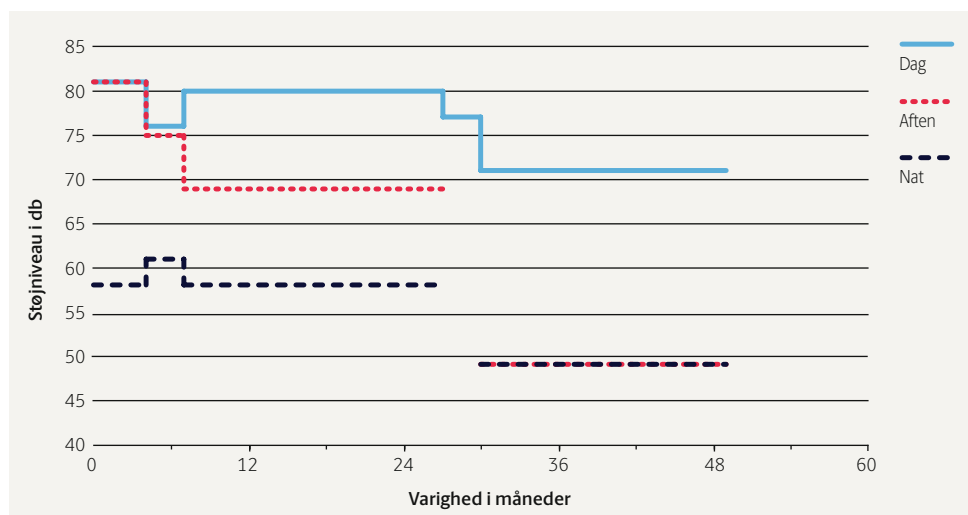
Endelige skal der etableres af en forbindelse fra metrostationen til S-banen via elevator og rulletrappe.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Nørrebro Station	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	81	76	80	77	71
	Aften	-	-	81	75	69	-	49
	Nat	-	-	58	61	58	-	49
Varighed	(måned)	-	-	4-5	3-4	20-21	3-4	19-20
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	440	245	105	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	0	45	0	-	0

Tabel 6.18: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.13 Nørrebroparken

Byggepladsen omfatter den nordlige del af Nørrebroparken mellem Krogerupgade, Hille-rødgade og Nordbanegade. Byggepladsen vil fungere som tunnelarbejdsplads i en stor del af byggeperioden. Ejendommene omkring byggepladsen er næsten udelukkende beboel-sesejendomme.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge i skakten, støbning af topdæk, med bærende bjælker og udgravning af skakten er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

3-1	Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
3-2	Udgravning til udvendig trappe
3-3	Drift af tunnelarbejdspladsen med udkørsel af muck og indkørsel af tunnelelementer og bagstøbning i tunnelen. Transport af tunnelmuck og tilkørsel af tunnelelementer vil foregå om dagen (dvs. mellem 7.00 og 18.00)
4-1	Montering af mekaniske og elektriske installationer i skakten

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stati-onsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

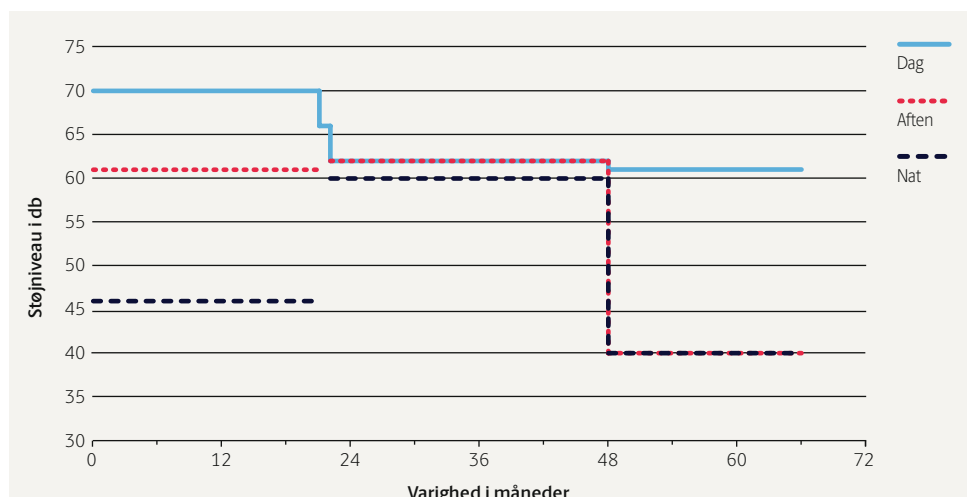
Når arbejdet er færdigt, skal der ske afvikling af tunnelarbejdspladsen og retablering af parken.

Støjbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På korte-ne er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelaste-sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Nørrebro-parken	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	-	-	70	66	62	61
	Aften	-	-	-	-	61	-	62	40
	Nat	-	-	-	-	46	-	60	40
Varighed	(måneder)	-	-	-	-	21-22	1-2	26	18-19
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	-	-	20	-	75	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	-	-	0	-	250	0

Tablet 6.19: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.14 Nørrebro Runddel

Byggepladsen udgør det nordvestlige hjørne af Assistens Kirkegård. Kirkegården er i dette hjørne delvis overgået til parkfunktion, og den rummer mange store gamle træer af forskellig art. Graverboligen på byggepladsen er fredet og derfor midlertidigt flyttet. Ejendommene omkring byggepladsen er primært beboelsesejendomme med butikker i stueetagen.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge og delvis lukning af stationsrummet, samt udgravning af stationen er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

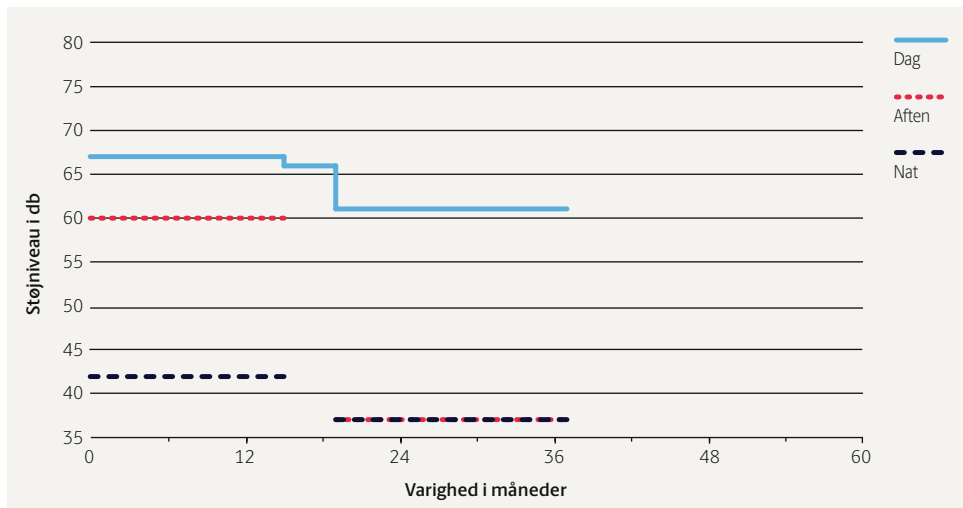
Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Nørrebro Runddel	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	-	-	67	66	61
	Aften	-	-	-	-	60	-	37
	Nat	-	-	-	-	42	-	37
Varighed	(måneder)	-	-	-	-	15-16	4-5	18-19
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	-	-	0	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	-	-	0	-	0

Tabel 6.20: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.15 Nuuks Plads

Byggepladsen ved Nuuks Plads omfatter pladsen mellem det gamle landsarkiv og Jagtvej samt den vestligste del af Hiort Lorentzens Gade. Da byggepladsen er meget trang er der indrettet en satellitbyggeplads med oplag og skurby på den anden side af Rantzausgade. Bygningerne omkring pladsen er primært beboelsejendomme med butikker og anden erhvervsmæssig anvendelse i stueetagen.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge og delvis lukning af stationsrummet, udgravning af stationen, samt montering af tværbjælker er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

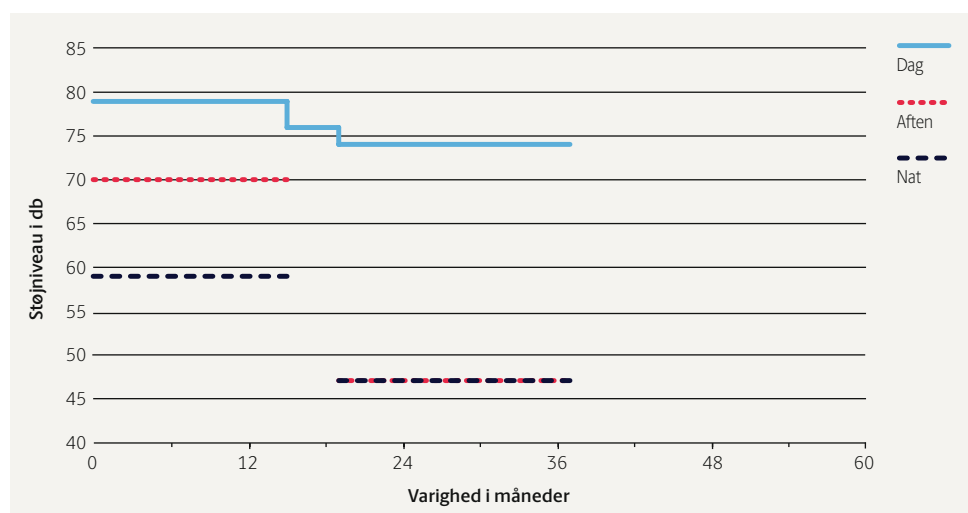
Lastbilkørsel vil dog være nødvendig uden for dagtimerne blandt andet i forbindelse med levering af beton m.v.

Støjudbredelse

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Nuuds Plads	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	-	-	79	76	74
	Aften	-	-	-	-	70	-	47
	Nat	-	-	-	-	59	-	47
Varighed	(måneder)	-	-	-	-	15-16	4-5	18-19
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	-	-	85	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	-	-	0	-	0

Tabel 6.21: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.16 Aksel Møllers Have

Byggepladsen er beliggende i den nordlige halvdel af parken Aksel Møllers Have. Bebyggelsen i området er primært beboelsesejendomme, hvor der langs Godthåbsvej er butikker og cafeer i stueetagen. Den nærmeste bebyggelse er en 9 etager høj beboelsesejendom, der strækker sig langs hele parkens vestlige side.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge og delvis lukning af stationsrummet, samt udgravning af stationen er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

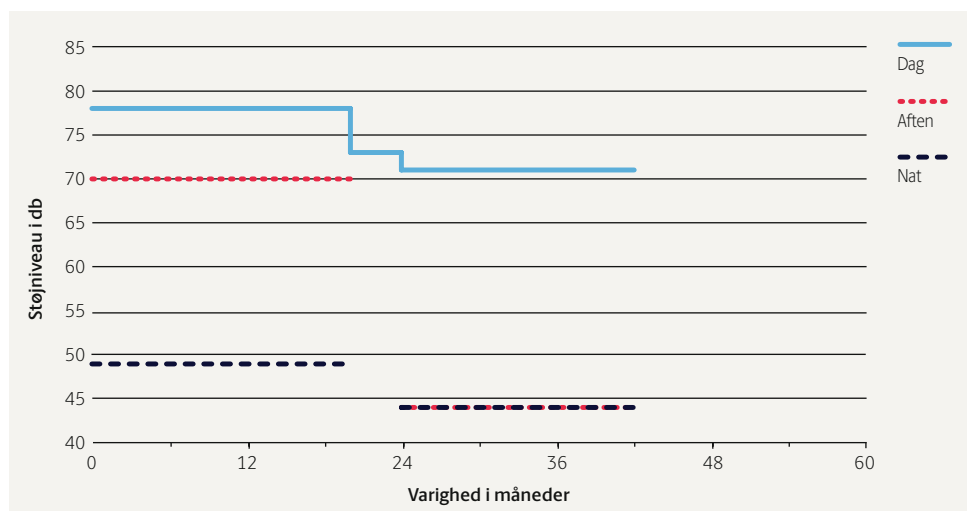
Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og

på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Aksel Møllers Have	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	-	-	78	73	71
	Aften	-	-	-	-	70	-	44
	Nat	-	-	-	-	49	-	44
Varighed	(måneder)	-	-	-	-	20–21	4–5	18–19
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	-	-	150	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	-	-	0	-	0

Tabel 6.22: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.17 Frederiksberg Station

Byggepladsen ligger umiddelbart syd for Frederiksberg Centeret og omfatter hele Holger Tornøes Passage samt den del af Solbjergvej, der ud for Frederiksberg Gymnasium. Den gamle stationsbygning, pakhuset og posthuset er alle fredede. Byggepladsen afgrænses mod øst af en beboelsesejendom.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge og delvis lukning af stationsrummet, udgravning under topdæk og montering af tværbjælker og støbning under topdæk er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

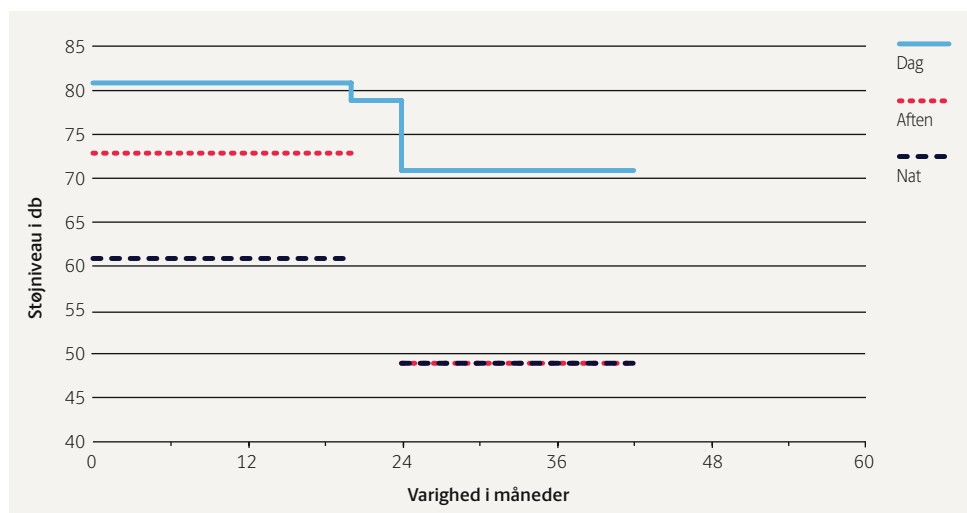
Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Frederiksberg Station	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	-	-	81	79	71
	Aften	-	-	-	-	73	-	49
	Nat	-	-	-	-	61	-	49
Varighed	(måneder)	-	-	-	-	20-21	4-5	18-19
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	-	-	20	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	-	-	0	-	0

Tabel 6.23: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.18 Frederiksberg Allé

Byggepladsen ligger på hjørnet af Platanvej og Frederiksberg Allé. Byggepladsen omfatter den nordlige del af Platanvej og dele af baggårdene til de nærmest liggende bygninger. Bebyggelsen omkring pladsen er overvejende beboelse. På Frederiksberg Allé huser stueetagen dog erhverv.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge er afsluttet samt støbning af topdæk og udgravning under topdækket, montering af tværbjælker og støbning under topdæk er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

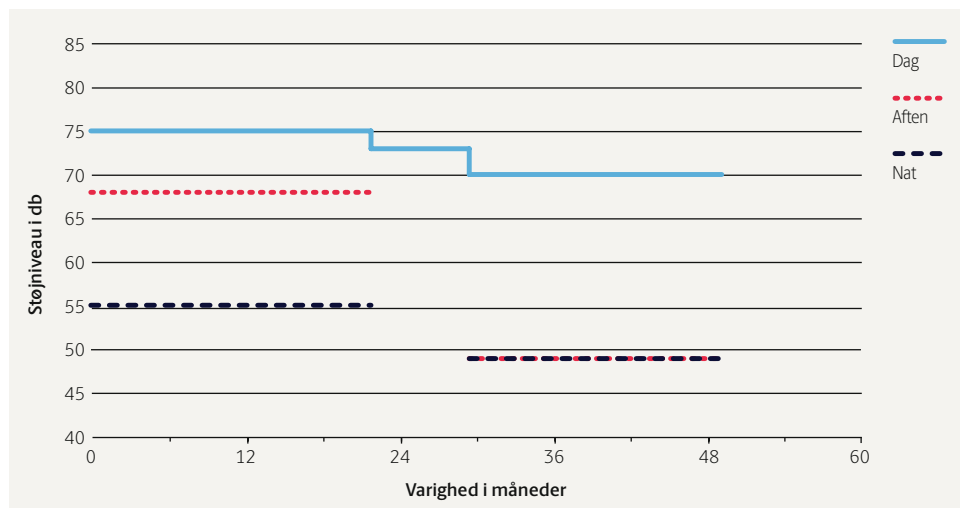
Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Frederiksberg Allé	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	-	-	75	73	70
	Aften	-	-	-	-	68	-	49
	Nat	-	-	-	-	55	-	49
Varighed	(måneder)	-	-	-	-	20-21	7-8	18-19
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	-	-	65	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	-	-	10	-	0

Tabel 6.24: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.19 Enghave Plads

Byggepladsen omfatter delen af Enghave Plads, der ligger mellem Haderslevgade og Flensborggade samt en del af vejen langs den sydlige del af Enghave Plads. Bygningerne omkring pladsen er i stort set alle beboelsesejendomme med butikker, restauranter og andet erhverv i stueetagen.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge og støbning af topdækket er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 2-1 Udgravning under topdæk (beregninger er udført ved arbejde i kalk)
- 2-2 Montering af tværbjælker og støbning under topdæk

- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i stationsboks

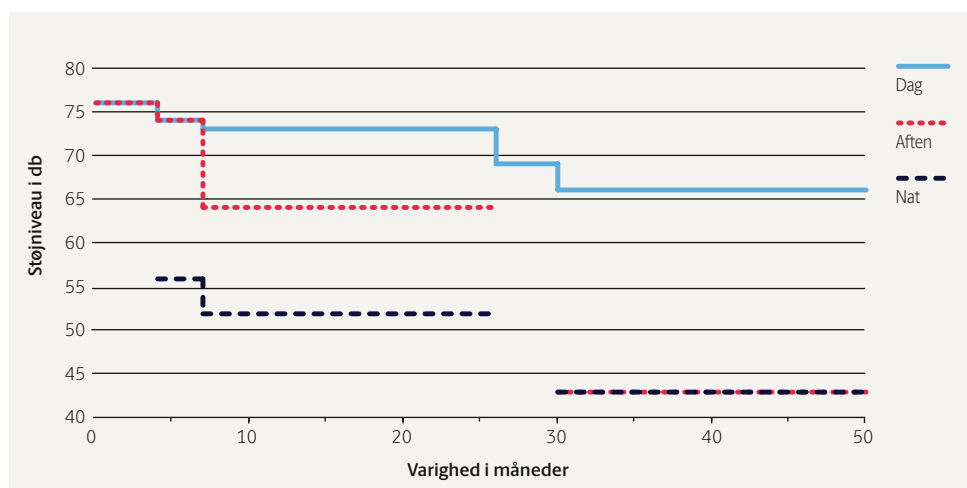
Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Enghave Plads	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	76	74	73	69	66
	Aften	-	-	76	74	64	-	43
	Nat	-	-	49	56	52	-	43
Varighed	(måneder)	-	-	4	3	19	4	20
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	560	210	100	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	0	45(0)	0	-	0

Tablet 6.25: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten. Fase 2-2(0): Det forudsættest teknisk muligt at gennemføre støjreducerende tiltag så støjen ikke overstiger 55 dB (A).



6.6.20 Sønder Boulevard

Byggepladsen omfatter den midterste del af Sønder Boulevard på strækningen mellem Dannebrogsgade og Absalonsgade. Bebyggelsen omkring pladsen består primært af beboelsejendomme med butikker, restauranter og andet erhverv i stueetagen. Syd for pladsen findes enkelte erhvervsbygninger.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge er og støbning af topdæk og udgravningen af skakten, samt montering af tværbjælker og støbning under topdæk er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

- 3-1 Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
- 3-2 Udgravning til udvendig trappe
- 4-1 Montering af mekaniske og elektriske installationer i skakten.

Skakten skal endvidere benyttes til nedsætning af tunnelboremaskiner.

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige plads omkring skakten og nødtrappen med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

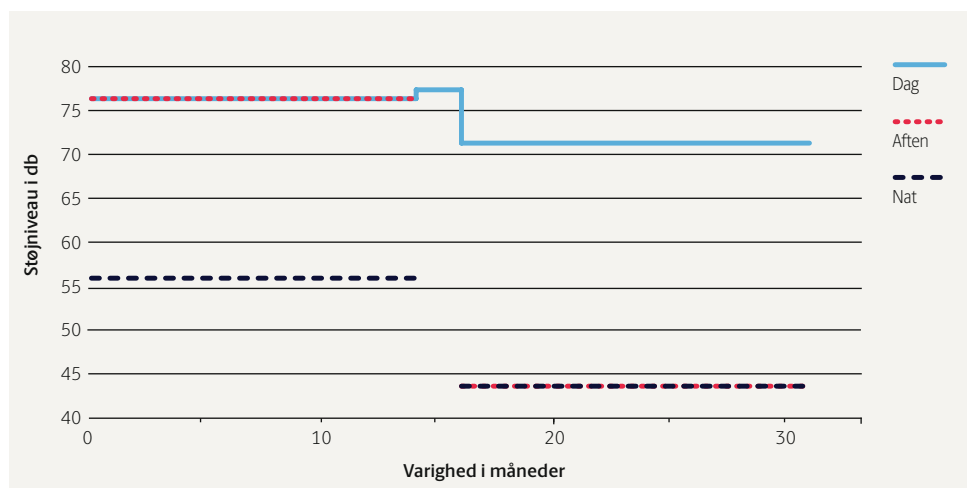
Transport af jord i forbindelse udgravning af skakten vil også kunne foregå om aftenen (dvs. mellem 18.00 og 22.00).

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Sønder Boulevard	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	-	-	76	77	71
	Aften	-	-	-	-	76	-	44
	Nat	-	-	-	-	56	-	44
Varighed	(måneder)	-	-	-	-	14	2	15
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	-	-	215	-	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	-	-	25	-	0

Tabel 6.26: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.6.21 Tømmergraven

Byggepladsen dækker et areal på ca. 10 ha nord for Vasbygade og består primært af store åbne arealer med spor og få bygninger. Der er ingen beboelse i nærheden af byggepladsen.

Aktiviteter

Arbejdet med etablering af afstivende vægge, støbning af topdæk og udgravning under topdækket, samt montering af tværbjælker er afsluttet. Der er beregnet støj for følgende aktiviteter:

3-1	Støbning af bundplade og betonkonstruktioner under topdæk
3-2	Udgravning til udvendig trappe
3-3	Drift af tunnelarbejdspladsen med udkørsel af muck og indkørsel af tunnelelementer og bagstøbning i tunnelen. Transport af tunnelmuck og tilkørsel af tunnelelementer vil foregå om dagen (dvs. mellem kl. 7.00 og 18.00)
4-1	Montering af mekaniske og elektriske installationer i skakten

Herefter skal der ske sporlægning, test og prøvekørsel samt indretning af den færdige stationsplads med belægning m.v. Der er, som nævnt under metode, ikke foretaget beregninger af disse aktiviteter.

Når arbejdet er færdigt, skal der ske afvikling af tunnelarbejdspladsen.

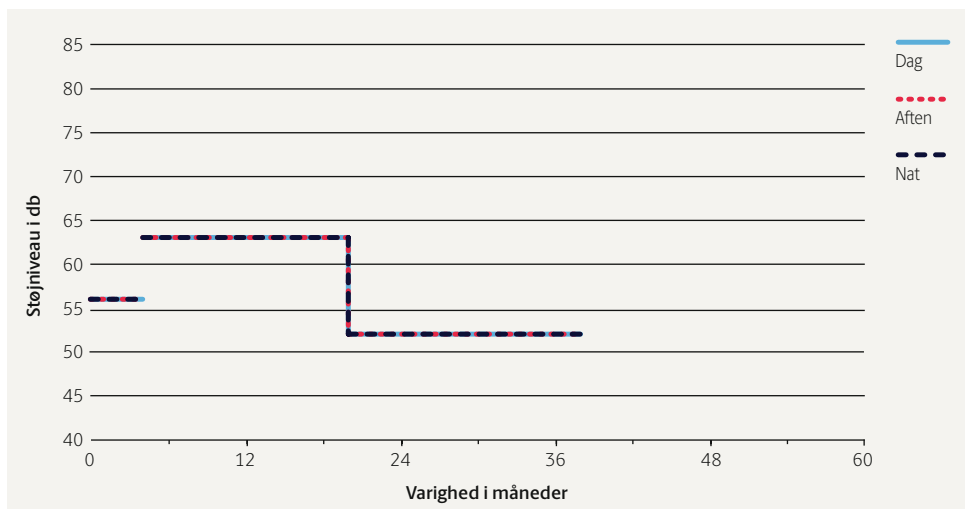
Desuden udføres andre kortvarige eller mindre støjende aktiviteter, som ikke øger det samlede støjniveau udenfor normal arbejdstid.

Støjudbredelse og berørte naboer

Kort, der viser støjen på facaden af de omkringliggende bygninger findes i bilag 1. På kortene er også vist, hvor det højeste støjniveau på en facade er beregnet. Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase. Nedenfor er det maksimale støjniveau i hver fase og på forskellige tider af døgnet sammenfattet. Derudover er den forventede varighed af de enkelte faser angivet og en optælling af antallet af berørte boliger er vist.

Tømmergraven	Tid	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Støj (dB(A))	Dag	-	-	-	-	56	-	63	52
	Aften	-	-	-	-	56	-	63	52
	Nat	-	-	-	-	56	-	63	52
Varighed	(måned)	-	-	-	-	4	-	16	18
Berørte boliger (Antal)	Aften (>60 dB(A))	-	-	-	-	0	-	0	0
	Nat (>55 dB(A))	-	-	-	-	0	-	0	0

Tablet 6.27: Oversigten viser de beregnede maksimale støjniveauer om dagen, aftenen og natten. Desuden fremgår den forventede varighed af hver delfase, og hvor mange boliger der forventes berørt af støj over 60 dB(A) om dagen og aftenen og 55 dB(A) om natten.



6.7 Kumulative virkninger

Der foregår ingen andre anlægsaktiviteter som i størrelsesorden kan sammenlignes med Cityringen byggeriet i Københavns og Frederiksberg kommuner. På den baggrund vurderes der ikke at være nogen form for kumulative virkninger fra andre byggeprojekter, som kan have væsentlig betydning for støj.

6.8 Afværgeforanstaltninger

Aften- og natarbejdet er reduceret til det mindst mulige omfang under hensyntagen til fremdriften i arbejdet. Dette er den bedste måde at reducere støjen på. Derudover er der truffet en række tekniske foranstaltninger for at reducere støjen.

I det følgende gennemgås entreprenørens tekniske afværgeforanstaltninger. Beskrivelsen i det følgende er udtryk for de generelle tekniske muligheder herunder om der plads til foranstaltningerne på den enkelte plads. De lokale forhold på den enkelte plads vil i varierende grad muliggøre eller begrænse anvendelsen.

- Der anvendes fortrinsvist nyt maskinel og ingen af de benyttede maskiner er over 5 år. Alle maskiner lever op til de gældende standarder og krav til denne type materiel
- Der anvendes flytbare støjskærme, så vidt det er muligt, og når det giver effekt
- Der anvendes så vidt muligt eldrevne tårnkran til løfte / sænke aktiviteter. Den eldrevne kran har dog mindre kapacitet end den dieseldrevne, og der vil forekomme opgaver, hvor det bliver nødvendigt at anvende kran på larvefodder
- Kran på larvefodder og gravemaskiner er monteret med partikelfilter og er støjisoleret yderligere med støjskærm om skorstenen og lyddæmpning af ventilationsåbninger i motorhuset.
- Lastbiler og betonbiler vil i forbindelse med læsning og losning holde mindst muligt i tomgang
- For at minimere støjen i tidsrummet kl. 18–22 vil kran på larvefodder være stationær efter udgravning til toppladen
- Når toppladen er etableret, vil flest mulige huller i toppladen blive dækket, så der sikres dæmpning af støjen fra arbejdet i skakten
- Særligt for arbejdet med kapning af pæletoppe med hydraulisk hammer vil der blive etableret et "låg/hus", som omgiver arbejdet. Dette sker uanset, at arbejdet kun foregår i dagtimerne

Hvor de anvendte løsninger til støjdæmpning er taget i anvendelse, er dette indregnet i de anvendte kildestyrker. I overensstemmelse med det generelle BAT-princip (Best Available Technology) vil mulighederne for at etablere yderligere støjdæmpning indgå i den konkrete tilrettelæggelse af arbejdet på de enkelte arbejdspladser i den resterende anlægsperiode.

7 Vibrationer

Anlæg af Cityringen kan medføre vibrationer, der breder sig i omgivelserne. I forbindelse med de ændrede rammer for anlægsarbejdet og de heri fastsatte regler om blandt andet støjgrænser både for dag, aften og nat er det især komfortvibrationer og strukturlyd, der kan give anledning til gener for naboerne om aftenen og natten.

7.1 Metode

Det er vurderet, hvorvidt de forudsatte aktiviteter aften og nat medfører ændringer i miljøpåvirkningen fra vibrationer. I denne vurdering er der særligt fokus på, at grænseværdien for

- **Komfortvibrationer** er vibrationer, der påvirker komforten for de mennesker, der opholder sig i berørte bygninger.
- **Strukturlyd** er vibrationer, der omsættes til lavfrekvent lyd, ved at vægge og gulve sættes i svingning og kommer til at virke som en højttaler

Vibrationspåvirkningen fra Cityringen i anlægsfasen er beregnet, og resultaterne for vibrationskomfort og strukturlyd er sammenlignet med de vejledende grænseværdier. Desuden er omfanget af gener for mennesker vurderet.

7.1.1 Vejledende grænseværdier for vibrationer

Til at vurdere vibrationskomfort er der anvendt Miljøstyrelsens orientering nr. 9/1997 "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø", se Tabel 7.1.

Anvendelse	Vægtet accelerationsniveau, L_{aw} i dB(KB)
Boliger i blandede bolig/erhvervsområder (kl. 18–07)	75
Kontorer, undervisningslokaler og lignende	80

Tabel 7.1: Grænser for vibrationskomfort, dB(KB) (Miljøstyrelsen 1997)

Følegrænsen for mennesker ligger omkring 71–72 dB(KB), og derfor vil et vibrationsniveau under grænseværdien 75 dB(KB) kunne mærkes. Enkelte mennesker vil opleve et vibrationsniveau på 75 dB(KB) som generende.

Områderne omkring arbejdspladserne kategoriseres generelt som boliger i blandet bolig/erhvervsområde med en grænseværdi på 80 dB(KB) mellem kl. 7–18 (dag) og en grænseværdi på 75 dB(KB) mellem kl. 18–7 (aften/nat) jf. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier. Varigheden af påvirkningen er ikke taget med i beregningerne, da grænseværdien er et spidsværdikrav.

Vejledende grænseværdier for strukturlyd fremgår af Tabel 7.2.

Anvendelse	A-vægtet lydtrykniveau (10–160 Hz), dB
Beboelsesrum, herunder i børneinst. og lignende	aften/nat (kl. 18–7) 20 dag (kl. 7–18) 25
Kontor, undervisningslokaler og andre lignende	støjfølsomme rum 30
Øvrige rum i virksomheder	35

Tabel 7.2: Vejledende grænser for strukturlyd (Miljøstyrelsen 1997)

7.1.2 Beregningsmetode, anlægsfase

Vibrationsbelastningen fra anlægsarbejder på de enkelte byggepladser er beregnet på grundlag af oplysninger om forventede anlægsmetoder for Cityringen, se kapitel 6 vedr. støj. De beskrevne metoder på de enkelte byggepladser danner udgangspunkt for den udbredelsesmodel, der er brugt til at beregne vibrationsbelastningen.

Beregninger

Beregningen er udført ved hjælp af en semiempirisk model baseret på måledata fra geologi, bygningskonstruktioner, anlægsmetoder og entreprenørmaskiner. I modellen tages der hensyn til de lokale forhold ud fra geotekniske data, BBR-data og arbejdspladernes indretning.

På grundlag af Metroselskabets og CMTs oplysninger og beskrivelser af de forventede anlægsaktiviteter i hele byggeperioden, er der, for hver af de nævnte lokaliteter, udvalgt de mest vibrationsgivende arbejdsprocesser og beregnet vibrationer for disse.

De mest vibrationsbelastende aktiviteter der skal udføres fremadrettet, omfatter brug af hydraulisk hammer (pikhammer) til gennembrydning af kalken.

Tilgængelige kildestyrker for de forskellige anlægsaktiviteter er fremskaffet fra litteratur og målinger på byggepladser. Litteratordata er kalibreret i forhold til målte vibrationsniveauer. De anvendte kildestyrker fremgår nedenfor. Der er foretaget beregninger og vurderinger for følgende anlægsaktiviteter for hver stationsbyggeplads:

- Tung transport inklusiv udgravning m.m.

Alle aktiviteter med kørsel til og fra arbejdspladserne og kørsel med maskiner på arbejdspladsen. Kørsel foregår på befæstet areal. Kildestyrker anvendt for tung transportaktivitet:

- Vibrationsmålinger af tunge transportaktiviteter foretaget af COWI A/S på en byggeplads i København, 2013
- Transport and Road Research Laboratory Supplementary Report 328, Ground vibrations caused by road construction operations, 1977
- Hydraulisk hammer

Minigraver med hydraulisk hammer anvendt til nivellering af sekantpæle samt knusning af større sten i forbindelse med udgravning. Kildestyrker anvendt for pikhammer:

- “Construction Vibration Impacts Le Conte Hall seismic corrections”, Capital Projects, University of California, January 2002

Der er ikke udført beregninger af strukturlyd i anlægsfasen, fordi det vurderes, at den strukturbårne støj er lavere end den luftbårne støj ved de aktiviteter, der skal udføres på byggepladserne. Strukturlyd er målt ved Stampesgade. De målte værdier for strukturlyd under etablering af sekantpæle gik op til - men ikke over - grænseværdien for dagtimerne. Da vibrationerne fra brugen af hydraulisk hammer (pikhammer) til gennembrydning af kalken er væsentligt lavere end for sekantpæle, vurderes det, at strukturlyd også vil overholde grænseværdien for aftenperioden.

7.2 Eksisterende forhold og virkninger af 0-alternativet

0-alternativet er i denne sammenhæng den situation, hvor anlægsarbejdet for Cityringen udføres uden ændret regulering af arbejdet i aften- og natperioder. Eksisterende forhold og 0-alternativet for vibrationer er beskrevet i VVM-redegørelsen for Cityringen fra 2008.

7.3 Virkninger i anlægsfasen

Belastningen fra de vibrationsskabende aktiviteter er beregnet og sammenholdt med grænseværdierne, som beskrevet i afsnit 7.1.1 Vejledende grænseværdier for vibrationer.

7.3.1 Vibrationer i anlægsfasen, tung transport

Da kørsel foregår på befæstet areal, vil der ikke være overskridelser af gældende grænseværdier.

7.3.2 Vibrationer i anlægsfasen, pikhammer

Der er gennemført beregninger af vibrationsforholdene som følge af påvirkning af hydraulisk pikhammer ved etablering af stationer og skakt til Cityringen. Beregningerne af komfortvibrationerne fordelt på bygninger omkring stationerne, tunnelarbejdspladserne og skakten viser ingen overskridelser af gældende grænseværdier.

7.4 Kumulative virkninger

Der er ikke andre anlægsarbejder af samme størrelsesorden i gang samtidig med Cityringen. Derfor vurderes det, at der ikke er kumulative virkninger fra andre byggeprojekter, som kan have væsentlig betydning for vibrationer.

7.5 Afværgeforanstaltninger

I forbindelse med kommunernes hidtidige regulering af Cityringen er mulighederne for at reducere vibrationerne gennem afværgeforanstaltninger undersøgt grundigt. Dæmpning af vibrationer fra anlægsaktiviteterne er ikke mulig, fordi udbredelsen af vibrationer sker gennem jorden, og der er ikke mulighed for at bremse udbredelsen. Der vil ikke være behov for særlig vibrationsdæmpning som følge af den ændrede regulering af aften- og natarbejde.

8 Mennesker, sundhed og samfund

I dette kapitel vurderes de sundhedsmæssige effekter og de afledte socio-økonomiske effekter af et øget aktivitetsniveau i anlægsfasen, i perioder om aftenen og natten. Fokus er på de mennesker, der bor eller færdes i projektets nærområde, og på de virksomheder, der vil blive påvirket af den udvidede arbejdstid.

Når arbejdstiden udvides, vil støj og vibrationer være blandt de miljøpåvirkninger, som får størst betydning for disse to grupper. Derfor handler kapitlet alene om de sundhedsmæssige- og afledte socioøkonomiske effekter af støj og vibrationer fra de forskellige typer af anlægsarbejder, som vil blive udført om aftenen og natten.

8.1 Metode

Når de gene- og sundhedsmæssige effekter af det øgede aktivitetsniveau skal vurderes, bør WHO's (World Health Organization) seneste rapporter om de sundhedsmæssige effekter af støj tillægges særlig betydning. Det drejer sig om:

- World Health Organization 2011. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. The regional office for Europe of the World Health Organization. Denmark
- World Health Organization 2009. Night noise guidelines for Europe. The regional office for Europe of the World Health Organization. Denmark

Rapporterne sammenfatter og konkluderer på de væsentlige forskningsmæssige resultater der findes vedrørende støjs virkninger på sundhed (primært trafikstøj).

Det har ikke været muligt at finde tilsvarende undersøgelser af de sundhedsmæssige effekter af vibrationer.

Med udgangspunkt i de to nævnte rapporter, de nyeste støjberegninger præsenteret i kapitlerne om støj og vibrationer samt udkast til lovforslag til Lov om ændring af lov om Cityring og ligningsloven er de sundhedsmæssige og de afledte socioøkonomiske effekter af den udvidede arbejdstid blevet vurderet.

8.2 Eksisterende forhold og virkninger af 0-alternativet

De oprindelige forhold i de områder, der bliver påvirket af byggeriets anlægsfase, er beskrevet i Cityringen, VVM-redegørelse og miljørapport fra 2008. Heraf fremgår det at Cityringen i anlægsfasen vil medføre en række miljøeffekter, som kan påvirke befolkningen, menneskers sundhed og socioøkonomiske forhold. De miljøeffekter, som i denne forbindelse har størst betydning, er:

- Støj og vibrationer
- Luftforurening
- Trafikoplægning og trafiksikkerhed
- Barrierevirkning og adgangsforhold
- Påvirkning af grundvand og overfladevand
- Påvirkning af byrum og rekreative forhold

8.3 Virkninger i anlægsfasen

På grund af det øgede aktivitetsniveau vil der i større omfang være påvirkninger fra støj og vibrationer om aftenen og natten.

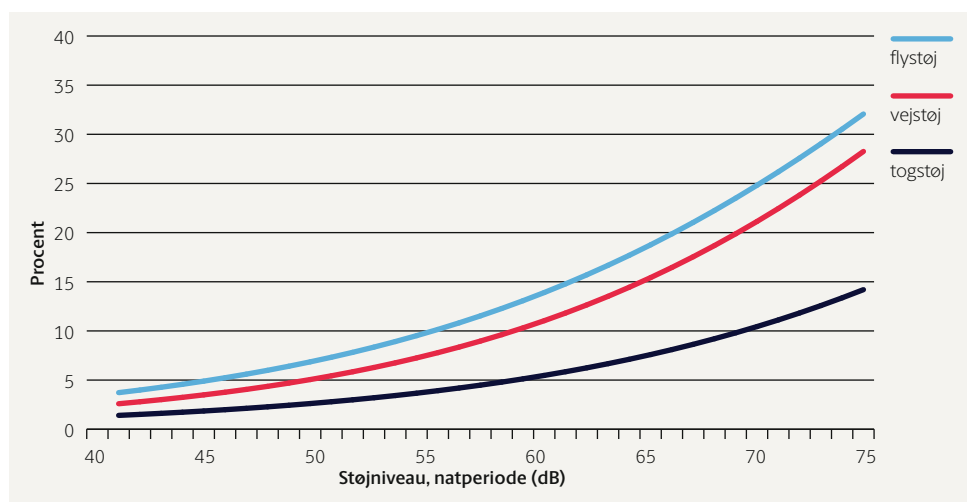
Overskridelse af grænseværdierne for komfortvibrationer vil primært opstå i korte perioder på maksimalt 4 dages varighed pr. tunnelrør, når tunnelboremaskinen passerer under boliger og virksomheder. Da eventuelle overskridelser af grænseværdierne vil være ganske kortvarige, vurderes de ikke at have sundhedsmæssige effekter.

8.3.1 Gener og helbredseffekter af støj

Helbredseffekter og gener fra støj er ikke uafhængige faktorer, og der kendes en række effekter af at mennesker udsættes for støj. Støjgener anses for at være den primære indikator for, om støj er et problem, og støjgener i sig selv betyder, at livskvaliteten påvirkes negativt, med heraf potentielt negative effekter. Effekterne optræder ved forskellige støjniveauer, og graden af effekterne er i de fleste tilfælde også afhængige af den tid, man er eksponeret. Støj, som forstyrrer nattesøvnen, vurderes at have langt større helbredsmæssig effekt end støj om dagen.

Støjen fra forskellige støjkilder kan opfattes forskelligt af modtageren. Ved vurdering af støjgener fra veje, jernbaner og lufthavne, findes der generelle dosisresponskurver, som beskriver sammenhængen mellem det støjniveau man som menneske udsættes for i forhold til den gene man oplever, og som er blevet til ved indsamling af data fra mange forskellige geneundersøgelser. Sådanne relationer er ikke fastlagt for støj fra virksomheder, herunder støj fra anlægsarbejder, formentlig fordi denne type støj er mindre udbredt end trafikstøj og fordi støj fra virksomheder er mere uensartet og kompleks, på grund af de mange forskellige typer af aktiviteter der forårsager støj.

Nedenstående figur 8-1 viser sammenhængen mellem støjniveauet fra forskellige støjkilder (trafik), udendørs på boligfacaden om natten, i forhold til andelen af mennesker, der føler sig stærkt søvnforstyrrede. Figuren viser at typen af støj også er bestemmende for hvor generende støj er. Eksempelvis er ca. 25 % af befolkningen stærkt søvnforstyrrede ved et vejstøjniveau om natten på 70 dB(A), ved et støjniveau på 55 dB(A) er ca. 8 % stærkt søvnforstyrrede. Ligesom for trafikstøj vil der være en lignende dosisrespons sammenhæng mellem støjniveauet fra en byggeplads og graden af gene. Der findes dog ikke tilsvarende tal for byggepladsstøj, men det må formodes at denne type støj kan være mere forstyrrende end f.eks. vejstøj, bl.a. på grund af at støjen typisk har et større indhold af impulser.



Figur 8.1: Andel af mennesker, der er stærkt søvnforstyrrede i forhold til støj på boligfacaden (gengivet fra Position Paper on Doseeffect Relationships for Night Time Noise, European Commission, 2004)

WHO har udarbejdet Night Noise Guidelines for Europe, som beskriver virkningerne af støj om natten primært i forhold til trafikstøj. Ifølge WHO er søvnforstyrrelser en af de mest udbredte klager blandt borgere, som udsættes for støj. Søvnforstyrrelser kan have en betydelig negativ indvirkning på helbred og livskvalitet. Tidligere studier viser, at de helbredsmæssige effekter både forekommer umiddelbart efter udsættelsen (f.eks. opvågning), på kortere sigt (f.eks. træthed og nedsat kognitiv funktion i løbet af den følgende dag) og på lang sigt (f.eks. kroniske selvrapporterede søvnforstyrrelser).

Sundhedsstyrelsen er af den opfattelse, at der er stigende evidens for udvikling af forhøjet blodtryk og hjertesygdom ved udsættelse for højere støjniveauer, særligt om natten.

WHO har i sin vejledning foreslået en grænseværdi for støj om natten (L_{night}) på 55 dB(A) som en foreløbig målsætning for natstøj, da der over dette niveau ses væsentlig påvirkning af sundheden ved langtidspåvirkning. Embedslægeinstitutionen har i forbindelse med kommissionens principbeslutning vedrørende de naboretlige regler for metrobyggeriet vurderet, at en betydelig del af beboerne i forbindelse med metrobyggeriet ved 55 dB(A) om natten vil opleve væsentlige gener.

Det kan i den sammenhæng bemærkes, at de ifølge København Kommunes støjhandlingsplan fra 2011 er 34 % af boligerne i kommunen udsat for et vejstøjniveau over 55 dB(A) om natten, heraf er 19 % udsat for et natstøjniveau på over 60 dB(A) og 3 % over 65 dB(A). Tallene viser et generelt højt støjniveau om natten ved befærdede gader i København.

På alle stations- og skaktbyggepladser vil der om natten være byggeaktiviteter. Ved en række byggepladser er det beregnede støjniveau over 55 dB(A) ved de nærmeste boliger, det forudsættes at det er teknisk muligt at overholde denne grænse gennem støjreducerende tiltag. Det er ved byggepladserne København H, Østerport station, Poul Henningsens Plads, Skjolds Plads, Nørrebro station, Frederiksberg Allé, Enghave Plads, Sønder Boulevard kan aktiviteterne medføre støjniveauer på op til 55 dB(A) ved facaden på de mest støjbelastede boliger.

Der vil være tale om mindre støjende aktiviteter, som dog vil kunne opleves generende da aktiviteterne foregår om natten. Den almindeligt anvendte støjgrænse på 40 dB(A) om natten er fastsat med henblik på at undgå gener i omgivelserne. Ifølge WHO's vejledning vil et længerevarende natstøjniveau på 40–55 dB(A) bl.a. kunne medføre at mennesker er nødt til at tilpasse sig for at håndtere støjen og at negative helbredseffekter kan observeres blandt den udsatte befolkning.

I forslag til Lov om ændring af lov om en Cityring, tager compensation for generne ved metrobyggeriet ved døgnarbejde og aftenarbejde udgangspunkt i Ekspropriationskommissionens principbeslutning vedrørende de naboretlige regler. Ekspropriationskommissionen har vurderet, at anlægsstøj opleves særligt generende – også selv om baggrundsstøjen er høj. Især støj om natten skal betragtes alvorligt ud fra et sundhedsmæssigt hensyn. Kommissionen finder dog, at den normale baggrundsstøj fra omgivelserne har en vis betydning for vurderingen af tålegrænsen.

Kommissionen har vurderet, at den naboretlige tålegrænse er overskredet ved aftenarbejde, når støjen overstiger et gennemsnitligt udendørs støjniveau på 55 dB(A) om aftenen. Der vil dog ikke blive ydet økonomisk compensation til de beboere, der får en støjpåvirkning fra 55–60 dB(A), idet der kun vil være tale om en mindre overskridelse af tålegrænsen, og idet der vil blive tilbudt fælles aflastningsmuligheder som compensation herfor.

Vedrørende døgnarbejdet har kommissionen vurderet, at den naboretlige tålegrænse er overskredet, når støjen fra arbejderne overstiger et gennemsnitligt udendørs støjniveau på 55 dB(A) om natten. For beboere, der udsættes for et støjniveau på over 65 dB(A) om natten, skal der ydes en erstatning svarende til, at beboerne har mulighed for at flytte til en erstatningsbolig.

8.3.2 Berørte boliger, stationer og skakt

Støjbelastningen i omgivelserne fra Cityringens stationer og skakt er blevet beregnet på facader af omliggende bebyggelser. Resultaterne er præsenteret på støjkort for hver byggeplads i hver byggefase. Der er optalt hvor mange boliger, der er berørt af støj fra byggefaserne om aftenen og natten, mens antallet af boliger, der er berørt af støj i dagtimerne er ikke opgjort.

Berørte boliger om aftenen

I Tabel 8.1 er der for hver stationsarbejdsplads angivet antal boliger, der berøres af støj om aftenen over 60 dB(A).

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	270	155	150	-	0
Rådhuspladsen	-	5	10	5	0	-	0
Gl. Strand	-	35	55	25	20	-	0
Kongens Nytorv	-	15	10	10	0	-	0
Marmorkirken	140	95	110	90	75	80	55
Østerport	-	45	75	70	20	-	0
Triangeln	-	240	330	125	45	-	0
Poul Henningsens Plads	-	390	480	320	240	-	0
Vibenshus Runddel	-	100	110	45	0	-	0
Skjolds Plads	-	520	880	460	95	-	0
Nørrebro	-	-	440	245	105	-	0
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	0	-	0
Nuucs Plads	-	-	-	-	85	-	0
Axel Møllers Have	-	-	-	-	150	-	0
Frederiksberg	-	-	-	-	20	-	0
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	65	-	0
Enghave Plads	-	-	560	210	100	-	0
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	215	-	0

Tabel 8.1: Antal boliger som forventes at blive berørt om aftenen i hver fase på hver station. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat aftenarbejde, er antal boliger ikke angivet (markeret med "-").

Berørte boliger om natten

I Tabel 8.2 er der for hver stationsarbejdsplads angivet antal boliger der berøres af støj om natten over 55 dB(A).

Station	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 4-1
København H	-	-	0	60	0	-	0
Rådhuspladsen	-	0	-	0	0	-	0
Gl. Strand	-	0	0	0	0	-	0
Kongens Nytorv	-	-	0	0	0	-	0
Marmorkirken	115	120	135	115	90	0	75
Østerport	-	0	0	20	0	-	0
Trianglen	-	0	0	0	0	-	0
Poul Henningsens Plads	-	15	15	220	20	-	0
Vibenshus Runddel	-	0	0	0	0	-	0
Skjolds Plads	-	0	0	60	0	-	0
Nørrebro	-	-	0	45	0	-	0
Nørrebros Runddel	-	-	-	-	0	-	0
Nuucs Plads	-	-	-	-	0	-	0
Axel Møllers Have	-	-	-	-	0	-	0
Frederiksberg	-	-	-	-	0	-	0
Frederiksberg Alle	-	-	-	-	10	-	0
Enghave Plads	-	-	0	45	0	-	0
Sønder Boulevard (skakt)	-	-	-	-	25	-	0

Tabel 8.2: Antal boliger som forventes at blive berørt om natten i hver fase på hver station. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er antal boliger ikke angivet (markeret med "-").

8.3.3 Berørte boliger, tunnelarbejdspladser

Støjbelastningen i omgivelserne fra Cityringens tunnelarbejdspladser er blevet beregnet på facader af omliggende bebyggelser. Resultaterne er præsenteret på støjkort for hver byggeplads i hver byggefase. Der er optalt hvor mange boliger, der er berørt af støj fra byggefaserne om aftenen og natten, mens antallet af boliger, der er berørt af støj i dagtimerne er ikke opgjort.

Berørte boliger om aftenen

I Tabel 8.3 er der for hver stationsarbejdsplads angivet antal boliger, der berøres af støj om aftenen over 60 dB(A).

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	-	170	125	100	0	-	85	0
Nørrebroparken	-	-	-	-	20	-	75	0
Tømregraven	-	-	-	-	0	-	0	0

Tabel 8.3: Antal boliger som forventes at blive berørt om aftenen i hver fase på hver tunnelarbejdsplads. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat aftenarbejde, er antal boliger ikke angivet (markeret med "-").

Berørte boliger om natten

I Tabel 8.4 er der for hver stationsarbejdsplads angivet antal boliger, der berøres af støj om natten over 55 dB(A).

Tunnelarbejdsplads	Fase 1-1	Fase 1-2	Fase 2-1	Fase 2-2	Fase 3-1	Fase 3-2	Fase 3-3	Fase 4-1
Øster Søgade	-	0	-	0	0	-	85	0
Nørrebroparken	-	-	-	-	0	-	250	0
Tømmergraven	-	-	-	-	0	-	0	0

Tabel 8.4: Antal boliger som forventes at blive berørt om natten i hver fase på hver tunnelarbejdsplads. For faser, som er afsluttet, eller hvor der ikke er forudsat natarbejde, er antal boliger ikke angivet (markeret med "-").

Påvirkninger af støj fra Cityringens arbejdspladser ved arbejde aften og nat

Mennesker opfatter støj forskelligt og der findes ingen facitliste for, hvor meget støj mennesker kan tåle. Hvis man anvender WHO's grænseværdi for natstøjniveau på 55 dB(A) for hvornår støj om natten sundhedsmæssigt er kritisk, kan det konkluderes at beboere i op til ca. 950 boliger ifølge beregningerne er omfattet af denne risiko. Det skal bemærkes at ca. halvdelen af disse boliger er beliggende ved stationsarbejdspladser, hvor det forudsættes teknisk muligt at gennemføre støjreducerende tiltag, således at støjen ikke overstiger 55 dB(A) ved boliger. Samtidig skal det bemærkes, at beboerne i ca. 1/3 af Københavns boliger er belastet med et natstøjniveau over 55 dB(A) fra trafikken.

Ifølge beregningerne vil i op til ca. 3.900 boliger ved stationsarbejdspladserne i perioder kunne have et støjniveau over 60 dB(A) om aftenen, mens der for tunnelarbejdspladserne vil være op til ca. 250 boliger som i perioder kan have niveauer over 60 dB(A) om aftenen.

Derudover vil der på tunnelarbejdspladserne og ved Marmorkirken være byggeaktiviteter om natten. Ifølge beregningerne kan op til ca. 450 boliger i perioder blive udsat for et støjniveau over 55 dB(A) ved Nørrebroparken, Øster Søgade og Marmorkirken, mens ingen boliger belastes over 55 dB(A) ved Tømmergraven.

For de mest belastede boliger ved byggepladser, må det formodes, at der vil optræde betydelige gener fra arbejderne i aften- og natperioden, og heraf potentielt negative effekter. Nedenstående tabel viser støjbelastninger ved mest belastede boliger ved byggepladserne i aften- og natperioden. Som det ses vil der være boliger der belastes med op til 82 dB(A) om aftenen og op til 81 dB(A) om natten.

Det er hensigten i forslaget til ændring af Cityringloven, at kompensationen til naboer skal udbetales efter samme kriterier som i dag. Det indebærer bl.a. at byggepladsernes naboer, der udsættes for støj over 65 dB(A) om natten vil kunne modtage en erstatning, der giver mulighed for fraflytning af boligen i perioden. Samme erstatning ydes til naboer, der udsættes for mere end 75 dB(A) om aftenen. I disse tilfælde vil beboerne kunne søge væk fra generne og den potentielt sundhedsmæssige belastning fra støjen. Mindre erstatningsbeløb udbetales ved støjniveauer der overskrider 55 dB(A) om natten og 60 dB(A) om aftenen.

Udover indvirkningerne på nattesøvn i boliger kan ændringen af støjen i aften- og natperioden også forventes at have indvirkning på virksomheder. Det gælder eksempelvis restauranter. Effekterne på disse virksomheder forventes at have indvirkning på omsætning snarere end på helbred.

8.4 Kumulative virkninger

Der er ikke andre anlægsarbejder af samme størrelsesorden i gang samtidig med Cityringen. Derfor vurderes der ikke at være kumulative virkninger af at udvide arbejdstiden på Cityringens byggepladser.

8.5 Afværgeforanstaltninger

8.5.1 Information til naboerne til Cityringens byggepladser

Under anlægget af Cityringen leverer Metroselskabet en tæt og løbende information til naboerne til byggepladserne, således naboerne får bedre mulighed for at indrette sig i hverdagen efter byggeriet. Informationsindsatsen er målrettet naboernes behov og fokuserer på information om støj, vibrationer, trafik m.v. som har betydning for naboerne.

Informationen til naboerne sker primært via hjemmesiden m.dk. Hver byggeplads har sin egen hjemmeside, hvor information om byggepladserne opdateres løbende med relevant information. Hver 14. dag udsendes elektroniske nyhedsbreve til tilmeldte for hver enkelt byggeplads. Informationen på hjemmesiden suppleres med husstandsdelte nyhedsbreve, opslag på hoveddøre med information, møder med naboer og arrangementer på og ved byggepladserne med Metroselskabets mobile informationsstand (Åben Skurvogn).

Som værktøj til hurtig information med kort varsel til naboerne bruger Metroselskabet et telefonisk varslingsystem. Systemet benyttes f.eks. til at varsle ved en forsinkelse i støbearbejdet, som medfører støjende arbejde efter almindelig arbejdstid. Naboerne til byggepladserne modtager informationen via sms eller talebesked alt afhængigt af den enkeltes valg af telefon. Systemet bygger på offentligt tilgængelige telefonnumre, og sendes ud til naboer, hvis telefonnummer er registreret på en adresse tæt på metrobyggeriet.

Metroselskabet har sammen med entreprenøren etableret én indgang til byggeriet for naboerne. Der er oprettet et telefonnummer (7230 2020), der er bemandet døgnet rundt. Til den døgnåbne telefon er der tilknyttet et korps, som består af fagfolk, der alle ugens dage fører tilsyn med byggepladserne og som bidrager til at løse konkrete situationer, som naboer kontakter selskabet om. Der er derudover oprettet en mailboks (nabo@m.dk), som overvåges dagligt og løbende besvares.

8.5.2 Kompensation

Erfaringerne fra det hidtidige forløb har vist, at det eksisterende lovgrundlag ikke giver mulighed for at håndtere en afhjælpning af generne ved byggeriet for de berørte naboer på en tilfredsstillende måde. Efter lovforslaget vil anlægget af Cityringen fortsat skulle ske på en måde, hvor støj og andre gener begrænses mest muligt. Herudover gives naboerne mulighed for passende kompenserende foranstaltninger, herunder erstatninger, genhusning, aflastning mv, som gør det muligt at søge væk fra generne og den potentielt sundhedsmæssige belastning, der ligger heri.

Efter lovforslaget får naboerne til byggepladserne således en række forbedringer. Det gælder:

- Kompensationen tager fortsat udgangspunkt i Ekspropriationskommissionens afgørelse, men baseres på den tilladte støj og ikke den faktiske støj i de enkelte faser af byggeriet. Ekspropriationskommissionens afgørelse indebærer, at der udbetales erstatninger på op til 20.000 kr. om måneden (skattefrit) afhængigt af boligens størrelse og støjbelastning og om der er tale om aften- eller natarbejde. Støjniveauet opgøres ved den enkelte lejligheds facade.

- Der skabes bedre muligheder for midlertidig genhusning. Alle naboer, der ligger i den højeste kategori med hensyn til erstatning, får krav på genhusning. Der genhuses kun efter ønske fra beboerne, hvorfor den tvangsmæssige genhusning efter byfornyelsesloven ikke finder anvendelse i forhold til støj. Ved en genhusningsaftale udbetales der ikke erstatning, men Metroselskabet betaler omkostningerne til erstatningsboligen samt rimelige udgifter til ud- og hjemflytning. Beboeren betaler omkostningerne til den hidtidige bolig.
- Kompensationsbeløb indgår ikke i vurderingen af retten til eller størrelsen af sociale ydelser. Der indføres en regel, der sikrer, at kompensation og udbetalinger i forbindelse med genhusning, som er udbetalt af Metroselskabet til modtagere af ydelser fra det offentlige, ikke anses for hverken indtægt eller formue, som kan føre til tab af retten til en social ydelse m.v. eller nedsættelse af en sådan ydelse.

Naboerne vil derfor blive kompenseret svarende til tilladte niveau (worst case) frem for det faktiske, gennemsnitlige niveau. Den påtænkte kompensationsordning vil dermed - ligesom f.eks. VE-lovens regler om gener og ulemper fra vindmøller - give de berørte ret til kompensation i et omfang, der rækker ud over det, der følger af naboretlige regler om erstatning. Ordningen vil dog som hidtil alene skulle omfatte kompensation til beboere. Erhvervsdrivende samt private og offentlige institutioner m.v. vil kun kunne kræve erstatning for gener og ulemper fra metrobyggeriet, hvis den naboretlige tålegrænse er overskredet.

Det er hensigten, at kompensation – ligesom i dag – vil skulle udmåles ud fra antallet af værelser i den enkelte lejlighed (en gennemsnitlig husleje, som svarer til genhusningsudgiften), og den støj vedkommende ejendom udsættes for (støjniveauet på lejlighedens facade), jf. oversigterne nedenfor. Kompensationsniveauet tager udgangspunkt i Ekspropriationskommissionens principbeslutning vedrørende de naboretlige regler, dog således at det er det maksimalt tilladte støjniveau ifølge regler udstedt af transportministeren efter lovforslagets § 14 a, der er bestemmende for kompensationens størrelse, og ikke det gennemsnitlige støjniveau på lejlighedens facade.

Antal værelser	Husleje = maksimal kompensation / 100 %)
1	5.000 kr.
2	7.500 kr.
3	10.000 kr.
4	15.000 kr.
Over 4	20.000 kr.

Tabel 8.5: Gennemsnitshusleje pr. måned.

Støjniveau	55<dB(A)≤60	60<dB(A)≤65	65<dB(A)
Procent	35 %	50 %	100 %

Tabel 8.6: Oversigter over kompensationens størrelse (procent af maksimal kompensation). Erstatning pr. måned, døgnarbejde (kl. 18.00–7.00)

Støjniveau	60<dB(A)≤65	65<dB(A)≤70	70<dB(A)≤75	75<dB(A)
Procent	20 %	35 %	50 %	100 %

Tabel 8.7: Erstatning pr. måned, aftenarbejde (kl. 18.00–22.00).

Kompensation udbetales enten for døgnarbejde eller aftenarbejde og skal altså ikke sammenlægges, ligesom der ikke ydes kompensation for forurening og gener om dagen. Hvis en beboer modtager kompensation for døgnarbejde, dækker kompensationen således også generne ved aftenarbejde.

Kompensation er fastsat ud fra den beregnede støj, uden tillæg for toner og impulsstøj, idet hensynet hertil allerede er medtaget ved Ekspropriationskommissionens fastsættelse af erstatninger. Kompensationen dækker desuden samtlige gener forbundet med metrobyggeriet, i den periode som kompensationen vedrører, herunder gener i form af støj, støv, lys, vibrationer, muddersprøjt, manglende ventilation m.v. Skader på bygninger m.v. er dog ikke omfattet.

I Udskrift af forhandlingsprotokollen for ekspropriationskommissionen vedrørende anlæg i henhold til Lov om en Cityring (149. hæfte) har noteret sig, at der ved anlægsarbejderne er en lavfrekvent støj, som – afhængig af lejlighedens indretning m.v. – kan være svær at skærme sig imod. De naboer, der får maksimal erstatning, og som også er de beboere, der må formodes at være i risiko for at blive mest udsat for lavfrekvent støj, vil kunne leje en aflastningsbolig, hvis de ikke i tilstrækkelig grad kan skærme sig imod støjen om natten, idet erstatningsbeløbet er så stort, at der er muligt på en fornuftig måde at genhuse sig selv ved leje af aflastningsbolig. De boliger, der ligger i kategorien lige under maksimal erstatning, og som måtte have problemer med at opnå en rimelig nattesøvn, vil ved anlæggelse af en individuel sag ved kommissionen, have mulighed for at blive løftet et erstatningsniveau op, dvs. maksimumserstatning.

8.5.3 Aflastning ved arbejde aften og nat

På de metrobyggepladser, hvor der arbejdes aften og/eller nat, vil der i lighed med Ekspropriationskommissionens principbeslutning om udvidet arbejdstid blive en aflastningsordning for de husstande, der belastes af et støjniveau fra metrobyggepladsen på over 55 dB(A) i aftentimerne og om lørdagen i dagtimerne.

Aflastningsordningen består af hotelværelser, som de berettigede naboer kan benytte i tidsrummet 7.00–22.00 på hverdage og 9.00–15.00 på lørdage. Aflastningsordningen består desuden af kontorfaciliteter, som de berettigede naboer tidligere har kunnet benytte i tidsrummet 8.30–23.00, men hvor åbningstiden nu er reduceret til 8.30–20.00. En tilpasning der følger af den faktiske benyttelse af ordningen.

Aflastningsstederne ligger forskellige steder i København og på Frederiksberg, så naboerne til de forskellige metrobyggepladser så vidt muligt kan tilbydes et aflastningssted i nærheden af deres bopæl.

Aflastningsordningen gælder ikke for husstande, hvor husstandene belastes af et støjniveau over 65 dB(A) på døgnarbejdspladserne og over 75 dB(A) på aftenarbejdspladserne. Dette skyldes, at disse husstande får tilbudt fuld erstatning for støjgener m.v. forbundet med den udvidede arbejdstid, hvilket betyder, at husstandene har mulighed for selv at leje en erstatningsbolig.

8.5.4 Aflastning ved arbejde i dagtimer

På de metrobyggepladser, hvor der ikke arbejdes udenfor dagtimerne, men hvor arbejderne foregår meget tæt på naboernes facader, vil der blive en aflastningsordning for alle de allernærmeste naboer til byggepladsen. Aflastning tilbydes alle de naboer, der har lejligheder med facade direkte ud til byggepladsen.

Aflastningsordningen består af hotelværelser og kontorfaciliteter, som de berettigede naboer kan benytte 7.00–18.00 på hverdage.

Aflastningsstederne ligger forskellige steder i København og på Frederiksberg, så naboerne til de forskellige metrobyggepladser så vidt muligt kan tilbydes et aflastningssted i nærheden af deres bopæl.

Metroselskabet evaluerer løbende aflastningsordningen med henblik om tilpasning, blandt andet på baggrund af efterspørgslen.

Der er ikke med kompensationsordningen tiltænkt nogen ændring af adgangen til de aflastningsmuligheder, som i dag stilles til rådighed for beboerne i tillæg til erstatning efter de naboretlige regler.

9 Manglende viden

Der er meget sparsom viden om vibrationers virkning på menneskers sundhed. Der mangler endvidere viden om, hvor lang tid der går, før støjpåvirkede befolkningsgrupper restituerer, efter at støjpåvirkningen er ophørt. Begge disse forhold vurderes dog at være uden væsentlig betydning for den supplerende VVM-redegørelsens konklusioner.

10 Referencer

Udkast til Forslag til Lov om ændring af lov om en Cityring og ligningsloven

Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune 2008. Cityringen. VVM-redegørelse og miljørapport. Maj 2008

Metroselskabet I/S 2008. Cityringen MCW. VVM – Teknisk baggrundsrapport. Grundvand. CAS, maj 2008

Metroselskabet i samarbejde med Københavns og Frederiksberg Kommune. Miljøstrategier. Oktober 2009

Metroselskabet I/S. Cityringen MCW. Miljøstrategi - Grundvand. CAS, september 2009

Metroselskabet I/S. Cityringen. Udbudsmateriale til de bydende entreprenører. 2009

Vurdering af støjberegningmetoder for Metro-Cityring byggepladser. Notat fra DELTA af 4. april 2014