



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

NO_x- og PM₁₀- emissioner fra ikke- vejpgående maskiner

Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen
nr. 6, 2013

Titel:

NOX- og PM10-emissioner fra
ikke-vejgående maskiner

Redaktion:

Peter Normann Vangsbo
Jørgen Jordal-Jørgensen
Mette Quaade
Jens Brenner Larsen
Sonja Mikkelsen

Udgiver:

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
www.mst.dk

Illustration:

Britta Slot

År:

2013

ISBN nr.

978-87-93026-46-9

Ansvarsfraskrivelse:

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Forord.....	5
Sammenfatning og konklusion	6
1. Introduktion	9
1.1 Baggrund	9
1.1.1 Regeringens indsats for renere luft	9
1.1.2 Sundhedsmæssig konsekvens af NO _x - og partikelemission	10
1.1.3 NO _x - og partikelemission i byrum	10
1.1.4 NO _x - og PM ₁₀ -emissionsbidrag fra ikke-vejgående maskiner	11
1.2 Formål	13
2. Kortlægning af anlægsarbejder og brug af maskiner	14
2.1 Kortlægning af bygge- og anlægsprojekter	14
2.2 Kortlægning af ikke-vejgående maskiner	15
2.3 Udvalgelse af anlægsprojekter	15
2.4 Projektkategori byggeri	18
2.4.1 Ny bebyggelse på Axeltorv 2.	18
2.4.2 FN-Byen.....	21
2.5 Projektkategori Vej og Anlæg	24
2.5.1 Nordhavnsvej	24
2.5.2 Randersgade og Svanemølleruten	28
2.6 Projektkategori Byrum og parkanlæg	30
2.6.1 Ny Nørreport	30
2.6.2 Fornyelse af den sydlige del af Israels Plads ved Ørstedsparken	33
2.7 Projektkategori Cityringen	36
2.7.1 Tunnelbyggepladsen Nørrebroparken	36
2.7.1 Metrostationen Nuuks Plads	38
2.8 Oversigt over maskinparken.....	40
2.9 Andre bygge- og anlægsprojekter.....	42
3. Emissionsopgørelse.....	45
3.1 Opgørelse af emissionen	45
3.2 Emission af NO _x	47
3.3 Emission af partikler	49
3.4 Sammenligning af det nationale emissionsbidrag og de udvalgte projekter.....	50
3.5 Estimat af emission fra andre bygge-anlægsprojekter	50
3.6 Emissionsafkast i forhold til dimension af byggepladsen	52
3.7 Usikkerhed i emissionsvurderingen.....	53
3.8 Emission fra ikke-vejgående maskiner kontra emission fra trafik.....	53
4. Vurdering af anlægsarbejders indflydelse på lokal luftkvalitet	55
4.1 Vurdering af anlægsarbejders indflydelse på lokal luftkvalitet.....	55
4.2 OML-modellen	56
4.3 OML-input	57
4.3.1 Emissionsopgørelse	57
4.3.2 Emissionsafkast	58

4.3.3	Bygningskonfiguration	58
4.4	Spredningsberegninger	60
4.5	Opsummering for anlægsarbejdes påvirkning på lokal luftkvalitet	63
5.	Emissionsbegrænsning.....	65
5.1	Lovgivning med hensyn til begrænsning af emissioner for ikke-vejpgående maskiner	65
5.1.1	Fleksibilitets- og sell-off-ordning	68
5.2	Eftermontering af emissionsbegrænsende udstyr.....	69
5.2.1	Alder af maskinpark.....	70
5.2.2	Tekniske løsninger	70
5.2.3	Opsamling	72
	Referencer	73
Bilag 1:	Kortlægning af anlægsarbejder.....	
Bilag 2:	Beregningseksempel.....	

Forord

I Danmark og i resten af Europa er der gennem de sidste mange år gjort en stor indsats for at begrænse luftforureningen. Som led i regeringens indsats for at leve op til EU's Luftkvalitetsdirektiv med hensyn til NO₂-forurening og for at forbedre viden om emissionsbidrag fra ikke-vejgående maskiner, har Miljøstyrelsen (MST) bedt COWI om at udarbejde en vurdering af emissionsbidraget fra sådanne maskiner.

Undersøgelsen tager udgangspunkt i vurdering af NO_x- og partikelemission fra ikke-vejgående maskiner fra 8 igangværende bygge- og anlægsprojekter i København. I dette projekt ses på NO_x, som er NO₂+NO. Vurderingerne af NO_x- og PM₁₀-emissionen er blevet gennemført på basis af oplysninger indhentet via besigtigelse af projekterne og interviews med relevante byggepladsansvarlige. Fokus var på oplysninger om, typen og antallet af ikke-vejgående maskiner og kompressorer, typen af anlægsarbejdet samt anvendelsen af eventuelle emissionsreducerende foranstaltninger.

Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) fremlagde i 2006 en række udredninger om luftforurening fra ikke-vejgående maskiner i Danmark. Udredningerne konkluderede, at luftforureningen specielt fra traktorer og entreprenørmateriel var ganske betydelig, og for nogle luftforureningskomponenters vedkommende oversteg de formentlig de vedgående, tunge køretøjers bidrag (DCE 2006).

Med flere større igangværende anlægsprojekter inden for byggeri, anlæg af infrastruktur, renovering af byrum og parkanlæg samt etablering af Cityringen, kan de ikke-vejgående maskiner i dag udgøre en større andel af den samlede emission end tidligere rapporteret. Omvendt har den økonomiske krise betydet et fald i aktiviteten fra 2008 og frem.

Formålet med nærværende undersøgelse er på baggrund af udvalgte anlægsprojekter, at foretage en vurdering af emissionsbidraget fra ikke-vejgående maskiner til det lokale luftmiljø og diskutere om emissionsbegrænsende foranstaltninger, som blandt andet partikelfilte, kan forventes at bidrage væsentlig til at reducere emissionsudslippet.

Rapporten giver en vurdering af omfanget af emission fra forskellige typer af nuværende bygge- og anlægsprojekter i København, hvor emissionerne er beregnet ud fra emissionsfaktorer baseret på DCE's nationale opgørelser (DCE, 2011b).

Emissionsbidraget fra de ikke-vejgående maskiner er sat i forhold til det samlede emissionsbidrag fra den nationale opgørelse af NO_x og PM₁₀. Derudover sammenlignes emissionsbidraget fra hver af de udvalgte bygge- og anlægsprojekter med trafikens bidrag til NO_x og PM₁₀.

Projektet er blevet ledet af en styregruppe bestående af:
Christian Lange Fogh, Miljøstyrelsen (formand); og
Katja Asmussen, Miljøstyrelsen.

Projektet er udført i perioden fra august 2012 til januar 2013 af COWI A/S.

Sammenfatning og konklusion

Sammenfatning

Nærværende undersøgelse er iværksat af Miljøstyrelsen som en del af vurderingsgrundlaget for, hvordan Danmark lever op til EU's luftkvalitetskriterier for NO₂.

Formålet med projektet har været:

- at bidrage med viden om emissionen fra ikke-vejgående maskiner og i hvilken udstrækning den bidrager til NO_x-forureningen; og
- at vurdere og diskutere om emissionsbegrænsende foranstaltninger, som blandt andet partikelfilte og øvrige foranstaltninger nævnt i lovgivningen, kan bidrage væsentlig til at reducere emissionerne.

Endvidere har det været formålet at give et bud på omfanget af luftforureningen (NO_x, og PM₁₀), som skyldes aktivitet fra ikke-vejgående maskiner i København, og dermed betydningen af større anlægsprojekter for den lokale luftforurening.

Projektet har omfattet fire faser:

1. Kortlægning af bygge- og anlægsprojekter og ikke-vejgående maskiner;
2. Opgørelse af emissioner fra udvalgte projekter;
3. Vurdering af et tænkt anlægsprojekts indflydelse på luftkvaliteten; og
4. Vurdering af emissionsbegrænsende tiltag.

Kortlægningen af ikke-vejgående maskiner er baseret på 8 udvalgte bygge-anlægsprojekter, fordelt på 4 kategorier, der er udvalgt som værende repræsentative for de forskellige anlægsaktiviteter i Københavns Kommune. Kortlægningen er gennemført via besigtigelse af projekterne og på basis af interview med relevante byggepladsansvarlige. For de forskellige typer af anlægsprojekter har informationsindsamlingen haft fokus på antal, type, alder og driftstid for ikke-vejgående maskiner og kompressorer, og desuden er der indhentet oplysninger om tidsplaner for konstruktionsarbejdet, brændstofforbrug og anvendelse af eventuelle emissionsbegrænsende foranstaltninger.

På basis af kortlægningen af ikke-vejgående maskiner er den årlige emission af NO_x og PM₁₀ fra de 8 udvalgte bygge- og anlægsarbejder blevet estimeret.

Emissionsfaktorerne benyttet til beregningerne er baseret på CORINAIR, som også benyttes til den nationale opgørelse af de Danske emissioner af luftforurenende stoffer. Oplysninger om brændstofforbrug indhentet fra de byggepladsansvarlige, er benyttet til at kontrollere emissionsberegningerne.

Den beregnede emission er omsat til en total årlig emission fra samtlige anlægsarbejder og sammenlignet med et estimat for den totale årlige emission fra trafik på vejene i Københavns Kommune.

Den samlede emission af NO_x fra mobile kilder i industri og bygge-anlæg udgør 8.540 tons i 2010, (DCE, 2011b). Emissionen fra de udvalgte arbejdspladser udgør 29 tons NO_x igennem projektets

samlede forløb, svarende til 0,3 % af den samlede årlige emission fra de mobile kilder i industri og bygge-anlæg. Emissionen af PM10 udgør 750 kg, svarende til 0,1 % af den samlede partikel emission fra ikke-vejgående maskiner. Det skal understreges, at de udvalgte anlægsprojekter i dette projekt primært er større bygge-anlægsprojekter med en høj frekvens af store boremaskiner, som anvendes over en længere periode.

Konstruktionsfasen for flere af de større bygge-anlægsprojekter, som er behandlet i nærværende rapport, er kendetegnet ved meget jordbehandlingsarbejde og byggemodningsforberedelse før konstruktionsarbejdet. Anvendelse af ikke-vejgående maskiner i denne fase er højere end i senere byggefaser, og derfor skal emissionsvurderingen ses som et worst case estimat.

Mulighederne for emissionsbegrænsning for ikke-vejgående maskiner er til stede og kan bidrage markant til at reducere emissionen af både partikler og NO_x. De danske importører af Volvo og Catapillar entreprenørmaskiner oplyser, at de uden problemer kan montere partikelfiltre i henhold til kundernes krav, og at de allerede har en del referencer. Volvo oplyser, at merprisen for montering af partikelfilter for f.eks en større gravemaskine > 75 kW er mellem 95.000-120.000 kr., og at der ikke er nogle tekniske problemer med eftermontering. Til sammenligning er prisen på et filter til en lastbil mellem 40.000-60.000 kr. Det blev understreget, at for at filteret skal fungere efter hensigten, skal det løbende overvåges og vedligeholdes/regenereres efter anvisningerne fra leverandøren. Levetiden for filteret vil være den samme som for maskinen.

Rapporten beskriver derudover de lovgivningsmæssige aspekter for ikke-vejgående maskiner og de NO_x-emissionsgrænser, der gælder for nye maskiner. Desuden diskuteres de emissionsbegrænsende foranstaltninger for ikke-vejgående maskiner, som er tilgængelige og erfaringer med eftermontering af emissionsreducerende tiltag.

Konklusion

Den samlede emission af NO_x fra ikke-vejgående maskiner fra de 8 udvalgte byggeprojekter vurderet for et kalender år at udgøre 0,3 % af det samlede nationale NO_x-bidrag fra ikke-vejgående maskiner. Til sammenligning udgør andre bygge- og anlægsprojekter angivet i bilag 1, som har været kortlagt i forbindelse med nærværende rapport, samlet 1,5 % af den samlede nationale NO_x-emission.

Den samlede emission af PM10 fra ikke-vejgående maskiner fra de 8 udvalgte byggeprojekter vurderet for et kalender år at udgøre 0,11% af det samlede nationale PM10 emissionsbidrag fra ikke-vejgående maskiner. Det samlede emissionsbidrag af PM10 fra de angivet bygge- og anlægsprojekter i bilag 1, udgør 0,3 % af den samlede PM10-emission.

Emissionsberegninger af biltrafikken for en gadestrækning med årsdøgntrafik på 50.000 biler og et emissionsbidrag af NO_x på 3,5 kg per time per 100 meter vej, svarer til samme emission, som den der emitteres fra byggemodningsfasen fra hver af de to anlægsprojekter under Cityringen, Nørrebro Parken og Nuus Plads. Byggepladser med intensiv anvendelse af store borerigge og mange gravemaskiner har et emissionsbidrag af NO_x på >5.0 kg per time. Det er dog vigtigt at pointerer at koncentrationen i og omkring gaderummet af en større byggeplads ikke vil opleve samme koncentrationer af NO_x og PM10 som langs en gadestrækning med årsdøgntrafik på 50.000 biler. Det vil sige, at hvis man bor inden for 100-250 meter af en sådan byggeplads, er det ikke sandsynligt at man udsat for mere NO_x-forurening, end hvis man bor ud til H. C. Andersens Boulevard. Målinger af NO_x er nødvendig for at bekræfte denne antagelse.

Emission fra byggepladserne spredtes lokalt op til omkring 200-250 meter fra byggepladsen. Spredningen af luftforureningen afhænger af den omkringliggende bygningskonfiguration. Byggepladser, hvor 5 sal etageejendomme ligger indenfor en radius af 10 meter, påvirkes spredning

af luftforurening. OML-modellen som er anvendt i nærværende opgave er ikke egnet til en præcis beskrivelse af koncentrationsforholdene i det område, der ligger mellem et afkast og en nærliggende bygning. Det er derfor nødvendigt at understrege at distancen for overholdelse af grænseværdierne, kun skal ses som et fingerpeg og angiver ikke den eksakte distance fra centrum af beregningen til hvor grænseværdien er overholdt.

Mulighederne for emissionsbegrænsning for ikke-vejgående maskiner er teknisk til stede og kan bidrage med op til en 80 %'s reduktion af partikelkoncentrationen og med omkring 20 %'s reduktion af NO_x-koncentrationen.

EURO-normer for ikke-vejgående maskiner er harmoniseret i Europa, hvilket betyder at Danmark ikke kan skærpe de fastsatte grænseværdier/standarder yderligere. På nuværende tidspunkt er EU-medlemsstaterne i gang med at implementere EURO-normerne III og IV. For motorer produceret i fase IIIA og tidligere vil en eftermontering af emissionsbegrænsende være en mulighed med henblik på at reducere emissionen fra disse motorer yderligere.

1. Introduktion

1.1 Baggrund

Som langt de fleste europæiske storbyer har også København i dag svært ved at leve op til luftkvalitetskravet for NO₂ (Miljøstyrelsen 2010, DCE 2011).

Luftkvalitetsbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 1326 af 21. december 2011 om vurdering og styring af luftkvaliteten) implementerer EU's luftkvalitetsdirektiv (Direktiv 2008/50/EF om luftkvaliteten og renere luft i Europa) og dermed EU's grænseværdier for bl.a. NO₂ i dansk lovgivning.

I forbindelse med udnævnelsen af København som EU's Miljømetropol i 2015 er målsætningen, at Københavns borgere skal kunne bevæge sig rundt i Miljømetropolen København og indånde luften uden sundhedsrisiko. For at arbejde hen imod et renere luftmiljø i Danmark har både regeringen og flere kommuner udarbejdet strategier, som skal bidrage til forbedring af luftkvaliteten og overholdelse af kravene i EU's luftkvalitetsdirektiv og den danske implementering.

I 2010 var der en uventet stigning i NO₂-koncentrationen ved målestationen på H.C. Andersens Boulevard, og det blev anset for sandsynligt, at nærliggende byggerier kunne være årsag til de forhøjede koncentrationer.

Miljøstyrelsen har groft opdelt NO₂-forureningen ved målestationen på H.C. Andersens Boulevard i 3 komponenter: 20 % fra regional baggrund, som er det niveau, der måles uden for byen (Lille Valby/Risø), 20 % fra diverse kilder i byen, og 60 % fra trafikken på gaden. Men har ikke opgørelser over hvor meget emissionen fra ikke-vejgående maskiner (undtaget togdrift) udgør af bidraget fra diverse kilder i byen, og hvor stort dette bidrag er sammenlignet med bidraget fra trafikken (dominerende) og fra stationære anlæg (industri og kraftvarme).

Miljøstyrelsen har derfor ønsket at få foretaget en vurdering af størrelsen af emissionen fra de nævnte byggerier og dens mulige betydning for resultatet af overvågningen af luftkvaliteten, som støtte til regeringens indsats for at nedbringe luftforureningen i danske storbyer.

1.1.1 Regeringens indsats for renere luft

Visionen i den tidligere VK-regeringens Ren Luft Strategi fra 14. juni 2008 hedder "*Ren luft til alle*" (MST 2008). Strategien tager udgangspunkt i de målsætninger for dansk luftkvalitet og -emissioner, som Danmark igennem sit arbejde i EU har været med til at vedtage, og som for enkelte stoffer fortsat udgør en betydelig udfordring. Det er tydeligt, at der er behov for ekstra viden blandt andet omkring forskellige kilders emissionsbidrag for at sikre, at byer som København lever op til EU's luftkvalitetskriterier inden 2015.

I forbindelse med udnævnelsen af København som EU's Miljømetropol i 2015 er målsætningen, at Københavns borgere skal kunne bevæge sig rundt i Miljømetropolen København og indånde luften uden sundhedsrisiko (Københavns Kommune 2012). For at iværksætte de nødvendige initiativer med henblik på at nå denne målsætning, er mere detaljeret viden omkring om emissionsniveauer fra bygge- og anlægssektoren nødvendig.

1.1.2 Sundhedsmæssig konsekvens af NO_x- og partikelemission

Som led i regeringens indsats for miljø og sundhed har Miljøstyrelsen fået gennemført en lang række undersøgelser af partikelforureningen i Danmark (ISMF, 2003 og MST 2005). Resultaterne bekræfter, at partiklernes udgør et helbredsmæssigt problem og kan øge risikoen for luftvejssygdomme og hjertekarsygdomme. Undersøgelser tyder på, at det er de meget små partikler, som udgør et af de alvorligste sundhedsproblemer i relation til luftforurening (Brunekreef & Holgate 2002). Luften i vores omgivelser indeholder en meget kompleks blanding af partikler med forskellig størrelse og kemisk sammensætning, og det er derfor væsentligt at understrege, at størrelsesfordelingen af partiklerne er helt afgørende for eksponeringens skadevirkninger (DCE, 2001).

Miljøstyrelsen har også udpeget NO₂ blandt de kritiske sundhedsskadelige stoffer i luftforurening fra trafik. I Miljøstyrelsens NO₂-Virkemiddelkatalog er det desuden vurderet, at de NO₂-niveauer som forekommer i Danmark, kan have negative og sundhedsskadelige effekter hos astmatikere og personer med luftvejslidelser (MST 2009).

1.1.3 NO_x- og partikelemission i byrum

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi vurderer, at partikler fra bremses og udstødning udgør tilsammen omkring 1/3 af PM₁₀¹-koncentrationen, som bliver målt på H. C. Andersens Boulevard (MST 2005). Resten skyldes vejstøv og baggrundsforurening blandt andet fra omkringliggende bygge- og anlægskonstruktioner og partikler transporteret over længere afstande.

Kun en mindre del af det NO₂, der findes i luften, er udsendt direkte fra kilderne som NO₂ (Fenger og Tjell 2009). Hovedparten skyldes primært trafikken og dannes i luften ud fra NO-emission, som reagerer med luftens O₃ under dannelse af NO₂. NO₂ har tidligere udgjort omkring 5-10 % af den direkte emission af NO_x fra trafikken, men denne procentdel har været stigende de seneste år (MST 2009). Dette har medvirket til at NO₂-koncentrationen ikke reduceres. Den stigende direkte emission af NO₂ skyldes især den stærkt stigende andel af persondieselmotorer og til dels varedieselmotorer, der har en oxidativ katalysator (MST 2009).

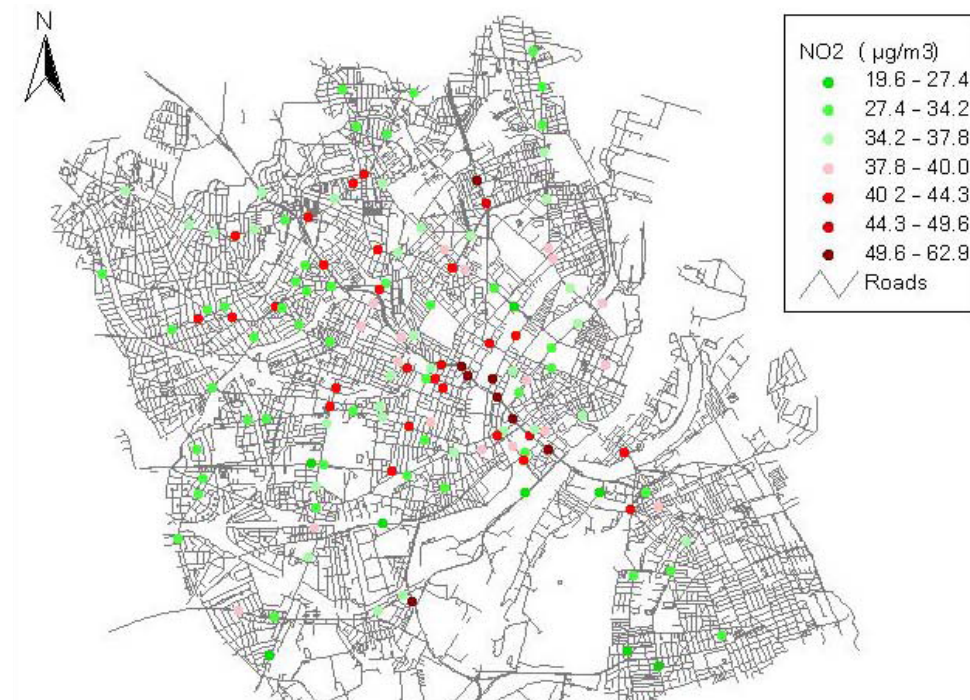
DCE har i en årrække målt overskridelser af grænseværdien plus tolerancemargin for NO₂ på målestationer på Jagtvej og H. C. Andersen Boulevard. Koncentrationsniveauer af NO₂ i både Aarhus og Aalborg har også tidligere ligget over grænseværdien (MST 2010a, DCE 2011a) og ligger i dag tæt på grænseværdien på 40 µg/m³ (DCE 2008). Modelberegninger for 2010 for 138 trafikerede gader i Københavns kommune viser at tæt på 25 % af gaderne forventes at overskride grænseværdien for NO₂ (DCE, 2011a).

I Frederiksberg Kommunens Trafik- og Miljøhandlingsplan fra 2003 er det anført, at modelberegninger viser, at Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for NO₂ er overskredet på Nordre Fasanvej, og at NO₂-koncentrationen på flere andre stærkt trafikerede gader er tæt på grænseværdien. I kommunens luftkvalitetsstrategi fra 2010 viser modelberegninger af NO₂ i 2010 på udvalgte gader på Frederiksberg, at der er 9 overskridelser af EU's årsmiddelsværdi for NO₂ (Frederiksberg Kommune 2011).

Det er særligt de store og mere trafikintensive byområder, med højt bebyggelse og dermed dårlige spredningsforhold, der har forhøjede koncentrationsniveauer af NO₂ og PM₁₀.

¹ PM₁₀: de partikler, der passerer gennem en størrelsesselektiv si som defineret i referencemetoden til prøvetagning og måling af PM₁₀ EN 12341 med 50 % effektiv afskæring ved 10 µm aerodynamisk diameter (Definition fra Luftkvalitetsdirektivet, Europa-parlamentet, 2008)

I Miljøstyrelsens NO₂-virkemiddelkatalog fra 2009 anskueliggjorde DCE den geografiske lokalisering af de vejstrækninger, hvor der er overskridelser af grænseværdien for NO₂ (MST 2009). Figur 1-1 viser, at NO₂-overskridelserne er koncentreret i den centrale del af København og den østlige del af Frederiksberg, men der er også en række overskridelser på de store indfaldsveje.



Figur 1-1 Kortlægning af gader i København hvor NO₂-grænseværdien på 40 µg/m³ er overskredet

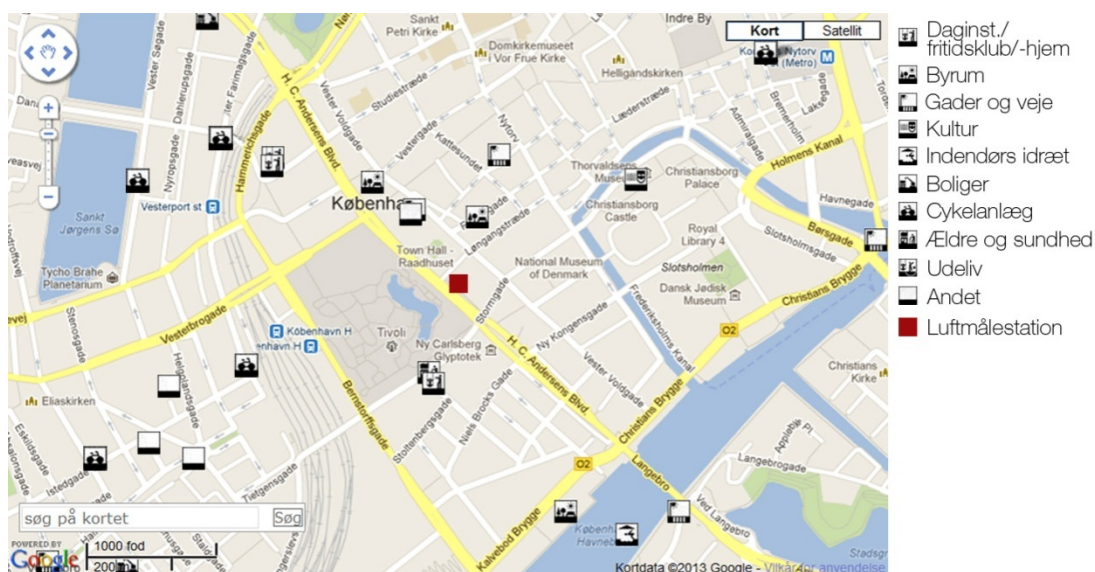
Omkring 47 % af NO_x-emission i Danmarks større byer stammer fra trafikgenereret luftforurening (DCE, 2008), men flere forskellige kilder, herunder både ikke-industrielle anlæg (19 %) og industriel produktion i fremstillings-, bygge- og anlægsindustrien (13 %), bidrager til NO_x emissionen lokalt (DCE, 2011a).

1.1.4 NO_x- og PM₁₀-emissionsbidrag fra ikke-vejgående maskiner

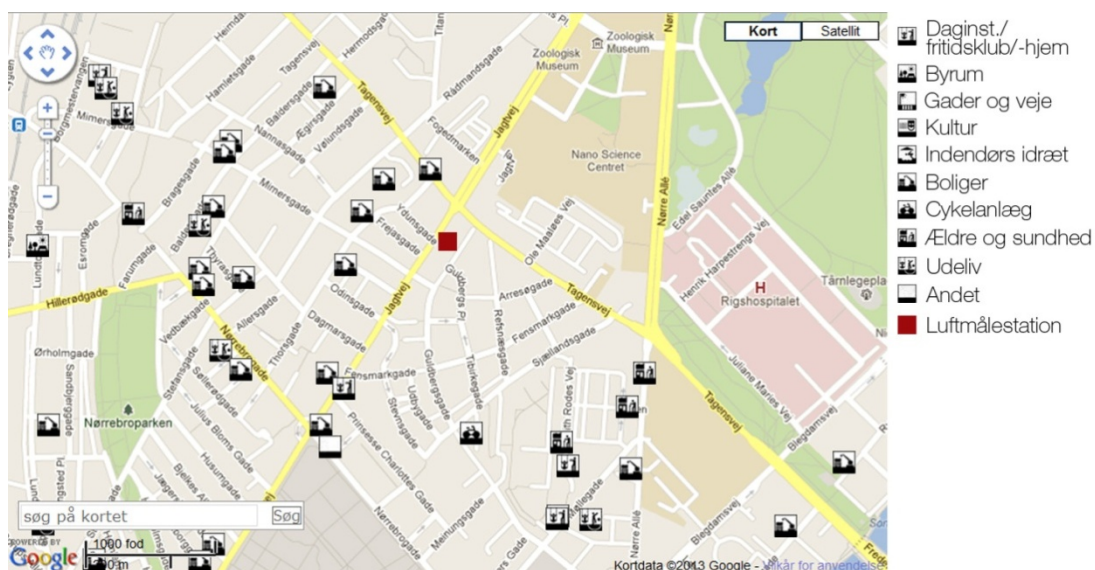
Det er i dag uklart, hvor meget de nuværende og kommende større konstruktions- og anlægsprojekter kan forventes at bidrage med til NO_x- og partikelemissionen. Kilder til emission fra bygge- og anlægssektoren forventes primært at stamme fra brugen af ikke-vejgående maskiner. NO_x- og partikelbidraget fra større ikke-vejgående maskiner har en lokal påvirkning på luftmiljøet, men det er dog uklart, om emissionsbidraget fra ikke-vejgående maskiner i bymiljøet, i samspil med andre eksisterende emissionskilder, bidrager til at skabe overskridelser af grænseværdier omkring de eksisterende målestationer.

På nuværende tidspunkt er der igangsat en række større konstruktions- og anlægsprojekter i København, herunder konstruktionen af Cityringen og Nordhavnsvejprojektet. Desuden er flere byudviklingsprojekter i gang i forbindelse med planerne for Miljømetropolen. Hertil kommer løbende bygningsrenoveringer og anlægskonstruktioner som blandt andet renoveringen af Nørreport Station samt etableringen af Ny Axeltorv på den gamle Scalagrund, alt sammen projekter, som formodes at bidrage til luftforureningen omkring målestationen på H. C. Andersens Boulevard.

Figur 1-1 og Figur 1-2 angiver omfanget af en del af de eksisterende og planlagte konstruktionsaktiviteter omkring de to målestationer for luftkvalitet på henholdsvis H. C. Andersens Boulevard og Jagtvej.



Figur 1-1 Oversigt over placeringen af eksisterende og planlagte konstruktion og større renoveringsprojekter omkring H. C. Andersen Boulevard hvor Københavns Kommune har delvis ejerskab. (Kilde Københavns Kommune – anlægskort)



Figur 1-2 Oversigt over placering af planlagte konstruktion og større renoveringsprojekter omkring Jagtvej hvor Københavns Kommune har delvis ejerskab. (Kilde Københavns Kommune – anlægskort)

Figur 1-1 og Figur 1-2 viser at mange typer bygge- og anlægsprojekter er igangsat i den centrale del af København. Inden for en radius af 1 km fra luftmålestationen på Jagtvej er der mere end 5 igangværende anlægsprojekter, og inden for en radius af 1 km fra luftmålestationen på H. C. Andersens Boulevard er der mere end 6 igangværende anlægsprojekter.

Det skal bemærkes at Figur 1-1 og Figur 1-2 ikke angiver alle eksisterende byggeanlægsprojekter i Københavns Kommune, men kun beskriver bygge og anlægsprojekter hvor Københavns Kommune har et delvis ejerskab. Hertil skal private facerenoveringsprojekter og flere større private

bygningskonstruktioner tilføjes for at give et retvisende billede af alle byggeanlægsprojekter omkring målestationerne.

1.2 Formål

Formålet med nærværende undersøgelser er:

- at bidrage med viden om omfanget af NO_x- og partikelemissionen fra ikke-vejgående maskiner;
- at vurdere om emission fra ikke-vejgående maskiner bidrager til påvirkning af lokalmiljøet; og
- at vurdere om emissionsbegrænsende foranstaltninger, som blandt andet partikelfiltre, kan bidrage væsentlig til at reducere emissionsudslippet fra ikke-vejgående maskiner.

Følgende spørgsmål ønskes besvaret i forbindelse med gennemførelse af projektet:

- Hvor stort et bidrag af luftforureningen (NO_x- og PM-emission og koncentration) udgør ikke-vejgående maskiner i København?
- Hvilken betydning kan større anlægsprojekter have for den lokale luftforurening (case Byggerier omkring Rådhuspladsen i København og konsekvenser for den nærliggende målestation på H.C. Andersens Boulevard)?

Desuden har Miljøstyrelsen med udgangspunkt i den gældende lovgivning ønsket en diskussion af mulighederne for at begrænse emissionen fra ikke-vejgående maskiner og hvilken effekt de forskellige minimumsstandarder kan have.

Projektet skal endvidere give en vurdering af, hvor stort et bidrag (emission) forskellige ikke-vejgående maskinkategorier giver: maskintype, motoreffekt(størrelse), motortype (benzin/diesel), emissionsklasse(alder), oplysninger om der er efterbehandlingsudstyr, maskinens driftstid og brændstofforbrug i byområder. Resultatet skal opgøres, så det i størst muligt omfang er muligt at vurdere bidraget til koncentrationen af NO_x og PM i nærområdet.

Miljøstyrelsen har endvidere ønsket, at de fremkomne resultater skal kunne bruges til at ekstrapolere til andre anlægsprojekter, eksempelvis på baggrund af emissionen per etagemeter byggeri eller per meter vejstrækning.

Projektets resultat skal kunne anvendes til at vurdere hvilken miljøeffekt, der kan opnås ved at stille et generelt krav om minimumsstandarder for arbejdsmaskiner i en ren-luftzone (et større sammenhængende byområde med skærpede krav til udslip af luftforening).

2. Kortlægning af anlægsarbejder og brug af maskiner

Formålet med opgaven er, som tidligere nævnt, at vurdere størrelsen af luftforureningsbidraget med NO_x og PM₁₀ fra ikke-vejgående maskiner i bygge- og anlægssektoren i København.

Fort at belyse dette og øvrige spørgsmål nævnt i formål i afsnit 1.2, gennemføres følgende fire faser:

1. Kortlægning af bygge- og anlægsprojekter og ikke-vejgående maskiner;
2. Opgørelse af emissionen fra udvalgte projekter;
3. Vurdering af de udvalgte projekters indflydelse på luftkvaliteten; og
4. Emissionsbegrænsning.

2.1 Kortlægning af bygge- og anlægsprojekter

Kortlægningen af bygge- og anlægsprojekter inden for Københavns Kommune er baseret på en gennemgang af oversigterne over forskellige anlægsprojekter i København, som fremgår af Københavns Kommunes hjemmeside².

I bilag I er der givet en beskrivelse af de 72 anlægsprojekter, som indgik i anlægsregisteret ved gennemgangen fra den 27. august til den 11. september 2012. For hvert projekt er der givet en beskrivelse af typen af bygge- og anlægsarbejdet, placering og omfanget af projektet i form af Københavns Kommunes budgetramme.

For at sikre, at de projekter som udvælges til at indgå i emissionsopgørelsen, repræsenterer et bredt udsnit af de igangværende projekter, er de 72 anlægsprojekter inddelt i fire hovedkategorier og to underkategorier, hvorfra der vælges otte projekter, to fra hver hovedkategori.

Kategorierne er følgende:

1. Byggeri
2. Vej og anlæg
3. Byrum og parkanlæg
4. Metrobyggeri
 - 4.1. Cityringens stationer
 - 4.2. Tunnelbyggeplads.

Udvælgelsen af konkrete anlægsprojekter tager højde for, at den senere emissionsopgørelse skal forsøge at dække forskellige typer af bygge- og anlægsprojekter, som var i gang og endnu ikke er færdiggjort ultimo december 2012, og som repræsenterer henholdsvis en større og en mindre konstruktion, eller anden type af konstruktion, indenfor hver hovedkategori.

² <http://www.kk.dk/da/om-kommunen/indsatsomraader-og-politikker/byplanlaegning-og-anlaeg/anlaegsprojekter>

2.2 Kortlægning af ikke-vejgående maskiner

Kortlægningen af ikke-vejgående maskiner baseres på besigtigelse af de udvalgte anlægsarbejder og interviews med entreprenør og bygherre.

Formålet med kortlægningen er at skaffe information omkring brugen af maskinerne, herunder:

- Typiske faser af anlægsarbejdet samt deres længde (mobilisering, udgravning og ramning, støbning, overjordiske og afsluttende arbejder)
- Brug af entreprenørmateriel inden/i de enkelte faser, dvs. type, størrelse, alder, estimeret driftstid i anlægsperioden, typisk belastning, brug af emissionsbegrænsende udstyr (partikelfilter, SCR, mv.).

På de byggepladser, hvor det ikke har været muligt at identificere driftstid for de enkelte maskiner, er der blevet indsat samme driftstid, som i den nationale emissionsopgørelse (DCE 2011b) gældende for normal drift for ikke-vejgående maskiner. For de maskiner, hvor der ikke foreligger data om brændstofforbrug, er der anvendt defaultværdier for drift af de forskellige maskintyper.

Interviews er blevet udført i perioden fra oktober til november.

2.3 Udvalgelse af anlægsprojekter

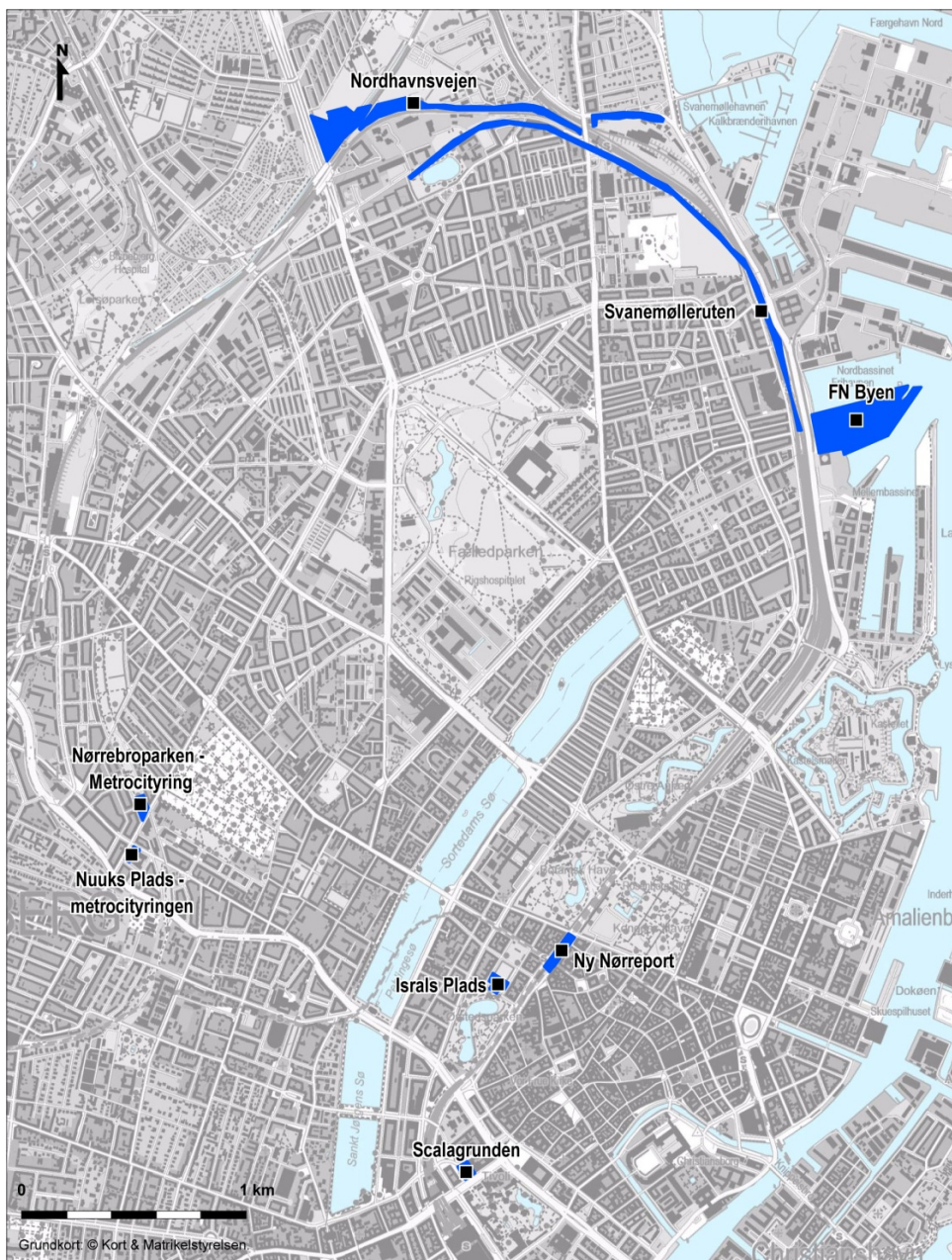
Inden for hver af de fire kategorier er to konkrete anlægsarbejder blevet udvalgt. Tabel 2-1 viser en oversigt over de udvalgte projekter sammen med en beskrivelse af baggrunden for udvælgelsen.

Tabel 2-1 Beskrivelse af udvalgte bygge- og anlægsprojekter

Kategorier	Udvalgte anlægsprojekter	Baggrund for udvælgelse
Byggeri	Scalabyggeriet	Scalabyggeriet omhandler nedrivning af det eksisterende Scalabyggeri og opførelse af en større ejendom centralt placeret på Axeltorv med butikker og cafeer i stueetagen og 1. sal og kontorer fra 2. sal og op. Scalabyggeriet er udvalgt på baggrund af den centrale placering, fordi projektet omfatter nedrivning af eksisterende bygninger, og fordi det er et højere etagebyggeri. Det er forventet, at byggeriet kan bruges til at beregne emissionsfaktorer pr. etagemeter.
	FN Byen	Konstruktion af FN Byen på Marmormolen i Københavns Nordhavn har til hensigt at samle flere af FN's aktiviteter på samme matrikel. Byggeriet er en kombination af både højt etagebyggeri og højteknologiske lagerfaciliteter. Byggeriet er udvalgt, fordi FN Byen konstrueres på et tidligere kajanlæg, der udvides til lejligheden. Byggeriet involverer flere typer af etageejendomme, herunder et større hotelbyggeri med mere end 10 etager. Udvidelsen af Marmormolen er interessant i forhold til at vurdere hvilken emission, der kommer fra marinebaseret konstruktionsudstyr.
Vej og anlæg	Nordhavnsvej	Nordhavnsvejen er en del af udbygningen af Nordhavn og har til hensigt at koble Lyngbyvejen sammen med Kalkbænderivej. Nordhavnsvejen blev påbegyndt i 2010 og forventes at være

Kategorier	Udvalgte anlægsprojekter	Baggrund for udvælgelse
		afsluttet i 2015. Nordhavnsvejen er et stort og komplekst byggeri, som kombinerer vej og tunnel. En del af arbejdet foregår tæt på beboelsesområder. Anlægsarbejdet dækker en strækning på 5 km og kræver brug af pilotering, grave- og betonstøbningsmaskiner blandt andet. Nordhavnsvej er udvalgt i forhold til at beskrive en større vejkonstruktion samt vurdere emissionen fra piloteringsmaskiner og større gravemaskiner.
	Svanemølleruten	Københavns Kommune arbejder intensivt med at forbedre og udbygge cykelsti-netværket i København. Svanemølleruten bliver etableret parallelt med banelegemet nord for Nordhavn på tidligere grønne arealer. Svanemølleruten er udvalgt til at beskrive et enkelt ud af de mere end 20 cykelstiprojekter, som Københavns Kommune er involveret i. Projektet forventes at kunne give en klar indikation af, hvor meget emission som kommer pr. km ny cykelsti.
Byrum og parkanlæg	Ny Nørreport	Renoveringen Nørreport Station blev påbegyndt i oktober 2011 og forsætter frem til december 2014. Den primære del af arbejdet er forbundet med renovering af betonkonstruktionen både over og under jorden. Desuden skal byrummet designes til at være mere brugervenligt og overskueligt for brugerne. Projektets løbetid er på omkring 3 år og udgør en central placering i København, og arbejdet foregår i døgndrift med anvendelse af flere større ikke-vejgående maskiner.
	Fornyelse af Israels Plads ved Ørstedsparken	Israels Plads skal i perioden fra foråret 2012 til dec 2013 gennemgå en større ombygning. Tanken bag fornyelsen er ønsket om at skabe et sammenhængende byrum. Arbejdet kræver, at den eksisterende asfalterede overflade fjernes og at den kommende flade hæves 30 cm over den eksisterende plads, hvilket kræver brug af tungere køretøjer og jordbehandlingsmaskiner i en periode. Pladsen er centralt placeret, omgivet af beboelse og undervisnings institutioner.
Cityringen	Nørrebroparken	Tunnelbyggepladsen i Nørrebroparken. Tunnelbyggepladsen i Nørrebroparken er udvalgt, fordi tunnelpladsen er etableret og maskiner til konstruktion af tunnel-slidsevægge netop er igangsat.
	Nuufs Plads	Den kommende Metrostation, Nuufs Plads ligger ved Landsarkivet på Nørrebro og er igangsat på nuværende tidspunkt. Nuufs Plads er udvalgt, fordi den udgør en gennemsnitlig Metrostationskonstruktion med anvendelse af sekantpæleboremaskine.

Alle udvalgte projekter er placeret inden for en radius af 5 km fra Rådhuspladsen i København. Den geografiske placering af de udvalgte byggepladser er angivet i Figur 2-1



Figur 2-1 Placering af de udvalgte byggepladser

I det følgende afsnit beskrives de 8 udvalgte projekter samt brugen af ikke-vejgående maskiner i forbindelse med hvert projekt.

2.4 Projektkategori byggeri

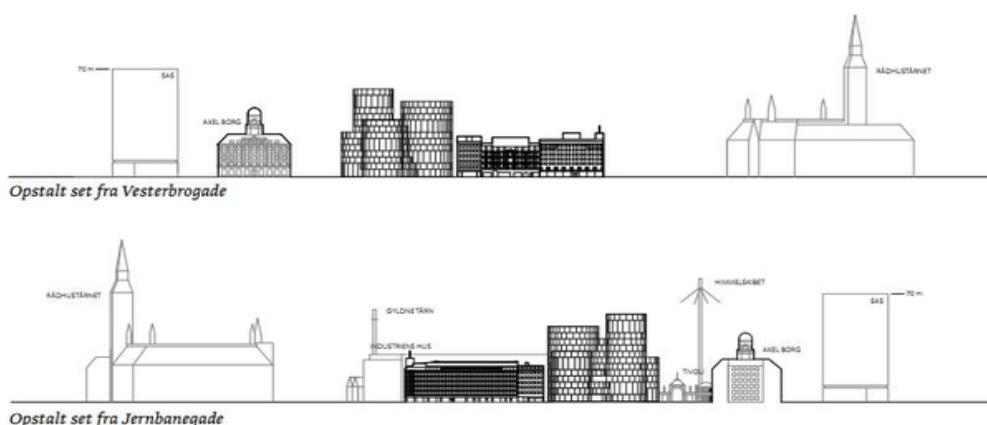
2.4.1 Ny bebyggelse på Axeltorv 2.

Grundejeren, Ejendomsselskabet Norden, ønsker at opføre en ny markant bebyggelse på den tidligere Scalagrund med butikker, cafeer, restauranter og kontorer. Tegnstuen Lundgaard og Tranberg har udarbejdet et skitseprojekt, som danner baggrund for lokalplanen. Lokalplanen med tilhørende kommuneplantillæg, giver mulighed for en bebyggelse, der bryder med karré-strukturen ved en fritliggende placering. Placeringen og udformningen danner nye rum mod Vesterbrogade, Axeltorv og Jernbanegade. Bebyggelsen består af 5 runde bygninger med forskellig diameter og højde, hvoraf den højeste er 57 meter. Tårnene får et samlet etageareal på 23.000 m², hvoraf 18.500 m² skal være kontor mens det resterende areal på 1. sal og i stueetagen bruges til butikker og cafeer. Beliggenhed af bebyggelsen kan ses i Figur 2-2, mens en modeltegning er vist i Figur 2-3.



Figur 2-2: Beliggenhed af bebyggelsen på Axeltorv 2

Planen er at bygge tårnene på en base, der skaber en overdækket passage mellem tårnene. På basen anlægges en taghave med offentlig adgang. Derudover skal bygningerne have tagterrasser, grønne tage og lokal afledning af regnvand. En omlægning af Axeltorv med flere træer indgår i lokalplanen.



Figur 2-3: Bygningen set fra Vesterbrogade og Jernbanegade. Illustration: Lundgaard og Tranberg

2.4.1.1 Type af anlægsarbejde for etablering af Ny Axeltorv

Typen af anlægsarbejde for Ny Axeltorv som indgår i vurderingen, omhandler:

- Nedrivning af eksisterende bygninger;
- Optagning af belægning;
- Afgravning af jord og udlægning af ny bund;
- Støttemure og fundering;
- Optagning af belægning (Vesterbrogade);
- Afgravning af jord og udlægning af ny bund (Vesterbrogade);
- Optagning af belægning (Jernbanegade);
- Afgravning af jord og udlægning af ny bund (Jernbanegade);
- Belægning inkl. brolæggersand;
- Kloakering;
- Omlægning af eksisterende rørledninger;
- Ny belysning, udeinteriør, bænke, træer m.v.;
- Flytning og genmontering af eksisterende vandkunst, inkl. omlægning af installationer og etablering af nyt teknikrum.

2.4.1.2 Konstruktionstidsplan for Ny Axeltorv

Den overordnede konstruktions- og anlægsplan for Ny Axeltorv omfatter følgende aktiviteter:

01/01-2012	Etablering af Københavnserspuns og jordankre;
01/02-2012	Montage af facadeafstivning;
01/05-2012	Nedrivning af eksisterende byggeri;
01/06-2012	Sekantpæleboring;
01/08-2012	Jordbehandling og byggemodning; og
12/01-2012	Pre-konstruktion.

2.4.1.3 Brug af maskiner

Under interview med bygherren for Ny Axeltorv er der indsamlet detaljeret information omkring maskinparken. Tabel 2-2 viser en oversigt over maskinparken samt angivelse af alder, maskineffekt for det anvendte ikke-vejgående udstyr benyttet frem til december 2012.

Tabel 2-2 Oversigt over maskinparken, alder, maskineffekt for ikke-vejgående udstyr anvendt for byggeriet på ny Axeltorv

Anlægstype	Maskinetype	Model / Type	Fabriks år	Maskin-effekt (kW)	Tier	Emission reducerende udstyr
Stribning	Kompressor	Atlas copco	2006	317	III A	Ingen filter
Stribning	Kompressor	Atlas copco	2006	317	III A	Ingen filter
Transport af materiel	Frontlæsser	Takeuchi	2008	301	III A	Filter
Transport af materiel	Frontlæsser	Caterpillar	1998	119	0	Ingen filter

Anlægstype	Maskintype	Model / Type	Fabriks år	Maskin-effekt (kW)	Tier	Emission reducerende udstyr
Nedrivning	Langarmkran	Volvo EC 55	2008	605	III A	Ingen filter
Nedrivning	Gravemaskine	Dosan DX 300	2010	150	III A	Filter
Nedrivning	Gravemaskine	D0san DX 250	2012	150	III B	Ingen filter
Nedrivning	Gravemaskine	Takeuchi	2006	143	III A	Ingen filter
Udførelse af spunsvæg	Gravemaskine		2008	150	III A	Ingen filter
Behandling af jord	Gravemaskine	CAT	2008	150	III A	Ingen filter
Flytning af borejord	Gravemaskine	CAT	2008	55	III A	Ingen filter
Sekantpæle	Borerig	Liebherr	2012	433	III B	Ingen filter
Sekantpæle	Borerig	Liebherr	2012	433	III B	Ingen filter
Nødberedskab	Kompressor	Atlas Copco	2008	317	III A	Ingen filter
Transport af materiel	Manitou	Telescopic	2008	66	III A	Ingen filter
Transport af materiel og jord	Gravko	Caterpillar	2008	68	III A	Ingen filter

Tabel 2-2 angiver at alder af udstyret anvendt for de tre byggefaser, sribning, nedrivning og konstruktion. Det er primært ny udstyr fra mellem 2006-2012. Tierniveauer er angivet til III A og III B med undtagelse af en frontlæsser fra 1998 med tier 0-niveau.

Tabel 2-3 angiver NO_x- og PM₁₀-emissioner fra ikke-vejgående maskiner opdelt på maskintyper for de respektive byggefaser af Ny Axeltorv.

Tabel 2-3 NO_x- og partikelemissioner fra drift af maskiner på Ny Axeltorv for konstruktions- og nedrivningsfasen

Byggefaser	Maskintype	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x -emission (Kg)	Max NO _x per time (Kg/time)	Samlet PM-emission (Kg)	Max PM per time (Kg/time)
Stribning	Frontlæsser	292	18	1,2	0,0	1
Stribning	Kompressor	365	114	1,1	3,0	1
Nedrivning	Gravemaskine	1.776	197	0,9	4,0	1
Nedrivning	Langarmmaskine	528	183	1,2	5,0	1
Konstruktionen	Borerig	814	337	1,6	12,0	2
Konstruktionen	Gravemaskine	1.045	180	0,7	24,0	1
Konstruktionen	Kompressor	12	6	0,5	6,0	1
Konstruktionen	Manito	29	4	0,1	6,0	0
Konstruktionen	Whellerloader	47	6	0,1	10,0	0
Total		4908	1045	7,4	70	8

Tabel 2-3 angiver NO_x- og partikelemission fra driften af maskiner på Ny Axeltorv. Stribning omfatter afmontering af bygningens indmad inden nedrivningen påbegyndes. Det største bidrag kommer fra selve konstruktionsfasen, hvor både boreriggen og gravemaskiner opererer parallelt.

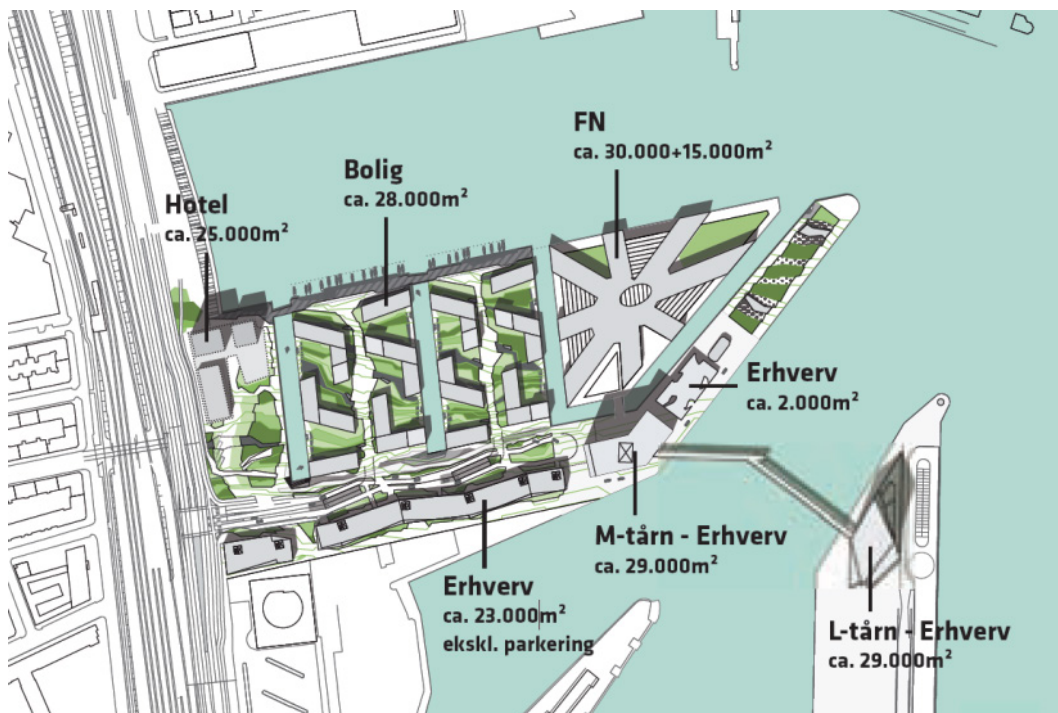
Nedrivning generer en del støvgener, men skyldes primært suspension af partikler fra nedrivning og ikke bidrag fra maskinerne, der anvendes under nedrivningsfasen, de fleste maskiner anvendt under nedrivningsfasen er lastbiler til at køre byggematerialet væk med, lastbilerne er ikke kategoriseret som en del af de ikke-vejgående maskiner og er derfor ikke med i oversigten.

2.4.2 FN-Byen

Det er FN's strategi at samle alle organisationens aktiviteter i København på den nye adresse – nemlig i den kommende FN-By på Marmormolen. Som en del af FN-Byen bygges også et nyt fuldautomatisk verdenslager i Nordhavnen.

By & Havn har underskrevet to entreprisekontrakter for Unicefs nye verdenslager, der kommer til at ligge i Nordhavnen nord for Skudeløbet. E. Pihl & Søn A.S skal stå for selve byggeriet. Tidsplan for færdiggørelsen af konstruktionen af FN-Byen er 2013. Byggeriet er på i alt 45.000 etagemeter og får en høj miljømæssig profil. FN-Byen er samtidig startskuddet til byudviklingen af Marmormolen. Der er også i lokalplanen for Marmormolen gjort plads til 28.000 etagemeter boliger, et hotel på 25.000 etagemeter, en udvidelse af FN-Byen på 17.000 etagemeter samt de to erhvervstårne (LM Project) på i alt 58.000 etagemeter (Figur 2-4). 3XN er arkitekter på projektet FN-hovedkvarteret. Bebyggelsen er disponeret som en stjerneform med en maksimalhøjde for bebyggelse på 24 meter som angivet i Figur 2-5.

Inden bebyggelse på Marmormolen kunne påbegyndes, skulle det tidligere UNICEF-verdenslager flyttes, kajanlæg skulle udvides og grunden skulle byggemodnes.



Figur 2-4 Illustration af layout design af Marmormolen samt FN-Byen



Figur 2-5 3D-illustration af FN-Byen

2.4.2.1 Type af anlægsarbejde

Typen af anlægsarbejde for FN-Byen som indgår i vurderingen, omhandler:

- Etablering af arbejdsplads;
- Nedrivning af eksisterende bygninger;
- Udgravning og betonarbejde - brug af gravemaskiner, mobil kran og betonpumpe;
- Etablering af udgravning, betonstøbning samt udvidelse af kajanlæg;
- Behandling af opgravet jord, bortkørsel af jord; og
- Belægningsarbejder/færdige overflader.

2.4.2.2 Konstruktionstidsplan for Marmormolen

Den overordnede konstruktions- og anlægsplan for Marmormolen omfatter følgende aktiviteter:

- 01.11.2010: Aflevering af FN-øen.
- 01.03.2011: KE Fjernvarme opstarter omlægning af fjernvarmeledninger fra Gittervej til Kalkbrænderihavnsgade.
- 01.06.2011-01.12.2011: Nyt kryds etableres i Kalkbrænderihavnsgade.
- 01.03.2012: Nedbrydning af de resterende bygninger på Marmormolen eks. Lodsbygningen påbegyndes.
- 01.07.2012: Byggemodning af hotelgrund afsluttes.
- 01.10.2012: Forsyningsledninger i ny Marmorvej er etableret.
- 01.12.2012: Ny bro til FN-øen samt ny Marmorvej inkl. kryds er etableret.
- 31.12.2012: Byggemodning af de to boligøer samt erhvervsgrundene afsluttes.
- 2013: FN-bygningen tages i brug.
- Fra 2013 og frem mod projektets afslutning i 2018 færdiggøres træbrygger ud for boligøer og hotelgrund, der foretages udgravning af kanaler og parken på molepieren etableres.

2.4.2.3 Brug af maskiner

Under interview med bygherren for FN-Byen er der indsamlet detaljeret information omkring maskinparken, Tabel 2 4 viser en oversigt over maskinparken samt angivelse af alder, maskineffekt for det anvendte ikke-vejgående udstyr anvendt ind til i dag.

Tabel 2-4 Oversigt over maskinparken, alder, maskineffekt for ikke-vejgående udstyr anvendt til byggeriet af FN-Byen

Anlægstype	Maskinetype	Fabrikat / model	Fabriks-år	Maskin-effekt (kW)	Tier	Emissionr educe-rende udstyr
Nedrivning	Gravemaskine	CAT 33	2002	181	II	Filter
Nedrivning	Gummiged	Hydrema 912	2000	91	I	Filter
Nedrivning	Gummiged	Hydrema 912	2000	81	I	Filter
Nedrivning	Gravemaskine	Komatsu PC 450	2006	246	III A	Filter
Nedrivning	Gravemaskine	Komatsu PC 228	2006	107	II	Filter
Nedrivning	Gravemaskine/knuser	Volvo 210	2008	112	III A	Filter
Nedrivning	Gravemaskine/knuser	Volvo 240	2008	127	III A	Filter
Nedrivning	Dumper	Ljungby L18	2008	206	III A	Filter
Nedrivning	Gravemaskine	Komatsu PC 290	2008	153	III A	Filter
Nedrivning	Gravemasine	Daewoo DX 300	2008	147	III A	Filter
Nedrivning	Gravemaskine	Volvo EC 180	2010	114	III A	Filter
Nedrivning	Gravemaskine	Volvo EC 180	2010	114	III A	Filter
Nedrivning	Gravemaskine	Hitachi ZX 280	2011	140	III B	Filter
Nedrivning	Gravemaskine	Volvo EM 380	2011	218	III B	Filter
Nedrivning	Gravemaskine	Volvo L 180	2011	114	III A	Filter
Byggemodningen	Langarmkran	Sennebogen	1997	220	O	Ingen filter
Byggemodningen	Gravmaskine	Cat 325 CL nr 13	2005	128	II	Ingen filter
Byggemodningen	Gravemaskine	Cat 375 nr 2	1997	319	O	Ingen filter
Byggemodningen	Gravemaskine	Cat 345 nr 9	2009	283	III A	Ingen filter
Byggemodningen	Gummiged	Volvo a20C nr 2	2000	170	I	Ingen filter
Byggemodningen	Gravemaskine	Hitachi nr 1	1987	180 HP	O	Ingen filter
Byggemodningen	Boremaskine	Banut 650 nr 26	2005	309 kw	II	Ingen filter
Byggemodningen	Boremaskine	Junttan PM 20 nr 2	2005	156 kw	II	Ingen filter
Byggemodningen	Crawler crane	Hitachi	1990	180 HP	O	Ingen filter
Byggemodningen	Mindre boremaskine	Fraste XL Big	2011	86 kw	III A	Filter
Byggemodningen	Boremaskine	Boart Longyear DB	2007	156 kw	III A	Ingen Filter
Byggemodningen	Gummiged	Volvo FH 12	2003	309 kw	II	Filter
Byggemodningen	Gravko	HY-79/09 GRS C	2011	46 kw	III A	Filter
Byggemodningen	Mini boremaskine	Fraste ML	2011	74 kw	III A	Filter

Tabel 2-4 angiver anlægstypen, maskinetype samt alder, maskineffekt og tierniveau af udstyret anvendt i de to byggefaser, nedrivning og byggemodning for FN-Byen. Maskinparken i nedrivningsfasen består primært af nyere gravemaskiner (>114 kW) fra 2006 og frem samt to gravemaskiner fra 2000 og en gravemaskine fra 2002. Alderen af maskiner anvendt under byggemodningsfasen er ældre, de ældste maskiner er tilbage fra 1987. Byggemodning anvender

primært gravemaskiner (mellem 128 kW - 319 kW) og flere store boremaskiner (mellem 156 kW - 309 kW)). Tierniveauer er angivet til mellem I og III A/ III B i nedrivningsfasen. Kun fire maskiner ud af 14 i byggemodningsfasen operer med filter.

Tabel 2-5 angiver NO_x- og PM₁₀-emissioner fra ikke-vejgående maskiner opdelt på maskintyper for de respektive byggefaser af FN-Byen. Det primære bidrag kommer fra nedrivningsfasen, hvor omkring 12 gravemaskiner operer parallelt. Byggemodning inkluderer en lastbil, som primært er brugt til transport af jord på selve byggepladsen og derfor inkluderet i oversigten.

Tabel 2-5 NO_x- og partikelemissioner fra drift af maskiner i FN-Byen

Byggefaser	Maskintype	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x -emission (Kg)	Max NO _x per time (Kg/time)	Samlet PM-emission (Kg)	Max PM per time (Kg/time)
Nedrivning	Dumper	418	2.093	0,4	1,0	0
Nedrivning	Gravemaskine	3.834	5.290	3,9	8,0	3
Nedrivning	Gravemaskine/knuser	767	398	1	2,0	0
Nedrivning	Gummiged	837	999	1	1,0	1
Byggemodning	Boremaskine	6.274	210	2,8	37,0	2
Byggemodning	Gravemaskine	2.301	1.423	6,1	130,0	6
Byggemodning	Gummiged	1.255	206	1,7	11,0	1
Byggemodning	Kran	418	1.654	4,4	23,0	3
Total		16104	12273	21,3	213	16

Det er primært byggemodningsfasen, hvor flere gravemaskiner har opereret samtidigt, som bidrager mest til emission. Byggemodningsfasen har krævet assistance fra en kran, som sammen med gravearbejdet er den primære emissionskilde. Byggepladsen er kendetegnet ved gode spredningsforhold for luftforurening.

2.5 Projektkategori Vej og Anlæg

2.5.1 Nordhavnsvej

Der skal udvikles en helt ny bydel i Nordhavn, og det kræver bedre adgangsveje. Derfor bygges Nordhavnsvej, som skaber en direkte forbindelse mellem Helsingørmotorvejen og Nordhavn. Nordhavnsvej bliver en del af Ring 2. Vejen får to spor i hver retning, og farten bliver maks. 60 km/t. Vejen bliver 1,65 km, hvoraf 620 meter bliver lagt i tunnel. Der bliver sat støjskærme op og lagt støjreducerende asfalt. Når den kombinerede vej og tunnel åbner, vil den dagligt lede 15.000 biler uden om centrale beboelsesgader på Østerbro, i Indre By og i Gentofte. Linjeføringen for Nordhavnsvejen er illustreret i Figur 2-6.

Det er et meget stort og komplekst byggeri, der foregår tæt på naboer, og som vil sætte sit præg på området. Der er afsat ca. 2 mia. kr. til vejen. Heraf bidrager staten med 700 mio. kr. Vejen er en del af aftalen mellem Københavns Kommune og staten om Cityringen og udbygning af Nordhavn. Nordhavnsvej bygges fra 2010 til 2015.



Figur 2-6 Linjeføringen af Nordhavnsvejen, angivelse af åben vej, tunnel og åbne ramper

2.5.1.1 Type af anlægsarbejde

Typen af anlægsarbejde for Nordhavnsvejen som indgår i vurderingen, opdeles i to faser henholdsvis:

Anlægsmodningen

- Etablering af arbejdsplads.
- Behandling af opgravet jord, bortkørsel af jord.
- Afstivende vægge i tunnel - brug af gravemaskiner og betonpumper.
- Udgravning og betonarbejde - brug af gravemaskiner, mobil kran og betonpumpe.
- Etablering af udgravning, betonstøbning.
- Belægningsarbejder/færdige overflader.

Anlægsarbejdet for tunnelen

- Der skal bruges 95.000 m³ beton til at bygge tunnelen.
- 3 borerigge på 27 meter skal udføre borearbejdet på tunnelen.
- 1100 betonpæle bores ned i ca. 20 meters dybde. Betonpælene skal udgøre en afstivende væg. I gennemsnit kan der bores 2 pæle i per dag.
- 323.000 m³ jord skal graves væk.
- Der vil opstå en byggegrube, der dækker et stort område på Østerbro: Længde: 620 m / dybde: op til 20 m / bredde: Ca. 24 m.

2.5.1.2 Konstruktionstidsplan

Den overordnede konstruktions- og anlægsplan for Nordhavnsvej omfatter følgende aktiviteter:

2010, 3.kv - 2012, 1.kv	Ringbanebroer.
2011, 3.kv - 4.kv.	Nedrivning af bygninger - kaserne + Strandvænget.
2011, 3.kv - 4.kv.	Opstillingsspor på Helgoland.
2011, 4.kv - 2014, 4.kv	Vej og tunnel - konstruktioner.
2012, 1.kv - 2014, 1.kv	Vej og tunnel - vejanlæg vest.
2012, 2.kv - 2013, 2.kv	Stibroer over Helsingørmotorvejen og Nordhavnsvej.
2013, 1.kv - 2015, 2.kv	Helsingørmotorvejen - tilslutning.
2013, 4.kv - 2014, 4. kv	Vej og tunnel - installationer.
2014, 2.kv - 2015, 4. kv	Vej og tunnel - vejanlæg øst.
2015, 2. kv - 2016, 3. kv	Genopførelse af bygninger på kaserne.
2015, 3.kv - 4.kv.	Ryparken - landskab.
2016, 1.kv - 2.kv.	Strandvænget - landskab.

Byggeprocessen for tunnelen

- Den 1. november 2011 begynder byggeriet af tunnelen
- Betonpæle til de afstivende vægge bores og støbes (november 2011 - december 2012)
- Grundvandet sænkes for at holde byggegruben tør (februar 2012 - juni 2014)
- Byggegruben graves ud (januar 2012 - marts 2013)
- Jordankre bores i væggene (januar 2012 - marts 2013)
- Betonarbejde og støbning (januar 2012 - april 2014)
- Overfladen genetableres (januar 2014 - januar 2015).

2.5.1.3 Brug af maskiner

Under interview med bygherren for Nordhavnsvej er der indsamlet detaljeret information omkring maskinparken.

Tabel 2-6 viser en oversigt over maskinparken samt angivelse af alder, maskineffekt for det anvendte ikke-vejgående udstyr anvendt ind til i dag.

Tabel 2-6 Oversigt over maskinparken, alder, maskineffekt for ikke-vejgående udstyr anvendt for byggeriet for Nordhavnsvej

Byggesfaser	Maskintype	Fabrikant / model	Fabriksår	Maskin-effekt (kW)	Tier	Emissionsreducerende udstyr
Byggemodning	Boremaskine	Bauer	2007	433	III A	Ingen filter
Byggemodning	Boremaskine	Bauer	2007	433	III A	Ingen filter
Byggemodning	Boremaskine	Bauer	2008	433	III A	Ingen filter
Byggemodning	Kran	Liebherr	2012	350	III B	Ingen filter
Byggemodning	Boremaskine	Nordmeyer	2005	150	II	Ingen filter
Byggemodning	Boremaskine	Nordmeyer	1992	150	O	Filter
Byggemodning	Boremaskine	Nordmeyer	1982	124	O	Filer
Byggemodning	Boremaskine	Nordmeyer	1993	62	O	Filter
Byggemodning	Lastbil	MAN	2000	301	I	Ingen filter
Byggemodning	Lastbil	MAN	2009	301	III A	Ingen filter
Byggemodning	Kompressor	Atlas Copco	2007	317	III A	Ingen filter
Byggemodning	Kompressor	Atlas Copco	2005	317	II	Ingen filter
Byggemodning	Kompressor	Atlas Copco	1999	317	I	Ingen filter
Byggemodning	Gummiged	Caterpillar	2010	68.39	III A	Filter
Byggemodning	Lille gravemaskine	Takeuchi	2008	45.1	III A	Filter
Byggemodning	Lille gravemaskine	Takeuchi	2005	10	II	Filter
Byggemodning	Gummiged	Komatsu	2003	52	I	Filter
Byggemodning	Gravemaskine	Volvo	2005	143	II	Filter
Byggemodning	Dumper	Hitachi	2006	228	III A	Filter
Byggemodning	Gravemaskine	Hitachi	2010	34.9	III A	Filter
Byggemodning	Gravemaskine	Liebherr	2008	150	III A	Filter
Byggemodning	Compactor	BOMAG	2009	54	III A	Filter
Byggemodning	Kran	Liebherr	2009	605	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gummiged	Cat	2011	119	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gummiged	Liebherr	2006	100	II	Ingen filter
Byggemodning	Gummiged	Liebherr	2008	105	III A	Ingen filter

Byggesfaser	Maskintype	Fabrikant / model	Fabriksår	Maskin-effekt (kW)	Tier	Emissionsreducerende udstyr
Byggemodning	Gummiged	Liebherr	2008	100	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gravemaskine	Neuson	2008	13.2	III A	Ingen filter
Byggemodning	Kompressor	Atlas Copco	2000	30	O	Ingen filter
Byggemodning	Kompressor	Atlas Copco	2000	30	O	Ingen filter
Byggemodning	Kompressor	Atlas Copco	2011	26.5	III A	Ingen filter
Byggemodning	Kompressor	Atlas Copco	2011	26.5	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gravemaskine	Neuson	2008	28.1	III A	Ingen filter
Byggemodning	Mini gravemaskine	Neuson	2011	28.6	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gummiged	Liebherr	2008	105	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gummiged	Caterpillar	2010	55	III A	Ingen filter
Byggemodning	Kompressor	Atlas Copco	2011	26.5	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gravemaskine	Takeuchi	2008	28.4	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gravemaskine	Neuson	2011	28.6	III A	Ingen filter
Byggemodning	Manitou	Caterpillar	2008	66	III A	Ingen filter

Figur 2-6 viser bygningsfase, anvendt maskine, maskine alder, maskine effekt og tier niveau af udstyret anvendt for byggemodningsfasen for Nordhavnsvej. Alderen for maskinparken er primært bestående af nyere gravemaskiner fra omkring 2008. Alderen af kompressorerne varierer fra 2000 og frem til 2011, de ældste maskiner er tilbage fra 1982 med eftermonteret partikelfilter. De store borerigge (430 kW) er fra 2007/2008. Tierniveauer er angivet til mellem 0 og III A/ III B. 13 maskiner ud af 40 opererer med filter.

Byggemodningsfasen er kendetegnet ved anvendelse af meget grave- og jordbehandlingsarbejde, byggepladsen strækker sig over et større areal, omkring 1,5 km langt, hvor flere byggemodningsaktiviteter foregår parallelt. Flere store borerigge har i byggemodningsfasen opereret samtidig, primært i forbindelse med konstruktion af slidsevægge til forberedelse af den fremtidige tunnelkonstruktion. Byggepladsen er relativt flad ud mod Lyngbyvejen og snævrer lidt ind mod Svanemøllebroen, hvor tunnelarbejdet forventes påbegyndt. Generelt har luftforurening gode spredningsforhold. I

Tabel 2-7 er emissioner fra Nordhavnsvejen af NO_x- og PM₁₀-emission opdelt på maskintyper for de forskellige byggefaser af projektet.

Tabel 2-7 NO_x og partikelemmissioner emissioner fra drift af maskiner på Nordhavnsvej

Byggefaser	Maskintype	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x -emission (Kg)	Max NO _x per time (Kg/time)	Samlet PM-emission (Kg)	Max PM per time (Kg/time)
Byggemodning	Boremaskiner	9.766	1.383	5,6	33,00	5,59
Byggemodning	Dumper	723	41	0,3	<0,01	0,31
Byggemodning	Compactor	2.065	112	0,9	1,00	0,88
Byggemodning	Gravemaskine	2.050	60	0,3	1,00	0,34
Byggemodning	Gummiged	225	4	0,1	<0,01	0,09
Byggemodning	Kompressor	1.534	241	2,6	6,00	2,57
Byggemodning	Kran	416	32	0,4	<0,01	0,42
Byggemodning	Lastbil	1.077	146	4,4	4,00	4,44
Byggemodning	Gravemaskine	1.524	23	0,2	<0,01	0,17
Total		19.380	2.042	15	45	15

Det er primært de maskiner uden filter som bidrager til emission af partikler, henholdsvis boremaskinerne samt kompressorerne.

2.5.2 Randersgade og Svanemølleruten

Københavns Kommune arbejder hele tiden på at udbygge cykelsti-netværket i København. Som en del af Cykelpakke Østerbro bliver 2. etape af ruten fra Langeliniebroen til Ryparken Station nu etableret i to projekter, der møder hinanden på Svanemøllen Station illustreret i Figur 2-7. Der er afsat 7,5 mio. kr. til projektudvikling og anlæg, cykelstien ved Randersgade forventes at være klar i efteråret 2012. Hele Svanemølleruten forventes at være klar i foråret 2013.

Byggefaser	Maskine	Fabrikant / model	Fabriks år	Maskin-effekt (kW)	Tier	Emissionsreducerende udstyr
Konstruktion	Bobcat	CAT	2010	25	III A	Filter
Byggemodning	Compactor	BOMAG	2009	54	III A	Filter

Tabel 2-9 angiver NO_x- og partikelemission fra konstruktionen af en fiktiv cykelsti opdelt på maskintyper for konstruktion af et cykelstiprojekt. Det er primært mindre maskiner som anvendes ved arbejdet med cykelstier. Tabel 2-9 angiver, at den primære emission stammer fra henholdsvis anvendelse af dumper og gravemaskiner.

Tabel 2-9 NO_x- og partikelemissioner fra drift af maskiner under konstruktionsfasen af en cykelsti

Byggefaser	Maskinetype	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x -emission (Kg)	Max NO _x per time (Kg/time)	Samlet PM10-emission (Kg)	Max PM10 per time (Kg/time)
Konstruktion	Dumper	436	35	0,02	4,0	0,019
Konstruktion	Gravemaskine	465	65	0,04	3,3	0,036
Konstruktion	Gummiged	90	2,2	0,001	0,5	0,008
Konstruktion	Compactor	206	11	0,09	0,11	0,08
Total		1197	113,2	0,151	7,91	0,143

Det skal bemærkes, at emissioner er beregnet ud fra et fiktivt cykelstiprojekt i lighed med Svanemølleruten, emissionerne for andre lignende cykelstiprojekter vil være sammenlignet med den samlede emission angivet i Tabel 2-9.

2.6 Projektkategori Byrum og parkanlæg

2.6.1 Ny Nørreport

Nørreport er i dag et trafikalt knudepunkt, en hovednerve i København med høj intensitet, og det skal stationen vedblive at være. Men samtidig skal træer, søjler og en bedre udnyttelse af overfladearealet gøre pladsen til et inspirerende byrum. Og endelig skal Nørreport være med til at gøre København til verdens bedste cykelby med en flot designet og samtidig praktisk og lettilgængelig cykelparkering for alle.

Banedanmark, DSB og Københavns Kommune renoverer Nørreport. Betonkonstruktionerne på den snart hundred år gamle station skal istandsættes. Luftkvaliteten på regionaltogsperronen skal forbedres, og byrummet skal være mere brugervenligt og overskueligt for brugerne. Banedanmark,

DSB og Københavns Kommune har valgt at koordinere de aktuelle projekter og gennemføre disse som et samlet projekt.

Projektet er delt op i tre delprojekter;

- Renovering af stationens betonkonstruktion
- Forbedring af luftkvaliteten på fjerntogsperronen og modernisering af interiøret
- Etablering af en flot, grøn plads på overfladen ved stationen med en bedre udnyttelse af pladsen.



Figur 2-8 Angivelse konstruktionsområderne omkring Ny Nørreport

2.6.1.1 Type af anlægsarbejde

Typen af anlægsarbejde af Ny Nørreport som indgår i vurderingen omhandler:

- Etablering af arbejdsplads - spunsning
- Afstivende vægge i tunnelforbindelsen - brug af gravemaskiner og betonpumper
- Udgravning og betonarbejde - brug af gravemaskiner, mobil kran og betonpumpe
- Arbejde på gadeplan - etablering af udgravning, betonstøbning
- Arbejde på tunnelarbejdsplads - nedsætning af tunnelboremaskiner, behandling af opgraved jord, bortkørsel af jord
- Belægningsarbejder/færdige overflader.

2.6.1.2 Konstruktionstidsplan

Den overordnet konstruktions- og anlægsplan for Ny Nørreport er delt op i 4 etaper og omfatter følgende aktiviteter:

2011: I første etape anlægges bl.a. en ny midlertidig cykelsti, som skal sikre, at busserne kan betjene stationen i de følgende etaper. Vejtrafikken er ikke berørt.

2012 - 14: I anden og tredje etape spærres et meget stort areal af til byggeplads. Busser og cykler kan køre igennem området, mens den øvrige gennemkørende trafik mellem Jarmers Plads og Georg Brandes Plads skal finde andre veje. Lokal biltrafik fra Jarmers Plads kan vende ved Linnésgade og benytte P-pladserne på Nørre Voldgade. Redningskøretøjer, varetransporter og dagrenovation kan fortsat komme frem.

2014: I fjerde etape lægges ny belægning på den nye plads, og den nye cykelparkering etableres. Arbejdet foregår i afgrænsede områder, så kun en mindre del af pladsen vil være spærret ad gangen. Vejen langs pladsen er nu taget i brug, og både busser, biler og cykler kører dér, hvor de skal være fremover.

2.6.1.3 Brug af maskiner

Under interview med bygherren for Ny Nørreport er der indsamlet detaljeret information omkring maskinparken. Tabel 2-10 viser en oversigt over maskinparken med angivelse af alder, maskineffekt for det anvendte ikke-vejpgående udstyr.

Tabel 2-10 Oversigt over maskinparken, alder, maskineffekt for ikke-vejpgående udstyr anvendt til byggeriet af Ny Nørreport

Byggefaser	Maskine	Fabrikant / model	Fabriks-år	Maskin-effekt (kW)	Tier	Emissions reducerende udstyr
Konstruktion - etape 2	Gravemaskiner	Hydramer 1700-18 tons	2007	75	III A	Ingen filter
Konstruktion - etape 2	Gravemaskiner	Takeuchi 175- 8 tons	2012	45	III A	Ingen filter
Konstruktion - etape 2	Gravemaskiner	Takeuchi 1140 - 14 tons	2008	28	III A	Ingen filter
Konstruktion - etape 2	Gravemaskiner	Neuson - 3.5 tons	2011	13.2	III A	Filter
Konstruktion - etape 2	Gravemaskiner	Takeuchi - 2.5 tons	2009	10.8	III A	Filter
Konstruktion - etape 2	Mini dumper	Neuson - 5 ton	2010	13.2	III A	Filter
Konstruktion - etape 2	Mini dumper	Hydramer 912- 10 ton	2009	15	III A	Filter
Konstruktion - etape 2	Mini dumper	Hydramer 912- 10 ton	2009	15	III A	Filter
Konstruktion - etape 2	Manitou - Gaffeltruk	CAT	2011	66	III A	Ingen filter
Konstruktion - etape 2	Kompressor	Atlas Copco	2008	317	III A	Ingen filter
Konstruktion - etape 2	Kompressor	Atlas Copco	2008	317	III A	Ingen filter
Konstruktion - etape 2	Fræser til betonrenovering	CAT	209	55	III A	Ingen filter
Konstruktion - etape 2	Bobcat	CAT	2010	25	III A	Filter
Konstruktion - etape 2	Gummiged	CAT	2005	25	II	Filter
Tunnelarbejde	Trojler Pernille	Robel HoBW 120-4A - 70 tons	2007-2008	440	O	Ingen filter
Tunnelarbejde	Troljer Lotte	Robel HOBW 120-4A 70 tons	1995	440	O	Ingen filter
Tunnelarbejde	Troljer	T418	1980	440	O	Ingen filter
Tunnelarbejde	Huddig Randegraver på skinner		2010	20	O	Ingen filter
Tunnelarbejde	Kompressor	Atlas Copco	2008	317	O	Ingen filter

Tabel 2-10 angiver to byggefaser, konstruktionsfasen - etape 2 omfatter arbejde i gadeplan, og er den fase for Ny Nørreport, hvor flest ikke-vejpgående maskiner indgår. Tunnelarbejde er en mindre del og varierer i intensitet, tunnelarbejde foregår om natten i en tunnelarbejdsplads uden ventilation til gaderummet. Trojler bliver anvendt til at transportere materiel til tunnelarbejdet. Troljerne er opmagasineret ved Ingerslevgade i dagstimerne og kører herfra når de anvendes.

I Tabel 2-11 er emissioner fra Ny Nørreport af NO_x- og pM10-emission opdelt på maskintyper for projektets to respektive byggefaser. Det er primært mindre maskiner, som anvendes ved arbejdet i gadeniveau. Tabel 2-11 angiver, at den primære emission stammer fra henholdsvis anvendelse af dumper og gravemaskiner

Tabel 2-11 NO_x- og partikelemissioner fra drift af maskiner på Ny Nørreport under konstruktionsfasen

Byggefaser	Maskinetype	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x emission (Kg)	Max NO _x per time (Kg/time)	Samlet PM10 emission (Kg)	Max PM10 per time (Kg/time)
Arbejde i gadeniveau - etape 2	Dumper	4.365	352	0,2	40,0	0,19
Arbejde i gadeniveau - etape 2	Fræser	388	17	0,0	2,0	0,11
Arbejde i gadeniveau - etape 2	Gaffeltruck	1.164	184	0,2	8,0	0,13
Arbejde i gadeniveau - etape 2	Gravemaskine	4.656	656	0,4	33,0	0,36
Arbejde i gadeniveau - etape 2	Gummiged	901	22	0,0	5,0	0,08
Arbejde i gadeniveau - etape 2	Kompressor	1.067	565	0,9	17,0	1,08
Arbejde i gadeniveau - etape 2	Lille gravemaskine	3.104	292	0,2	36,0	0,16
Arbejde i gadeniveau - etape 2	Minilæsser	388	9	0,0	2,0	0,08
Tunnelarbejde over jord	Huddig - randegraver på skinner	<10	0	0,2	<0,01	0,15
Tunnelarbejde over jord	Kompressor	<10	0	2,2	<0,01	2,19
Tunnelarbejde over jord	Troljer	974	2.212	7,6	110,0	7,58
Tunnelarbejde over jord	VCP - skinner kørende lift	<10	0	0,5	<0,01	0,45
Total		17.037	4.309	12	253	13

Det skal bemærkes at emissioner, der er relateret til tunnelarbejdet ikke omfatter arbejdet i tunnelrøret, men kun når de skinne-kørerne maskiner transporteres fra Ingerslevgade og ind til Nørreport Station.

2.6.2 Fornyelse af den sydlige del af Israels Plads ved Ørstedsparken

Der er udviklet et spændende forslag: Det flyvende tæppe, der binder Ørstedsparken og Israels Plads sammen og samtidig danner en åben og fleksibel ramme for nye behov og aktiviteter.

Israels Plads skal være et sammenhængende byrum, der forbinder Torvehallerne, plads og parkanlæg i et tidssvarende byrum, som udnytter pladsens unikke beliggenhed og udfordrer tankerne om, hvilke aktiviteter der kan foregå mellem metropolen og boligbyen.

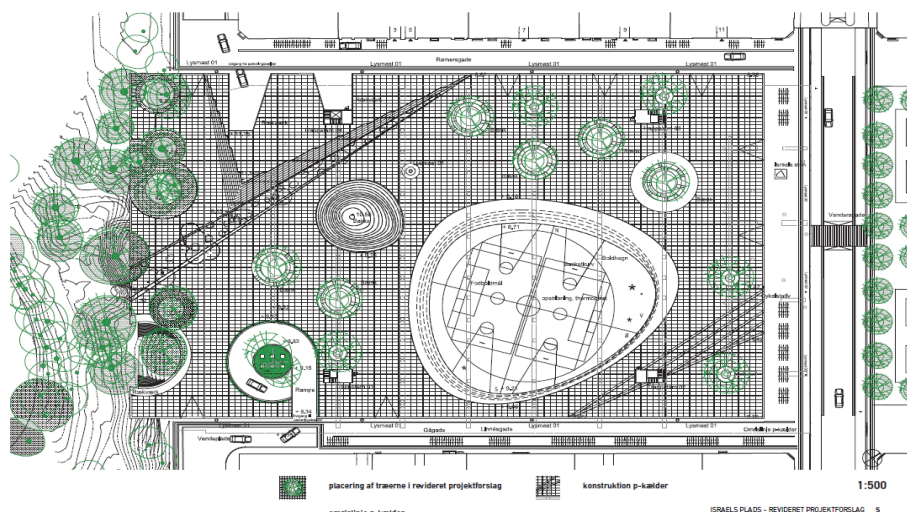
Den nye plads skal være åndehul og frirum til udfoldelse og ophold for gående, løbende, legende og siddende. Pladsen bliver udformet ud fra en skulpturel tankegang, hvor fladen er hævet 30 cm over den eksisterende plads og de omkringliggende gader og er tænkt som et slags gulv – eller et flyvende tæppe.

Tæppet eller fladen fungerer som en stor opholds-, lege- og aktivitetsplads. På fladen er skabt særlige udfordringer og faciliteter, der skaber rum for ophold, leg og boldspil. Eksempelvis i form af

opholdsniche med bænke under trægrupper, en forsænket grøn opholdsoase ved N. Zahles Skole, samt arealer for boldspil og leg på et underlag af asfalt- og gummibelægning.

Pladsens overgang til Ørstedsparken har fået særlig opmærksomhed i forslaget. Projekter ønsker på én gang at etablere en klar afgrænsning mellem plads og park og stadig sikre sammenhæng og adgangsmuligheder herimellem. Det opnås ved en "overlapning" på syv meter, hvor pladsen forskydes ud over parken, dog uden at pladsen berører parken.

Det forberedende byggemodningsarbejde på pladsen påbegyndes fra foråret 2012, og det forventes at projektet står færdigt omkring årsskiftet 2013-2014.



Figur 2-9 Angiver design af Israels Plads efter renovering

2.6.2.1 Type af anlægsarbejde

Typen af anlægsarbejde for Israels Plads som indgår i vurderingen omhandler:

- Etablering af arbejdsplads
- Behandling af opgravet jord, bortkørsel af jord
- Udgravning og betonarbejde - brug af gravemaskiner, mobil kran og betonpumpe
- Arbejde på gadeplan - etablering af udgravning, betonstøbning
- Belægningsarbejder/færdige overflader.

2.6.2.2 Konstruktionsplan

Den overordnede konstruktions- og anlægsplan for Israels Plads omfatter følgende aktiviteter:

- Forberedende arbejder til den nye plads: medio juni 2012 til novovember 2012
- Nyindretning af Israels Plads november 2012 til januar 2014.

2.6.2.3 Brug af maskiner

Der har ikke været mulighed for at få et interview med bygherren for renovering af Israels Plads. I stedet er byggepladsen observeret, og der er indsamlet information fra lignende byggepladser vedrørende maskinparken. Bygherren har efterfølgende bekræftet at angivelserne er retvisende. Tabel 2-13 viser en oversigt over maskinparken med angivelse af alder og maskineffekt for ikke-vejgående udstyr anvendt ind til i dag.

Tabel 2-12 Oversigt over maskinparken, alder, maskineffekt for ikke-vejgående udstyr anvendt under byggeriet ved renovering af Israels Plads

Anlægstype	Maskinetype	Maskine/model	Fabriksår	Maskin-effekt (kW)	Tier	Emissions reduceren de udstyr
Byggemodning	Kompressorer	Atlas Copco XRVS 476	1999	120	I	Intet Filter
Byggemodning	Gummiged	Caterpillar 908H	2010	68.39	III A	Filter
Byggemodning	Lille gravemaskine	Takeuchi TB 153	2008	45.1	III A	Filter
Byggemodning	Gummiged	Komatsu WA 100	2003	52	I	Filter
Byggemodning	Gravemaskine	Volvo EC 2890 BC	2005	143	II	Filter
Byggemodning	Dumper	Hitachi - A25D	2006	123	II	Filter
Byggemodning	Kran	Liebherr	2009	240	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gummiged	CAT 938H	2011	119	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gummiged	Liebherr - L538	2006	100	II	Ingen filter
Byggemodning	Kompressorer	Atlas Copco - XAS66	2000	30	O	Ingen filter
Byggemodning	Gravemaskine	Neuson 50Z3	2008	28.1	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gravemaskine	Neuson N8002	2011	28.6	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gummiged	Liebherr - L538	2008	105	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gravemaskine	Takeuchi - TB250	2008	28.4	III A	Ingen filter
Byggemodning	Gravemaskine	Neuson 50Z3	2011	28.6	III A	Ingen filter
Byggemodning	Manitou	MLT523T	2008	66	III A	Ingen filter

Tabel 2-13 angiver anlægsfasen, anvendt maskine, maskinens alder, maskineffekt og tierniveau af udstyret anvendt under byggemodningsfasen på Israels Plads. Maskinparken er primært bestående af nyere maskiner fra omkring 2005 og frem. Kompressorer er fra 1999 og 2000. Den største maskine er en Liebherr Kran (240 kW) fra 2009. Tierniveauet er angivet til mellem 0 og III A. 5 maskiner ud af 16 opererer med filter.

Tabel 2-13 NO_x- og partikelemissioner fra drift af maskiner på Israels Plads ved byggemodning og tidlig konstruktion

Byggefaser	Maskinetype	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x -emission (Kg)	Max NO _x per time (Kg/time)	Samlet PM10-emission (kg)	Max PM Per time (kg/time)
Byggemodning	Dumper	422	37	0,3	1,00	0,26
Byggemodning	Gravemaskine	387	59	0,5	1,00	0,45
Byggemodning	Gummiged	425	25	0,3	1,00	0,34
Byggemodning	Kompressorer	89	15	0,5	2,00	0,49
Byggemodning	Gravemaskine	195	7	0,1	0,00	0,11
Tidlig konstruktion	Gravemaskine	405	8	0,3	4,00	0,32
Tidlig konstruktion	Gummiged	898	28	0,8	9,00	0,77
Tidlig konstruktion	Kompressorer	144	6	0,2	2,00	0,23
Tidlig konstruktion	Kran	34	2	0,3	1,00	0,33
Tidlig konstruktion	Lille gravemaskine	317	6	0,1	1,00	0,11
Total		3316	193	3,4	22	3,41

Det er primært anvendelse af maskiner i forbindelse med flytning af jord og materiel som bidrager til emissionerne. Anvendelse af gummiged og gravemaskiner er to af de største bidragsydere. Kompressorer bidrager væsentlig til NO_x-emissionen.

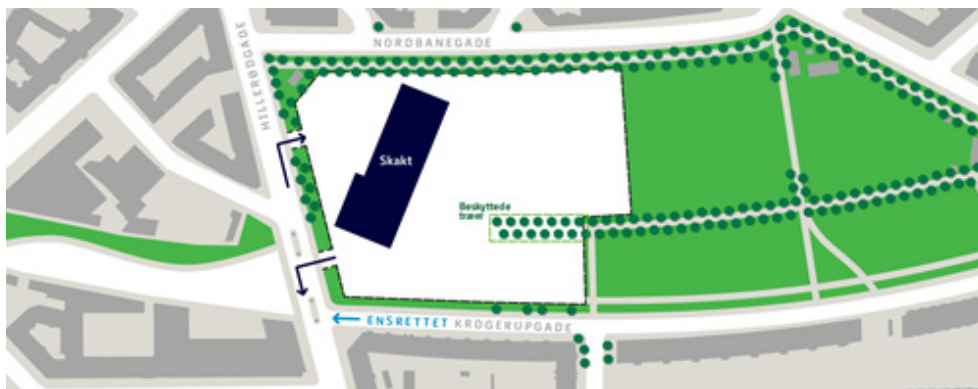
2.7 Projektkategori Cityringen

Hovedstadens nye Metrolinje, Cityringen, binder byen bedre sammen. Cityringen er en 15,5 kilometer lang underjordisk tunnelbane, som fra slutningen af 2018 vil forbinde København H, Indre By, Østerbro, Nørrebro, Vesterbro og Frederiksberg. Den nye Metrolinje får 17 underjordiske stationer, der er placeret i ned til 30 meters dybde.

Med Cityringen får hovedstaden 17 nye byrum, når stationsforpladserne bliver en del af byens forskellige kvarterer. Byrummene vil variere i deres udformning alt efter omgivelserne og disses særlige karakteristika og stemning.

2.7.1 Tunnelbyggepladsen Nørrebroparken

Tunnelbyggepladsen ligger i den nordlige del af Nørrebroparken, Figur 2-10. Det er fra tunnelbyggepladserne, at boremaskinerne skal arbejde sig vej igennem den københavnske undergrund. Indkørslen til byggepladsen er placeret i Hillerødgade. 15 træer er fældet i den nordlige ende af parken, og nye træer plantes, når tunnelarbejdet er afsluttet. Når anlægget er slut, reetablerer Københavns Kommune området, og de eneste synlige Metro-elementer vil være en trappe til skakten og en ventilationsrist.



Figur 2-10 Illustration af Nørrebroparkens tunnelbyggeplads

2.7.1.1 Type af anlægsarbejde

Typen af anlægsarbejde af tunnelbyggepladsen Nørrebroparken, som indgår i vurderingen, omhandler:

- Etablering af arbejdsplads - spunsning
- Afstivende vægge - brug af slidsevægsmaskine, slurryanlæg, gravemaskiner, lastbiler og betonpumper
- Udgravning og betonarbejde - brug af gravemaskiner, mobil kran, lastbiler og betonpumpe

- Arbejde på skaktarbejdsplads - etablering af skakt, udgravning, betonstøbning
- Arbejde på tunnelarbejdsplads - nedsætning af tunnelboremaskiner, behandling af opgravet jord (slurry), bortkørsel af jord, tilkørsel af tunnelelementer
- Belægningsarbejder/færdige overflader.

2.7.1.2 Konstruktionstidsplan

Den overordnede konstruktions- og anlægsplan for tunnelbyggepladsen, Nørrebro parken omfatter følgende aktiviteter:

- Indretning af byggeplads: juli 2011 - oktober 2011
- Etablering af afstivende vægge: oktober 2011 - juli 2012
- Udgravning af skakt og kamre: juni 2012 - februar 2013
- Tunnelborearbejde fra Nørrebro parken: april 2013 - februar 2017
- Færdiggørelse af skakt: februar 2017 - marts 2017
- Genetablering af Nørrebro parken: marts 2017 - september 2017.

2.7.1.3 Brug af maskiner

Under interview med miljøchefen for CMT er der indsamlet detaljeret information omkring maskinparken, Tabel 2-14 viser en oversigt over maskinparken med angivelse af alder, maskineffekt for ikke-vejgående udstyr anvendt ind til i dag.

Tabel 2-14 Oversigt over maskinparken, alder, maskineffekt for ikke-vejgående udstyr anvendt til byggeriet ved renovering af Nørrebro Parken

Anlægstype	Maskintype	Fabrikant / model	Fabriksår	Maskineffekt (kW)	Tier	Emission reducerende udstyr
Service for nedrivning	Lille gravemaskine	CAT	2003	71	I	Filter
Transport af topjod,	Dumper	Volvo L 90 G	2012	55	III A	Filter
Service til byggeplads	Service	Atlas Copco	2010	317	III A	Ikke filter
Løftearbejde	Servicekran	Liebherr	2008	480	III A	Filter
Løftearbejde	Servicekran	Liebherr	2011	403	III B	Filter
Løftearbejde	Servicekran	Liebherr	2011	480	III B	Filter
Slidsevægge	Gravemaskine	Soilmac SC-120	2011	522	III B	Ingen filter
Slidsevægge	Gravemaskine	Soilmac SC-120	2008	522	III A	Ingen filter
Jordgravning	Gravemaskine	CAT	2003	71	I	Ingen filter
Grouting - forarbejde til gravemaskinerne	Boremaskine	Soilmac SM 405/8	2011	117	III A	Filter
Grouting - forarbejde til gravemaskinerne	Boremaskine	Soilmac SM 405/8	2011	117	III A	Filter
Grouting - forarbejde til gravemaskinerne	Cementpumpe	Mercedes	2011	117	III A	Filter
Transport af jord	Gummiged	CAT	2010	55	III A	Filter
Gravearbejde	Gravemaskiner - nede i hullet	Volvo EC 220 DL	2012	143	III B	Filter
Gravearbejde	Gravemaskiner - nede i hullet	Liebherr R 954 B	2004	150	II	Filter
Gravearbejde	Gravemaskiner - nede i hullet	Hitachi Zarxis 135 DS	2012	150	III B	Filter

Anlægstype	Maskintype	Fabrikant / model	Fabriksår	Maskineffekt (kW)	Tier	Emission reducerende udstyr
Løftearbejde	Hjælpekrant i terræn	Liibheer LR 1200	2005	75	II	Filter
Løftearbejde	Hjælpekrant i terræn	Liebherr LR1140 134-007	2001	75	I	Ikke filter
Gravearbejde	Gummiged	Volvo L 90 G	2012	52	III A	Filter

Tabel 2-15 angiver emissioner af NO_x og pM₁₀. Emissioner fra Nørrebroparken er opdelt på maskintyper benyttet i projektets byggefaser, henholdsvis byggemodning og den tidlige konstruktion. Det er primært de større borerigge, som anvendes til at lave sekantpæle og slidsevægge, som bidrager mest til emission i gaderummet. Byggemodningsfasen bidrager ikke væsentligt og har været udført over en 4 måneders periode.

Tabel 2-15 NO_x-emissioner fra drift af maskiner på Nørrebroparken

Byggefaser	Maskintype	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x -emission (Kg)	Max NO _x per time (Kg/time)	Samlet PM-emission (Kg)	Max PM per time (kg/time)
Byggemodning	Dumper	390	7	0,1	<0,01	0,1
Byggemodning	Gravemaskiner	520	54	0,5	2,0	0,2
Byggemodning	Lille gravemaskine	488	63	0,2	3,0	0,3
Byggemodning	Generator	455	294	0,7	5,0	0,5
Tidlig konstruktion	Boremaskine	2458	296	1,0	8,0	1,0
Tidlig konstruktion	Gravemaskine	3447	1184	3,3	38	3,3
Tidlig konstruktion	Gummiged	972	52	0,2	1,0	0,2
Tidlig konstruktion	Kran	481	168	0,7	13,0	2,1
Tidlig konstruktion	Grouting	385	23	0,1	1,0	0,1
Total		9596	2141	6,8	71	7,8

Det er væsentligt at nævne, at Copenhagen Metro Team i samarbejde med Københavns Kommune har stillet krav om at alle entreprenører skulle anvende emissionsbegrænsende foranstaltninger, som blandt andet partikelfilter, på deres ikke-vejgående maskiner. Det er kun de store borerigge og kompressorer, som ikke opererer med partikelfilter, samt to servicemaskiner, henholdsvis en hjælpekrant og en mindre gravemaskine. Emissionsbidragene for både byggemodning og selve konstruktionsfasen af tunnelskakt i Nørrebroparken forventes at være sammenlignelige med de andre tunnelskakt-byggepladser.

2.7.1 Metrostationen Nuuks Plads

Den kommende Metrostation Nuuks Plads ligger ved Landsarkivet, Figur 2-11, lige ved Jagtvej og nær Ågade. Arbejdspladsen er på pladsen foran Landsarkivet samt en del af Jagtvej, en del af Rantzausgade mod Landsarkivet og den vestlige del af Hiort Lorenzens Gade. Et areal inddrages til arbejdsplads i Laurids Skaus Gade. Passagen i Hiort Lorenzens Gade indskrænkes i en periode, mens de afstivende vægge støbes. Dette er sket i løbet af sommeren 2012.



Figur 2-11 Illustration af Metrostation Nuuks Plads

Byggeområdet omkring Nuuks Plads er begrænset, omkring 20*70 meter, og flere større maskiner arbejder samtidigt på et lille område. Pladsen er karakteristisk ved at være placeret i en typisk urban konfiguration, kendt som urban street canyon. Denne type af urban konfiguration kan påvirke emissionsspredning markant. Turbulens forårsaget af de omkringliggende bygninger, medfører at luftforureningen kan koncentreres i læsiden af de omkringliggende bygninger.

2.7.1.1 Type af anlægsarbejde

Typen af anlægsarbejde ved Nuuks Plads som indgår i vurderingen omhandler:

- Indfatningsvægge (spuns + sekantpæle)
- Udgravning og betonarbejder.

2.7.1.2 Konstruktionstidsplan

Den overordnet konstruktions- og anlægsplan for Nuuks Plads omfatter følgende aktiviteter:

- Indretning af byggeplads: august 2011 - december 2011
- Etablering af afstivende vægge: december 2011 - november 2012
- Delvis overdækning af stationsskakt: november 2012 - december 2012
- Udgravning af stationsskakt: januar - april 2013
- Tunnelborearbejde fasserer Nuuks Plads: marts 2013 - juni 2013
- Indretning af stationen under jorden: april 2013 - november 2016
- Etablering af byrum omkring Nuuks Plads: november 2016 - februar 2017.

2.7.1.3 Brug af maskiner

Under interview med miljøchefen for CMT er der indsamlet detaljeret information omkring maskinparken, Tabel 2-14 angiver oversigt over maskinparken samt angivelse af alder, maskineffekt for det anvendte ikke-vejgående udstyr anvendt.

Tabel 2-16 Oversigt over maskinparken, alder, maskineffekt for ikke-vejgående udstyr anvendt til byggeriet ved renovering af Nuuks Plads

Anlægstype	Maskinetype	Fabrikant/mo del	Fabriksår	Maskinef fekt (kW)	Tier	Emissionsre ducerende udstyr
Nedrivning	Gravemaskiner	SC-90 - TCD	2011	480	III B	Ingen filter
Jordarbejde	Lille gravemaskine	CAT	2003	71	I	Ingen filter
Jordstabilisering	Vibrator	CAT	2008	55	III A	Ingen filter

Anlægstype	Maskinetype	Fabrikant/model	Fabriksår	Maskineffekt (kW)	Tier	Emissionsreducerende udstyr
Service/nød-generator	Diesलगenerator	Atlas Copco XAS66	2010	27	III A	Ingen filter
Sekantpæle	Borerig	Soilmac SM 405/8	2011	522	III A	Ingen filter
Grouting	Højtrykspumpe	Motore TCD 2013L03	2011	299	III B	Filter
Sekantpæle/støttemure	Gravemaskine	Komatsu R10	2010	75	III A	Filter
Sekantpæle	Borerig	Soilmac SM 405/8	2011	480	III B	Ingen filter
Sekantpæle/støttemure	Servicekran	Soilmac SC-165	2011	403	III B	Filter
Sekantvægge/støttemure	Betonpumpe	Motore TCD 2013L03	2011	124	III A	Filter
Slidsevægge	Boremaskine	Sikant Pilerig	2011	480	III B	Ikke Filter

Tabel 2-16 viser anlægstype, anvendt maskine, maskinens alder, maskineffekt og tierniveau af udstyret anvendt i byggemodningsfasen Nuuks Plads. Maskinparken består primært af helt nye maskiner fra omkring 2008, med undertagelse af en ældre mindre CAT-gravemaskine fra 2003. Kompressorerne er fra 2010. De store borerigge (mellem 480 kW og 522 kW) er fra 2010/2011. Tierniveauer er angivet til mellem I og III A/ III B. 4 maskiner ud af 11 operer med filter.

Tabel 2-17 NO_x og partikel emissioner fra drift af maskiner på Nuuks Plads

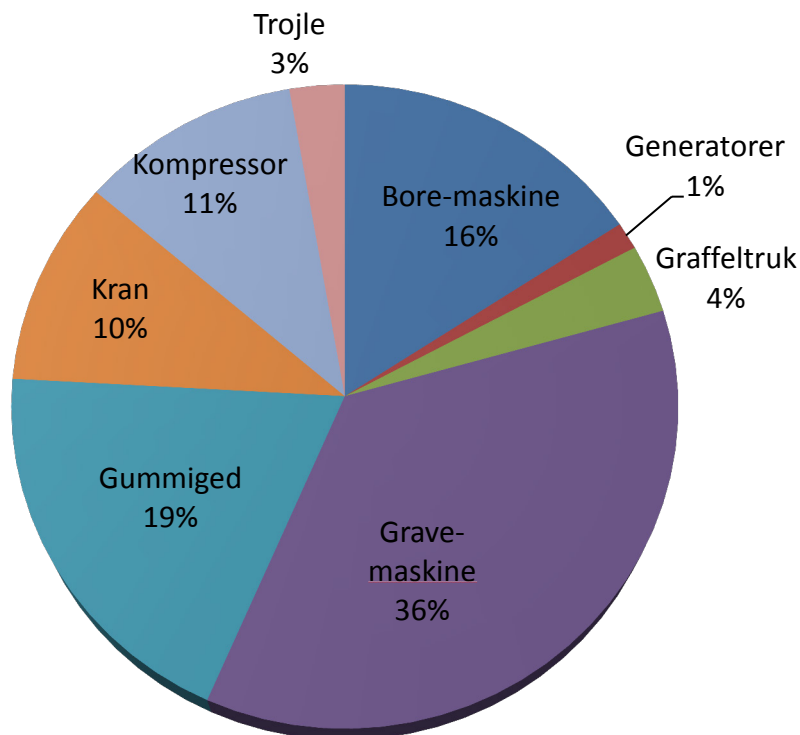
Byggefaser	Maskinetype	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x -emission (Kg)	Max NO _x per time (Kg/time)	Samlet PM-emission (Kg)	Max PM per time (g/time)
Byggemodning	Generator	580	74	0,1	5	0,1
Byggemodning	Gravemaskiner	580	836	0,9	6	0,9
Byggemodning	Lille gravemaskine	580	292	0,3	8	0,3
Byggemodning	Vibrator	451	67	0,1	3	0,1
Tidlig konstruktion	Betonpumpe	885	172	0,13	2	0,13
Tidlig konstruktion	Boremaskine	3895	3890	2,51	32	2,5
Tidlig konstruktion	Gravemaskine	1151	270	0,2	3	0,2
Tidlig konstruktion	Kran	1417	1050	0,5	9	0,48
Total		9539	6651	4,74	68	4,71

Det er primært de store gravemaskiner uden partikelfilter, som bidrager til emissionsbidraget, både for partikler og NO_x. Nuuk Plads er en typisk stationsbyggeplads med et stort behov for etablering af slidse- og støttevægge, emissionsbidrag for selve konstruktionsfasen af Nuuks Plads forventes at være sammenlignelige med hovedparten af de andre 15 Cityringens stationer.

2.8 Oversigt over maskinparken

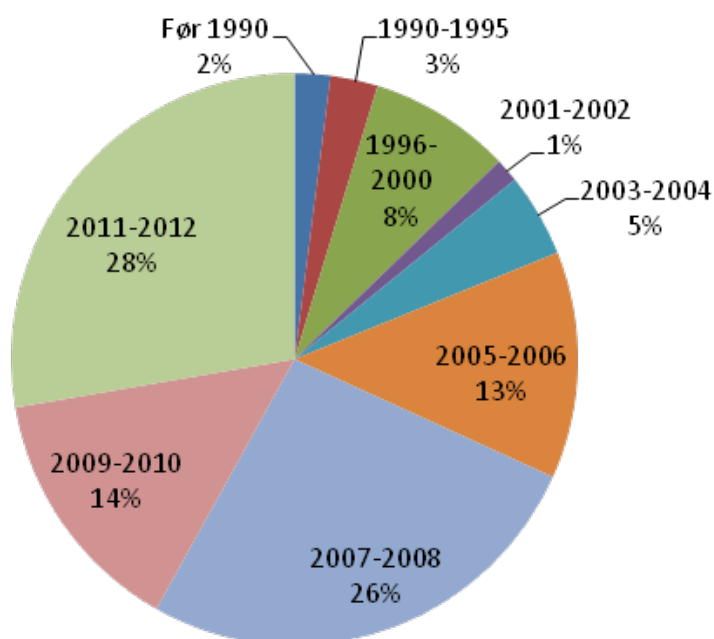
De 8 nævnte bygge- og anlægsprojekter varierer både i type, omfang og intensitet. Et samlet overblik over de anvendte maskiner for de udvalgte projekter kan bruges til at give et billede af hvordan fordeling af maskinparken ser ud for andre bygge- og anlægsprojekter. Det skal bemærkes, at de fleste af de udvalgte projekter er relativt større end gennemsnittet af de projekter, som er angivet i bilag 1.

Figur 2-12 angiver en oversigt over anvendelse af den samlede fordeling af ikke-vejgående maskiner for de 8 udvalgte projekter. Gravemaskiner udgør mere end en tredjedel af den samlede maskinpark. Hertil kommer gummigeder (19 %) og boremaskiner (16 %). Antallet af kraner (10 %) og kompressorer (11 %) er tæt på identisk. Anvendelse af skinnetrøjer maskiner som trojlerne, er specifikt for anlægsarbejde, hvor der er adgang til banelegemer, i den forbindelse kun gældende for Ny Nørreport.



Figur 2-12 oversigt over anvendelse af ikke-vejgående maskiner for de udvalgte bygge-anlægsprojekter

Alderen af udstyr er vigtig i forhold til, hvilket emissionstrin de pågældende maskiner er omfattet af. Alder af maskinparken er også interessant at kende i forhold til lovgivningsmæssige krav, der kan stilles til fremskrivning af emissionstrin. Figur 2-13, som angiver aldersfordelingen for den samlede maskinpark beskrevet i nærværende opgave, kan bruges som rettesnor for hvordan aldersfordelingen ser ud for resten af de ikke vejgående maskiner.

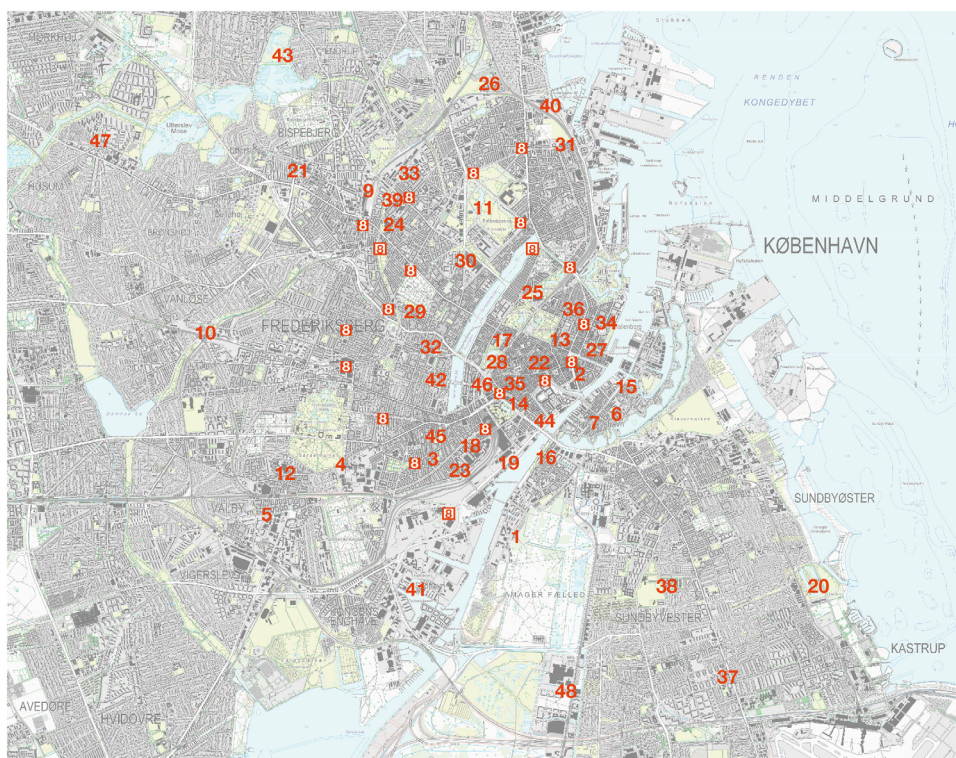


Figur 2-13 Oversigt over aldersfordelingen af den samlede maskinpark for de udvalgte projekter

Der er en klar tendens til at maskinparken er relativ ny, 28 % er yngre end 2011, og mere end 2/3 af de ikke-vejpgående maskiner er yngre end 2007. Blandt andet Cityringens projekter har forsøgt at fremme brugen af nye maskiner, og også renoveringen af Israels Plads anvender nye maskiner. Flere af de store borerigge er efter 2006, og det er kun et fåtal af de mindre maskiner som er mere end 20 år gamle. De specialiserede maskiner som trojlene, kan forekomme at være ældre.

2.9 Andre bygge- og anlægsprojekter

Udover de udvalgte projekter beskrevet i afsnit 2.4 er der som nævnt i bilag 1, flere større igangværende bygge- og anlægsprojekter i Københavns Kommune i 2012 og i særdeleshed i hjertet af København, Figur 2-14 illustrerer et udsnit af nogle af de igangværende bygge-anlægsprojekter.



- | | | |
|--|--|--|
| 1 Artillerivej, trafiksanering | 16 Islands Brygge, trafiksanering | 32 Rosenørns Allé/Åboulevarden, cykelsti |
| 2 Bremerholm, modstrømscykelstier i Bryggerampen ved Fisketorvet | 17 Israels Plads, fornyelse af den sydlige del ved Ørstedsparken | 33 Røvsingsgade, Borgervænget og Lyngbyvej, cykelstier |
| 3 Carlsberg, Sønder Boulevard | 18 Istedgade, bedre forhold for cyklister | 34 Sankt Annæ Plads, Kvæsthusgade og Toldbodgade |
| 4 Carlsberg, Valby Långgade/Pile Allé | 19 Kalvebod Bølge, metropolzonen | 35 Slutterigade Etape 2 |
| 5 Carlsberg, Vigerslev Allé | 20 Kastrup Fort, legeplads | 36 Store Kongensgade, cykelsti i |
| 6 Christianshavnsruten, gang- og cykelrute | 21 Kulturhus NV, ny forplads | 37 Sundbyvester Plads, legepladsen på |
| 7 Cirkelbroen, stibro over Christianshavns Kanal | 22 Købmagergade, Hauser Plads og Kultortorvet | 38 Sundholmskvarterets områdeløft |
| 8 Cityringen, metro | 23 Litauens Plads, lommepark | 39 Superkilen, park fornyelse |
| 9 DSB-området, ny folkepark på | 24 Mimersgadekvarteret, ny folkepark på DSB-området | 40 Svanemølleruten, 2. etape |
| 10 Flintholm Station, busprojekt | 25 Museumshaven, Statens Museum for Kunst | 41 Sydhavnen, mindre krydsombygninger |
| 11 Fornyelse af Fælledparken | 26 Nordhavnsvej | 42 Søruen, etape II |
| 12 Gadekærvej, storbyhave | 27 Nyhavn Cykelforbindelse | 43 Utterslevruten, bro over Søborghusrenden |
| 13 Gothersgade, modstrømscykelstier i | 28 Ny Nørreport | 44 Vartov, pladsen ved |
| 14 H.C. Andersens Boulevard, cykelsti langs Rådhushaven | 29 Nørrebro Cykelrute, Rantzausgade - Jagtvej | 45 Vesterbro Passage |
| 15 Inderhavnsbroen, Trangravsbroen og Proviantbroen | 30 Nørre Campus, bedre bus til | 46 Vester Voldgade og Dantes Plads |
| | 31 Randersgade, ny cykelforbindelse i | 47 Legepladsen på Vestvolden ved Bystævnet |
| | | 48 Ørestads Boulevard, trafiksanering |

Figur 2-14 Oversigtskort over eksisterende anlægsprojekter i Københavns Kommune i 2012

Det skal bemærkes at arbejdet i forbindelse med Cityringen, udgøre i alt 18 forskellige byggepladser, hvilket er markeret med med gul nummerangivelse og en rød baggrund.

Som angivet i sektion 2.1 Kortlægning af bygge- og anlægsprojekter, repræsenterer de udvalgte projekter fire forskellige kategorier. Projekterne er blandt andet blevet udvalgt på grund af deres størrelse. I sammenligning med andre eksisterende bygge-anlægsprojekter i Københavns Kommune vist i Figur 2-14, er de udvalgte projekter markant større og med en større andel af ikke-vejgående maskiner.

Det skal nævnes, at Figur 2-14 ikke giver et fyldestgørende billede af alle bygge-anlægsprojekter i Københavns Kommune i 2012. Figur 2-14 angiver de bygge-anlægsprojekter som Københavns

Kommune har et ejerskab i. Derudover er det væsentligt at påpege, at de angivet projekter ikke har været i gang på samme tid og derfor ikke har bidraget samlet til emissionsbidraget fra ikke-vejpgående maskiner.

Fordelingen af de viste 64 bygge-anlægsprojekter i Figur 2-14, i forhold til den anvendte kategoriseringen, er angivet i Tabel 2-18.

Tabel 2-18 Oversigt over antallet af bygge-anlægsprojekter i 2012 for hver kategori

Kategori		Antal
Byggeri		7
Vej og anlæg		20
Byrum og parkanlæg		18
Metrobyggeri	Cityringens stationer	16
	Tunnelbyggeplads	3
Total		64

Konstruktionen af Ny Axeltorv er et repræsentativt billede af mindre byggerier, dækkende både kontor og beboelsesejendomme, Ny Axeltorv er sammenligneligt med flere af de i gangværende og forventede mindre byggeprojekter som er angivet i Figur 2-14. FN-Byen er et større byggeprojekt og kan sammenlignes med blandt andet Nørre Campus eller flere af de fremtidige byggeprojekter som blandt andet Carlsberg byggeriet, Valby syd, udbygningen af Nordhavn og Sydhavn, der igangsættes over den næste årrække.

De fleste projekter i kategorien Vej og anlæg er mindre projekter end Nordhavnsvej, og hovedparten er større end Svanemølleruten.

Byrum og parkanlæg er omkring sammen størrelse eller 20 % mindre end fornyelse af Israels Plads.

Cityringen udgør procentvis en stor andel af de i gangværende aktiviteter, de 16 Cityring stationer er sammenlignelige med konstruktion af Nuuks Plads som angivet i afsnit 2.7.1 Metrostationen Nuuks Plads med forhold til anlægstid og anvendelse af ikke-vejpgående maskiner.

3. Emissionsopgørelse

Emissionerne af NO_x og partikler fra de udvalgte 8 projekter er beregnet ved at benytte data indsamlet om de anvendte maskiner i de udvalgte projekter og opgøre, hvilke maskiner der anvendes og hvor meget de anvendes. Ved at kombinere disse opgørelser med viden om emissionen fra de forskellige typer af maskiner, kan det samlede udslip på de enkelte pladser beregnes.

3.1 Opgørelse af emissionen

Beregningen af emissionsfaktorer er baseret på CORINAIR (EEA 2009). CORINAIR er en guide med faktorer til estimering af emissionen af forurenende stoffer. Guiden er udarbejdet som hjælp til rapportering af emissionsopgørelser under Geneve-konventionen om grænseoverskridende luftforurening over store afstande og anvendes også til den nationale opgørelse af luftkvaliteten i Danmark. Guiden udgives af Det Europæiske Miljøagentur med UNICE som ansvarlig for det tekniske indhold.

CONAIR anvender en opdeling af maskiner efter brændstoftype, motorstørrelse og godkendelsesnorm, som vist i de følgende tabeller.

Ud over anvendelse af emissionsfaktorer fra CORINAIR, vil det også blive aktuelt at vurdere emissionsfaktorer for maskiner, der er monteret med emissionsbegrænsende udstyr ud over det der er antaget i CORINAIR, f.eks eftermontering af SCR- eller partikelfilter.

Tabel 3-1 angiver motoreffekt (kW) i henhold til brændstoftype, hvor Tabel 3-2 angiver godkendelsesnorm for brændstoftype som anvendes som basis i nærværende emissionsopgørelse.

Tabel 3-1 Opdeling på motorstørrelse (installeret effekt):

Brændstof	Motoreffekt (kW)
Diesel	P<19
Diesel	19<=P<37
Diesel	37<=P<56
Diesel	56<=P<75
Diesel	75<=P<130
Diesel	130<=P<560

Tabel 3-2 Opdeling på godkendelsesnorm

Brændstof	Tier
Diesel	<1981
Diesel	1981-1990
Diesel	1991-Stage I

Brændstof	Tier
Diesel	Stage I
Diesel	Stage II
Diesel	Stage IIIA
Diesel	Stage IIIB
Diesel	Stage IV

Emissionerne reduceres som bekendt jo nyere godkendelsesnormer maskinerne opfylder.

De følgende tabeller, Tabel 3-3 og Tabel 3-4 viser, at emissionerne er markant lavere for maskiner der opfylder nyere emissionsnormer.

Tabel 3-3 NOx-emissioner, g/kWh

Tier	P<19	19<=P<37	37<=P<56	56<=P<75	75<=P<130	130<=P<560
<1981	12	18	7.7	7.7	10.5	17.8
1981-1990	11.5	18	8.6	8.6	11.8	12.4
1991-Stage I	11.2	9.8	11.5	11.5	13.3	11.2
Stage I	11.2	9.8	7.7	7.7	8.1	7.6
Stage II	11.2	6.5	5.5	5.5	5.2	5.2
Stage IIIA	11.2	6.2	3.9	4	3.4	3.4
Stage IIIB	11.2	6.2	3.9	3	3	3
Stage IV	11.2	6.2	3.9	0.4	0.4	0.4

Kilde: DCE 2011^b.

Tabel 3-4 Partikelemissioner (TSP) g/kWh

Tier	21 P<19	22 19<=P<37	23 37<=P<56	24 56<=P<75	25 75<=P<130	26 130<=P<560
<1981	2.8	2	1.8	1.4	1.4	0.9
1981-1990	2.3	1.4	1.2	1	1	0.8
1991-Stage I	1.6	1.4	0.8	0.4	0.4	0.4
Stage I	1.6	1.4	0.4	0.2	0.2	0.2
Stage II	1.6	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1
Stage IIIA	1.6	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1
Stage IIIB	1.6	0.4	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225
Stage IV	1.6	0.4	0.0225	0.0225	0.0225	0.0225

Kilde: DCE 2011^b.

Beregning af det årlige emissionsbidrag for den enkelte maskine, k, kan beregnes ved følgende formel:

$$M^k = kW * L * H * E_{f,s,g} * (1 - R_{f,s,g})$$

hvor kW er motorstørrelsen på maskinen, L er load faktor (0-100 %), H er antal timer maskiner kører om året, $E_{f,s,g}$ er emissionsfaktoren for en maskine med brændstof f, størrelse s og emissionsgodkendelse g og $R_{f,s,g}$ er emissionsfaktoren for en maskine med brændstof f, Størrelse s og emissionsgodkendelse g.

R står for den procentvise reduktion i emissionen ved emissionsbegrænsende udstyr. Hvis vi f.eks. ser på en maskine der har fået eftermonteret partikelfilter der reducerer partiklerne med 80% skal emissionerne for denne maskine ganges med (1-0,8).

De samlede emissioner fra byggepladsen beregnes som summen af emissionerne fra alle maskiner på pladsen.

$$SUM = \sum_k M^k$$

Resultaterne af de ovennævnte emissionsberegninger kan opdeles på forskellige måde, eksempelvis:

- Maskintyper (f.eks. emissioner per time)
- Opgaver (f.eks. flytning/udgravning af jord, emissioner per m³ jord)
- Nøgletal for færdige resultater (f.eks. emissioner per meter cykelsti eller etagemeter bolig)

Bilag 2 angiver et beregningseksempel baseret på ovenstående metodebeskrivelse og gengiver en enkel beregning af NO_x emission fra en arbejdsmaskine.

3.2 Emission af NO_x

Emissionerne for de udvalgte projekter beregnes ved at opgøre, hvilke maskiner der anvendes, og hvor meget de anvendes. Ved at kombinere disse opgørelser med viden om hvor meget de enkelte typer af maskiner emitterer, kan man beregne det samlede udslip på de enkelte pladser.

Det har været vanskeligt for de enkelte pladser at oplyse præcist, hvor meget deres maskiner anvendes. I stedet har en del oplyst brændstofforbrug, enten per time eller samlet for en periode. For de maskiner, hvor der ikke foreligger data om brændstofforbrug, er der anvendt følgende antagelser om anvendelsen af maskinerne. Defaultværdier for drift af de forskellige maskintyper står angivet i Tabel 3-5

Tabel 3-5 Defaultværdier for drift af de forskellige maskintyper

Type	Motor load	Timer/uge	Anvendelse i arb.tid
Boremaskine	80 %	40	100 %
Dumper	50 %	35	90 %
Gravemaskine	70 %	15	50 %
Gummiged	60 %	35	90 %
Kompressor	60 %	40	100 %
Kran	70 %	15	50 %
Lastbil	50 %	4	10 %
Minigraver	70 %	15	50 %
Kompaktor	50 %	10	25 %

Den følgende Tabel 3-6 viser, hvilke byggefaser der har været på de forskellige sites i løbet af 2012.

Tabel 3-6 Byggefaserne på de enkelte sites

Site	Byggefase
Nordhavnsvej	Byggemodning
Scalagrunden	Stribning
Scalagrunden	Nedrivning
Scalagrunden	Konstruktionen
FN-Byen	Byggemodning
FN-Byen	Nedrivning
Nuufs Plads	Byggemodning
Nuufs Plads	Tidlig konstruktion
Nørrebrøparken	Byggemodning
Nørrebrøparken	Tidlig konstruktion
Ny Nørreport	Arbejde i gadeniveau - etape 2

Emissionerne opgjort for de forskellige sites er vist i den følgende Tabel 3-7.

Tabel 3-7 NO_x-emissioner fra drift af maskiner på de enkelte sites

Site	Byggefase	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x -emission (Kg)	NO _x -emission per År	Max NO _x per time (Kg/time)
Nordhavnsvej	Byggemodning	19.380	2.042	2.967	15
Scalagrunden	Konstruktionen	1.946	533	2.867	3
Scalagrunden	Nedrivning	2.304	381	1.471	2
Scalagrunden	Stribning	656	132	1.045	2
FN-Byen	Byggemodningen	10.248	5.897	11.763	12
FN-Byen	Nedrivning	5.856	1.591	4.759	5
Nuufs Plads	Byggemodning	2.193	1.269	3.797	1
Nuufs Plads	Tidlig konstruktion	7.733	5.381	7.352	3
Nørrebrøparken	Byggemodning	1.853	159	471	1
Nørrebrøparken	Tidlig konstruktion	10.445	2.380	4.898	7
Ny Nørreport	Arbejde i gadeniveau - etape 2	16.032	1.968	1.963	2
Ny Nørreport	Tunnelarbejde over jord	974	2.212	2.368	10
Israels Plads	Byggemodning	1.517	142	558	2
Israels Plads	Tidlig konstruktion	1.800	51	313	2
Total		82.937	24.138	46.592	67

Tabellen viser dels det samlede antal maskintimer som maskinerne har kørt på de enkelte sites, dels de samlede emissioner i hele perioden og endelig den maksimale NO_x-emission i en situation, hvor alle maskinerne er i drift på én gang. Det skal bemærkes at den samlede NO_x emission afhænger af

type af arbejdsmaskiner, emissionsreducerende foranstaltninger samt anvendelsesgraden for maskiner for det specifikke projekt. Blandt andet ses det at maskintimerne for byggemodningsfasen for FN-Byen er halvt så stort som maskintimerne for byggemodningsfasen for Nordhavnsvejen, men resulterer i et relativt større emissionsbirdag af NO_x per maskintime.

3.3 Emission af partikler

De følgende tabeller viser partikelemissioner fra de forskellige byggepladser. Emissioner af partikler er opgjort på samme måde som for NO_x-emissionerne. På de maskiner, hvor det er oplyst, at der er eftermonteret partikelfiltre, er det antaget at partikelfilteret reducerer partikelemissionerne til 20 % af de oprindelige emissioner.

Emissionerne opgjort for de forskellige sites er vist i den følgende tabel.

Tabel 3-8 Partikelemissioner fra drift af maskiner på de enkelte sites

Site	Byggefaser	Maskintimer (timer)	Samlet PM emission (Kg)	PM per Aar (Kg/År)	Max PM per time (g/time)
Nordhavnsvej	Byggemodning	19.380	45	60	520
Scalagrunen	Konstruktionen	1.946	9	59	66
Scalagrunen	Nedrivning	2.304	9	37	56
Scalagrunen	stribninh	656	4	28	102
FN-Byen	Byggemodningen	10.248	200	399	490
FN-Byen	Nedrivning	5.856	12	35	156
Nuufs Plads	Byggemodning	2.193	22	66	26
Nuufs Plads	Tidlig konstruktion	7.733	44	59	52
Nørrebro parken	Byggemodning	1.853	3	10	43
Nørrebro parken	Tidlig konstruktion	10.445	31	62	173
Ny Nørreport	Arbejde i gadeniveau - etape 2	16.032	142	141	126
Ny Nørreport	Tunnelarbejde over jord	974	103	110	527
Israels Plads	Byggemodning	1.517	1	6	53
Israels Plads	Tidlig konstruktion	1.800	3	18	100
Total		82.937	628	1.090	2.490

Tabellen viser dels det samlede antal maskintimer, som maskinerne har kørt på de enkelte sites, dels de samlede emissioner i hele perioden og endelig den maksimale partikelemission i en situation, hvor alle maskinerne er i drift på én gang. Det skal bemærkes at den samlede PM₁₀ emission afhænger af type af arbejdsmaskiner, emissionsreducerende foranstaltninger samt anvendelsesgraden for maskiner for det specifikke projekt. Blandt andet ses det at maskintimerne for byggemodningsfasen for FN-Byen er halvt så stort som maskintimerne for byggemodningsfasen for Nordhavnsvejen, men resulterer i et relativt større emissionsbirdag af PM₁₀ per maskintime.

3.4 Sammenligning af det nationale emissionsbidrag og de udvalgte projekter

Ifølge den nationale emissionsopgørelse udgør ikke-vejgående maskiner omkring 7 % af den samlede emission af NO_x, svarende til 8540 tons. For partikler udgør ikke-vejgående maskiner 2 % af den samlede emission, svarende til 690 tons (DCE, 2011a). Tabel 3-9 sammenholder den samlede NO_x- og partikelemission fra hver af de udvalgte projekter og sammenholder bidragene i forhold til den samlede danske emission af NO_x og partikler fra ikke-vejgående maskiner.

Tabel 3-9 Sammenhold af det procentvise emissionsbidrag fra de udvalgte projekter kontra det totale nationale emissionsbidrag for NO_x og partikler fra ikke-vejgående maskiner

	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x - emission (Kg)	Procent i forhold til det samlede nationale NO _x - bidrag	Samlet PM emission (Kg)	Procent i forhold til det samlede nationale PM ₁₀ - bidrag
Scalagrunden	4.908	1.045	0,012	70	0,010
FN-Byen	16.104	12.273	0,144	213	0,031
Nordhavnsvejen	19.380	2.042	0,024	45	0,007
Ny Nørreport	17.006	4.309	0,050	253	0,037
Israels Plads	3.317	193	0,002	22	0,003
Nørrebroparken	12.295	2.141	0,025	71	0,010
Nuuxs Plads	9.539	6.651	0,078	68	0,010
Total	82.937	28.767	0,337	750	0,109

Tabel 3-9 viser at det samlede bidrag fra de udvalgte projekter udgør 0,3 % af det samlede nationale NO_x emissionsbidrag fra ikke-vejgående maskiner, hvor FN Byen med den højeste samlede NO_x emission på 12 273 kg, procentvis bidrager med omkring 1 promille af det samlede nationale bidrag.

Det samlede partikel bidrag fra de udvalgte projekter udgør 0,11 % af det samlede nationale partikel emissionsbidrag fra ikke-vejgående maskiner, hvor Ny Nørreport med den højeste samlede partikel emission på 253 kg, procentvis bidrager med 0,37 promille af det samlede nationale bidrag.

3.5 Estimat af emission fra andre bygge-anlægsprojekter

Med udgangspunkt i eksisterende bygge-anlægsprojekter i Københavns Kommune i 2012, angivet i Figur 2-14, er antallet af projekter inddelt i 4 kategorier, ud fra en vurdering baseret på emissionsbidraget, angivet i Tabel 3-7 NO_x-emissioner fra drift af maskiner på de enkelte sites og Tabel 3-8 Partikelemissioner fra drift af maskiner på de enkelte sites, er det samlede totale emissionsbidrag estimeret for alle projekter, som er angivet i bilag 1, og sammenholdt med det nationale emissionsbidrag for henholdsvis NO_x og partikler.

Tabel 3-10 angiver størrelsesforhold mellem andre bygge- og anlægsprojekter i Københavns Kommune for de udvalgte bygge-anlægsprojekter og angiver emissionsbidraget for hver kategori.

Tabel 3-10 Angivelse af størrelsesforholdet mellem andre bygge- og anlægsprojekter og de udvalgte projekter

Kategori		Antal projekter	Størrelsesforhold og fordelingen i forhold til de udvalgte projekter
Byggeri		7	Hvert af de 7 projekter udgør 50 % af emission fra Scalagrunden
Vej og anlæg		20	2 ud af de 20 vej- og anlægsprojekter udgør 50 % af Nordhavnsvej. De resterende 18 er sammenlignelige med Svanemølleruten
Byrum og parkanlæg		18	9 ud af de 18 vej- og anlægsprojekter er sammenlignelige med renovering af Israels Plads. De resterende 9 udgør 50 % af bidraget fra Israels Plads
Metrobyggeri	Cityringens stationer	16	Hver af de 16 Cityring stationer er sammenlignelige med Nuuks Plads
	Tunnelbyggeplads	3	Hver af de 3 tunnelbyggepladser er sammenlignelige med Nørrebroparken

Estimat af emission fra ikke-vejgående maskiner kan ud fra angivet størrelsesforhold og fordeling beskrevet i Tabel 3-10 angives.

Tabel 3-11 angiver emissionsestimat for ikke-vejgående maskiner for andre bygge- og anlægsprojekter i Københavns Kommune i forhold til det samlede nationale bidrag.

Det er primær Cityringens stationsbyggeri som bidrager mest til det samlede emissionbidrag af NO_x og partikler, henholdsvis 1,2 % og 0,3 % af det nationale emissionsbidrag for NO_x og partikler. Samlet set bidrager de resterende projekter kun marginalt med henholdsvis 0,22 % for NO_x og 0,15 % for partikler i forhold til det samlede nationale emissionsbidrag fra ikke-vejgående maskiner.

Tabel 3-11 Emissionsestimat for ikke-vejgående maskiner fra andre bygge- og anlægsprojekter i Københavns Kommune i forhold til det samlede nationale bidrag

Kategori		Samlet NO _x emission (Kg)	Procent i forhold til det samlede nationale NO _x bidrag	Samlet PM emission (Kg)	Procent i forhold til det samlede nationale PM10 bidrag
Byggeri		3.657	0,042	245	0,035
Vej og anlæg		4.079	0,047	189	0,027
Byrum og parkanlæg		2.605	0,030	297	0,043
Metrobyggeri	Cityringens stationer	106.416	1,246	1088	0,157
	Tunnelbyggeplads	6.423	0,075	213	0,030
Total		125.219	1,466	2176	0,315

Som tidligere nævnt, er det væsentligt at påpege at Tabel 3-11 ikke angiver et samlet emissionsestimat fra alle ikke-vejgående maskiner i Københavns Kommune, men kun de projekter hvor Københavns Kommune har ejerskab eller delvist ejerskab. Det er forventet, at mellem 40 til 60 % af alle bygge- og anlægsprojekter i Københavns Kommune er inkluderet i dette estimat.

Det er primært i forhold til byggeri, at emissionsestimatet er upræcist, projekter der ikke er inkluderet i undersøgelsen dækker blandt andet:

- Bryghusprojektet, Byggeriet til Dansk Arkitektur Center;
- Byggeriet på Nordatlantens Brygge, 6-etagers boliger;
- Kvæsthusprojektet, underjordisk parking, ny udendørs scene ved Skuespilhuset;
- Udbygning af Aarhusgade ved Nordhavn;
- Sølund, Danmarks største plejehjem;
- Ørestaden samt Copenhagen Arena i Ørestaden;
- Panum Instituttet.

Mindre byggepladser og bygningsrenoveringerne er ikke inkluderet, en del af arbejdet på mindre byggepladser kræver både anvendelse af ikke-vejgående maskiner samt kompressorer og generatorer. Det har ikke været muligt at kortlægge alle byggepladser i Københavns Kommune, men arbejdsskadesstyrelsen har en database med angivelse af alle registrerede byggepladser i Danmark. Et eventuelt opfølgningsprojekt kunne bestå i at anvende dette data og kortlægge emission af NO₂ og partikler fra alle bygge- og anlægsprojekter registreret i arbejdsskadesstyrelsens byggeplads registrering, et sådan projekt vil kunne belyse emission bidrage fra mindre bygge-anlægsarbejde som blandt andet facade renovering, nedrivning og mindre bygningskonstruktion.

3.6 Emissionsafkast i forhold til dimension af byggepladsen

Dimensionen af de individuelle bygge-anlægsprojekter har betydning for, hvordan emissionsbidraget er korreleret til det areal hvor maskinerne opererer og hvor stort et emissionsbidrag som emitteres pr. arealenhed. Dette forhold kan anvendes til at vurdere hvilken type byggeri og hvilken anlægsfase som emitterer mest. Herudover kan emissionsafkastet, set i forhold til dimension af byggepladsen, bruges til at skalere emission til andre typer af konstruktioner, f.eks. i forhold til emission fra anlæggelse af en km normal byvej eller anlæggelse af en etagemeter højhus.

Tabel 3-12 Dimension af udvalgte anlægsprojekter samt angivelse af byggefaser

Kategorier	Udvalgte anlægsprojekter	Dimension i gaderummet (meter)	Byggefase
Byggeri	Scalabyggeriet	47 m*65 m	Stribning, nedrivning, konstruktionen
	FN-Byen	200 m * 180 m	Nedrivning, byggemodning
Vej og anlæg	Nordhavnsvej		Byggemodning,
	Svanemølleruten		Udgået
Byrum og parkanlæg	Ny Nørreport	180 m * 35 m	Arbejde i gadeniveau - etape 2
	Fornyelse af Israels Plads ved Ørstedsparken	80 m * 36 m + 40 m * 30 m	Byggemodning
Cityringen	Nørrebro paken	80 m * 40 m	Byggemodning, tidlig konstruktion
	Nuuxs Plads	70 m * 20m	Byggemodning, tidlig konstruktion

3.7 Usikkerhed i emissionsvurderingen

Emissionerne i dette projekt er beregnet ud fra emissionsfaktorer baseret på DMU's nationale opgørelser (DCE, 2011b). Derudover er emissionerne kalibreret på baggrund af det faktiske brændstofforbrug. Givet at brændstofforbruget er opgjort korrekt, betyder det at usikkerheden med hensyn til driftstider og belastning af maskiner er relativt begrænset, idet eventuelle fejlagtige angivelser vil blive korrigeret af kalibreringen i forhold til brændstofforbruget. Den største usikkerhed vil hænge sammen med om maskinernes alder er opgivet korrekt. Det har betydning for, hvor store emissioner maskinerne har i forhold til brændstofforbruget. Fra 2010 til 2011 skærpes normerne, og det betyder at NO_x-emissionerne reduceres med omkring 10 % fra 2010 til 2011. For partikler er der markant større forskel, her reduceres emissionerne fra 0,2 g per kWh til 0,0225 g per kWh. I det omfang der opgives et forkert år vil opgørelsen af NO_x og partikler blive tilsvarende fejlagtig.

Ligeledes vil det have stor betydning om anvendelse af partikelfilter er angivet korrekt. Det er antaget, at filteret kan reducere partikelemissionerne med 80 %. Så hvis det er angivet, at der er monteret partikelfilter, men det ikke anvendes, vil det betyde en alvorlig undervurdering af partikelemissionerne. De lovgivningsmæssige aspekter omkring emissionsreducerende tiltag er beskrevet i afsnit 5.1 Lovgivning med hensyn til begrænsning af emissioner for ikke-vejgående maskiner.

Endelig er der en vis usikkerhed knyttet til om den emission, der er angivet i DMU's nationale opgørelser, er korrekt. Emissionsfaktorerne i DMU's opgørelser angiver emissionerne ved en gennemsnitlig anvendelse af maskinerne. I det omfang maskinerne anvendes med en hårdere belastning, vil der antagelig være større emissioner end angivet i DMU's nationale opgørelser. Da det ikke forventes, at maskinerne anvendes systematisk anderledes end de gennemsnitlige maskiner, vil dette antagelig ikke have nogen nævneværdig betydning.

3.8 Emission fra ikke-vejgående maskiner kontra emission fra trafik

De ikke-vejgående maskiner opererer inden for et begrænset gaderum som angivet i Tabel 3-12. Dette emissionsbidrag, sammenlignet med emission fra biltrafikken på en tæt befærde gade som H. C. Andersens Boulevard med en estimeret årsdøgntrafik (ÅDT) på 50.000 personbiler, er et validt grundlag for at identificere størrelsesforskellen af mission mellem de to emissionskategorier.

Tabel 3-13 Emission af NO_x fra biltrafik

Biltrafik NO _x	Værdi	Forklaring
ÅDT	50.000,0	HCA = 50000 / døgn
Rum til emissioner	0,1	100 meters emissioner
g NO _x / km	0,7	Gnsn-emission alle biler
g NO _x / passage	0,1	g / passage
g NO _x for alle biler	3.500,0	g per døgn
kg NO _x for alle biler	3,5	Kg per døgn
Kg NO _x for alle biler	0,146	Kg per time

Baseret på emissionsberegninger af biltrafikken ud fra TEMA 2000 for en gadestrækning med årsdøgn-trafik på 50.000 biler, angiver Tabel 3-13 et emissionsbidrag af NO_x på 0,146 kg per time som svare til 3,5 kg per døgn for 100 meter vej (x 6 vejbaner), hvilket er væsentlige lavere end emissionen fra alle bygge- og anlægsprojekter i nærværende opgave. Byggepladser med anvendelse

af store boremaskiner og mange gravemaskiner har et emissionsbidrag af NO_x som svare til 5 kg per time og bidrager betydelig mere end trafikken på H. C. Andersens Boulevard.

Tabel 3-14 angiver emissionerne af partikler for en gadestrækning, som H.C. Andersens Boulevard med årsdøgn-trafik på 50.000 biler.

Tabel 3-14 Emission af partikler fra biltrafik

Biltrafik partikler	Værdi	Forklaring
Biler/døgn (ÅDT)	50.000,0	HCA = 50000 / døgn
Rum til emissioner	0,1	100 meters emissioner
g PM10 / km	0,02	Gnsn emission alle biler
g PM10 / passage	0,002	g / passage
g PM10 for alle biler	90,00	g per døgn
kg PM10 for alle biler	0,09	Kg per døgn
kg PM10 for alle biler	0,00375	Kg per time

For biltrafikkens bidrag af partikler, angivet i Tabel 3-14, emitteres der 0,00375 kg per time som svare til 0,09 kg per døgn for 100 meter vej (x 6 vejbaner), hvilket sammenlignet med de respektive bygge- anlægsprojekter er væsentligt lavere end hvad ikke-vej gående maskiner emitter.

Byggepladser med anvendelse af store boremaskiner og mange gravemaskiner har et emissionsbidrag fra maskinerne af PM10 på mellem 0,1-0,5 kg per time.

Hertil skal det difusse bidrag af PM10 fra kørsel med biler og arbejdsmaskiner og transport af materialer tilføjes for at bestemme den totale mængde af PM10 fra ikke-vejpgående maskiner kontra emission fra trafik. Det skal bemærkes at general konstruktionsarbejde generer mere støv end kørsel på asfalteret overfalder. Det diffuse bidrag er ikke en del af denne opgave og bliver ikke behandlet yderligere.

4. Vurdering af anlægsarbejders indflydelse på lokal luftkvalitet

4.1 Vurdering af anlægsarbejders indflydelse på lokal luftkvalitet

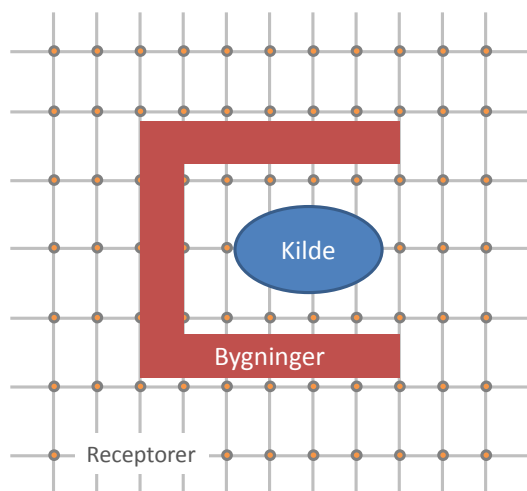
Vurdering af anlægsarbejdernes indflydelse på den lokale luftkvalitet er baseret på en screening af spredningen fra et typisk anlægsarbejde baseret på en simpel OML-beregning af årsmiddelværdien. OML står for Operationel Meteorologisk Luftkvalitetsmodel. OML er baserede på en Gaussiske røgfanemodel.

OML-beregningerne for vurdering af anlægsarbejdets påvirkning på lokalmiljøet er baseret på et byggepladsscenario, sammenlignet med stationsbyggeriet på Nuuks Plads med 6 forskellige ikke-vejgående maskiner, der over 335 dage sideløbende opererer og derved bidrager med emission af henholdsvis NO_x og PM₁₀.

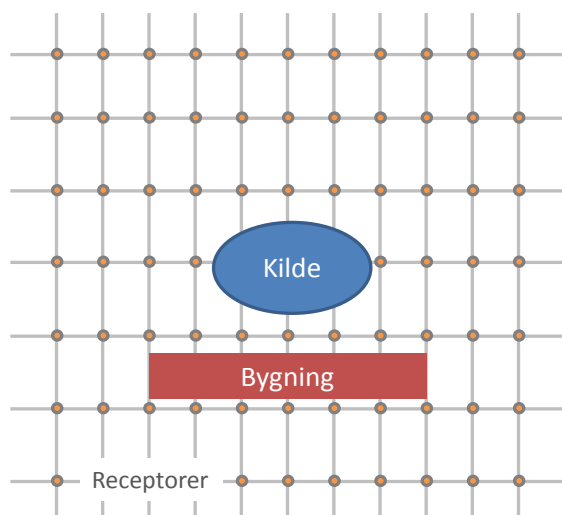
Emissionen fra anlægsarbejdet indlægges som en punktkilde for hver af de maskiner angivet i den pågældende case. De pågældende maskiner opererer i perioden fra mandag til fredag kl. 07.00 - 17.00 som angivet for normal driftstid for ikke-vejgående maskiner (DCE 2011b).

En af de vigtigste informationer fra disse beregninger er i forhold til hvor stort omfang bygninger i nærheden af projektområdet påvirker emissionerne fra de ikke-vejgående maskiner.

Til OML-beregningen defineres et område med forskellige typer af bebyggelse, der kan illustrere spredning af NO_x- og partikelemissionerne ved typiske projekter. Der vil blive foretaget 2 beregninger med forskellig bebyggelse. En beregning, hvor bygningerne ligger på tre sider, illustreret i Figur 4-1, som i en hestesko, og én beregning, hvor bygningerne ligger på kun en side af anlægsarbejdet, illustreret i Figur 4-2.



Figur 4-1 Illustration 1: Hestesko, bygninger på tre sider.



Figur 4-2 Illustration 2: én bygning placeret i nærheden af kilden, men kun på den ene side.

OML-modellen anvendes herefter til at beregne koncentrationen i et 300 meter * 300 meter receptornet omkring center for kilden. OML-beregningen forventes at kunne give et indblik i, hvor meget koncentrationen aftager med forskellige typer af bebyggelse, og hvor langt emission spredtes fra en tænkt byggeplads.

Vurdering af anlægsarbejders indflydelse på lokal luftkvalitet er baseret på en screening af spredningen af luftforurening fra et typisk anlægsarbejde baseret på OML-beregning af årsmiddelværdier.

I luftforureningsmæssig sammenhæng bruges begrebet gade- og bygningskonfiguration, der beskriver gadens og bygningernes fysiske udformning dvs. gadebredde, bygningshøjder, gadeorientering mv. I et lukket byrum bliver udstødningsgasser fanget af hvirvler, som dannes, når vinden blæser på tværs af gaden. I bestemte situationer kan luftforureningen blive ført direkte mod læsiden af gaden (MST 2009).

En af de vigtigste informationer fra disse beregninger vil være, i hvor stort omfang bygninger i nærheden af projektområdet reducerer spredningen og der med NO_x koncentrationen i lokal miljøet. OML-beregningen defineres et område med en type af bebyggelse, der kan illustrere immissionskoncentrationerne af typiske projekter og kan på bases her af vurderes anlægsarbejders indflydelse på lokal luftkvalitet.

4.2 OML-modellen

OML står for Operationel Meteorologisk Luftkvalitetsmodel. OML er baseret på en Gaussiske røgfanelmodel. For nærværende opgave er OML-Multi anvendt, OML-Multi tager hensyn til afkastenes indbyrdes placering. Ved beregninger med OML-Multi anvendes oplysninger om kildestyrke, luftmængde, røggastemperatur, afkast indre og ydre diameter, afkasthøjde, terrænforhold, bygninger i kildens nærmeste omgivelser samt en tidsserie af meteorologisk data, gældende for Kastrup Lufthavn i referenceåret 1976. OML-Multi beregner, blandt andet ud fra en valgt afkastshøjde, immissionskoncentrationsbidraget i skel (10 meter fra centrum af beregningen), benævnt i det følgende som bidraget af et givet stof i en række af valgte receptorpunkter. Koncentrationerne angives for hver af referenceårets 12 måneder som 99 %-faktiler af timemiddelværdierne i hvert receptorpunkt. Ved beregningen sammenholdes OML-beregningsresultater med grænseværdier for de enkelte stoffers bidrag til omgivelserne.

4.3 OML-input

OML-beregningerne for vurdering af anlægsarbejdets påvirkning på lokalmiljøet er baseret på et tænkt worst case scenarie med 6 forskellige ikke-vejgående maskiner, der over et år bidrager med emission af henholdsvis NO_x og PM₁₀. Opsætning af OML kræver input i henhold til emissionsopgørelse for hver af de 6 punktkilder, definering af emissionsafkast samt angivelse af bygningskonfiguration.

4.3.1 Emissionsopgørelse

Emissionsopgørelsen er baseret på et scenarie, hvor alle maskiner kører samtidigt i perioden. Det er vigtigt at nævne, at de beregnede koncentrationer ikke er forventet for nogle af de tidligere vurderede bygge-anlægsprojekter, dog er emissionsopgørelsen som udgangspunkt beregnet ved hjælp af samme emissionsopgørelsesmetode som angivet i afsnit 3.1 Opgørelse af emissionen. Opgørelsen er baseret på anvendelse af 6 standardmaskiner, hvor borerig 2 og boremaskinen ikke anvender partikelfilter og borerig 1, kran, betonpumpe og gravemaskine alle anvender partikelfilter. Tabel 4-1 angiver de beregnede koncentrationer af henholdsvis NO_x og PM₁₀, som emitteres fra hver af de seks kilder.

Tabel 4-1 Emissionsopgørelse for NO_x og PM₁₀ for worst case scenarie

Maskinetype	Maskintimer (timer)	Samlet NO _x - emission (Kg)	NO _x per sec (g/s)	Samlet PM- emission (Kg)	PM per sec (g/s)
Borerig 1	1.239	481	0,016	6	0,00015
Borerig 2	1.239	1.023	0,035	8	0,00020
Gravemaskine	1151	270	0,009	3	0,00007
Kran	1417	1.050	0,036	8	0,0002
Betonpumpe	885	172	0,006	2	0,00005
Boremaskiner	1417	1.876	0,065	14	0,00035
Total	7.348	4.901	0,17	39	0,0012

Tabel 4-1 angiver, som tidligere nævnt, er borerig og større boremaskinerne de primære bidragskilder for hver af de nævnte byggepladser. NO_x og PM₁₀ værdier er angivet på basis af emissionsopgørelsen i afsnit 3 i Emissionsopgørelse, OML-input er beregnet for NO_x og PM₁₀ emission i gram per sekund.

Det er sjældent, at alle maskiner operer på samme tid som angivet i dette scenarie, de tidligere konstruktionsfaser, som flere af projekterne operer i, er den mest intensive byggefase med størst anvendelse af ikke-vejgående maskiner. Det antages at scenariet angiver en positiv 20-25 % emissionsmargin i forhold til andre aktuelle bygge- og anlægsprojekter, hvilket er baseret på at anvendelsegraden af arbejdsmaskinerne for scenariet er højt (~80%) og at maskinerne arbejder 8 timer om dagen i fem dage om ugen som en normal arbejdsuge, der er ikke taget orbehold for pauser og perioder med lav intensitet.

4.3.2 Emissionsafkast

Emissionenskoncentrationen af er afhæng af flere forskellige variable parametre, henholdsvis design af afkast samt hastighed og temperatur af emissionsafkastet. Tabel 4-2 angiver OML-input for de 6 emissionsafkast, der er anvendt i OML-beregningerne. Design af afkast, temperatur og volumestrøm fra de 6 kilder er baseret på et skøn.

Tabel 4-2 OML-input for emissionsafkast

ID	Maskine	Design af afkast			Emissionsafkast	
		Skorstenshøjde (m)	Indvendig diameter (m)	Udvendig diameter (m)	Temperatur (°C)	Volumenstrøm (m ³ /s)
1	Borerig 1	3	0.20	0.25	50	0.20
2	Borerig 2	3	0.20	0.25	50	0.20
3	Gravemaskine	2	0.20	0.25	50	0.20
4	Kran	15	0.20	0.25	50	0.20
5	Betonpumpe	2	0.20	0.25	30	0.20
6	Boremaskine	1,5	0.20	0.25	30	0.20

Røggassens temperatur er estimeret fra toppen af afkastet. Volumenstrømmen (røggasmængden) angives som den totale volumenstrøm af gas i den enhed. Volumenstrømmen beregnes i m³/s hvilket indebærer, at volumenstrømmen angives ved den aktuelle temperatur. Afkasthastigheden er konstant på 6.3 m/s for hver kilde.

4.3.3 Bygningskonfiguration

Bygninger, der ligger nær et afkast, kan have en betydelig indflydelse på de forureningskoncentrationer, der forekommer i omgivelserne. Generel beregningsmæssig højde af bygninger har indvirkning på, hvordan luftforureningen spredes i lokalt miljøet. Det skyldes, at bygninger kan føre til dannelsen af et strømningsfelt, der både kan hæmme røgfanelløftet og øge spredningen af røgfanen; påvirkningen kan have konsekvenser for koncentrationen i afstand fra kilden. Bygningskonfiguration bestemmes ud fra højden af de bygninger, som afkastet er placeret lige i nærheden af.

Vinkelangivelser for retninger af bygningerne er delelige med 10. Afrunding af vinkler foregår ved at det angives, om der er en bygning i retningen 10 grader. Er det tilfældet, regner programmet med, at der befinder sig en bygning i vinkelintervallet 5 til 15 grader.

Hvis bygningen rager ind i vinkelintervallet, medtages den pågældende retning. Selve bygningskonfigurationen angives i henhold til:

- Effektiv højde er den beregningsmæssige bygningshøjde; og
- Afstand er afstand fra kilden til det nærmeste punkt på bygningen.

Der vil blive foretaget 3 beregninger med forskellige bebyggelser. Første beregning er en standardberegning uden bygningsmæssige barrierer. Anden beregning er baseret på at bygningerne ligger på tre sider som i en hestesko, OML-opsætningen vist i Figur 4-1, og sidste beregning er baseret på, hvor bygningerne ligger på den ene side af anlægsarbejdet, opsætningen vist i Figur 4-2. Den effektive højde i OML-beregningen er estimeret til 20 meter og afstand på mellem 0 og 15 meter fra kilden. Ruheden er angivet til 0,80 ruhedsenhed og tager udgangspunkt i at OML-beregningen foregår i bynære omgivelser.

Kildenr. 1					
Retning (grader) til bygning	Effektiv højde (m)	Afstand (m)	Retning (grader) til bygning	Effektiv højde (m)	Afstand (m)
10	20.0	10.4	190	20.0	10.4
20	20.0	10.8	200	20.0	10.8
30	20.0	11.6	210	20.0	11.6
40	20.0	13.0	220	20.0	13.0
50	20.0	13.0	230	20.0	13.0
60	0.0	0.0	240	20.0	11.6
70	0.0	0.0	250	20.0	10.8
80	0.0	0.0	260	20.0	10.4
Øst 90	0.0	0.0	Vest 270	20.0	10.0
100	0.0	0.0	280	20.0	10.4
110	0.0	0.0	290	20.0	10.8
120	0.0	0.0	300	20.0	11.6
130	20.0	15.0	310	20.0	13.0
140	20.0	13.0	320	20.0	13.0
150	20.0	11.6	330	20.0	11.6
160	20.0	10.8	340	20.0	10.8
170	20.0	10.4	350	20.0	10.4
Syd 180	20.0	10.0	Nord 360, 0	20.0	10.0

Figur 4-3 OML-opsætning: Hestesko, bygninger på tre sider

Figur 4-3 angiver de retningsafhængige bygningsdata, der ligger til grund for udformningen af bygningerne, der ligger på tre sider som i en hestesko.

Kildenr. 1					
Retning (grader) til bygning	Effektiv højde (m)	Afstand (m)	Retning (grader) til bygning	Effektiv højde (m)	Afstand (m)
10	0.0	0.0	190	20.0	10.4
20	0.0	0.0	200	20.0	10.8
30	0.0	0.0	210	20.0	11.6
40	0.0	0.0	220	20.0	13.0
50	0.0	0.0	230	20.0	15.0
60	0.0	0.0	240	0.0	0.0
70	0.0	0.0	250	0.0	0.0
80	0.0	0.0	260	0.0	0.0
Øst 90	0.0	0.0	Vest 270	0.0	0.0
100	0.0	0.0	280	0.0	0.0
110	0.0	0.0	290	0.0	0.0
120	0.0	0.0	300	0.0	0.0
130	20.0	15.0	310	0.0	0.0
140	20.0	13.0	320	0.0	0.0
150	20.0	11.6	330	0.0	0.0
160	20.0	10.8	340	0.0	0.0
170	20.0	10.4	350	0.0	0.0
Syd 180	20.0	10.0	Nord 360, 0	0.0	0.0

Figur 4-4 OML-opsætning: Sydvendt bygning

Figur 4-4 angiver de retningsafhængige bygningsdata, der ligger til grund for udformningen af sydvendt bygning på en side af kilden.

Det er nødvendigt at påpege ved anvendelse af OML skal tages forbehold for at OML ikke beskriver forholdene tæt ved bygninger i detaljer (DCE, 2002). OML-modellens resultater bør ikke tages for pålydende, når der er bygningseffekt, og det betragtede receptorpunkt ligger tæt på en bygning (i ”indflydelsesområdet”, det vil groft sagt sige inden for to bygningshøjders afstand fra bygningen). Man skal således ud i en vis afstand fra bygningen, før beregningsresultaterne kan bruges uden forbehold (Personlig kommentar, Thomas Ellerman, DCE, 2013). Specielt er OML-modellen ikke egnet til en præcis beskrivelse af koncentrationsforholdene i det område, der ligger mellem et afkast og en nærliggende bygning (så tæt på, at den udøver bygningseffekt) (DCE, 2002).

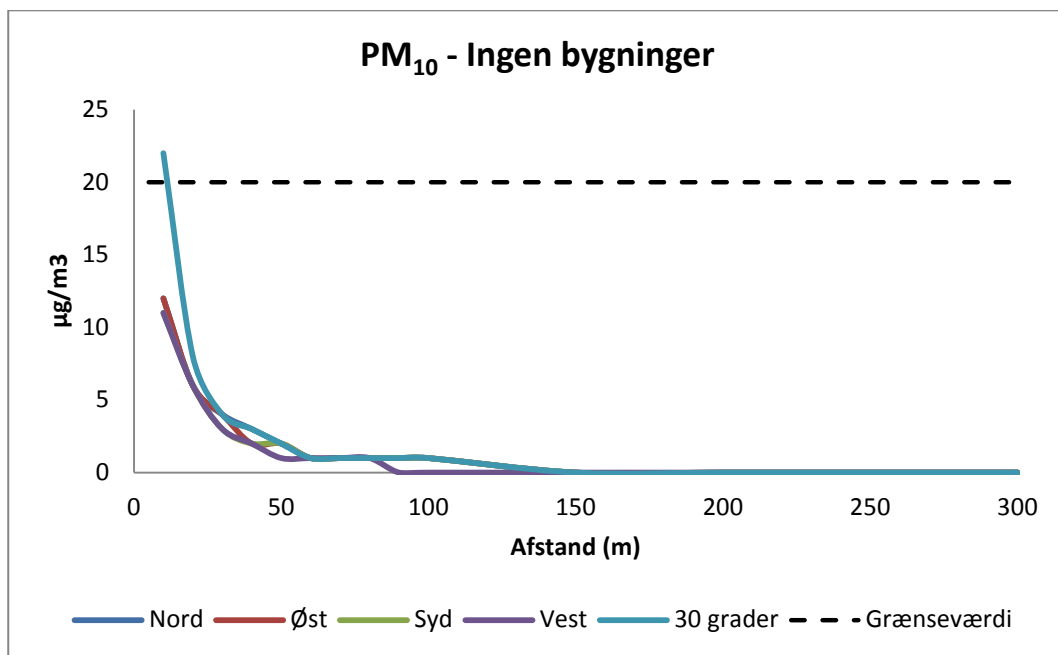
4.4 Spredningsberegninger

OML-modellen anvendes til at beregne koncentrationen af NO_x og PM₁₀ i forskellige afstande fra kilden i en receptor med dimensionen 200 meter * 200 meter fra centrum af kilden. OML-beregninger vil derved kunne anvendes til at give et indblik i, hvordan emissionskoncentrationer aftager og spredes i forhold til forskellige typer af bebyggelse omkring kilden. Det er vigtigt at påpege at emission i center af beregningen bliver over estimeret ved anvendelse af OML og derfor angives i skel 10 meter fra centrum af beregningen.

Årsmiddelværdien for NO₂ og PM₁₀ illustreres af et tværsnit af isogrammer for henholdsvis nord, øst, syd og vest samt for 70 grader, som er den vinkel der repræsenterer den højeste koncentration. Figur 4-5 til Figur 4-10 angiver, hvordan spredning af luftforurening aftager med afstanden til kilden under forskellige bebyggelsesmæssige forhold som angivet i afsnit 4.1.

Figur 4-5 Spredning af NO_x-koncentration uden bygningsbarriere, stiplede linje angiver NO₂ grænseværdien på 40 µg/m³, 30 grader angiver retningen for den højeste beregnet NO_x koncentration.

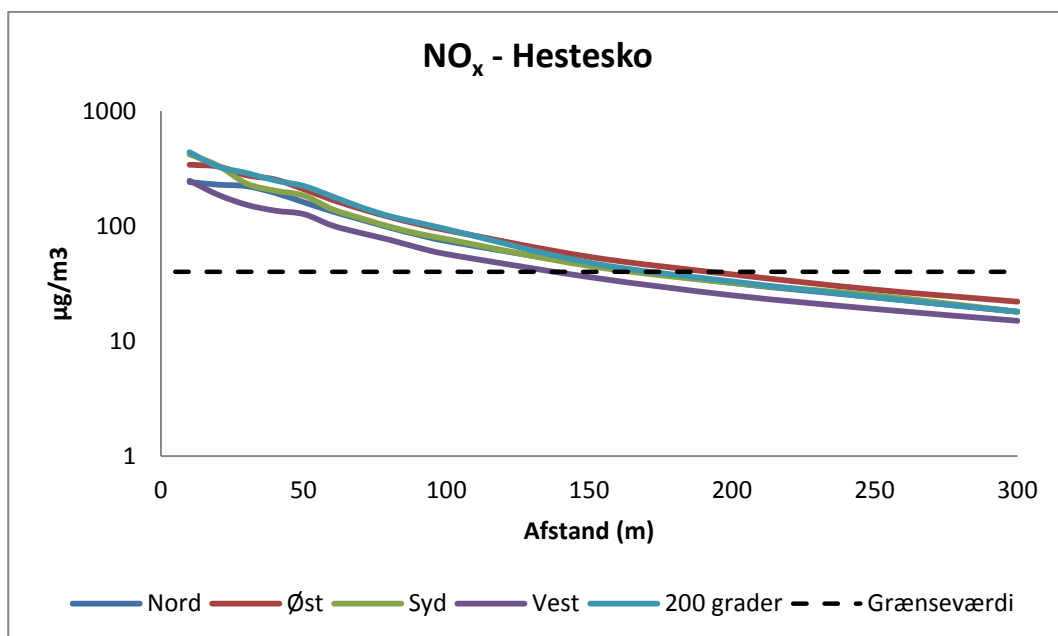
Figur 4-5 angiver spredning af NO_x-koncentrationen uden bygningsbarriere. Spredningen falder markant de første 10 meter og derefter jævnt fordelt, overholdelse af grænseværdien sker mellem 140 - 220 meter fra centrum. Det er vigtigt at bemærke at grænseværdien er for NO₂, hvor OML-beregningen er for NO_x, formodentlig med en høj andel af NO. Tidsmæssigt vil der kun ske en mindre omdannelse af NO til NO₂ tæt på byggepladsen hvilket er gældende for Figur 4-5, Figur 4-7 og Figur 4-9.



Figur 4-6 Spredning af PM₁₀-koncentration uden bygningsbarriere, stiplede linje angiver PM₁₀ grænseværdien på 20 µg/m³, 30 grader angiver retningen for den højeste beregnet PM₁₀ koncentration.

Figur 4-6 angiver spredning af PM₁₀-koncentration uden bygningsbarriere. Spredningsmønsteret for PM₁₀ er anderledes end i Figur 4-5, 90 % reducering de første 30 meter og derefter et jævnt fald hen imod en koncentration på 0 µg/m³ 50 meter fra kilden. Overholdelse af grænseværdien sker omkring 8 meter fra centrum.

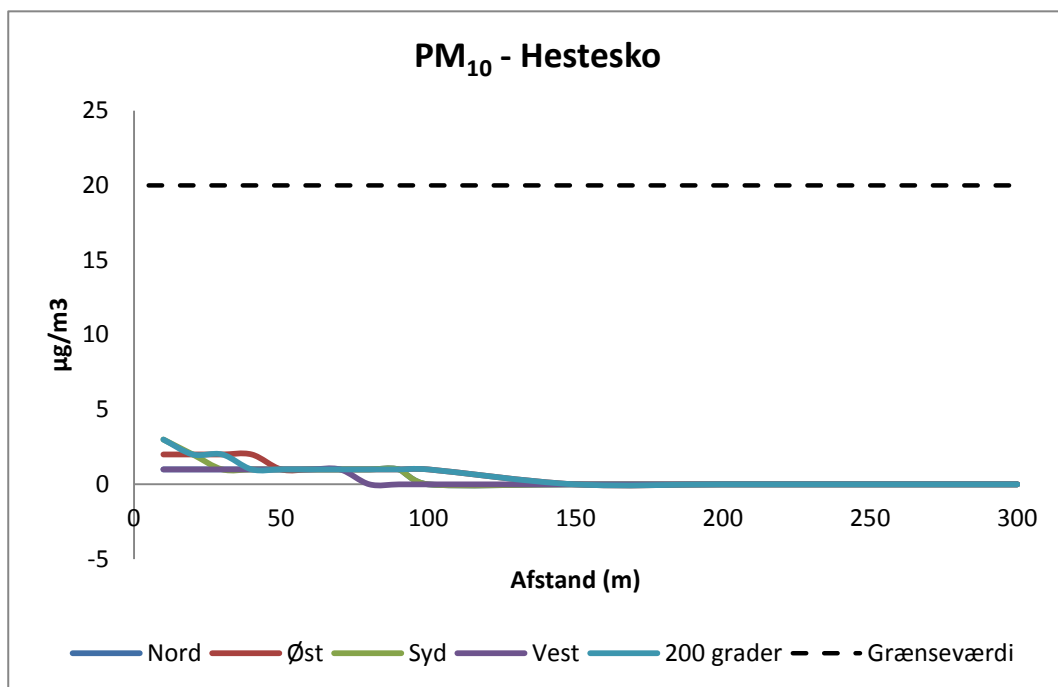
De angivne emissionsværdier i Tabel 4-1 Emissionsopgørelse for NO_x og PM₁₀, angiver at den maximale PM₁₀-koncentration er 130 µg/m³.



Figur 4-7 Spredning af NO_x-koncentration med bygninger på tre sider, stiplede linje angiver NO₂ grænseværdien på 40 µg/m³, 200 grader angiver retningen for den højeste beregnet NO_x koncentration.

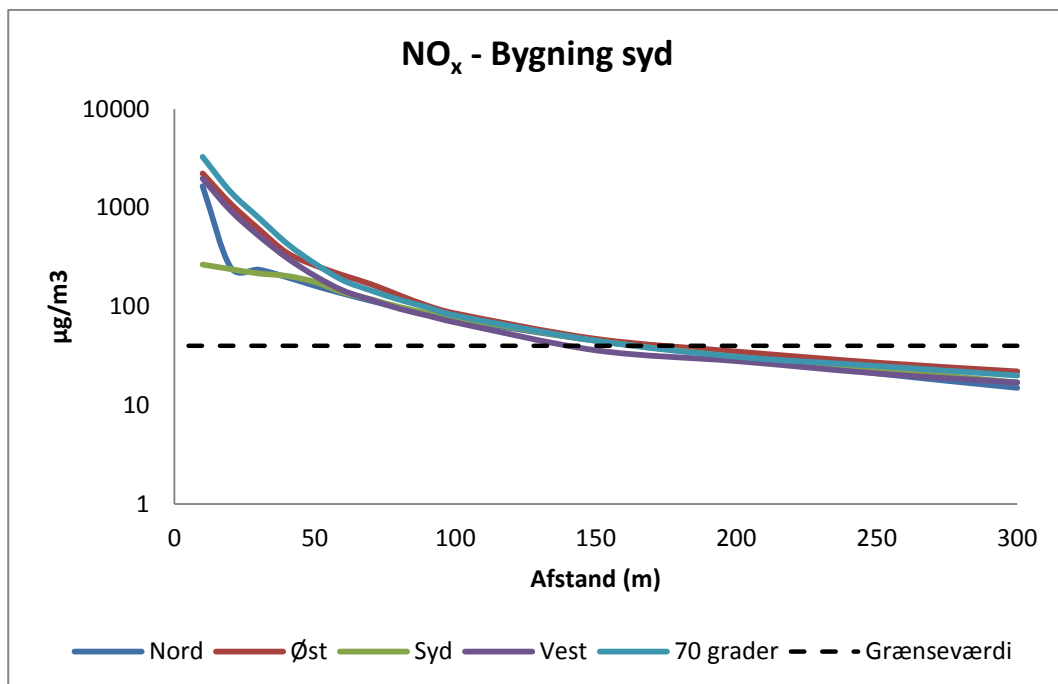
Figur 4-7 angiver spredning af NO_x-koncentrationen, hvor bygninger på tre sider af kilden påvirker spredningen af NO_x-emissionen. Spredningen er på grund af bygningerne relativt jævnt fordelt med

en tendens til et aflangt spredningsmønster. Overholdelse af grænseværdien for NO₂ sker mellem 140 meter og 220 meter fra centrum af beregningen.



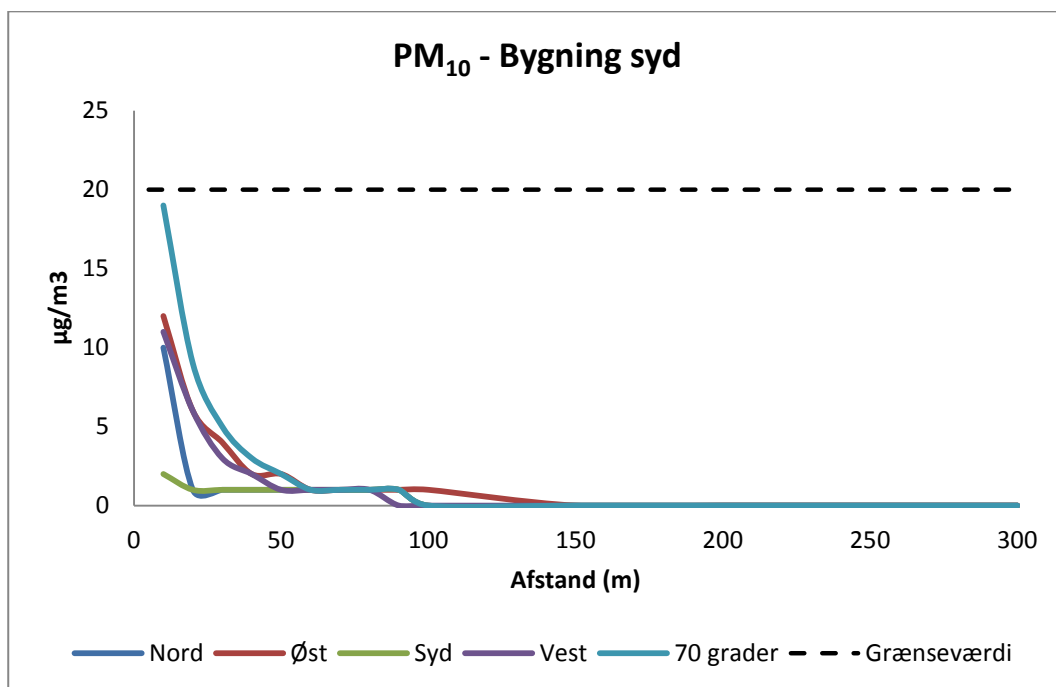
Figur 4-8 Spredning af PM₁₀-koncentration med bygninger på tre sider, stiplede linje angiver PM₁₀ grænseværdien på 20 µg/m³, 200 grader angiver retningen for den højeste beregnet PM₁₀ koncentration.

Figur 4-8 angiver spredning af PM₁₀-koncentrationen ved bygningsbarrierer på tre sider af kilden, koncentration af PM₁₀ er angivet som ganske lille, og sprednings mønsteret er jævnt fordelt fra ganske få meter fra kilden. Ingen overskridelse af grænseværdien.



Figur 4-9 Spredning af NO_x-koncentrationen med bygninger på en side, stiplede linje angiver NO₂ grænseværdien på 40 µg/m³, 70 grader angiver retningen for den højeste beregnet NO_x koncentration. Figur 4-9 angiver spredning af NO_x-koncentrationen, hvor en bygning påvirker

spredningen af NO_x-emissionen. Spredning ligner Figur 4-5 Spredning af NO_x-koncentration uden bygningsbarriere. Overholdelse af grænseværdien sker mellem 145 meter og 200 meter fra centrum.



Figur 4-10 Spredning af PM₁₀-koncentrationen med bygninger på en side, stiplede linje angiver PM₁₀ grænseværdien på 20 µg/m³, 70 grader angiver retningen for den højeste beregnet NO_x koncentration.

Figur 4-10 angiver spredning af PM₁₀-koncentration hvor en bygning påvirker spredningen. Spredningsmønsteret er sammenligneligt med Figur 4-6 Spredning af PM₁₀-koncentration uden bygningsbarriere. PM₁₀ spredes uden bygningsbarrierer, men højere end Figur 4-8, hvor bygningen i hesteskoform medfører en lav koncentration af PM₁₀ på 2 µg/m³.

Af ovenstående figurer er grænseværdien for NO₂ sat ind. Det skal understreges at OML-beregningerne er lavet for NO_x og at de ikke kan sammenlignes direkte med grænseværdien for NO₂. Den direkte emission af NO₂ fra maskinerne antages at være sammenligneligt med hvad der ses for lastbiler og busser, dvs. ca. 5-10% (DCE, 2008a), resten af den emitterede NO_x mængde vil være NO.

Over tid vil der ske en omdannelse af NO til NO₂ via reaktion med luftens indhold af ozon, og graden af omdannelsen vil være afhængig af tilstedeværelsen af ozon. I gaderum med megen trafik er det vurderet at ozon vil blive "spist op" og dermed sinke eller helt stopper omdannelse af NO til NO₂. (DCE, 2005). Det er således meget konservativt at forudsætte en 100% omdannelse af al NO_x til NO₂ specielt i kort afstand af kilden.

4.5 Opsumming for anlægsarbejdes påvirkning på lokal luftkvalitet

OML-beregningerne i Figur 4-5 til Figur 4-10 angiver afstand af spredningen af NO_x og PM₁₀ for de seks maskiner der opererer på den angivne byggeplads, alle beregningerne for NO_x angiver overholdelse af grænseværdierne omkring 130-220 meter fra kilden, for PM₁₀ er det ganske få meter fra kilden at grænseværdien bliver overholdt. Det skal understreges at OML-beregningerne er lavet for NO_x og at de ikke kan sammenlignes direkte med grænseværdien for NO₂.

Anlægsarbejdets påvirkning af lokal luftkvalitet må antages at være begrænset til omkring 120-220 meter fra byggepladsen. Spredning af luftforurening er blandt andet afhængig af antallet og typen af kilder, afkasthastigheden fra de ikke-vejgående maskiner og de tilstedeværende bygninger.

OML-Multi er ikke ideel at anvende i forbindelse med detaljerede spredningsberegninger for en kompleks bygningskonfiguration. Figur 4-7 til Figur 4-10 giver et fingerpeg om, at omkringliggende bygninger virker som en barriere for spredningen og kan være med til at ændre spredningsmønsteret. Man skal således ud i en vis afstand fra bygningen, før beregningsresultaterne kan bruges uden forbehold. Specielt er OML-modellen ikke egnet til en præcis beskrivelse af koncentrationsforholdene i det område, der ligger mellem et afkast og en nærliggende bygning (så tæt på, at den udøver bygningseffekt) (DCE, 2002). Det er derfor nødvendigt at understrege at distancen for overholdelse af grænseværdierne, kun skal ses som et fingerpeg og angiver ikke den eksakte distance fra centrum af beregningen. En uddybning af håndteringen af bygningers indflydelse ved brug af OML-modellen kan findes i DCE 2002.

Det er væsentligt at nævne, at vindretningen og vindhastighed naturligvis er væsentlig for bygningsindflydelsen. OML-meteorologifilen, Kastrup Lufthavn 1976, er vanskelig at justere, og det har ikke i denne vurdering været muligt at udføre spredningsberegningerne baseret på forskellige meteorologiske scenarier. Det har dog været muligt ved hjælp af OML at finde ud af at 70 grader, er den vinkel der repræsenterer den højeste koncentration, hvilket er angivet i Figur 4-5 til Figur 4-10 samt koncentrationerne af afkastet for retningerne for henholdsvis for Nord, Øst, Syd og Vest.

I umiddelbar nærhed af en enkelt eller flere bygninger kan det være vanskeligt at beskrive anlægsarbejdets påvirkning af den lokale luftkvalitet, idet selv små ændringer af bygningernes udformning eller indbyrdes placering i forhold til vindretningen har en så væsentlig indflydelse på strømningsforholdene og dermed emissionsspredningen, at to næsten identiske situationer kan være karakteriseret ved forskellige spredningsforhold.

5. Emissionsbegrænsning

Mulighederne for at begrænse emissionen fra ikke-vejgående maskiner er i det følgende afsnit beskrevet med udgangspunkt i en gennemgang af lovgivningen om emissioner fra ikke-vejgående maskiner og de emissionsgrænser der gælder for nye maskiner, samt muligheden for eftermontering af f.eks. partikelfilter og SCR.

Forskellige koncepter for emissionsbegrænsning vil blive behandlet, og leverandørernes udfordringer med implementering af emissionsbegrænsende foranstaltninger af NO_x og PM₁₀ for ikke-vejgående maskiner vil blive diskuteret.

I tillæg til behandlingen af emissionsbegrænsning, diskuteres mulighederne for emissionsbegrænsning for ikke-vejgående maskiner med udgangspunkt i en gennemgang af gældende lovgivning. Gennemgangen omfatter regler for emissioner fra ikke-vejgående maskiner, emissionsgrænser gældende for nye maskiner, samt muligheder for eftermontering af f.eks. partikelfilter og SCR.

Konkrete erfaringer med anvendelse af emissionsbegrænsende foranstaltninger er diskuteret på grundlag af information indsamlet fra interviews med Metroselskabet, som har stillet emissionskrav til maskinerne. Interview med Teknologisk Institut om deres erfaring med godkendelse af partikelfiltre samt interview med importørerne af ikke-vejgående maskiner omkring deres erfaringer med emissionsbegrænsende foranstaltninger har ligeledes bidraget til diskussionen.

5.1 Lovgivning med hensyn til begrænsning af emissioner for ikke-vejgående maskiner

Emissioner fra mobile kilder, hvorunder ikke-vejgående maskiner indgår, er i EU reguleret via EU-direktiver, der indbefatter udstødningsnormer, der implementeres i faser (Miljøstyrelsen, 2006). Disse såkaldte EURO-normer er totalharmoniseret i Europa, og dermed kan medlemsstaterne ikke skærpe de fastsatte grænseværdier/standarder yderligere, men kun fremrykke deres ikrafttræden (Miljøstyrelsen, 2006). USA og Europa har forsøgt at koordinere emissionskravene i denne sektor, men hvor Europa bruger EURO-normer bruger USA såkaldte Tier (Udenrigsministeriet, 2010). Begrænsning af emissioner for ikke-vejgående maskiner er reguleret af fem direktiver vedtaget i EU og efterfølgende implementeret i de enkelte medlemsstater (EU-Kommissionen, 2012). Det skal her bemærkes, at direktiverne gælder for motorer, hvad enten de er installeret i maskiner eller ej. Dermed skelnes der ikke mellem motorproducenter og maskinproducenter, der producerer de maskiner, hvori motorerne installeres (CECE, 2005).

Moderdirektivet (Direktiv 97/68/EC) blev vedtaget i 1997, trådte i kraft pr. 1. januar 1999 og er senere blevet udvidet og ændret. De fem direktiver omfatter følgende;

- **Direktiv 97/68/EF**³ er moderdirektivet og indeholder implementeringen af fase I og fase II og introducerer en såkaldt 'sell-off' ordning.
- **Direktiv 2002/88/EF** er en udvidelse til/revision af moderdirektivet og indeholder implementeringen af fase I og II i for specifikke motorer, heriblandt kompressions- og gnisttændingsmotorer.
- **Direktiv 2004/26/EF** er en udvidelse af moderdirektivet og indeholder implementeringen af fase III og IV samt introduktion af fleksibilitetsordningen.
- **Direktiv 2006/105/EF** indeholder ændringer til moderdirektivet.
- **Direktiv 2011/88/EU**⁴ er en revision af moderdirektivet og indeholder desuden en revision af fleksibilitetsordningen, hvor der er tilføjet ændringer til den oprindelige lovgivning.
- **Direktiv 2012/46/EU** er et ændring af moderdirektivet som indeholder ændringer i en række af bilagene til dette.

På nuværende tidspunkt er medlemsstaterne i gang med at implementere fase III og IV. De to faser er yderligere inddelt efter motoreffekt.

- **Fase III A:** dækker motorer med en effekt på 19 til 560 kW, og inkluderer motorer med konstant hastighed, jernbanevogne, lokomotiver og indenlands sejlbare fartøjer. Fasen træder i kraft fra 1. januar 2006 (EU Kommissionen, 2012).
- **Fase III B:** dækker motorer med en effekt på 37 til 560 kW, og inkluderer jernbanevogne og lokomotiver. Fasen træder i kraft fra 1. januar 2011 (EU Kommissionen, 2012).
- **Fase IV:** dækker motorer med en effekt på 56 til 560 kW og træder i kraft fra 1. januar 2014 (EU Kommissionen, 2012).

³ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 97/68/EF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om foranstaltninger mod emission af forurenende luftarter og partikler fra forbrændingsmotorer til montering i mobile ikke-vejpgående maskiner.

⁴ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2011/88/EU af 16. november 2011 om ændring af direktiv 97/68/EF for så vidt angår bestemmelserne for motorer, der markedsføres under fleksibilitetsordningen

Disse faser opfylder følgende emissionskrav;

Tabel 5-1: Emissionskrav fordelt på fase og motoreffektkategori (modificeret efter Retsinformation, 2012)

Motoreffekt (kW)	ID	CO (g/kWh)	HC	NO _x	HC + NO _x	Partik- ler	Ikrafttrædelses- tidspunkt	
							Motorer med vekslende hastighed	Motorer med konstant hastighed
Fase I 37≤P<75	C	6,5	1,3	9,2		0,85	1/4-1999	-
Fase II 130≤P≤560	E	3,5	1,0	6,0	-	0,2	1/1-2002	1/1-2007
75≤P<130	F	5,0	1,0	6,0	-	0,3	1/1-2003	1/1-2007
37≤P<75	G	5,0	1,3	7,0	-	0,4	1/1-2004	1/1-2007
18≤P<37	D	5,5	1,5	8,0	-	0,8	1/1-2001	1/1-2007
Fase III A 130≤P≤560	H	3,5	-	-	4,0	0,2	1/1-2006	1/1-2011
75≤P<130	I	5,0	-	-	4,0	0,3	1/1-2007	1/1-2011
37≤P<75	J	5,0	-	-	4,7	0,4	1/1-2008	1/1-2012
19≤P<37	K	5,5	-	-	7,5	0,6	1/1-2007	1/1-2011
Fase III B 130≤P≤560	L	3,5	0,19	2,0	-	0,025	1/1-2011	-
75≤P<130	M	5,0	0,19	3,3	-	0,025	1/1-2012	-
56≤P<75	N	5,0	0,19	3,3	-	0,025	1/1-2012	-
37≤P<56	P	5,0	-	-	4,7	0,025	1/1-2013	-
Fase IV 130≤P≤560	Q	3,5	0,19	0,4	-	0,025	1/1-2014	-
56≤P<130	R	5,0	0,19	0,4	-	0,025	1/10-2014	-

Hver gang en ny fase implementeres, bliver emissionskravene skærpet.

En overgang til en ny fase kræver en tilpasning af teknologien for motorerne, således at disse lever op til de nye emissionsstandarder (Udenrigsministeriet, 2010). Det er estimeret, at udviklingstiden, dvs. den tid det kræver for at udvikle motorer, efterbehandlingsudstyr osv., for fase III B er 3-6 år og for fase IV 6-10 år (Udenrigsministeriet, 2011).

Den økonomiske krise, der ramte Europa i 2008, har forøget den økonomiske byrde for branchen, hvilket har resulteret i, at fleksibiliteten for overholdelse af emissionskravene er øget både i USA og i EU (Udenrigsministeriet, 2010). I forbindelse med EU-lovgivningen vedrørende begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner, har EU således indarbejdet en såkaldt 'fleksibilitetsordning' samt en 'sell-off-ordning', der letter overgangen mellem to faser (Udenrigsministeriet, 2010; CECE, 2005).

5.1.1 Fleksibilitets- og sell-off-ordning

Sell-off-ordningen

Denne ordning blev allerede implementeret i moderdirektivet (Direktiv 97/68/EC), da det blev erkendt, at overgangen mellem to faser ikke var mulig at opnå på ikrafttrædelsesdatoen (CECE, 2005). Ordningen giver mulighed for, at motorproducenter kan opbruge/udtømme deres allerede eksisterende lagerbeholdning af motorer, der kun lever op til emissionskravene fra den tidligere fase, på en økonomisk acceptabel måde (CECE, 2005). Denne ordning kan benyttes af alle motorproducenter i EU og kræver, fra implementeringen af fase III A, ikke nogen forhåndsgodkendelse fra godkendende myndigheder, og ingen medlemslande kan tage individuelle beslutninger vedrørende denne ordning (CECE, 2005). Ordningen betyder således;

Motorproducenterne

- kan, i op til to år efter ikrafttrædelsen af en ny fase, sætte motorer på markedet i EU, der kun lever op til emissionskravene fra den tidligere fase, hvis disse er bygget før ikrafttrædelsesdatoen af den nye fase (CECE, 2005).
- må, efter ikrafttrædelsen af en ny fase, kun producere motorer, der lever op til den nye fases emissionskrav (CECE, 2005).

Maskinproducenterne

- må, uden tidsbegrænsning, sætte maskiner på markedet i EU udstyret med motorer, der kun lever op til emissionskravene fra den tidligere fase, for så vidt disse motorer er produceret før ikrafttrædelsesdatoen af den nye fase og de har været markedsført maksimalt i to år efter ikrafttrædelsesdatoen af den nye fase (CECE, 2005).
- Det er her kun produktionsdatoen af motorerne, der er vigtig, og derfor kan ældre motorer være i brug i en længere periode end de to år på markedet, hvis disse installeres i de ikke-vejgående maskiner.
- Desuden gælder det for udskiftningsmotorer⁵, at disse gerne må være af samme kvalitet som den motor der erstattes, også selv om denne kun lever op til de ældre emissionskrav. Der skal dog påklistres et mærke på motoren eller i manualen, der indikerer, at det er en udskiftningsmotor (CECE, 2005).

Fleksibilitetsordningen

Ordning er implementeret i Direktiv 2004/26/EC og senere ændret i Direktiv 2011/88/EC for at gøre ordningen yderligere fleksibel (EU Kommissionen, 2012). Denne ordningen henvender sig i højere grad til maskinproducenterne og giver mulighed for at lette overgangen mellem to faser (CECE, 2005). Maskinproducenterne får således mulighed for at producere et begrænset antal maskiner, der benytter motorer, der kun overholder tidligere emissionskrav (Europa Parlamentet, 2011). Dette sker ved, at en maskinproducent anmoder om tilladelse hos en godkendende myndighed til at anvende fleksibilitetsordningen og dermed tilladelse til, at maskinproducentens motorproducent må markedsføre et bestemt antal motorer, der ikke opfylder de nuværende

⁵ Nye motorer, der er bygget til at erstatte en motor i en maskine (CECE, 2005).

emissionskrav (Europa Parlamentet, 2011) udelukkende til brug for den specifikke maskinproducent. Ordningen indeholder to muligheder;

'Det antal motorer, som markedsføres i henhold til fleksibilitetsordningen, må for hver motorkategori ikke være over 20 % af den årlige mængde af materiel med motorer af denne kategori, som fabrikanten af det oprindelige materiel markedsfører (beregnet som et gennemsnit af de seneste 5 års salg på EU-markedet). Hvis en fabrikant af oprindeligt materiel har markedsført udstyret på EU-markedet i mindre end 5 år, beregnes gennemsnittet på grundlag af den periode, hvor fabrikanten af oprindeligt materiel har markedsført udstyret på EU-markedet.' (Europa Parlamentet, 2011)

'Som alternativ kan fabrikanten af oprindeligt materiel anmode om tilladelse til, at dennes motorproducenter kan markedsføre et fast antal motorer udelukkende beregnet til brug for fabrikanten. Antallet af motorer i hver motorkategori må ikke overskride følgende lofter:' (Europa Parlamentet, 2011)

Engine category P (kW)	Number of engines
19 < P < 37	200
37 < P < 75	150
75 < P < 130	100
130 < P < 560	50

Antallet af motorer, der kan markedsføres er yderligere forøget for fase III B, for at øge fleksibiliteten for maskinproducenterne (Europa Parlamentet, 2011).

For at benytte ordningen skal maskinproducenten ansøge om tilladelse hos den godkendende myndighed i landet, hvor motoren produceres (CECE, 2005). Herefter skal maskinproducenten underrette samtlige godkendende myndigheder i medlemsstaterne om anvendelsen af fleksibilitetsordningen, og ydermere skal maskinproducenten hvert halve år afrapportere motornummer, maskinnummer og landet der leverer disse maskiner, til samtlige godkendende myndigheder (CECE, 2005). Derudover skal motorer være mærket med teksten '*motor markedsført i henhold til fleksibilitetsordningen*' (Retsinformation, 2012). Dette mærke skal sidde permanent på motoren eller midlertidig, indtil denne installeres i en maskine (CECE, 2005). Desuden skal maskiner, der markedsføres under fleksibilitetsordningen være mærket med maskinantal for det samlede antal markedsførte maskiner, et motornummer og et validerings nummer (Retsinformation, 2012). Dette mærke skal være synligt og permanent (CECE, 2005).

Motorer importeret til Europa er omfattet af de eksisterende regler gældende fra den dag motoren bliver markedsført i EU. Det vil sige, at en importeret motor, der kun lever op til tidligere emissionskrav, kan markedsføres i op til to år efter ikrafttrædelsen af en ny fase, hvis disse er bygget før ikrafttrædelsesdatoen af den nye fase (CECE, 2005). Denne to-års grænse gælder ikke for maskiner, hvis motoren allerede separat har været markedsført i EU, før den efterfølgende er blevet eksporteret uden for EU for at blive installeret i en maskine (CECE, 2012).

5.2 Eftermontering af emissionsbegrænsende udstyr

De lovgivningsmæssige emissionskrav for fase III B og IV, der på nuværende tidspunkt er under implementering, er fastsat således at montering af emissionsbegrænsende udstyr bliver nødvendigt for, at maskinerne kan leve op til emissionskravene (Udenrigsministeriet, 2011). I fase III B og IV er

specielt reduktionen af partikler (PM) og nitrogenoxider (NO_x) i fokus, og praktiske anvendelige og tekniske løsninger, såsom partikelfiltre (PF) og Selective Catalytic Reduction (SCR) vil kunne implementeres (Udenrigsministeriet, 2011).

For motorer produceret i fase IIIA og tidligere vil en eftermontering af emissionsbegrænsende udstyr også være en mulighed med henblik på at reducere emissionen fra disse motorer yderligere.

5.2.1 Alder af maskinpark

Som det fremgår af ovenstående, vil krav om ny maskinpark kunne reducere emissionen af NO_x og partikler betydeligt.

Fra et tidligere projekt vides det, at levetiden for entreprenørmaskiner vil afhænge meget af maskinernes anvendelse. F.eks. vil spunsrammemaskiner kun blive brugt i en relativ begrænset periode i et projekt og vil derfor have en lang levetid, hvorimod gravemaskiner har en forholdsvis kort levetid.

Volvo har vurderet, at en gravemaskine har en levetid på 8.000 - 10.000 timer afhængig af arbejdets art.

5.2.2 Tekniske løsninger

Udvikling af tekniske løsninger til reduktion af PM og NO_x forekommer hovedsageligt inden for vejgående køretøjer. Dette er sandsynligvis i kraft af det store volumen af disse og det fokus, der har været på emissioner fra vejgående trafik. Da de ikke-vejgående maskiners egenskab til at efterleve emissionskravene, afhænger af efterbehandlingsudstyrets tilgængelighed og den praktiske anvendelighed, vil mange af de tekniske løsninger, der bliver udviklet for ikke-vejgående maskiner, være inspireret af løsningerne for den vejgående sektor. Dog begrænses den direkte anvendelighed af de tekniske løsninger for den vejgående sektor af de ydre omstændigheder de ikke-vejgående maskiner arbejder under, såsom lavere udstødningstemperaturer, meget varierende belastning, driftstid osv.

Nedenstående afsnit er baseret på erfaringer i forbindelse med VVM af Metrocityringen efter aftalt med MST og er ikke opdateret i forbindelse med dette projekt.

5.2.2.1 Dieselpartikelfiltre (DPF)

Et partikelfilter monteres på udstødningen af en dieselmotor, hvor det fjerner partiklerne i udstødningsgassen. Filtrene fjerner partikler i alle størrelser, dvs. også de fine og ultrafine, der formodes at være mest sundhedsskadelige.

Partikelfilteret er typisk opbygget af mange små kanaler af keramik. Filteret er opbygget således, at udstødningsgassen tvinges gennem kanalvæggen, hvor partiklerne så bliver fanget.

Partikelfilteret skal jævnligt regenereres (dvs. partiklerne skal brændes af), da de opsamlede partikler i løbet af en vis periode tilstopper filterets kanaler.

På grund af for lave temperaturer i udstødningen har alle partikelfiltre indbygget et system, som hjælper til med at afbrænde partiklerne, dvs. regenerere filteret. Nogle partikelfiltre har en indbygget katalysator, på andre skal der tilsættes et hjælpestof til dieselbrændstoffet, og på atter andre sætter man strøm til filteret eller brænder filteret af med en installeret oliebrænder.

Der er en lang række produkter på markedet til reduktion af partikler. Færdselsstyrelsen har lavet en godkendelsesordning for partikelfiltre til køretøjer. Godkendelsen sikrer, at filtersystemet overholder Færdselsstyrelsens kravspecifikation. Kravene sikrer blandt andet en reduktion på 80 % af partikelemissionen.

Ud over at købe et godkendt filter skal det sikres, at filtersystemet passer til køretøjets drift og vedligeholdelsesstand (Metro Cityringen, 2008).

Færdselsstyrelsen har til det formål udarbejdet en erklæring, som fabrikanten kan udfylde for den enkelte ordre. I erklæringen underskriver fabrikanten, at filtersystemet passer til den konkrete bil. Det vil sige:

- at filteret passer til motorens størrelse
- at modtrykket fra filteret ikke overstiger motorfabrikantens krav
- at monteringen er forsvarligt udført på den konkrete bil
- at bilens motor ved montering er i tilfredsstillende vedligeholdelsesstand til at filteret kan fungere
- at der er foretaget en vurdering af køretøjets normale anvendelse (kørselsmønster), således at filteret vil være funktionsdygtigt.

5.2.2.2 Løbende vedligehold

Langt de fleste filtre har monteret modtryksalarmen, som skal hjælpe med til at overvåge filteret og motoren og give alarm såfremt filteret stopper til.

Filteret skal serviceres efter fabrikantens forskrifter og med passende intervaller, hvilket er meget afhængig af motorens drift og den regenereringsmetode, som er valgt. (Metro Cityringen, 2008)

5.2.2.3 Pris

Prisen på eftermontering af filter ligger på 55.000-120.000 kr., afhængig af filterets indbyggede regenereringsmetode (interview med filterimportør, Liqtech).

Ved automatisk regenerering, og dermed mindre løbende vedligehold, er prisen i den dyre ende dvs. omkring 105.000-120.000, kr. (interview med filterimportør, Liqtech samt filter specialister fra Haldor Topsøe).

5.2.2.4 Erfaringer

Det nævnes fra brugeres side, at det er helt afgørende for filterets effektivitet, at det tilpasses den enkelte maskine dvs. efter størrelse, belastning og kørselsmønster, og at det vedligeholdes og efterses løbende.

I 2002 blev der gennemført et fuldskalaforsøg med eftermontering af filtre på Odense Kommunes tunge køretøjer, hvor der blev indsamlet data om driftserfaringer samt foretaget målinger af filterenes effektivitet (Færdselsstyrelsen: Storskalaforsøg med partikelfiltre på tungekøretøjer i Odense, juni 2002). Alt i alt blev der installeret 120 DPF, efter et halv år fungerede lidt over 80 % godt eller acceptabelt. For de resterende filtre var årsagen til utilfredsstillende funktion primært, at filteret ikke passede til det pågældende kørselsmønster eller at motoren var i for dårlig stand inden montering af filter. Konklusionerne fra projektet var endvidere, at DPF kræver løbende overvågning og servicering for at sikre filterets effektivitet.

I Københavns Kommune er der ligeledes krav til DPF på egne køretøjer, både for gravemaskiner og dumpere har Københavns Kommune installeret DPF. Det har taget tid at finde de typer af DPF, som var egnede til de anvendte maskiner og deres specifikke anvendelse. Jens Nejrup fra Kalvebod Miljøcenter har tidligere nævnt at vedligehold og regenerering ikke er en egnet opgave for entreprenøren, men at det skal være en del af det almindelige vedligehold af udstyret. Han oplyste, at maskinerne skal serviceres for hver 500 drifttimer. Kalvebod Miljøcenter har haft Teknologisk Institut til at foretage kontrol af, om de installerede filtre havde den ønskede effektivitet.

De danske importører af Volvo og Caterpillar entreprenørmaskiner oplyser, at de uden problemer kan montere partikelfiltre i henhold til kunders krav, og at de allerede har en del referencer. Volvo oplyser, at merprisen for montering af partikelfilter er mellem 115.000-120.000 kr, og at der ikke er nogle tekniske problemer med eftermontering. Det blev understreget, at for at filteret skal fungere efter hensigten, skal det løbende overvåges og vedligeholdes/regenereres efter anvisningerne fra leverandøren. Levetiden for filteret vil være den samme som maskinen.

Teknologisk Institut understreger, at det er meget vigtigt, at de påmonterede DPF overvåges og vedligeholdes. Det er ikke bare noget, man kan overlade til den løbende servicering af motoren, det skal ske løbende og vil udgøre en øget omkostning (både tid og penge) for entreprenøren.

En kontaktet vognmand oplyser, at en væsentlig konkurrenceparameter er prisen på filtret, og det fremføres, at der er tilfælde, hvor man er gået på kompromis med filterstørrelsen, for at kunne sælge et billigere og derved for lille filter. Herved kommer der er for meget modstand i udstødningen og brændstofforbruget øges samt filteret får en ringere effekt (5 - 10 %). Det anføres endvidere, at det er vigtigt for filterets funktion, at motorens størrelse svarer til det kørselsmønster som maskinen har. Såfremt der anvendes en for stor maskine/motor til det udførte arbejde, bliver udstødningen ikke tilstrækkelig varm, hvilket kan reducerer funktionen af filter.

Muligheden for systematisk opfølgning eksisterer. Blandt andet udfører Teknologisk Institut det de kalder Miljøsyn på motorer, som er et mobilt måleudstyr til at måle effektiviteten af de installerede udstyr til reduktion af NO_x og partikler.

En ekspert fra Teknologisk Institut mener ligeledes, at eftermontering sagtens kan lade sig gøre, men at det selvfølgelig har en økonomisk omkostning samt at det indebærer, at der skal udføres øget vedligehold og kontrol med den enkelte maskine. Han var af den opfattelse, at branchens modstand mod efter montering af filtre skyldes netop det øgede besvær.

5.2.2.5 Reduktion af NO_x-emissioner

EGR - exhaust gas recirculation er en af metoderne til at reducere NO_x i udstødningsgassen fra dieselmotorer. Princippet er at tilbageføre en del af udstødningsgassen og blande den med forbrændingsluften. Der er muligt at reducere NO_x-emissionen med 25-50 %.

SCR - selective catalytic reduction. SCR reducerer NO_x-emissionen ved en kemisk reduktionsproces. Ammoniak og urea er de mest anvendte katalysatorer. Resultatet er en omdannelse af NO_x til nitrogen og vand. Det er muligt at opnå en 90 % reduction af NO_x-emissionen. SCR-systemer kan anvendes selvstændigt eller i kombination med DPF.

Euro V-lastbiler vil typisk have enten SCR eller EGR installeret for at leve op til NO_x-emissionskravene. Eksempelvis anvender Scania og MAN lastbiler typisk EGR, hvorimod Mercedes har valgt SCR som NO_x-reduktionsmetode.

Erfaringerne med brug af eftermonteret NO_x-reduktionsmetoder på tunge køretøjer er sparsomme. Hverken Volvo eller Caterpillar havde erfaringer, som de kunne videreformidle.

Teknologisk Institut har oplyst, at der er en godkendelsesordning på vej for NO_x-reduktionsmetoder svarende til den som foreligger for DPF.

DINEX er den eneste på markedet, som har et kombiprodukt på markedet som kan eftermonteres.

5.2.3 Opsamling

EURO-normer for ikke-vejgående maskiner er harmoniseret i Europa, hvilket betyder at Danmark ikke kan skærpe de fastsatte grænseværdier/standarder yderligere. På nuværende tidspunkt er EU-medlemsstaterne i gang med at implementere EURO-normerne III og IV. For motorer produceret i fase IIIA og tidligere vil en eftermontering af emissionsbegrænsende være en mulighed med henblik på at reducere emissionen fra disse motorer yderligere.

De ikke-vejgående maskiners evne til at efterleve emissionskravene, afhænger af efterbehandlingsudstyrets tilgængelighed og den praktiske anvendelighed.

Referencer

Brunekreef B, Holgate S. T, 2002. Air pollution and health. Lancet; 360:1233-42 fra 2002

CECE, 2005. Committee for European Construction Equipment, 2005, Exhaust Emissions - Flexibility guidelines, Joint Industry Guidelines for Non Road Mobile Machinery, CECE, CEMA and Euromot, link; http://www.cece.eu/pdf/7CECE_flexibility_guidelines_Jun_2005.pdf

CECE, 2012. Committee for European Construction Equipment, 2012, Transition Provisions & Exemptions for Non Road Mobile Machinery Engines - includes Flexibility & Replacement Engines, Exhaust Emission Directive 97/68/EC as amended by 2011/88/EU, CECE, link; http://www.coneq.org.uk/Gen_news/08jun12/docs_08jun12/CECE_T_p_g_May_12.pdf

DCE, 2001. Palmgren, F., Wählin, P., Berkowicz, R., Hertel, O., Jensen, S.S., Loft, S. & Raaschou-Nielsen, O.: Partikelfiltre på tunge køretøjer i Danmark . Luftkvalitets- og sundhedsvurdering . Danmarks Miljøundersøgelser . 94 s . - Faglig rapport fra DMU 358

DCE. 202. Danmarks Miljøundersøgelser, Hjelpe tekst til OML, Håndtering af byningers indflydelse ved brug af OML-modellen,

DCE 2005: Danmarks Miljøundersøgelser: Miljøprojekt Nr. 978 2005: Vurdering af krydstogtskibes bidrag til luftforurening.

DCE, 2008. NO_x/NO₂ forurening i Danmark

DMU 2008a: Danmarks Miljøundersøgelser: Faglig rapport fra DMU nr. 660, 2008: Opdatering af vurdering af anvendelse af SCR-katalysatorer på tunge køretøjer som virkemiddel til nedbringelse af NO₂-forureningen i de største danske byer

DCE, 2011a. Information om forurenings oprindelse for NO_x som input til luftkvalitetsplan for NO₂.

DCE, 2011b. Denmark National Emission Inventory Report. Emission Inventories 1990-2009 – Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol, NERI Technical Report no. 827 2011, Ole-Kenneth Nielsen et al.

EU Kommissionen, 2006. Den Europæiske Union, Regionsudvalget 2006: Regionsudvalgets udtalelse om Meddelelse fra Kommissionen til Rådet og Europa-Parlamentet "Temastrategi om luftforurening" KOM(2005) 446 endelig og om Forslag til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv om luftkvaliteten og renere luft i Europa KOM(2005) 447 endelig – 2005/0183 (COD), Bruxelles, den 17. maj 2006.

EU Kommissionen, 2012. Den Europæiske Union Mechanical engineering-Directives on emissions from non-road mobile machinery], besøgt d. 18/10 2012 på Europa Kommissionens website, link; http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/documents/legislation/emissions-non-road/index_en.htm

Europa Parlamentet, 2011. Direktiv 97/68/EF, Den Europæiske Union Tidende, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:305:0001:0005:da:PDF>

Frederiksberg Kommune, 2011. Luftforureningsstrategi for Frederiksberg Kommune. Færdselsstyrelsen 2002: Storskalaforsøg med partikelfiltre på tungekøretøjer i Odense, Færdselsstyrelsen, Juni 2002

Københavns Kommune, 2005. Jensen, S.S. & Ketzel, M. & Berkowicz, R. & Palmgren, F. & Høj, J. & Krawack, S: Virkemidler til overholdelse af NO₂ grænseværdier for luftkvalitet i København, Miljøkontrollen 2005, Københavns Kommune. Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) og TetraPlan 2005

Metro Cityringen, 2008: Metroselskabet I/S, Frederiksberg Kommune, Teknisk Direktorat, Plan- og Miljøafdelingen, Københavns Kommune, Økonomiforvaltningen, Center for Byudvikling: Cityringen VVM-redegørelse og miljørapport, Maj 2008

Miljøministeriet, 2010. LBK nr 879 af 26/06/2010 Retsinformation, 2012, bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra ikke-vejgående maskiner mv., Retsinformation, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=136815>

MST, 2005. Miljøstyrelsen, Luftforurening med partikler I Danmark, miljøprojekt nr. 1021.

MST, 2006a. Miljøstyrelsen, Fuel use and emissions from non-road machinery in Denmark from 1985-2004 - and projections from 2005-2030

MST, 2006b. Miljøstyrelsen, Analyse af Danmarks muligheder for at reducere emissionerne af NOx i 2010, Miljøprojekt nr. 1104, version 1, <http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2006/87-7052-139-5/html/helepubl.htm>

MST, 2008. Miljøstyrelsen, Ren luft til alle, Indsats overfor luftforurening

MST, 2009. Miljøstyrelsen, NO2 virkemiddelkatalog - virkemidler til begrænsning af overskridelser af NO2 grænseværdien for luftkvalitet i større byer, Miljøprojekt Nr. 1268 2009, Steen Solvang Jensen og Matthias Ketzel

MST, 2010a. Miljøstyrelsen, Bilpark - NOx emissioner, Dokumentationsnotat fra COWI, MST, december 2010.

Miljøstyrelsen, 2010b. UDKAST Luftkvalitetsplan for kvælstofdioxid (NO2) i København/Frederiksberg, Århus og Aalborg

ISMF, 2003. Indenrigs- og Sundhedsministeriets Miljømedicinske Forskningscenter: Helbredseffekter af luftforurening, Temanummer om partikulær luftforurening i udemiljø, partikulær luftforurening i indemiljø, Miljø og Sundhed, Supplement nr. 2, maj 2003. Københavns Kommune, 2012. Miljømetropolen, vores vision CPH 2015

Udenrigsministeriet, 2010. KOM (2010) 0362 - bilag 1, Europaudvalget, link; <http://www.euo.dk/upload/application/pdf/2f67c3cf/2010Kom362Bilag1.pdf>

Udenrigsministeriet, 2011. KOM (2011) 0001 - bilag 1, Europaudvalget, link; <http://www.euo.dk/upload/application/pdf/672e6d95/kom20110001b1.pdf>

1. Bilag 1

1.1 Kortlægning af anlægsarbejde

Pågående større anlægsarbejder er kortlagt baseret på en gennemgang af anlægsprojekter som fremgår af fra København Kommunes hjemmeside. <http://www.kk.dk/da/om-kommunen/indsatsomraader-og-politikker/byplanlaegning-og-anlaeg/anlaegsprojekte>

En kategorisering er foretaget af samtlige anlægsarbejder baseret på følgende kategorier:

- Metrobyggeri; som er yderligere inddelt i:
 - Cityringens stationer
 - Tunnelbyggeplads
- Byggeri;
- Vej og anlæg
- Byrum og parkanlæg.

Kortlægning dækker følgende projekter:

A

Artillerivej, trafiksanering

B

Bremerholm, modstrømscykelstier i Bryggerampen ved Fisketorvet

C

Carlsberg, Sønder Boulevard
Carlsberg, Valby Langgade/Pile Allé
Carlsberg, Vigerslev Allé
Christianshavnsruten, gang- og cykelrute
Cirkelbroen, stibro over
Christianshavns Kanal
Cityringen, metro

D

DSB-arealet, ny folkepark på

F

Flintholm Station, busprojekt
Fornyelse af Fælledparken

G

Gadekærvej, storbyhave
Gothersgade, modstrømscykelstier i

H

H.C. Andersens Boulevard, cykelsti langs Rådhushaven

I

Inderhavnsbroen, Trangravsbroen og Proviantbroen
Islands Brygge, trafiksanering
Israels Plads, fornyelse af den sydlige del ved Ørstedsparken
Istedgade, bedre forhold for cyklister

K

Kalvebod Bølge, metropolzonen
Kastrup Fort, legeplads
Kulturhus NV, ny forplads
Købmagergade, Hauser Plads og Kultorvet

L

Litauens Plads, lommepark

M

Mimersgadekvarteret, ny folkepark på DSB-arealet

Museumshaven, Statens Museum for Kunst

N

Nordhavnsvej
Nyhavn Cykelforbindelse
Ny Nørreport
Nørrebro Cykelrute, Rantzausgade - Jagtvej
Nørre Campus, bedre bus til

R

Randersgade, ny cykelforbindelse i Rosenørns Allé/Åboulevarden, cykelsti
Rovsingsgade, Borgervænget og Lyngbyvej, cykelstier

S

Sankt Annæ Plads, Kvæsthusgade og Toldbodgade
Slutterigade Etape 2
Statens Museum for Kunst, Museumshaven
Store Kongensgade, cykelsti i Sundbyvester Plads, legepladsen på Sundholmskvarterets områdeløft
Superkilen, park fornyelse
Svanemølleruten, 2. etape
Sydhavnen, mindre krydsombygninger
Sæterdalsparken, multibane ved Søruten, etape II

U

Utterslevruten, bro over Søborghusrenden

V

Vartov, pladsen ved Vesterbro Passage
Vester Voldgade og Dantes Plads
legepladsen på Vestvolden ved Bystævnet,

Ø

Ørestads Boulevard, trafiksanering

Å

Åboulevarden/Rosenørns Allé, cykelsti

Beskrivelse af anlægsarbejdet

1.1 Vej og anlæg

1.1.1 Artillerivej, trafiksanering - Bryggetrafik

Bryggetrafik er et samlet trafiksaneringsprojekt bestående af fire delprojekter på Artillerivej Nord, Artillerivej Syd, Islands Brygge og Ørestads Boulevard. Samling af de fire delprojekter er sket for at skabe den bedste sammenhæng mellem projekterne fra start til aflevering af de færdige anlæg.

Kort omhandler delprojekterne:

Artillerivej Nord

Artillerivej Nord er en trafiksanering af strækningen mellem Njalsgade i nord og Drechselsgade i syd.

Artillerivej Syd

er en omlægning af Artillerivej syd for Drechselsgade med henblik på at tilgodese udbygninger i den sydlige del af Islands Brygge jf. lokalplan 410.

Islands Brygge

Fartdæpende foranstaltninger - herunder sammenhæng med cykelruten til og fra Bryggebroen.

Ørestads Boulevard

Forlængelse af Ørestads Boulevard nord for Njalsgade frem til Amager Boulevard via den nordligste del af Artillerivej. Projektet indeholder også en cykelrute, lukning af en del af Artillerivej, ombygning af flere kryds og vurdering af sammenhængen med det fredede område "Faste Batteri"

Kontakt

Projektleder Thomas Gätke
Tlf: 33 66 35 33
E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

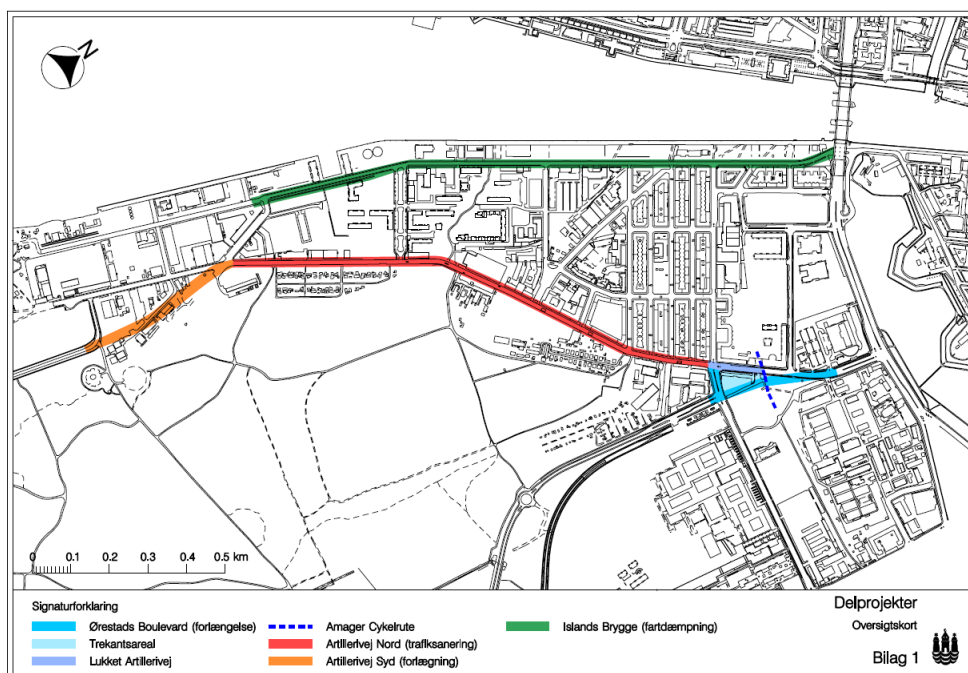
Samlet forventes de 4 delprojekter at koste 110 mio. kr.

Projektet forventes, at alle fire delprojekter er udført i løbet af foråret 2012, dog forventes Islands Brygge at være færdig i foråret 2011.

Projektkategori: Vej og anlæg



Projektilokalitet



1.1.2 Modstrømscykelstier i Gothersgade og Bremerholm samt ny cykelsti i Store Kongensgade

Fremkommeligheden forbedres for cyklisterne i Indre By og det gøres mere sikkert og trygt at færdes i trafikken.

Københavns Kommune ønsker at forbedre cykelforholdene i København, så byen kan leve op til visionen om at være verdens bedste cykelby. For at realisere visionen arbejder København kommune målrettet med at etablere flere cykelstier, nye cykelruter og forbedre sikkerheden på allerede eksisterende cykelstier og cykelbaner.

I Indre By gennemfører vi tre projekter. Det drejer sig om en modstrømscykelsti mod ensretningen i Bremerholm, en ny cykelsti i Store Kongensgade og en modstrømscykelsti mod ensretningen i Gothersgade og Kgs. Nytorv.

Kontakt

Projektleder Henning M. Hansen
Tlf: 33 66 31 21

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Rambøll er valgt som rådgiver og forestår projektudviklingen og udarbejdelsen af rådgiverprojektet.

Der er afsat i alt 12,5 mio. kr. til realisering af alle cykelprojekterne til projektudvikling og anlæg. Projekterne finansieres via Cykelpakke IV og V.

Cykelprojekterne forventes etableret inden udgangen af 2012.

Projektkategori: Vej og anlæg

Projektlokalitet



1.1.3 Carlsberg, Sønder Boulevard

Københavns Kommune planlægger at forskønne og istandsætte Sønder Boulevard mellem Enghavevej og Vesterfælledvej for at skabe en ny bydelsplads for områdets beboere.

Pladsen mellem Enghavevej og Vesterfælledvej er det sidste stykke af Sønder Boulevard, der skal indrettes til offentligt rekreativt område.

I området skal der etableres en del af "Carlsberggruten", som er et led i kommunens overordnede grønne cykelrutenet. Desuden skal der sikres adgange til de eksisterende ejendomme på nordsiden af området samt til Enghave Station og forpladsen. Pladsen skal have en udformning, som funktionsmæssigt og visuelt tilfører rekreative kvaliteter til det tæt bebyggede område nord for pladsen

Således forbereder vi området til den kommende byudvikling, hvor Carlsberg vil flytte Enghave Station til området vest for Vesterfælledvej, for enden af Sønder Boulevard.

Konsekvenserne af at omdanne det eksisterende område, der i dag karakteriseres af mange parkeringspladser, til et rekreativt område vil blive klarlagt i planlægningsfasen. Områdefornyelse

er en af de strategier Københavns Kommune benytter, når nedslidte byområder med sociale problemer skal fornyes. Målet er at sætte en positiv udvikling i gang.

Kontakt

Projektleder Marie Grum-Schwensen
Tlf: 33 66 32 43

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Totalrådgiver på projektet er Grontmij A/S med GHB Landskabsarkitekter a/s som underrådgiver. De skal i samarbejde med Teknik- og Miljøforvaltningen udarbejder forslag til forskønnelse af Sønder Boulevard.

Der er afsat 12 mio. kr.

Projektet forventes gennemført i marken sommerhalvåret 2013.

Projektkategori: Vej og anlæg

1.1.4 Cykelrampe ved Fisketorvet

En cykelrampe i forlængelse af Bryggebroen fra havnekajen til Dybbølsbro, skal gøre det endnu nemmere at komme fra Islands Brygge til Vesterbro.

Bryggebroen bliver hver dag benyttet af mange cyklister, som færdes mellem Amager og Vesterbro. Broen er en stor succes. Men når man skal videre op til Dybbølsbro, er de fleste cyklister nødsaget til at trække cyklen op af en trappe, idet der er en højdeforskel mellem havnekajen og Dybbølsbro. Det vil der i fremtiden blive lavet om på. En ny rampe skal gøre det nemt og ligetil at færdes på cykel, når man skal benytte Bryggebroen.

Designet af rampen skal være med til at profilere København som en cykelby og udfordre den fysiske udformning og plads. Borgerrepræsentationen har taget stilling til tre forslag, hvoraf det er forslaget om en rampe, Bryggerampen, der er valgt som vinder. Samtidig blev det besluttet at bevillige de ekstra 18 mio. kr. til projektet, som var nødvendig for at denne løsning kan realiseres.

Kontakt:

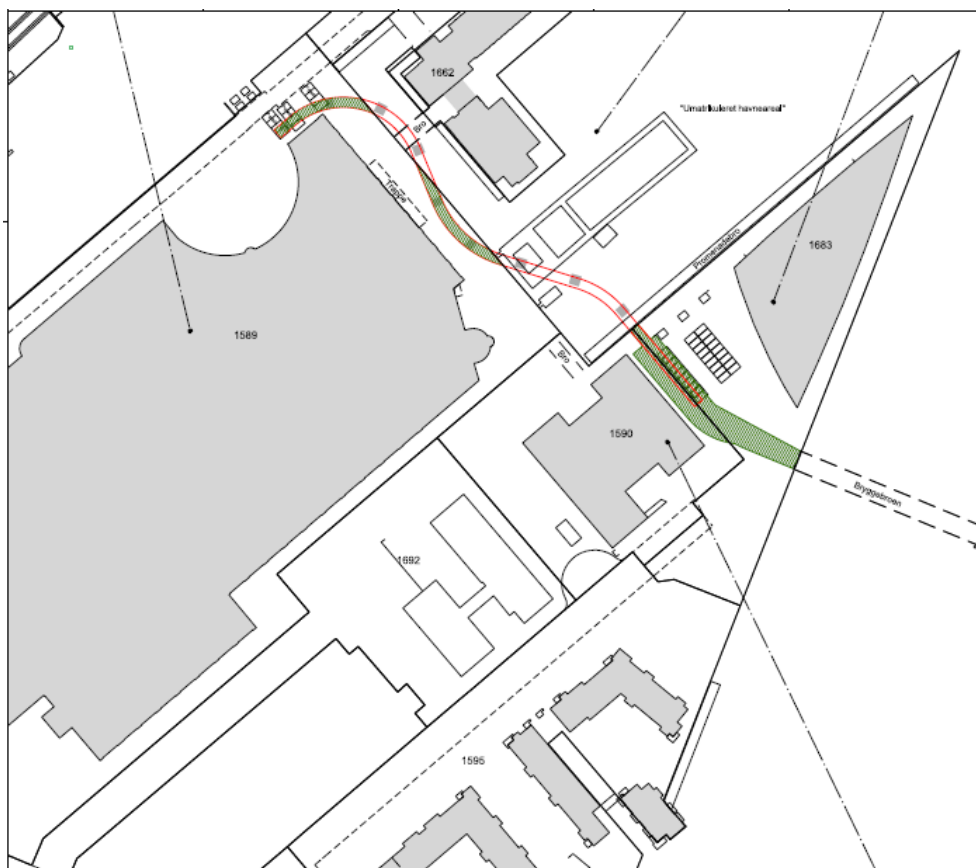
Projektleder Christina Schulin
Tlf: 33 66 35 79
E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er bevilliget sammenlagt 32 mio. kr. til Bryggerampen.

Forventes at være færdig i juni 2013.

Projektkategori: Vej og anlæg

Projektlokalitet



1.1.5 Carlsberg, Valby Langgade/Pile Allé

Københavns Kommune planlægger at forbedre de trafikale forhold ved adgangsvejene til Carlsberggrunden fra vest. Således forberedes området til den kommende byudvikling

Københavns Kommune ønsker at forberede området omkring Carlsberggrunden på den kommende byudvikling, som vil ske på grunden. Efter udbygningen af Carlsberggrunden vil der være et øget behov for trafikregulering, hastighedsbegrænsning og sikre krydsningsmuligheder.

I foråret 2011 er opstartet et samarbejde mellem Frederiksberg Kommune og Københavns Kommune om forbedring af trafikmiljøet, hvor Ny Carlsberg Vej møder Valby Langgade, således at der skabes mere tryghed og større sikkerhed for krydsende fodgængere og cyklister, samtidig med at den kollektive trafik får bedre vilkår og bilernes hastighed dæmpes.

Gamle Carlsberg Vej bliver efter udbygningen af Carlsberggrunden én af de store indfaldsveje til Carlsbergs parkeringsområder. Hvor Gamle Carlsberg Vej vejen møder Valby Langgade skal der anlægges et signalreguleret kryds, for at kunne afvikle denne trafik sikkert og fornuftigt.

Projektområdet indgår i Lokalplan 432 – Carlsberg II, for udbygningen af Carlsberg. Totalrådgiver på projektet er Grontmij A/S med GHB Landskabsarkitekter a/s som underrådgiver.

Kontakt:

Projektleder Mette Tobiasen
Tlf: 33 66 34 94

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

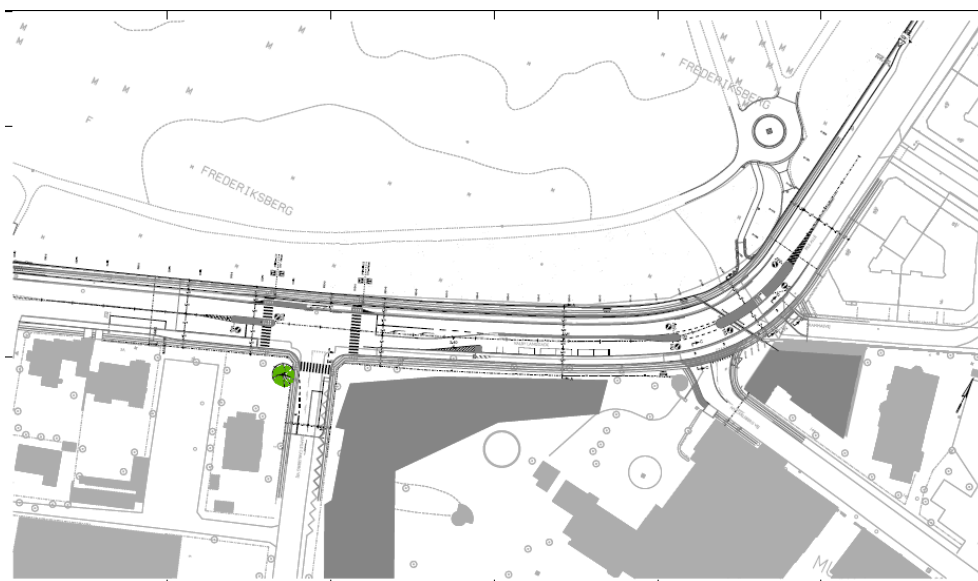
Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 11,2 mio. kr. til projektet.

Maj 2012 - november 2012:

Projektkategori: Vej og anlæg

Projektlokalitet



1.1.6 Carlsberg, Vigerslev Allé

De trafikale forhold på Vigerslev Allé bliver forbedret for både kørende, cyklende og gående.

Formålet med projektet er at løse de forventede trafikale udfordringer der vil opstå på Vigerslev Allé og i de omkringliggende kryds i takt med at Carlsberg området udbygges.

Projektet skal samtidig forbedre de trafikale forhold for såvel kørende som cyklende og gående på Vigerslev Allé på strækningen mellem Vesterfælledvej og Enghavevej.

Kontakt

Projektleder Peter Henrik Johannessen

Tlf: 33 66 56 42

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er i budgetforliget for 2009 afsat 26,8 millioner kr.

Projektet forventes færdigt i foråret 2014.

Projektkategori : Vej og anlæg

1.1.7 Christianshavnsruten

Christianshavnsruten er en gang- og cykelrute, der sammen med de planlagte broer over Inderhavnen og Christianshavns Kanal / Trangraven skaber bedre forbindelse mellem Indre By, Christianshavn, Holmen og Amager.

Christianshavnsruten skal være med til at binde bydele bedre sammen, og gøre det mere attraktivt at gå og cykle. Sammen med de planlagte broforbindelser over havnen får københavnernes et trygt og grønt alternativ til de nuværende få og meget trafikerede forbindelser mellem hjertet af København og Amager. Christianshavnsruten får stor betydning for fodgængeres og cyklisteres vej gennem byen - fremover kan man fravælge Knippelsbro og Langebro og i stedet vælge en mere oplevelsesrig og rekreativ rute.

Christianshavnsruten bliver tilpasset de forskellige eksisterende omgivelser - vi lægger vægt på, at ruten bliver en attraktiv mulighed for fodgængere og cyklister når de skal til og fra arbejde og uddannelse i Indre By og på Holmen, Christianshavn og Amager, samt til og fra idrætsaktiviteter på Kløvermarken og den planlagte multihal på Arsenaløen.

Christianshavnsrutens succes skal ikke måles i forhold til, om den er en genvej der giver besparelse i tid. Den bliver ikke en cykelmotorvej! Dertil er forholdene på Arsenaløen og forløbet gennem Christiania slet ikke egnet.

Kontakt

Projektleder Jens Christian Olesen

Tlf: 33 66 33 98

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Projektet forventes at være færdigt i 2013.

Projektkategori : Vej og anlæg

1.1.8 Cirkelbroen - stibro over Christianshavns Kanal

Med den nye stibro bliver det muligt at gå, løbe eller cykle hele vejen rundt om Københavns Inderhavn.

I Kommuneplanen er der fastlagt rammer for, at der i Københavns Indre By/Christianshavn forudsættes etableret sammenhængende promenader for fodgængere og cyklister langs kanaler og havnestrækninger. Den nye bro, Cirkelbroen, er den sidste manglende forbindelse for at fuldende de sammenhængende promenader som beskrevet i Kommuneplanen.

Broen er tegnet af den dansk-islandske kunstner Olafur Eliasson. Udover at skabe sammenhængende promenade langs inderhavnen kommer broen, til at forbinde Christiansbro med Applebys Plads.

Cirkelbroen består af fem sammenhængende cirkelformede platforme i forskellige størrelser med hver deres 'mast'. Broen kan åbne, så skibstrafikken fortsat kan komme igennem Christianshavns Kanal.

Broen tager visuelt afsæt i et skib med reference til Christianshavns maritime historie og sejlerliv. Broen bliver ca. 38 meter lang hertil kommer rampe i begge ender af broen. Broen friholdes helt af

bolværkerne. Frihøjden under broen vil tillade havnerundfarter og små motorbåde at sejle uhindret under. For højere både vil broen åbne horisontalt i princippet som en svingbro.

Kontakt:

Projektleder Jens Christian Olesen

Tlf: 33 66 33 98

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Nordea-fonden er bygherre og bygger broen som en gave til Københavns Kommune.

Indvielsen af broen forventes i foråret 2013.

Projektkategori : Vej og anlæg

1.1.1 Cykelbaner Enghavevej og Kingosgade

Enghavevej og Kingosgade får anlagt cykelbane, cykelstier og andre tiltag så det bliver mere sikkert og trygt at færdes i trafikken.

Københavns Kommune ønsker at forbedre cykelforholdene i København, så byen kan leve op til visionen om at være verdens bedste cykelby. For at realisere visionen bliver der arbejdet målrettet med at etablere flere cykelstier, nye cykelruter, samt at forbedre sikkerheden på allerede eksisterende cykelstier og cykelbaner.

Projektet på Enghavevej og i Kingosgade har til formål at øge cyklisternes sikkerhed og gøre det nemmere at komme frem. På Enghavevej bliver der etableret cykelsti i gadens vestlige side fra Vesterbrogade til Enghavevej nr. 10 og i den østlige side bliver cykelstien forlænget til Enghavevej nr. 21. I Kingosgade bliver der etableret en cykelbane i gadens østlige side.

Kontakt

Projektleder Thor Bjørneboe

Tlf: 33 66 47 69

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 2 mio. kr. til projektering og anlæg.

Projektet forventes anlagt i sommeren 2013.

Projektkategori: Vej og anlæg

1.1.2 Flintholm Station, busprojekt

Busfremkommeligheden på Flintholm Station skal optimeres, så den er klar til at håndtere busdriften til den nye Metrocityring.

Flintholm Station, busprojekt er udarbejdet i forlængelse af [Bynet 2018](#), som indeholder forslag til optimering af busdriften til den nye Metrocityring. Den kommende køreplan for busserne på Flintholm Station indebærer en markant forøgelse af antallet af busser og passagerer til og fra Flintholm Station.

Københavns Kommune ønsker at forbedre busfremkommeligheden på vejnettet omkring Flintholm Station. Samtidig skal busterminalen ved Flintholm Station omlægges, så den kan betjene de ekstra busser i fremtiden.

Kontakt

Projektleder Jan K. Hansen

Tlf: 33 66 31 19

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

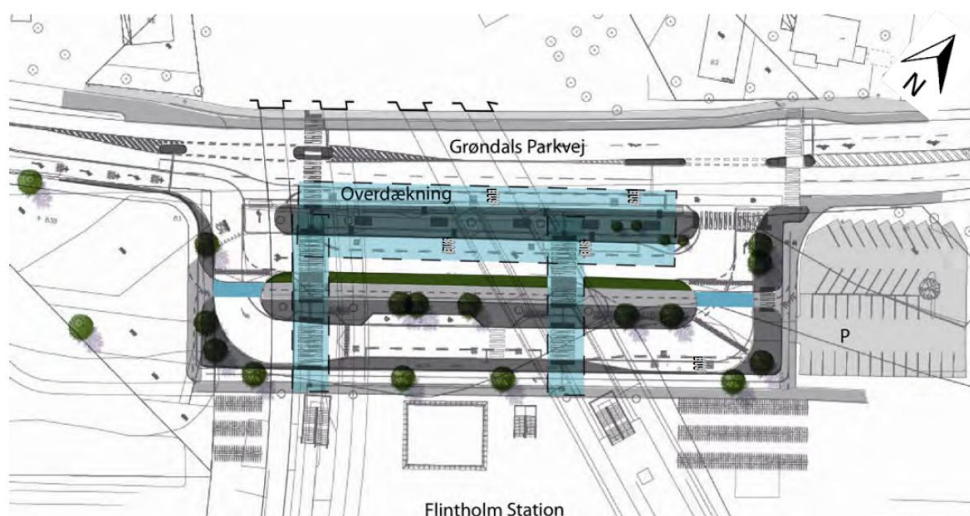
Teknik- og Miljøforvaltningen

Den samlede udgift for ombygning af kryds og Flintholm Station er cirka 50 mio. kr.

Anlægsarbejderne udføres februar til december 2013

Projektkategori: Vej og anlæg

Projektlokalitet



1.1.1 H.C. Andersens Boulevard – cykelsti langs Rådhushaven

For at forbedre trygheden og sikkerheden for cyklisterne langs Rådhushaven på H.C. Andersens Boulevard etablerer vi en cykelsti med kantsten og en blød svingkurve fra sidegaden Bag Rådhuset.

Københavns Kommune ønsker at det skal være trygt og sikkert at færdes på cykel langs med Rådhushaven på H.C. Andersens Boulevard. Derfor etablerer vi en cykelsti med kantsten og en blød svingkurve fra sidegaden Bag Rådhuset.

For at gøre plads til en 2,8 m bred cykelsti med kantsten og en blød svingkurve fra sidegaden og ud på cykelstien er det nødvendigt at fælde to træer og nedlægge fire parkeringspladser.. Der er ikke

plads til at inddrage vejens areal.

Vi genplanter fem nye træer og forholdene for fodgængerne forbedres med en ny og ensartet belægning ud for sidegaden Bag Rådhuset.

Kontakt

Projektleder Louise Wiinblad

Tlf: 33 66 31 98

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Projektets samlede budget er på 2.5 mio. kroner.

Udførelse juli – august 2012.

Projektkategori: Vej og anlæg

1.1.2 Inderhavnsbroen, Trangravsbroen og Proviantbroen

For at binde byen bedre sammen vil Københavns Kommune lave tre nye broer, som gør det nemt og sikkert for fodgængere og cyklister at komme fra hjertet af København til Christianshavn og Holmen.

København skal være en moderne storby, der tillader grøn transport på kryds og tværs af samtlige bydele. I takt med at byen ændrer sig, og nye områder udvikles, sørger vi for at lave nye broer og cykelruter, så man hurtigt og sikkert kan komme rundt til fods og på cykel.

De nye broer over Inderhavnen, Christianshavn Kanal, Trangraven og Proviantmagasingsgraven er gang- og cykelforbindelser, som skal binde byen bedre sammen. Når broerne er færdige kan fodgængere og cyklister nemt komme fra hjertet af København og over til Holmens nye boligområder og uddannelsesinstitutioner, til Christianshavn eller helt ud til Amager Strandpark.

Broerne, som er oplukkelige, skal være med til at sikre, at hele København bliver ved med at være levende og attraktiv. Forbindelserne er et vigtigt led i visionen om at blive verdens bedste cykelby, da de gør København mere cykelvenlig og nem at færdes i.

Broerne er sammentænkt med cykelruten via Arsenaløen, Christiania og Kløvermarken mod Amager kaldet ”Christianshavnsruten”, som gør det hurtigere og lettere at komme mellem Amager og Indre By. Alle får derved nemmere adgang til grønne områder og aktiviteter i de forskellige bydele

Kontakt

Projektleder Jonas Gammelgaard

Tlf: 33 66 33 51

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Projektet er muliggjort via et gavebrev fra A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal på 165 mio. kr. plus gavemoms. Københavns Kommune har bidraget med 37,2 mio. kr

Projektet forventes at være færdigt i starten af 2013.

Projektkategori: Vej og anlæg

1.1.3 Bedre forhold for cyklister i Istedgade

I samarbejde med Vesterbro Lokaludvalg er Københavns Kommune i gang med at forbedre forholdene på Istedgade for både cyklister, fodgængere, skolebørn og busser.

Der er foreløbig afsat penge til udarbejdelse af projektforslag for hele strækningen fra Reventlowsgade til Enghave Plads og til gennemførelsen af en 1. etape fra Reventlowsgade til Helgolandsgade.

Politisk er der opbakning til at skabe en bredere løsning, hvor gaden indrettes med fokus på

- Tryghed for cyklister, herunder tryghed i forhold til andre cyklister
- Sikre krydsningsmuligheder for fodgængere
- God fremkommelighed for busser og ambulancer
- Understøttelse af Istedgade som lokal handelsgade
- Samarbejde med lokale kræfter

Kontakt

Projektleder Mette Tobiasen

Tlf: 33 66 34 94

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Til udvikling af projektet, borgerdialog, udarbejdelse af projektforslag for hele Istedgade samt anlæg af 1. etape af projektet er der afsat i alt 5,7 mio.kr.

Projektet forventes udført i løbet af 2013.

Projektkategori : Vej og anlæg

1.1.4 Kalvebod Bølge

Kalvebod Brygge får et rekreativt løft med etablering af en ny urban brygge med plads til maritime aktiviteter og ophold.

Som en del af projektet Metropolzonen, der har som mål at samle Københavns centrum til et unikt storbyhjerter, skal Kalvebod Brygge omdannes til en moderne brygge. Her kan man gå en tur, anløbe med sin kajak eller sidde i solen og nyde udsigten.

Det nye anlæg er en udvidelse af Kalvebod Brygges havnefront i området foran Marriott Hotel og Nykredit og kaldes for Bølgen, fordi det bevæger sig som en bølge ud i vandet.

Kalvebod Bølge giver københavnernes en helt ny måde at opleve og bruge havnen på. Den får by og vand til at smelte sammen i en elegant bølgebevægelse, der åbner op for nye maritime aktiviteter, leg og ophold.

Kalvebod Brygge ligger på skyggesiden af havnen, men Bølgens form trækker promenaden ud i solen. Ligeledes har Bølgen et robust og dynamisk formsprog, der bløder lidt op på den skarpskårne og forblæste Kalvebod Brygge.

Kontakt

Projektleder Claus Alstrup Borre

Tlf: 33 66 36 22

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

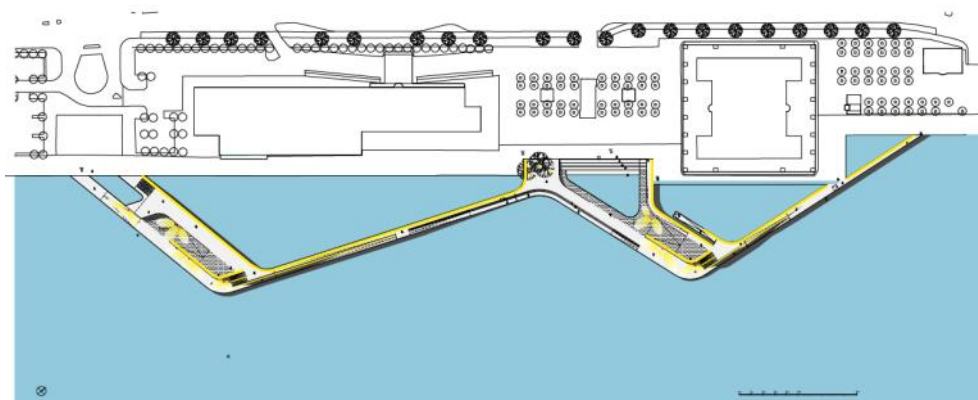
Teknik- og Miljøforvaltningen

Københavns Kommune har afsat 34 mio. kr. til anlæg af projektet, hvoraf Lokale og Anlægsfonden støtter projektet med 3 mio. kr.

Projektet forventes at være færdigt midt på året, 2013.

Projektkategori : Vej og anlæg

Projektilokalitet



1.1.1 Njalsgade cykelbaner

Njalsgade får anlagt cykelbaner, så det bliver mere sikkert og trygt at færdes i trafikken.

Københavns Kommune ønsker at forbedre cykelforholdene i København, så byen kan leve op til visionen om at være verdens bedste cykelby. For at realisere visionen bliver der arbejdet målrettet med at etablere flere cykelstier, nye cykelruter, samt at forbedre sikkerheden på allerede eksisterende cykelstier og cykelbaner.

Mellem Islands Brygge og Artillerivej bliver der anlagt cykelbaner i begge sider af gaden og udfor Njalsgade 11 og 13 bliver busstoppestedet flyttet ud på en perron.

Kontakt:

Projektleder Thor Bjørneboe
Tlf: 33 66 47 69
E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 3,5 mio. kr. til projektering og anlæg.

Projektet forventes anlagt i sommeren 2013.

Projektkategori: Vejarbejde

1.1.2 Nordhavnsvej

Der skal udvikles en helt ny bydel i Nordhavn, og det kræver bedre adgangsveje. Derfor bygger vi nu Nordhavnsvej, som skaber en direkte forbindelse mellem Helsingørmotorvejen og Nordhavn.

Når den kombinerede vej og tunnel åbner, vil den dagligt lede 15.000 biler uden om centrale beboelsesgader på Østerbro, i Indre By og i Gentofte.

Det er et meget stort og komplekst byggeri, der foregår tæt på naboer, og som vil sætte sit præg på området.

Kontakt:

Nordhavnsvej
Tlf: 21 84 83 01
E-mail: nordhavnsvej@tmf.kk.dk
www.kk.dk/nordhavnsvej
Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat ca. 2 mia. kr. til vejen. Heraf bidrager staten med 700 mio. kr. Vejen er en del af aftalen mellem Københavns Kommune og staten om metrocityring og udbygning af Nordhavn.

Nordhavnsvej bygges fra 2010 til 2015.

Projektkategori : Vej og anlæg

Projektlokalitet



1.1.3 Nyhavn Cykelforbindelse

Københavns Kommune etablerer en cykelforbindelse i den sydlige del af Nyhavn, der også kaldes skyggesiden. Denne cykelforbindelse skal gøre det hurtigt og nemt at komme fra Kongens Nytorv til den planlagte nye bro over Inderhavnen.

Det bliver nemmere og mere behageligt at færdes på Nyhavns skyggeside. Der bliver etableret en dobbeltrettet cykelforbindelse mellem Kongens Nytorv og den planlagte nye bro over Inderhavnen, som en lille delstrækning i visionen om at binde byen sammen.

Den nye cykelforbindelse får forbindelse med den planlagte dobbeltretning for cyklister i Gothersgade, der tilsammen giver en sikker og hurtig forbindelse fra Nørrebro via Indre By til Christianshavn og Holmen.

Derudover bliver der etableret et fodgængervenligt promenadeforløb langs kajkanten på skyggesiden, hvor der bliver plads til ophold og aktiviteter. I den forbindelse nedlægges p-pladserne ud mod kanalen, mens p-pladserne langs husfacaderne bibeholdes.

Kontakt:

Projektleder Julie Bang Henriksen

Tlf: 33 66 33 38

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

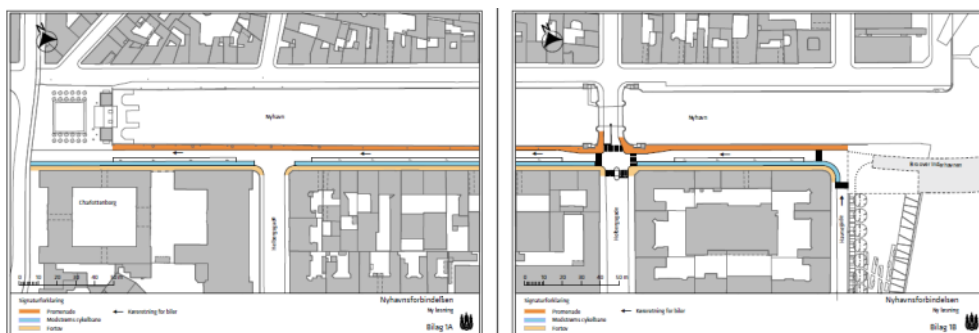
Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er bevilliget 9 mio. kr. til projektet. Projektet er finansieret med 7,8 mio. kr. fra Cykelpakke IV og 1,2 mio. kr. fra projekt Bro over Inderhavnen

Projektet koordineres med anlægsprojektet for den planlagte bro over Inderhavnen. Det betyder at cykel- og gangforbindelsen kan ibrugtages primo 2013, hvor den planlagte bro over Inderhavnen forventes at stå klar.

Projektkategori : Vejarbejde

Projektlokalitet



1.2 Metro

1.2.1 Cityringen

Regeringen, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune har indgået aftale om at udvide den eksisterende Metro med etablering af en Cityring i København. Det er **Metroselskabet**, der står for anlægget af Cityringen.

Cityringen bliver en helt ny metrostrækning, der bliver anlagt efter de samme principper som den eksisterende Metro. Cityringen skal køre i en tunnel under Indre By, Østerbro, Nørrebro, Frederiksberg og Vesterbro. Strækningen er på 15,5 km, og turen hele vejen rundt vil tage 25 minutter. Ruten får 17 underjordiske stationer af samme type, som de nuværende underjordiske metrostationer.

Projektet inkluderer 21 byggepladser i hele byen, beskrivelse af de 21 byggepladser er vedlagt i bilag A.

Kontakt: Metroselskabet

Metrovej 5

2300 København S

Telefon: 3311 1700/ 72 30 20 20

Fax: 3311 2301

E-mail: nabo@m.dk

Cityringen koster 21,3 milliarder kroner.

Cityringen åbner i slutningen af 2018

Projektlokalite



1.3 Byrum og Parkanlæg

Ny folkepark på DSB-arealet

DSB-arealet i Mimersgadekvarteret bliver omdannet til en stor folkepark med plads til alle.

Københavns Kommune har fokus på at være en grøn by, hvor der er plads til alle. Som led i denne vision omdanner vi DSB-arealet på Ydre Nørrebro til et grønt aktivitetsområde. Det gamle baneterræn, som ligger i Mimersgadekvarteret mellem Nørrebro Station og Tagensvej, bliver i daglig tale kaldt DSB-arealet. Der anlægges en stor park på terrænet, der kommer til at rumme mange forskellige aktiviteter og mulighed for hyggelig afslapning. Til de aktive bliver der etableret en 11-mands kunstgræsbane, der både kan benyttes i dagligdagen og til turneringer. Derudover kommer der streetbasket, bordtennis, udendørs fitness-redskaber og en hockey/basketbane. Til vovehalsene bliver der opsat et parkour-anlæg og klatrevæg.

Til de, der ønsker roligere omgivelser bliver der etableret en frugtlund med plads til eftertænksomhed og afslapning, og alle kan benytte grillpladserne, der inviterer til ophold og samvær på en varm sommeraften.

Derudover etableres der en trappe til Tagensvej, så parken får endnu en adgangsvej, ud over den eksisterende fra Borgmestervangen

Kontakt

Projektleder Sanne G. Nielsen

Tlf: 33 66 36 33

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Det samlede budget for DSB-arealet er ca. 34 mio. kr. heraf er 9,8 mio. kr. finansieret af Realdan

Sensommeren 2012: Indvielse af ny aktivitetspark

Projektkategori : Byrum og parkanlæg

Projektkontak



1.3.1 Fælledparken

Fælledparken er i gang med at blive fornyet. Når den står færdig i 2012 vil dens potentiale være endnu bedre udnyttet til glæde for os alle.

Med et mål om at københavnernes skal bruge byens parker dobbelt så meget som i dag i 2015 skal Fælledparkens potentiale udnyttes bedre så nutidens behov bliver imødekommet. Det er det overordnede grundlag for fornyelsen af Fælledparken.

Fornyelsesprojektet er blevet til på baggrund af en [udviklingsplan for Fælledparken](#), som

Teknik- og Miljøforvaltningen udarbejdede i 2006. Arbejdet er inddelt i 6 etaper og står på fra 2009 til 2012.

1.1.1.1.1 Etape 1 april 2009 - marts 2010

Kunstgræsbane, dansescene, nedlæggelse af Borgmester Jensens Allé på Klosterfælleden, renovering af indgangen ved Gunnar Nu Hansens Plads.

1.1.1.1.2 Etape 2 juli 2009 - april 2011

Skatepark, udvidelse og renovering af plads og eksisterende bygning ved materielgården, rullesti rundt om Fælledbadet og renovering af Café Pavillon.

1.1.1.1.3 Etape 3 oktober 2010 - august 2011

Udvidelse af Filosofgangen, raste- og motionspladser langs Filosofgangen, samt renovering af indgange. Renovering af monument ved Trianglen

1.1.1.1.4 Etape 4 februar 2012 - august 2012

Haven i Fælledparken - udtynding af beplantning langs søen, kantsikring langs søen, ny bro og amfi mod søen, etablering af haveanlæg, interaktiv legeplads.

1.1.1.1.5 Etape 5 februar 2010 - august 2012

Trafiklegeplads, motions- og aktivitetsbånd langs Serridslevvej

Renovering af pladser ved Trianglen og Vibenhus Runddel - afventer at metrostationerne er færdige i 2018.

Kontakt

Projektleder Ditte Poulsen

Tlf: 33 66 34 72

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Projektkategori : Parkanlæg

Projektkoloritet



1.3.2 Storbyhave ved Gadekærvej

En ny storbyhave ved Gadekærvej i Gl. Valby er undervejs til glæde for lokale beboere og forbipasserende, der har brug for et pusterum i en grøn oase.

Københavns Kommune har vedtaget, at det grønne område mellem Gadekærvej, Mosestykket og Mosedalvej i Gl. Valby skal omdannes til en storbyhave - et nyt og grønnere mødested til afslapning, samvær og leg.

Konceptet for den rumlige opdeling af storbyhaven, består af tre overordnede elementer; Den urbane skov, Den bakkede have og Den aktive kant.

Kontakt

Projektleder Mette Marie Faber
 Tlf: 33 66 33 82
 E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
 Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 4.500.000 kr. til anlæg af storbyhaven ved Gadekærvej.

Det forventes, at storbyhaven ved Gadekærvej står færdig til foråret 2013.

Projektkategori : Byrum og parkanlæg

1.3.3 Fornyelse af den sydlige del af Israels Plads ved Ørstedsparken

Der er udviklet et spændende forslag: Det flyvende tæppe, der binder Ørstedsparken og Israels Plads sammen og samtidig danner en åben og fleksibel ramme for nye behov og aktiviteter.

Israels plads skal være et sammenhængende byrum, der forbinder Torvehallerne, plads og parkanlæg i et tidssvarende byrum, som udnytter pladsens unikke beliggenhed og udfordrer tankerne om, hvilke aktiviteter der kan foregå mellem metropolen og boligbyen.

Den nye plads skal være åndehul og frirum til udfoldelse og ophold for gående, løbende, legende og siddende. Pladsen bliver udformet ud fra en skulpturel tankegang, hvor fladen er hævet 30 cm over den eksisterende plads og de omkringliggende gader, og er tænkt som et slags gulv – eller et flyvende tæppe.

Tæppet eller fladen fungerer som en stor opholds-, lege- og aktivitetsplads. På fladen er skabt særlige udfordringer og faciliteter, der skaber rum for ophold, leg og boldspil. Eksempelvis i form af opholds-nicher med bænke under trægrupper, en forsænket grøn opholdsoase ved N. Zahles Skole, samt arealer for boldspil og leg på et underlag af asfalt- og gummibelægning.

Pladsens overgang til Ørstedsparken har fået særlig opmærksomhed i forslaget. Vi ønsker på én gang at etablere en klar afgrænsning mellem plads og park, og stadig sikre sammenhæng og adgangsmuligheder herimellem. Det opnår vi ved en ”overlapning” på syv meter, hvor pladsen forskydes ud over parken, dog uden at pladsen berører parken.

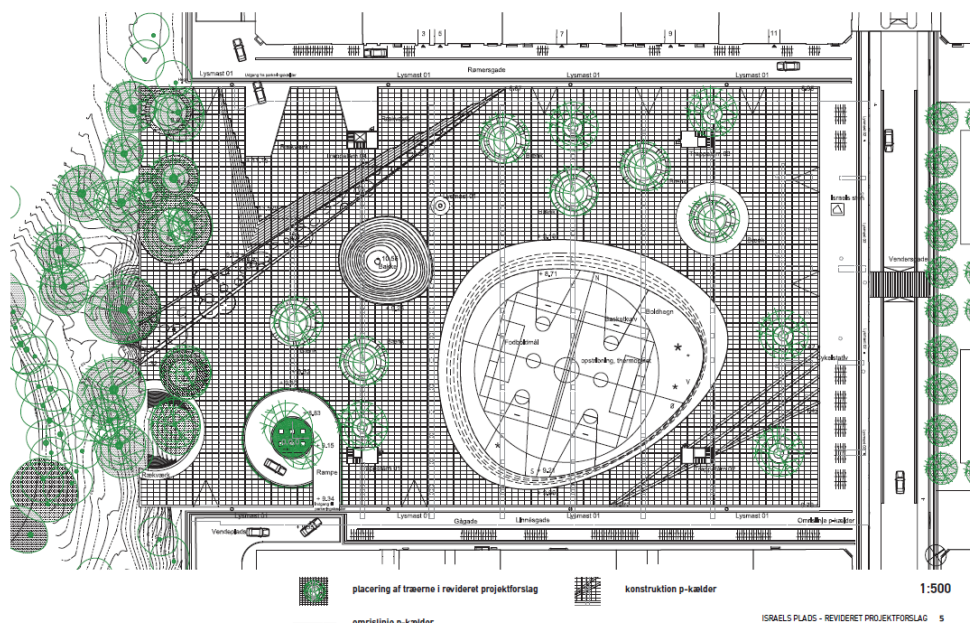
Kontakt:

Projektleder Jens Christian Olesen
 Tlf: 33 66 33 98
 E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
 Teknik- og Miljøforvaltningen

Vi forventer at kunne udføre det forberedende arbejde på pladsen fra foråret 2012, og at projektet står færdigt omkring årsskiftet 2013-2014.

Projektkategori : Byrum og parkanlæg

Projektlokalitet



1.3.4 Legepladsen på Kastrup Fort

Legepladsen på Kastrup Fort bliver renoveret med udgangspunkt i stedets unikke historie.

Som et led i projektet Plads til leg bliver legepladsen på Kastrup Fort renoveret, så børnene i området får endnu bedre legemuligheder.

Planen er, at udformningen af legepladsen skal tage udgangspunkt i fortets historie som forsvarsværk for København og soldaternes hverdagsliv. Der vil derfor blive fokus på fysisk aktivitet og træning, og formidling af historie og natur for børnene.

MIST + grassat er totalrådgivere på projektet.

Kontakt

Projektleder Mette Marie Faber

Tlf: 33 66 33 82

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 700.000 kr til projektet.

Legepladsen forventes at blive udført i 2012

Projektkategori : Byrum og parkanlæg

1.3.5 Ny forplads ved Kulturhus NV

I forbindelse med det nye kulturhus etablerer vi en forplads med plads til byliv.

Den nye plads skal fungere som hovedadgang til det nye kulturhus, og en bydelsplads med udeservering og andet byliv. Pladsen indbyder samtidig til en naturlig forlængelse af

kulturhusets aktiviteter ud i det offentlige rum. Dermed skabes der en bymæssig sammenhæng omkring Kulturhuset og Tomsgårdsvej, med Kulturhus NV som naturligt samlingspunkt.

Arkitekterne fra COBE udarbejder opgaven ud fra følgende stikord.

Pladsen skal:

- › være en ankomst plads til Kulturhuset
- › rumme en arena funktion til brug for arrangementer
- › være et grønt pusterum der inviterer til ophold.

Det er vigtigt at pladsen indbyder til ophold, på trods af beliggenheden ud mod Ring II, og at pladsen føles tryk, også om aftenen. Samlet set kommer den flotte plads til at indramme kulturhuset, som vil fremstå som et funktionelt og visuelt samlingspunkt, og vartegn for hele bydelen.

Kontakt

Projektleder Jens Løwe

Tlf: 33 66 35 22

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er budgetteret med ca. 10.5 mio. kr. til at anlægge pladsen.

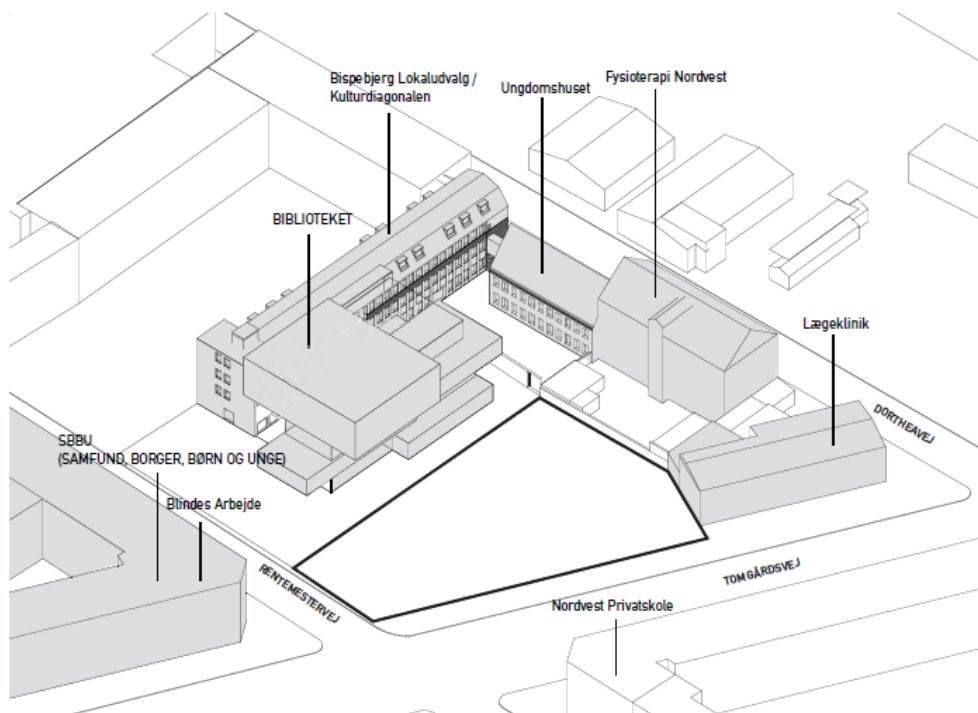
Regnskabet for oprensningen af forurenede jord på forpladsen viste at det var blevet ca 1.2 mio. kr. dyrere end forventet. Pengene til den ekstra udgift skal findes inden for projektet, hvilket betyder at det eksisterende dispositionsforslag skal nedskaleres. Disse midler skal dække udgifter til oprensning af forurenede jord på Shell grunden, rådgivning fra arkitekter og ingeniører, udførsel af selve pladsen samt interne lønomkostninger hos Københavns Kommune.

Færdig projektering juli – november 2012.

Udførsel: marts – august 2013.

Projektkategori: Byrum og parkanlæg

Projektkalitet



1.3.6 Købmagergade, Hauser Plads og Kultorget

Københavnere og byens gæster kan glæde sig til, at Købmagergade, Hauser Plads og Kultorget får et tiltrængt løft, der forbinder området med et nyt smukt tæppe af granitsten.

Hauser Plads får en ny grøn legeplads og Kultorget får nye træer, bænke og en fontæne. Købmagergade og Kultorget er et af byens mest populære strøgområder, hvor over 30.000 mennesker passerer forbi hver dag. Den 3. januar går Københavns Kommune i gang med at renovere og forny området, der længe har trængt til en kærlig hånd. Vi kan glæde os til smukkere strøg og pladser, der inviterer til ophold og oplevelser for københavnere og byens gæster.

Projektforslaget er tegnet af danske Polyform Arkitekter og hollandske Karres en Brands, tilsammen KBP.EU, som vandt den [internationale konkurrence](#) om fornyelsen af Købmagergade, Hauser Plads og Kultorget. Projektet udføres af [Skælskør Anlægsgartnere A/S](#).

Kontakt:

Projektleder Stine Cecilie Brink
Tlf: 33 66 34 73
E-mail: koebmagergade@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Anlægsperiode: Januar 2011 - midt 2012

Projektkategori : Byrum og Parkanlæg

Projektlokalitet



1.3.7 Museumshaven, Statens Museum for Kunst

Københavnere og turister kan glæde sig til at forhaven til Statens Museum for Kunst bliver omlagt til et imødekommende opholdssted med mange muligheder for aktiviteter.

I juni 2011 udskrev Statens Museum for Kunst og Københavns Kommune en projektkonkurrence for at modtage bud på en ny forhave, som imødekommer brugernes behov og åbner op til Østre Anlæg og den øvrige del af byen. Samtidig var ønsket at skabe større sammenhæng mellem museet og forhaven, som skal modtage gæsterne og invitere dem indenfor.

Polyform Arkitekter vandt i samarbejde med Karres en Brands, Oluf Jørgensen Ingeniører, Via Trafik og kunsthistoriker Svava Ristova konkurrencen med et forslag, som i høj grad imødekommer ønsket om bedre sammenhæng til den øvrige del af parken og de omkringliggende arealer. Polyform har løst opgaven ved at trække Østre Anlægs grønne rum hele vejen omkring Statens Museum for Kunst. Det nuværende barokinspirerede haveanlæg forsvinder og afløses af græsklædte øer, store træer og bugtede stier. I forslaget er en enkelt af øerne udført i sort, spejlblankt granit, som for eksempel kan bruges til udstillinger.

Det har været vigtigt at inddrage borgerne i projektet, og selvom det ikke er alle borgernes ønsker, der har kunnet forenes i et forslag er vinderforslaget alligevel meget tro imod en række af borgernes ønsker.. Der er blandt andet blevet bedre adgang til Østre Anlæg vest for museet, hvor man før

skulle bevæge sig ud på Sølvgade for at komme ind i parken. Med sit enkle design åbner forslaget også op for en lang række aktiviteter som café, koncerter, udstillinger og meget mere.

Kontakt

Projektleder Katrine B. Larsen

Tlf: 33 66 35 64

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Annie og Otto Johs. Detlefs' Fonde finansierer projektet med 29 mio. kr. Efter afholdelse af projektkonkurrence og betaling af fondsmoms på 17,5 % er der godt 22 mio. kr. tilbage til udvikling og anlæg.

Projektkonkurrence 2011

Projektudvikling 2012–13

Anlæg 2013-14

Projektkategori : Parkanlæg og byrum

1.3.8 Ny Nørreport

Banedanmark, DSB og Københavns Kommune renoverer Nørreport.

Betonkonstruktionerne på den snart hundrede år gamle station skal istandsættes.

Luftkvaliteten på regionaltogsperronen skal forbedres og byrummet skal være mere brugervenligt og overskueligt for brugerne.

Banedanmark, DSB og Københavns Kommune har valgt at koordinere de aktuelle projekter og gennemføre disse som et samlet projekt.

Kontakt

E-mail: kontakt@nynorreport.dk

Københavns Kommune har i alt afsat 132,5 mio. kr. til gennemførelse af projektet.

Arbejdet varer fra oktober 2011 til december 2014

Projektkategori: Byrum og parkanlæg

Projektlokalitet



1.3.9 Bedre bus til Nørre Campus

Buslinjen til Nørre Campus området skal være Danmarks bedste. Derfor er vi i gang med at forberede anlæg og tiltag, som samlet set forbedrer bussens serviceniveau, trafikinformation, rejsehastigheden og komfort markant i forhold til den nuværende busdrift.

Københavns Kommune ønsker at skabe Danmarks bedste busrute til og fra byudviklingsområdet ved Nørre Campus, som Rigshospitalet også er en del af. Bussen skal være meget pålidelig og kunne køre ugeneret imellem stoppestederne, så den ikke påvirkes af de forsinkelser og kødannelser, som biltrafikken forårsager.

Strækningen indeholder allerede i dag busbaner, men for at hæve serviceniveauet er der behov for gennemgribende ændringer af bl.a. infrastrukturen, informationsniveau samt måden vi anvender bussen i dag. Passagererne skal føle at de kører med et anderledes og bedre transportmiddel end en almindelig bus, der ofte associeres med forsinkelser og beskedne stoppestedsforhold. Stoppestederne skal afspejle et højt serviceniveau som f.eks. på en metro- eller letbanestation, hvor der er væsentlig flere bekvemmeligheder for passagererne. Samlet set skal tiltagene også være med til at tiltrække flere passagerer til ruten.

Kontakt

Projektleder Vibeke Jørgensen
Tlf: 33 66 31 99
E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Projektets samlede budget er på 120 millioner kroner.

Anlægsarbejderne planlægges påbegyndt 2013 og afsluttet i 2014.

Projektkategori: Vejarbejde

1.3.10 Randersgade og Svanemølleruten

Københavns Kommune arbejder hele tiden på at udbygge cykelsti netværket i København.

Som en del af Cykelpakke Østerbro bliver 2. etape af ruten fra Langeliniebroen til Ryparken station nu etableret i to projekter, der møder hinanden på Svanemøllen Station.

Kontakt

Projektleder Thor Bjørneboe
Tlf: 33 66 47 69
E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Randersgade: Der er afsat 3,5 mio. kr. til projektudvikling og anlæg.

Svanemølleruten: Der er afsat 7,5 mio. kr. til projektudvikling og anlæg.

Randersgade: Vi forventer at cykelstien er klar i efteråret 2012.

Svanemølleruten: Vi forventer at cykelstien er klar i foråret 2013

Projektkategori: Vej og anlæg

Projektlokalitet



1.3.11 Åboulevarden/Rosenørns Allé

Vi forbedrer trafiksikkerheden i krydset Åboulevarden/Rosenørns Allé, så det bliver tryggere for cyklister at køre på tværs af krydset.

Den kommende cykelsti ved Åboulevarden/Rosenørns Allé er en del af Søruten, som skal skabe en grøn forbindelse gennem byen for cyklisterne.

Søruten forbinder de københavnske brokvarterer og har gode forbindelser til byens øvrige cykelstisystem. Hidtil har tunneler været måden at krydse de store tværgående gader på, men ved Åboulevarden kan dette ikke lade sig gøre, bl.a. pga. en stor rørlagt å. I stedet vil vi på Søruten via Peblinge Dossering og Svineryggen/Vodroffsvej etablere en dobbeltrettet cykelsti igennem krydset Åboulevard/Rosenørns Allé.

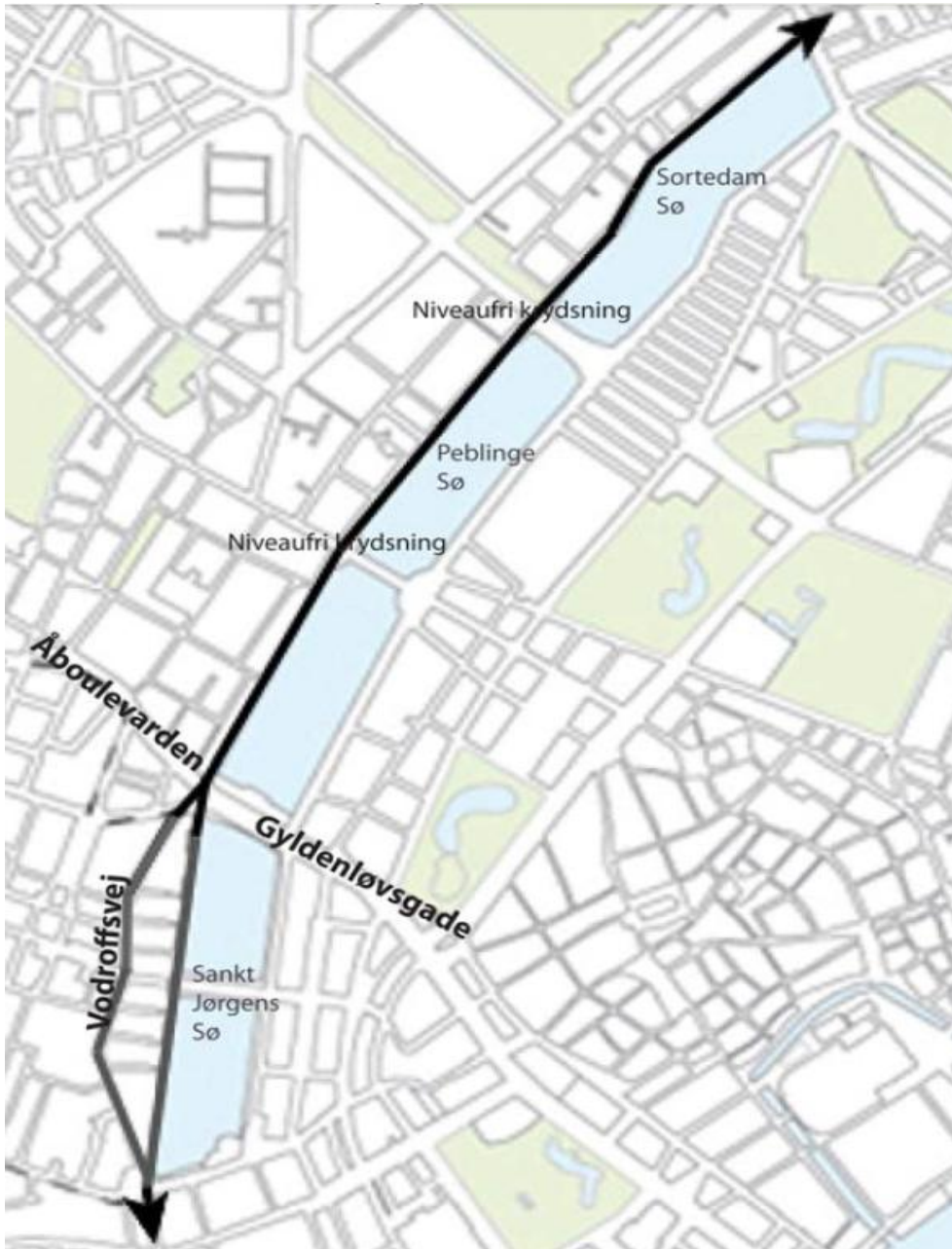
Kontakt:

Projektleder Jens Løwe
Tlf: 33 66 35 22
E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Vi forventer, at gå i gang med at anlægge projektet i løbet af sommeren 2013.

Projektkategori : Vejarbejde

Projektlokalitet



1.3.12 Cykelstier Rovsingsgade, Borgervænget og Lyngbyvej

Rovsingsgade, Borgervænget og Lyngbyvej får anlagt og omdannet cykelstier, så det bliver mere sikkert og trygt at færdes i Trafikken.

Projektet på Rovsingsgade, Borgervænget og Lyngbyvej har til formål at øge cyklisterne sikkerhed og gøre det nemmere at komme frem. I Rovsingsgade bliver der etableret cykelstier i begge sider af gaden. I Borgervængets nordlige side bliver den eksisterende cykelsti ført frem til krydset ved Lyngbyvej. I den østlige side af Lyngbyvej vil den eksisterende cykelsti mellem Ryparken St. og Hans Knudsens Plads blive omdannet til en dobbeltrettet cykelsti.

Kontakt:

Projektleder Thor Bjørneboe

Tlf: 33 66 47 69

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

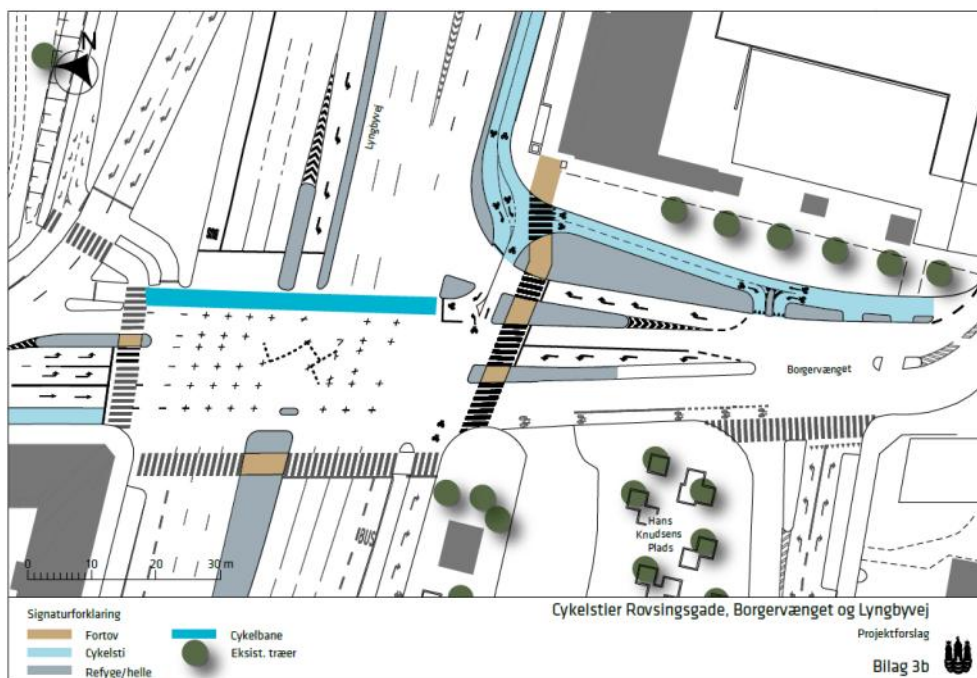
Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 8 mio. kr. til projektudvikling og anlæg.

Cykelstierne anlægges fra september 2012 til januar 2013.

Projektkategori : Vejarbejde

Projektlokalitet



1.3.13 Fornyelse af byrummene Sankt Annæ Plads og Kvæsthusgade

Sankt Annæ Plads skal omlægges til et nyt og spændende byrum, der hænger sammen med det kommende byrum ved Kvæsthusmolen, og hvor adgangen til Skuespilhuset forbedres.

Sankt Annæ Plads og Kvæsthusgade skal ombygges til nye spændende byrum, samtidig med at adgangsforholdene til Skuespilhuset forbedres. De nye byrum skal bygges i sammenhæng med de øvrige projekter i området: etablering af et underjordisk P-anlæg og renovering af de statslige arealer på Kvæsthusmolen.

Projektet skal samle området fra Bredgade til Skuespilhuset til et smukt nyt byrum med tilhørsforhold til både by og havn, hvor Sankt Annæ Plads er det naturlige centrum. Pladsens grønne træk skal styrkes, der skal være plads til at færdes og opholde sig på pladsen, og der skal laves tiltag, der leder regnvand til havnen, så oversvømmelser ved skybrud kan undgås. Endelig skal området fungere for alle trafikarter, og der vil være særligt fokus på adgangsforholdene til Skuespilhuset, og på at forbedre forbindelserne for gående og cyklister.

Kontakt :

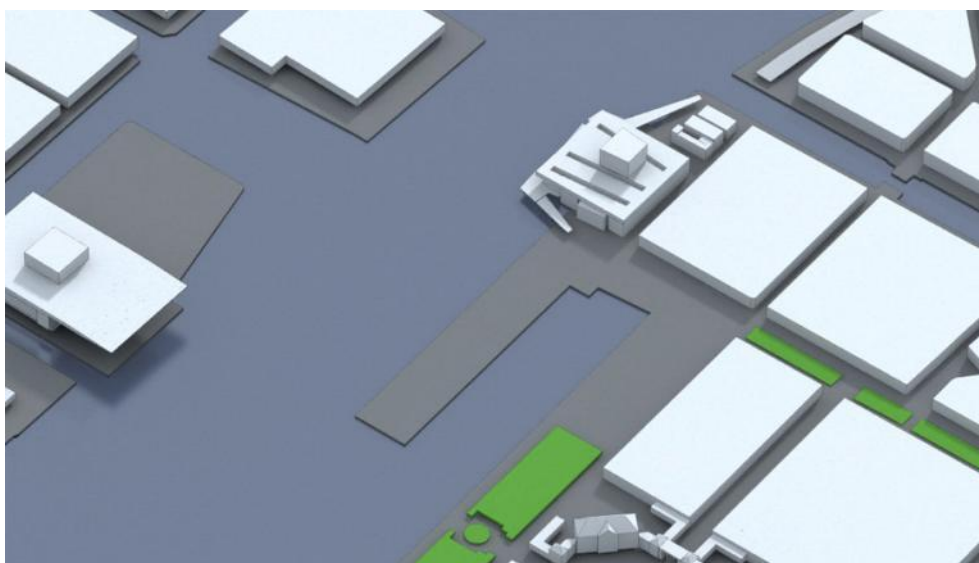
Arkitekt Sanne Maj Andersen
Tlf: 33 66 13 51
E-mail: bydesign@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 23,4 mio. kr. fra Kickstart København til omlægning af Kvæsthusgade og Sankt Annæ Plads fra Toldbodgade til Skuespilhuset.
Der forventes finansiering fra private donorer til resten af Sankt Annæ Plads fra Bredgade til Toldbodgade.

Projektet forventes at stå færdig i 2015 samtidig med færdiggørelse af Kvæsthusmolen og det underjordiske parkeringsanlæg.

Projektkategori : Byrum og Parkanlæg

Projektlokalitet



1.3.14 Slutterigade Etape 2

Området omkring Nytorv og Slutterigade bliver udviklet til et flottere og mere sammenhængende byrum med bredere fortove og forbedret tilgængelighed for alle.

I juni 2012 går renoveringen med belægningen på det lille stykke vej, der ligger som den sydlige afgrænsning af Nytorv. Asfaltbelægningen skiftes ud til chausséen i samme mønster som belægningen på Rådhusstræde. Fortovsbredden gøres bredere på det sydlige fortov, og vi etablerer en overkørsel ved gadens udkørsel til Rådhusstræde. Projektet er tegnet af Peter Holst Landskab og Arkitektur, med ingeniørfirmaet Grontmij som underrådgiver. Projektet er en opfølgning på udskiftningen af belægningen i Slutterigade som blev gennemført i 2004.

Projektet med at udskifte den anden del af belægningen i gaden fra Domhuset til Rådhusstræde, har eksisteret i en del år, og er af forskellige årsager blevet stoppet et par gange undervejs. Men nu er det endeligt klar til at blive udført.

Kontakt

Projektleder Jens Løwe

Tlf: 33 66 35 22

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 4 mio. kr. til projektet. Projektet er gennemføres med en medfinansiering på 500.000,- kr. fra Krak Fondets side. Krak fondens involvering skyldes at Kraks vejviser i mere end 200 år blev udgivet fra adressen Nytorv 17. I forbindelse med projektet vil der blive ned lagt en granit flise foran bygning til minde herom.

Projektet forventes gennemført fra juni til midt i september 2012.

Projektkategori : Byrum og parkanlæg

1.3.15 Sundbyvester Plads Legeplads

Parkour, petanque og fitness er blot nogen af de aktiviteter, som børnene i området kan glæde sig til.

Som en del af projektet Plads til leg bliver Sundbyvester Plads legeplads renoveret. På pladsen skaber vi en aktivitetsplads, med plads til bevægelse, idræt og ophold.

Der bliver også plads til parkour og fitness for de større børn, og petanque, boldspil og vandleg.

På legepladsen skal alle kunne mødes omkring fælles aktiviteter.

Legepladsens målgruppe er børn og unge mellem 4 -18 år af begge køn, og med forskellige færdigheder. Pladsen bliver ubemandet.

Stedet er et aktivt område med stor betydning for nærmiljøet, derfor vil pladsens arkitektur og rum også indbyde til ophold for børn og voksne.

Der skal være mere farve på legepladsen, som er meget grå i dag – rød vil være den gennemgående farve, suppleret af andre lyse pastelfarver.

Der skal arbejdes med beplantning og rum, og legepladsen skal have et urbant og mere moderne udtryk end den har i dag.

Kontakt

Projektleder Lene Nørgaard Rasmussen

Tlf: 33 66 31 39

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

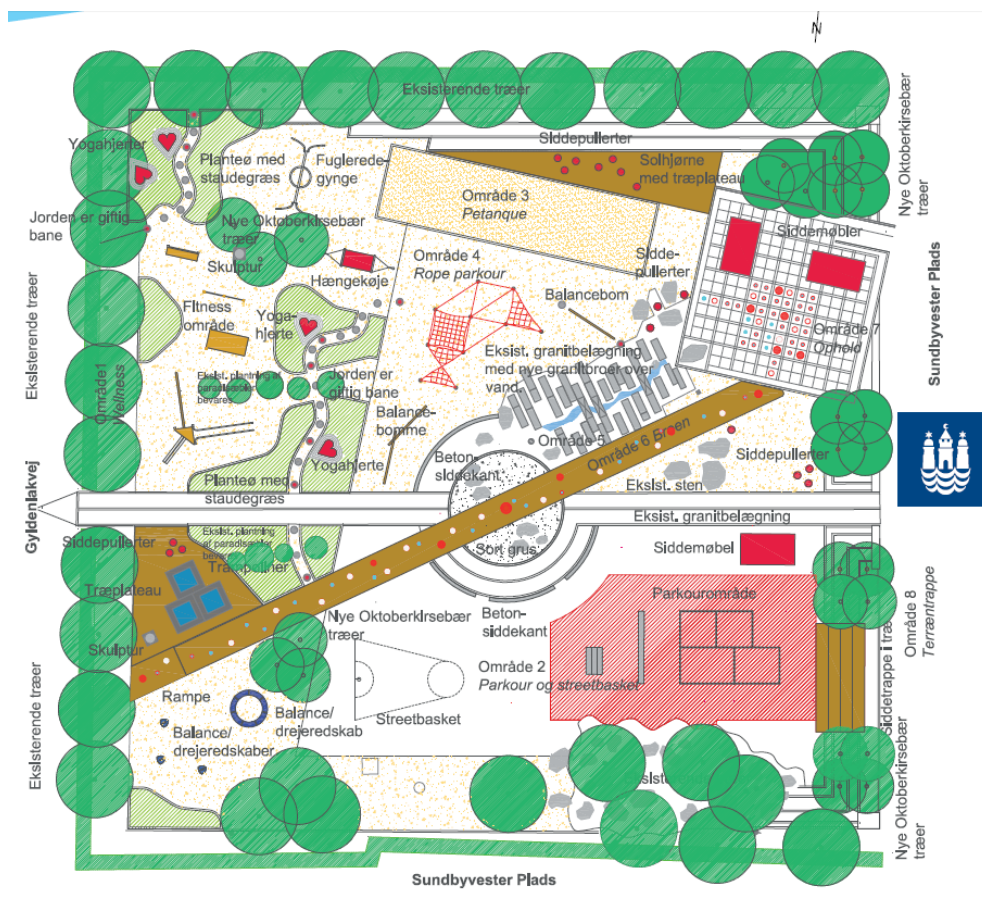
Legepladsen renoveres for ca. 1 million kr.

Anlægsarbejderne foregår i tidsrummet maj – slut juni 2012.

Legepladsen bliver indviet den 29. juni 2012.

Projektkategori : Byrum og Parkanlæg

Projektlokalitet



1.3.16 Sundholmskvarterets områdeløft

Seks af projekterne i bylivsstrategien skal i samarbejde med Teknik- og Miljøforvaltningen realiseres over de næste par år.

Områdeløftet skal bidrage til at gøre Sundholmskvarteret mere attraktivt at færdes og bo i. Fornyeede pladser og forskellige aktivitets- og opholdsmuligheder er blandt de initiativer der er undervejs.

Borgerinvolvering og lokalt engagement er en uundværlig og meget vigtig del af områdeløftet. Borgernes ønsker om bl.a. grønne områder, aktivitetsmuligheder for kvarterets unge og mere gadebelysning efter mørkets frembrud er blevet tænkt ind i planerne. Helt overordnet er de ønsker og problemstillinger, som er beskrevet i Bylivsstrategien for Sundholmskvarteret, i størst muligt omfang blevet inddraget i den videre planlægning af de seks delprojekter. Der er i delprojekterne særligt fokus på klima, belysning og kunst.

1.1.1.1.6 Sundholmsvej - Kvarterets grønne bydelsgade.

Vejen renoveres, og der anlægges midterfelter på hele strækningen mellem Amagerfælledvej og Englandsvej.

1.1.1.1.7 Den lille forbindelse - Smutvej og leg.

Projektet omfatter renovering af den allerede eksisterende stiforbindelse mellem Sundholmsvej og Amagerfælledvej syd for Amager Fælled Skole, hvor også vejarealet omdannes til lege- og opholdsområde. Derudover bliver der plantet æbletræer og lyssætningen fornyes.

1.1.1.1.8 Sundholmsforbindelsen - Forbindelse fra Amagerbro til Amager Fælled.

I forlængelse af den allerede eksisterende stiforbindelse, etableres en ny belyst sti fra Sundholmen overfor Kornblomstvej, forbi Fabrikken for Kunst og Design, langs den tidligere gartnerigrund, og med åbning ud mod Amagerfælledvej.

1.1.1.1.9 Tidselruten - Oplevelsesrute gennem kvarteret.

Projektet omfatter anlæg af en ny offentlig fodgængeroute gennem Sundholmskvarteret. For at markere ruten, bliver der opstillet identiske master, og samtidig etableres der en række små byrum til møder og ophold langs ruten.

1.1.1.1.10 Skotlandsgade - Charmerende smutvej med Amager stemning.

Der skabes et sammenhængende offentligt byrum med plads til rekreative aktiviteter og lokale arrangementer. Pladsen vil samtidig være en del af Tidselruten, og der bliver skabt plads til leg og ophold, grilning af medbragt mad, samt optræden på en mindre scene.

1.1.1.1.11 Skotlandsplads - Mere byliv og mere leg

Pladsen bliver kvarterets åndehul, og ligger som en grøn oase i området. Der vil være arealer til ophold og aktiviteter, og pladsen vil blive gjort mere synlig og indbydende set fra Sundholmsvej. Desuden foretages en række miljømæssige tiltag i form af regnvandsafledning.

Kontakt

Projektleder Helle Wicklow

Tlf: 33 66 34 26

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Anlægsarbejdet igangsættes i juni 2012, og forventes at være færdigt mod udgangen af april 2013. Arbejdet udføres i deleter.

Byggeplads til mandskabsvogne og lignende vil under hele anlægsperioden ligge i den nordlige ende af Skotlands Plads.

Projektkategori: Byrum og parkanlæg

1.3.17 SUPERKILEN

Superkilen er et stort parkprojekt i Mimersgadekvarteret. Parken skal forny og forskønne hele kilen med lys, flere træer og nye farvede belægninger.

Superkilen skal være en park, der udstråler mangfoldighed. Parken skal være en form for verdensudstilling fyldt med brugsgenstande og spændende ting fra hele verden.

Det er området fra Nørrebrogade til Tagensvej, langs cykelruten ved Mjølnerparken over Mimersplads, samt pladserne omkring Nørrebrohallen, der bliver omdannet til en spændende park.

Planen for udformningen af Superkilen er en opdeling af parken i tre zoner med tre forskellige identitetsskabende farver: grøn, sort og rød.

Områdets forskellige overflader og farver integreres, så de danner en slags kulisse til udsmykningen af arealet.

Kontakt

Projektleder Laura Koch Rotne

Tlf: 33 66 36 13

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

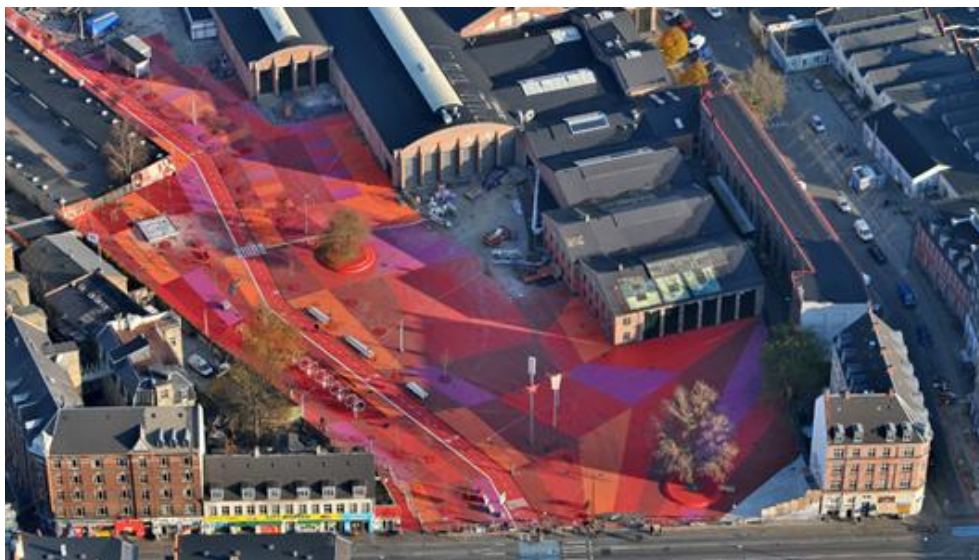
Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat i alt 58,8 mio. kr. til projektet. 26 mio. kr. fra Realdania, 26 mio. kr. fra Københavns Kommune og 6,8 mio. kr. fra Områdefornyelsen i Mimersgadekvarteret.

Parken bliver indviet den 22. juni 2012.

Projektkategori : Byrum og parkanlæg

Projektlokalitet



1.3.18 Sydhavnen

Mindre ombygninger af fire kryds i forbindelse med sikring af skoleveje i Kongens Enghave.

TMU har i marts 2012 besluttet at der i forbindelse med sikring af skoleveje i Kongens Enghave, skal gennemføres mindre ombygninger af 4 kryds.

Kontakt

Projektleder Helle Wicklow

Tlf: 33 66 34 26

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Samlet økonomi for udvikling og anlæg er 2 mio.kr.

Udarbejdelse af projektforslag maj-juni

Politisk behandling juli-august

Udarbejdelse af hovedprojekt september-oktober

Licitation og igangsætning af anlægsarbejder oktober/november

Færdiggørelse af anlægsarbejder januar 2013.

Projektkategori : Vejarbejde

Projektilokalitet



1.3.19 Multibane Sæterdalsparken

Børn og voksne i området kan nu glæde sig til at den gamle boldbane skiftes ud med en ny multibane, der egner sig til mange forskellige boldspil.

Som led i områdeløftet i Sundholmkvarteret anlægger Teknik- og Miljøforvaltningen en multibane ved Sæterdalsparken, som gør det bedre og sjovere at spille bold i området.

Multibanen bliver samlingspunkt for en masse aktiviteter. På banen kan der både spilles

fodbold, håndbold, hockey, volleyball og basketball. De forskellige spiltyper markerer vi med farvestrålende symboler på banens nye belægning. På banen lægger vi en azurblå gummibelægning, der sammen med nye betonbänder, boldhegn og boldmål forbedrer forholdene for spil og aktivitet markant.

I tilknytning til banen opstilles der en stor træplint, der kan anvendes som publikumstribune eller blot til ophold og afslapning.

Kontakt

Projektleder Dorthe Stender

Tlf: 33 66 34 74

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 1,4 mio. kr. til anlæg af multibanen.

Vi forventer at multibanen er klar til ibrugtagning i slutningen af oktober 2011.

Projektkategori : Byrum og parkanlæg

1.3.20 Søruten Etape II

Gående og cyklister langs søerne bliver adskilt. Således kan alle færdes trygt omkring søerne, hvad end stierne bruges som en hurtig rute gennem byen eller til rekreative formål.

Projektet er en opfølgning på det oprindelige Sørute projekt, som blev gennemført i 2008. Ved den lejlighed blev der etableret en cykelrute langs søernes vestlige bred.

Søruten har i sin levetid været en succes, som mange cyklister dagligt bruger. Denne succes har imidlertid givet nogle udfordringer i forhold til samfærdslen imellem fodgængere og cyklende, som det nuværende projekt, Søruten II, skal forsøge at imødekomme.

I den oprindelige indstilling lå der et løfte om at gå videre med Sørute projektet, når det automatiske parkeringsanlæg på Nørre Allé var indviet. Formålet med at afvente indvielsen af p-anlægget var bl.a. et ønske om at anlægge cykelstier på Sortedam Dossering, hvilket ville medføre en reduktion i antallet af p-pladser på 108 stk. P-anlægget blev indviet i juni 2010, og projekt "Søruten etape II" blev startet med det formål at eksekvere resten af projektet fra 2008.

Med udgangspunkt i tilbagemeldinger fra Sørutens brugere, lokaludvalgene i de kvarterer søruten kører igennem og kommunens egne trafikeksperter har projektet dog fået en anden udformning end det lå i beslutningen fra 2008.

Søruten etape II udfører projekter på følgende seks steder:

- Kampmannsgade
- Ved Baggesensgade
- I mellem Dr. Louises Bro og Sankt Hans Gade
- Syd for Fredensbro

- Nord for Fredensbro
- Ved Helgesensgade.

Kontakt

Projektleder Jens Løwe
 Tlf: 33 66 35 22
 E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
 Teknik- og Miljøforvaltningen

Projektet finansieres af overskydende midler fra det oprindelige Sørute projekt.

Forventet anlægsperiode er september til november 2012.

Projektkategori: Vej og anlæg

1.3.21 Utterslevruten, bro over Søborghusrenden

En ny bro over Søborghusrenden ved Lundedalsvejs vil sikre endnu bedre sammenhæng i Utterslevruten, der er en del af Københavns grønne cykelrutenet. Broen vil gøre det nemmere for cyklister og gående at krydse vandløbet.

Utterslevruten (den grønne cykelrute) løber fra Ryparken og Emdrup i øst til Søborg og Husumområdet i vest. Ved Lundedalsvej bliver cykelruten afskåret fra den resterende cykelrute af Søborghusrenden. Nu kan cyklister og gående glæde sig til, at den barriere bliver fjernet ved at vi etablerer en cykel/gangbro samt resterende cykelsti på stedet.

Kontakt

Projektleder Thor Bjørneboe
 Tlf: 33 66 47 69
 E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
 Teknik- og Miljøforvaltningen

Vi forventer at anlægge bro og cykelsti i løbet af efteråret 2012.

Projektkategori : Vej og anlæg

Projektlokalitet



1.3.22 Tilgængelighedsrute 4, Valby

For at sikre bedre forhold for handicappede udføres en sammenhængende tilgængelighedsrute med særlige foranstaltninger for blinde/svagtseende og for kørestolsbrugere og dårligt gående i Valby.

Anlægsarbejdet består af flere kryds og strækninger i området omkring Valby centrum og er ikke et samlet projekt.

Arbejdet foregår i kryds og på strækninger i området mellem Vigerslev Allé, Toftegårds Plads/ Toftegårds Allé og Valby Langgade. De fleste arbejder vil foregå omkring Toftegårds Plads og omkring Valby Tingsted.

På strækningerne lægges ledelinjer, som kan følges og mærkes med blinde og svagtseendes hvide stok. I de involverede kryds sænkes kantsten af hensyn til kørestolsbrugere og dårligt gående, og der lægges taktile fliser (knopfliser) for de blinde og svagtseende.

Indenfor de senere år er der gennemført store forbedringer af vejnettet i Valby, så byen er kommet til at fremstå som en hyggelig by, der er helt sin egen. I den forbindelse er det også nødvendigt, at handicappede kan færdes trygt og sikkert. Formålet med projektet er derfor at skabe et sammenhængende vejnet, så handicappede kan komme tryggere rundt til de vigtigste lokaliteter og forretninger, så Valby bliver en hyggelig by, hvor alle kan deltage.

Når projektet er færdigt, vil det være muligt for blinde og svagtseende samt kørestolsbrugere og dårligt gående at komme rundt til de vigtigste lokaliteter, forretning og caféområder i Valby. På den måde er projektet med til, at Valby bliver en by for alle

Kontakt

Projektleder Flemming Hansen

Tlf: 33 66 32 42

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er bevilliget 4 mio.kr. til projektudvikling og anlæg.

Projektet udføres i efteråret 2012 og forventes færdigt inden vinter.

Projektkategori: Vej og anlæg

1.3.23 Pladsen ved Vartov forvandles til grønt byrum

Københavnerne får nye muligheder for at nyde livet i det fri med anlæggelsen af en grøn plads foran det gamle Vartov.

Som en del af projektet Metropolzonen, der har som mål at samle Københavns centrum til et unikt storbyhjørte, bliver pladsen ved Vartov renoveret og fornyet. Pladsen, der i dag er delvist parkeringsområde, bliver inddelt i tre forskellige byrum med hver deres karakter. Det ene byrum bliver en livlig fodgængerzone ved Strøget, mens det midterste areal omkring Lurblæserne bliver forvandlet til en lund med træer. Det tredje byrum bliver en hyggelig, åben opholdsplads, som indbyder til alt fra loppemarkeder og udendørskoncerter til stille hverdagsaktiviteter. Hele den arkitektoniske løsning bliver bundet sammen af den gamle hospitalsbygning Vartov fra 1722-55 i pladsens sydlige ende.

Historien bag den gamle Vartov-bygning skal afspejle sig i den nyanlagte plads. Det er en af de bærende idéer i det irske arkitektfirma Hackett Hall McKnight Architects' vinderprojekt. Ternene i belægningen i området foran huset er for eksempel en spejling af vinduernes mønstre ved lysindfald. På den måde mødes fortid og nutid i pladsens arkitektoniske løsning.

Kontakt

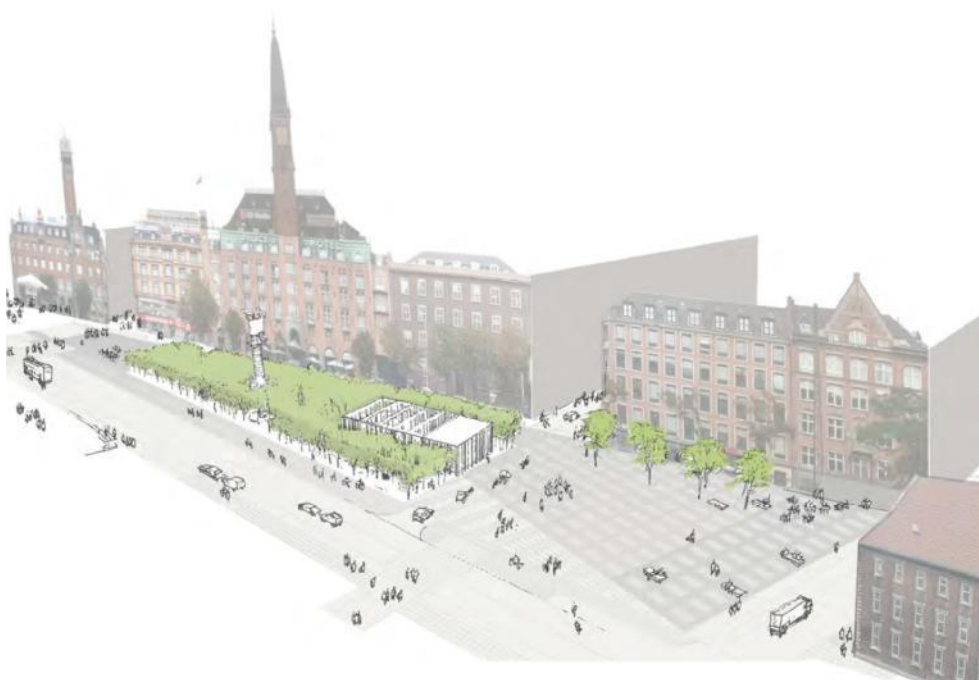
Projektleder Helle Wicklow
Tlf: 33 66 34 26
E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat i alt 25,6 mio. kr. til projektet.

Anlægsarbejdet igangsættes i midten af august 2011 og forventes at stå færdigt i september 2012.

Projektkategori : Byrum og parkanlæg

Projektlokalitet



1.3.24 Vesterbro Passage

Det nedslidte transitrum på Vesterbrogade, mellem Hovedbanegården og Rådhuspladsen, skal omdannes til et attraktivt byrum med plads til ophold og aktivitet.

Som en del af projektet [Metropolzonen](#), der har som mål at samle Københavns centrum til et unikt storbyhjerter, skal Vesterbro Passage omdannes til et attraktivt og samlet byrum.

Vesterbro Passage er i dag et stort og lidt nedslidt byrum, der primært fungerer som transitrum. Stedet er præget af ”midlertidige løsninger”, der blev foretaget for over 40 år siden, da sporvognene skulle erstattes med busser. Men det er samtidig et sted med en historisk forankring, midt på de gamle voldes afgrænsning mellem byen og brokvarterene. Derfor er der også blevet kigget tilbage i tiden, som inspiration til at udnytte rummets store potentiale og skabe et samlet byrum, præget af træer og velkendte elementer som f.eks. Københavner-bænken.

Kontakt:

Projektleder Martin Akselsen
 Tlf: 33 66 35 28
 E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk
 Teknik- og Miljøforvaltningen

Projektets samlede budget er på 31,7 mio. kr. Heraf betaler Københavns kommune de 25,7 mio. kr. og Dansk Industri de resterende 6 mio. kr.

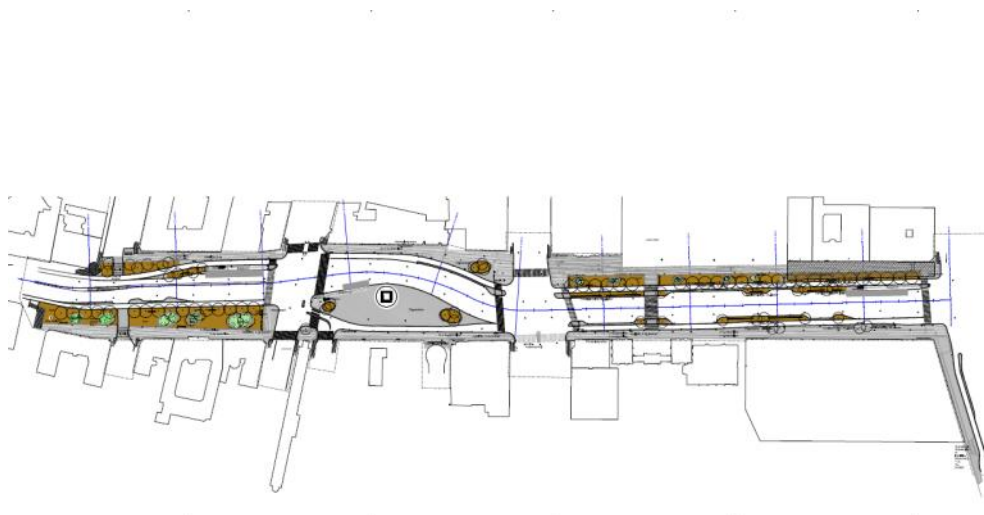
Projektforslaget bliver sendt til høring i Vesterbro og Indre By lokaludvalg i marts/april 2012.

Detailprojektet (hovedprojekt) pågår fra april til august 2012.

Anlægsarbejdet forventes opstartet i januar 2013 og forventes afsluttet ved udgangen af 2013.

Projektkategori : Byrum og parkanlæg

Projektlokalitet



1.3.25 Vester Voldgade og Dantes Plads

Vester Voldgade skal omdannes til en oplevelsesrig, rekreativ og levende gade. Målet er at skabe et moderne storbycentrum med egen københavnerkvalitet og et attraktivt alternativ til H.C. Andersens Boulevard for bløde trafikanter.

Vester Voldgade er beliggende i Københavns centrum og indgår i den såkaldte Metropolzone. Metropolzonen er betegnelsen for et større udviklingsprojekt, der blev startet af Københavns Kommune i 2007 for at løfte den del af Københavns centrum, der strækker sig fra Kalvebod Brygge til Skt. Jørgens Sø og fra Hovedbanegården over Rådhuspladsen til Vester Voldgade.

Visionen for ombygningen af Vester Voldgade er at give gadens funktioner i form af boliger, erhverv og institutioner bedre plads og muligheder for at udfold sig. Gaden skal gøres attraktiv, så den i højere grad vil tiltrække beboere, besøgende og turister, som færdes mellem Jarmers Plads, Rådhuspladsen og vandet. Samtidig skal det være en gade, hvor der er plads til det "urbane hverdagsliv", plads til leg, mødesteder, handel og kulturliv. Gaden skal have udviklet sin egen unikke identitet.

Kontakt

Projektleder Helle Wicklow

Tlf: 33 66 34 26

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Anlægsperiode: efteråret 2010 – august 2012

Projektkategori : Byrum og Parkanlæg

Projektlokalitet



1.3.26 Legepladsen på Vestvolden ved Bystævnet

Alle børn i området kan glæde sig til en spændende legeplads fyldt med lærerige aktiviteter, når legepladsen på Vestvolden står klar til leg.

Københavns Kommune har fra 2008 til 2010 vedtaget at alle de offentlige legepladser skal renoveres. Som et led i projekt Plads til leg skal legepladsen på Vestvolden ved Bystævnet projektudvikles i 2010 og anlægges i 2012.

Fornyelsen af legepladsen sker som en del af en omfattende renovering af Vestvolden. Legepladsen vil blive fornyet som en del af dette projekt i samarbejde med de partere, som er involveret i fornyelse. Det drejer sig om Partnerskabet omkring revitalisering af Københavns Befæstning bestående af Realdania, Naturstyrelsen, Kulturstyrelsen med Kræftens Bekæmpelse til at tage hånd om det sundhedsmæssige aspekt. Målet med legepladsen er, at skabe et historiefortællende rum til fysisk aktivitet og leg, som kan være et socialt mødested for områdets lokale borgere. Desuden skal legepladsen fungere som et udendørs læringsrum for skoler, institutioner og børnefamilier.

Rådgiverteamet består af Grassat + Mist med Transform, Learning Spaces og Grontmij | Carl Bro som underrådgivere.

Kontakt

Projektleder Katrine B. Larsen

Tlf: 33 66 35 64

E-mail: anlaeg@tmf.kk.dk

Teknik- og Miljøforvaltningen

Der er afsat 3 mio. kr. til projektet, hvoraf de 2,5 kommer fra Partnerskabet.

Rådgiverudbud: 16. april - 4. juni 2010

Borgerinddragelse og udarbejdelse af dispositionsforslag/projektforslag og hovedprojekt:

7. juni 2010 – marts 2012

Anlæg: august 2012

2 Projektkategori

Byrum og parkanlæg

2.1.1 Scala

Ny bebyggelse på Axeltorv 2.

Grundejer, Ejendomsselskabet Norden, ønsker at opføre en ny markant bebyggelse med butikker, cafeer og restaurant i stueetagen og på 1. sal og kontorer fra 2. sal og opefter. Tegnestuen Lundgaard og Tranberg har udarbejdet et skitseprojekt, som danner baggrund for lokalplanen.

Lokalplanen med, tilhørende kommuneplantillæg, giver mulighed for en bebyggelse, der bryder med karre-strukturen ved en fritliggende placering. Placeringen og udformningen danner nye rum mod Vesterbrogade, Axeltorv og Jernbanegade. Der etableres en offentlig tilgængelig byhaven på den hævede stueetage, og der skabes nye forbindelser igennem og bagom bebyggelsen via en passage. En omlægning af Axeltorv med flere træer indgår i lokalplanen.

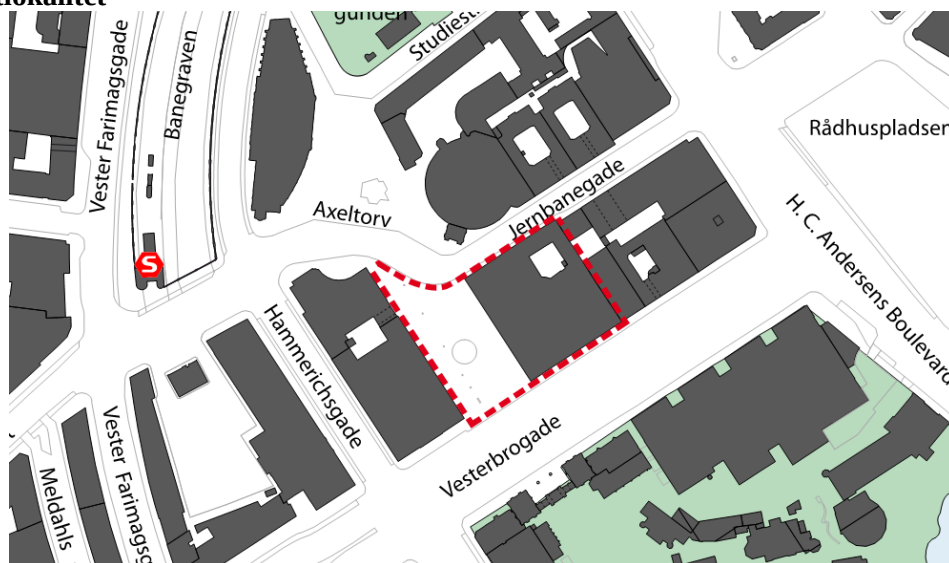
Kontakt:

Ejendomsselskabet Norden
St. Strandsstræde 20
1255 København K
Tel. 3369 4141

ca. 1000 mio kr.

2012 januar - slutningen af 2014

Projektkategori: Byggeri

Projektlokalitet**2.1.2 FN Byen**

Det er FN's strategi at samle alle organisationens aktiviteter i København på den nye adresse – nemlig i den kommende FN By på Marmormolen. Som en del af FN Byen bygges også et nyt fuldautomatisk verdenslager i Nordhavnen.

By & Havn har underskrevet to entreprisekontrakter på Unicefs nye verdenslager, der kommer til at ligge i Nordhavnen nord for Skudelhøbet. E. Pihl & Søn A.S. skal stå for selve byggeriet, mens SSI Schäfer A/S skal stå for maskindelen i det højteknologiske verdenslager.

Kontakt

Pressechef i By & Havn, Pernille Garde Abildgaard

Tel: 3376 9800

Mobil: 2916 0586

E: pga@byoghavn.dk

2010-2013

Projektkategori : Byggeri

Projektlokalitet



2.1.3 Atp Kontorhus Langelinie

Nyt havvandskølet og energioptimeret kontorhus i pakhusstil opføres for enden af Langelinie

ATP Ejendomme vil opføre et nyt kontorhus på cirka 16.000 m² på Langelinie Allé. Det nye pakhus, som er tilpasset arkitekturen i de eksisterende pakhuse, sætter nye standarder for klimavenligt kontorbyggeri.

Kontorhuset udvikles i samarbejde mellem Lundgaard & Tranberg Arkitekter og COWI. Målet har været at skabe sammenhæng mellem arkitekturen og de klimavenlige løsninger.

ATP Ejendomme | Gothersgade 49 | 1123 København K

Telefon: 33 36 61 61 |

E-mail: atpe@atp-ejendomme.dk

Opstart i 2012. Færdiggørelsen af byggeriet forventes medio 2014.

Projektkategori : Byggeri

Projektlokalitet



2.1.4 Panum tårnet

Universitets- og Bygningsstyrelsen ønsker sammen med Københavns Universitet at udbygge Panum-komplekset på Nørrebro med nye fællesfunktioner og forskningsfaciliteter. En udbygning på i alt 35.000 m². Cirka 42.700 nye kvadratmeter går primært til forskning, undervisning, kantine og cykelkælder. Først rives 7.700 kvadratmeter ned for at gøre plads en ny forplads med hovedindgang, nye parkområder og en fordobling af cykelparkeringen.

Tårnet skal rejse sig som et identitetsskabende, skulpturelt fikspunkt for hele Panum-komplekset og 'Nørre Campus' som helhed. Med 16 etager bliver forskertårnet det nye koblingspunkt for hele instituttet. Vinderteamet fra 2010 består af blandt andet C.F. Møller og Rambøll. Til at styre det komplicerede projekt har Bygningsstyrelsen valgt tegnestuen Hou + Partnere Arkitekter.

Kontakt

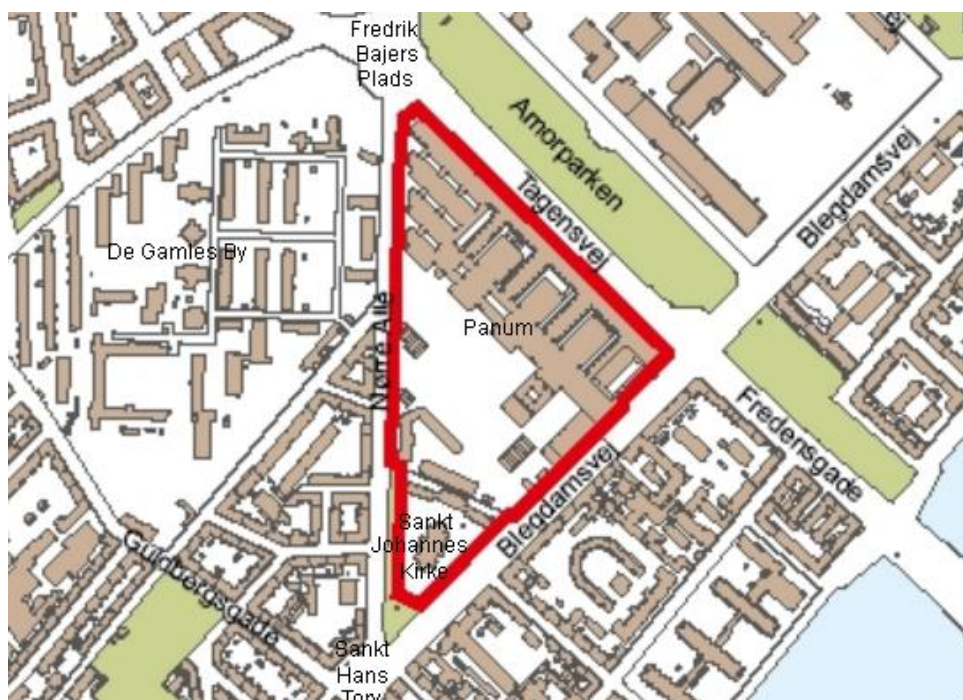
Bygningsstyrelsen
 Carl Jacobsens Vej 39
 2500 Valby
 Telefon: 41701000
 E-mail: bygst@bygst.dk

Byggeriet koster 1.323 mio. kr. A. P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal bidrager med en donationen på op til 655 mio. kroner. Bygningsstyrelsen er bygherre, og finansierer resten af byggeriet.

Byggeriet starter i 2012 og forventes at være færdigt i 2015.

Projektkategori: Byggeri

Projektlokalitet



2.1.5 Ørestad - Karré 4

Arkitektgruppen har købt 32.000 etagemeter til opførelse af ca. 330 almene, private leje- og ejerboliger i Ørestad Syd. Byggeriet omfatter både etagebyggeri og tæt lav bebyggelse samt daginstitution, fællesrum, minimarina med adgang til "sø". 1. etape af karréen er 36 rækkehuse, som er opført, og 2. etape er 83 almene familieboliger for AAB, som forventes igangsat primo 2012.

Kontakt:

Tegnestuen vandkunsten A/S
Guldbergsgade 29 H, 3.sal (besøgsadresse)
DK-2200 København N
t: +45 32 54 21 11
f: +45 32 95 64 10
mail: vandkunsten@vandkunst.dk

1. etape ultimo 2010 - primo 2011, 2. etape forventes påbegyndt primo 2012.

Projektkategori : Byggeri

Projektilokalitet



2.1.6 Ørstad - Radiorækkerne

Radiorækkerne er udarbejdet i et samarbejde mellem By & Havn og tetris Ejendomsudvikling. Der er tale om i alt 87 byhuse på hver ca. 116 m² med for- og baghave, som opføres med stueetage, 1. og 2. sal. I Radiorækkerne har man sat fokus på at efterkomme Københavns Kommunes politik for klimatilpasning med forskellige tiltag, bl.a. etableres der grønne tage, hvilket forsinker den lokale vandafledning. Byhusene ligger ved Islands Brygge Metrostation.

Kontakt

Tetris A/S

Thorsten Kraft

M: 2547 4703

T: 7011 8099

E: tk@tetris.as

August 2012 -2014.

Projektkategori : Byggeri

Projektlokalitet



Bilag A – beskrivelse af Metrocity ringens byggepladser

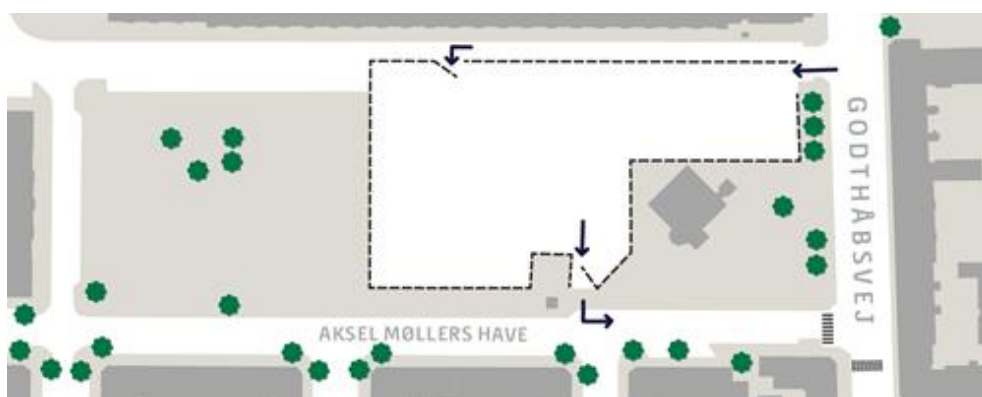
2.1.7 Aksel Møllers Have

Den kommende Metrostation Aksel Møllers Have ligger ved Godthåbsvej, mellem Nordre Fasanvej og Falkoner Allé.

Stationsarbejdspladsen ligger i den nordvestlige del af Aksel Møllers Have samt på en del af det grønne område bag Metronomen. Der etableres trafiklys ved Aksel Møllers Have ulige numre ud mod Godthåbsvej. Første fase i stationsbyggeriet er arbejdet med at lave afstivende vægge. Det begynder i marts 2012.

Projektkategori: Cityringens stationer

Projektlokalitet



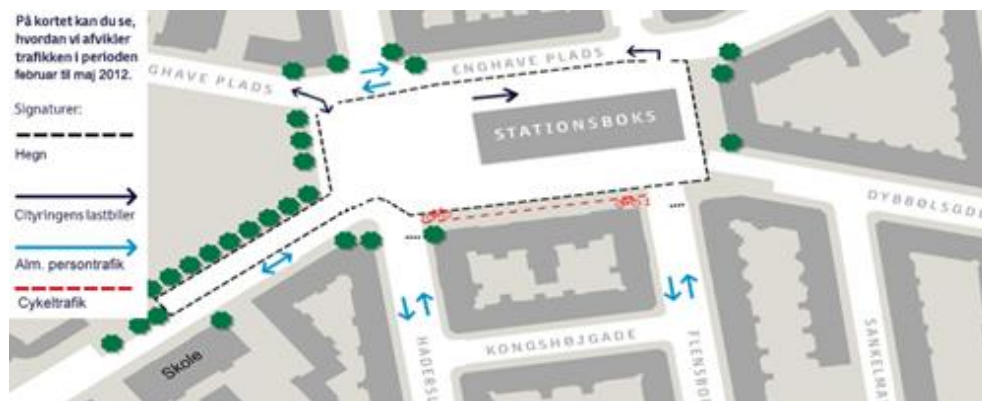
2.1.8 Enghave Plads

Den kommende Metrostation Enghave Plads ligger tæt på spillestedet VEGA, Enghaven og Istedgades butikker.

Stationsarbejdspladsen ligger mellem Haderslevgade og Flensborggade på Enghave Plads. Den inderste del af Enghave Plads samt en del af vejen langs den sydlige del af Enghave Plads lukkes. Første fase af stationsbyggeriet er arbejdet med at lave de afstivende vægge. Det begynder i maj 2012.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet



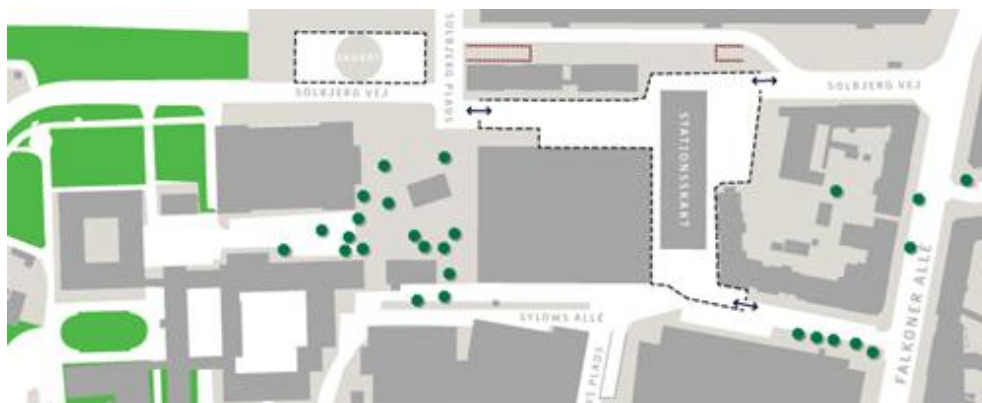
2.1.9 Frederiksberg

Frederiksberg Metrostation bliver en omstigningsstation, som forbinder de eksisterende Metrolinjer med den kommende Cityring. Frederiksberg Metrostation ligger ved Frederiksberg Centeret, Falconer Salen og Frederiksbergs butikker.

Stationsarbejdspladsen ligger i Holger Tornøes Passage samt delvist på Solbjergvej. Holger Tornøes Passage er lukket for al færdsel, og Solbjerg Plads er lukket for gennemkørende trafik. Første fase i stationsbyggeriet er arbejdet med at lave afstivende vægge. Det begynder i januar 2012.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet



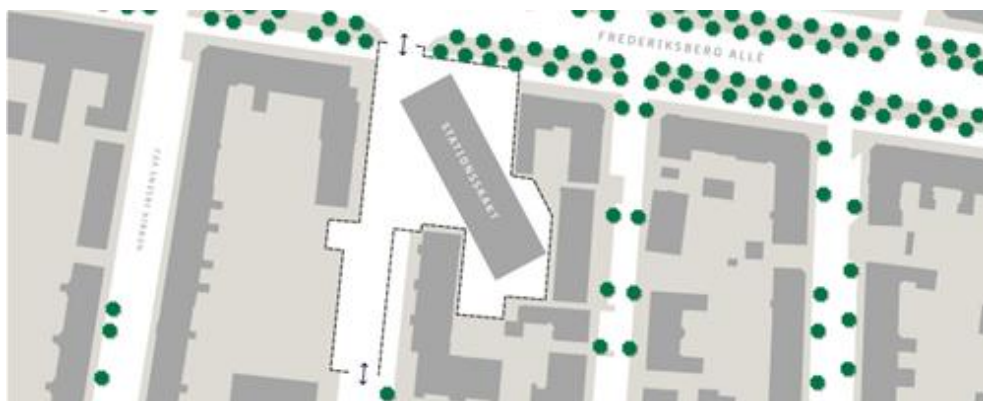
2.1.10 Frederiksberg Allé

Den kommende Metrostation Frederiksberg Allé ligger i grænselandet mellem Frederiksberg og Vesterbro, nærmere bestemt mellem Frederiksberg Allé og Vesterbrogade.

Stationsarbejdspladsen ligger i den nordlige del af Platanvej ud mod Frederiksberg Allé. Platanvej er lukket for gennemkørende trafik. Første fase i stationsbyggeriet er arbejdet med at lave de afstivende vægge. Det begynder i april 2012.

Projektkategori: Cityringens stationer

Projektlokalitet



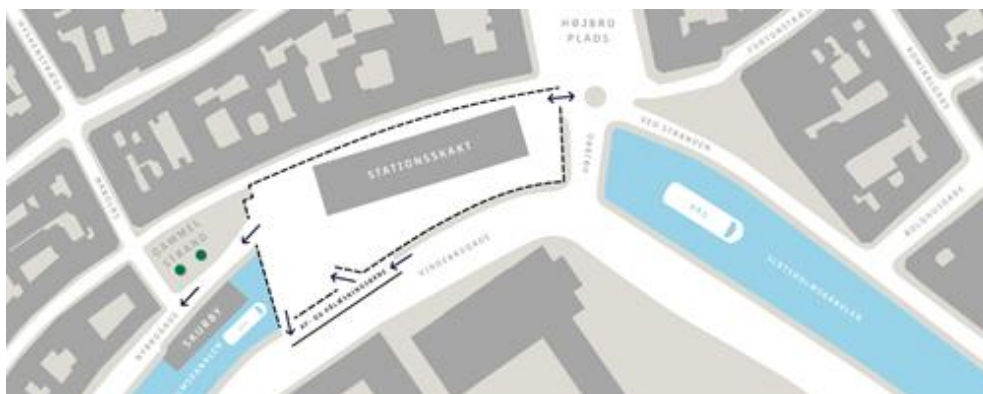
2.1.11 Gammel Strand

Den kommende Metrostation Gammel Strand ligger ved kanalen, nær Højbro Plads og over for Thorvaldsens Museum.

Arbejdsplads på Gl. Strand dækker et område fra Højbro Plads til Naboløs. Belægningen på pladsen, det fredede granitbolværk og det sænkede stykke ud mod vandet fjernes og opbevares under arbejdet. Flere af caféerne påvirkes i anlægsfasen, da arealet til udendørsservering omfattes af arbejdspladsen. Skulpturerne flyttes midlertidigt. Arkæologer fra Københavns Bymuseum vil stå for udgravninger på byggepladsen i 2011-2012.

Projektkategori: Cityringens stationer

Projektlokalitet



2.1.12 Kongens Nytorv

Kongens Nytorv Metrostation bliver en omstigningsstation, som forbinder de eksisterende Metrolinjer med den kommende Cityring. Stationen ligger lige ved Det Kongelige Teater, Nyhavn og Strøget.

Den nuværende hovedtrappe foran Magasin erstattes med en ny fælles hovedtrappe med adgang til begge stationer/perroner på Kongens Nytorv. Den nye hovedtrappe bliver anlagt tættere på Strøget, og der vil blive underjordisk omstigning mellem de to stationer. Frem til foråret 2016 fungerer hovedtrappen til den eksisterende Metrostation. Fra foråret

2016 til efteråret 2016 vil halvdelen af hovedtrappen fungere. Fra efteråret 2016 tages den nye hovedtrappe i brug. Belægningen på pladsen samt alle lindetræerne fjernes. Der bliver senere plantet nye træer. Trafikken på Kongens Nytorv bliver opretholdt under hele byggeperioden, men vil begrænses og ændres nogle gange undervejs i takt med arbejdets forskellige faser. Arkæologer fra Københavns Bymuseum har fra 2009-2011 foretaget arkæologiske udgravninger. De har bl.a. fundet bymuren Østerport, der stammer fra omkring år 1000, under Kongens Nytorv.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet



2.1.13 København H

Den kommende Metrostation København H kommer til at ligge i Stampesgade, bag Hovedbanegården, ud mod Halmtovet.

Arbejdsplads i Stampesgade, dele af Reventlowsgade og Colbjørnsensgade samt Halmtovet's østlige ende. Arbejdspladsen lukker for trafik i Stampesgade. Derudover afspærres Reventlowsgade og Colbjørnsensgade omkring Stampesgade. Nogle forretninger skal lukkes eller ombygges i anlægsperioden. Fem lindetræer på Stampesgade fjernes.

Projektkategori: Cityringens stationer

Projektlokalitet



2.1.14 Marmorkirken

Den kommende Metrostation Marmorkirken ligger ved selvsamme kirke, mellem Bredgade og Store Kongensgade. Ikke langt fra hverken Amalienborg, Kastellet og Kongens Have.

Arbejdsplads på arealet rundt om kirken: Fra hvor Frederiksgade møder St. Kongensgade og begge veje rundt til de østlige hjørner ved Frederiksgade foran kirken. Under byggeriet vil det ikke være muligt at komme fra Bredgade til St. Kongensgade. Hele stykket foran Frederiks Kirke og Frederiksgade mod Bredgade holdes åbent. Lindetræerne i pladsens hjørner fjernes.

Projektkategori: Cityringens stationer

Projektlokalitet

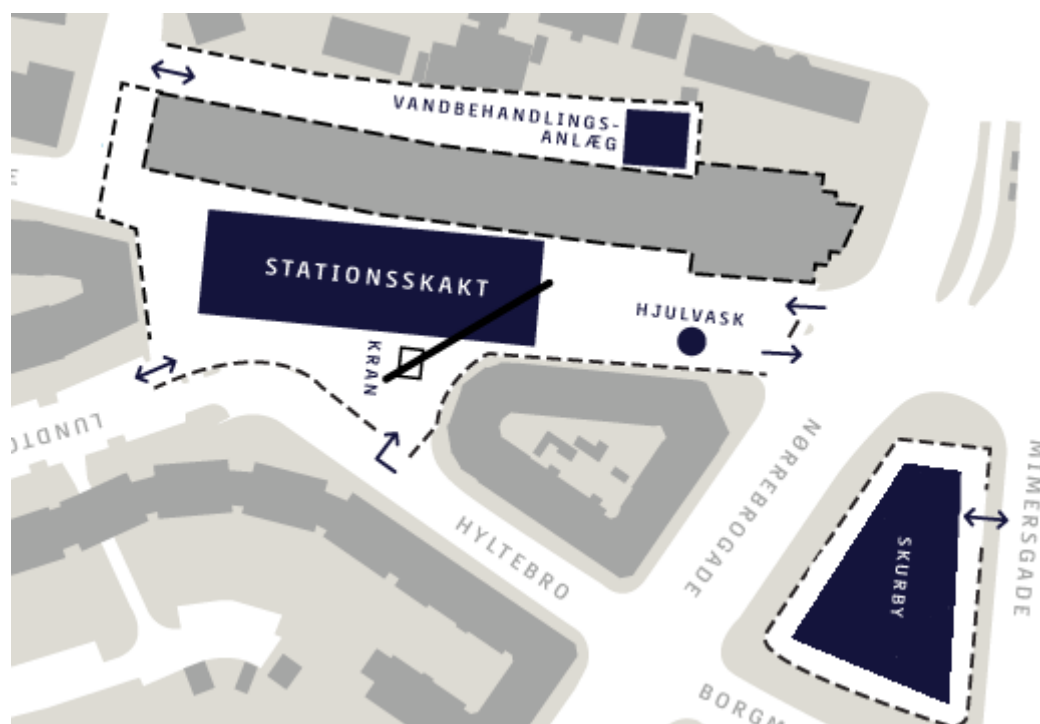


2.1.15 Nørrebro

Den kommende Metrostation Nørrebro ligger ved S-togsstationen af samme navn.

Projektkategori: Cityringens stationer

Projektlokalitet



2.1.16 Nørrebroparken

Tunnelbyggepladsen ligger i den nordlige del af Nørrebroparken. Det er fra tunnelbyggepladserne, at de enorme boremaskiner skal arbejde sig vej igennem den københavnske undergrund.

Indkørslen til byggepladsen er placeret i Hillerødgade. 15 træer er fældet i den nordlige ende af parken, og nye træer plantes, når tunnelarbejdet er afsluttet. Når anlægget er slut, reetablerer Københavns Kommune området, og de eneste synlige Metro-elementer vil være en trappe til skakten og en ventilationsrist.

Projektkategori : Tunnelbyggeplads

Projektlokalitet



2.1.17 Nørrebro Runddel

Den kommende Metrostation Nørrebro Runddel ligger lige inden for murene til Assistens Kirkegård, hvor det er bestemt, at en del af kirkegården omdannes til park.

Arbejdsplads i det nordlige hjørne af Assistens Kirkegård ved Nørrebro Runddel. Det samlede byggepladsareal omfatter ca. fem pct. af kirkegårdens samlede areal. En mindre del af kirkegårdens fredede mur er midlertidigt nedtaget for at give adgang til arbejdspladsen. Muren genopsættes, når byggeriet er færdigt. Kirkegårdens mandskabsbygninger er nedtaget, men den fredede bygning, Graverboligen, bevares. Bevaringsværdige gravmonumenter er nedtaget af Københavns Kommune, Center for Kirkegårde, og opbevares, indtil de kan sættes andetsteds på kirkegården. Arkæologer har foretaget en etisk rydning af hjemfaldne grave i området. Alle fundne gravrester genbegraves andetsteds på kirkegården.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet



2.1.18 Nuuks Plads

Den kommende Metrostation Nuuks Plads ligger ved Landsarkivet. Lige ved Jagtvej, nær Ågade.

Arbejdsplads på pladsen foran Landsarkivet samt en del af Jagtvej, en del af Rantzausgade mod Landsarkivet og den vestlige del af Hiort Lorenzens Gade. Et areal inddrages til arbejdsplads i Laurids Skaus Gade. Passagen i Hiort Lorenzens Gade indskrænkes i en periode, mens de afstivende vægge støbes. Dette vil ske i løbet af sommeren 2012.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet

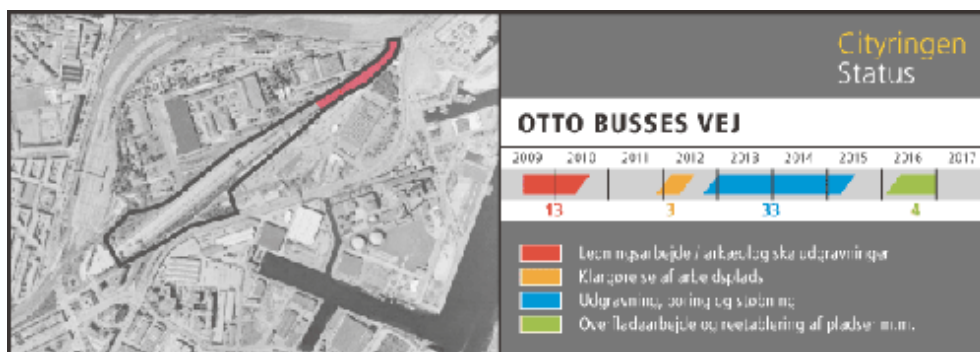


2.1.19 Otto Busses Vej

På området langs Vasbygade ligger både en tunnelarbejdsplads og et byggeri af Metroselskabets Kontrol- og vedligeholdelsescenter. Det er fra tunnelbyggepladserne at de enorme boremaskiner skal arbejde sig vej igennem den københavnske undergrund.

Projektkategori : Tunnelbyggeplads

Projektlokalitet



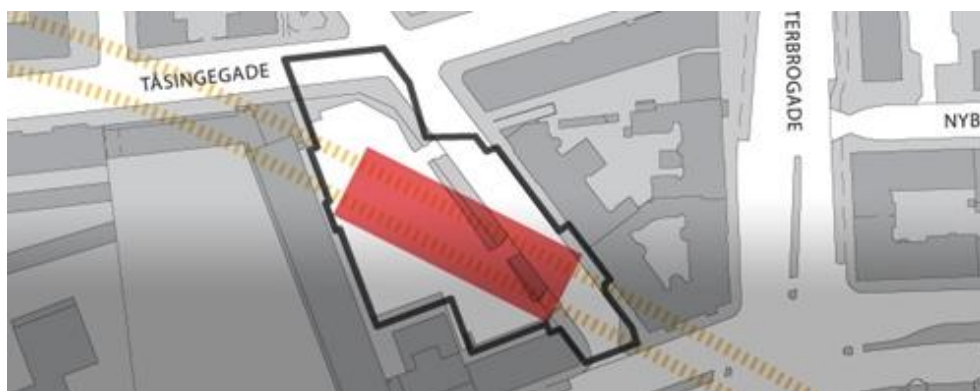
2.1.20 Poul Henningsens Plads

Den kommende Metrostation Poul Henningsens Plads ligger nær krydset Østerbrogade/Jagtvej/Strandboulevarden, få hundrede meter fra Østre Gasværk.

Arbejdsplads i Reersøgade samt på privat parkeringsplads vest for gaden. Reersøgade lukkes under anlægsarbejdet. Belægningen samt store dele af beplantningen fjernes og genetableres i samarbejde med ejeren. Selve stationen etableres på privat areal.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet



2.1.21 Rådhuspladsen

Den kommende Metrostation Rådhuspladsen ligger på Rådhuspladsens nordlige del, nær Strøget, Latinerkvarteret, Tivoli m.m.

Stationsarbejdspladsen ligger på Rådhuspladsen i den nordlige ende af pladsen – modsat Københavns Rådhus. Der er ledningsomlægninger og arkæologiske undersøgelser af undergrunden frem til august 2012.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet

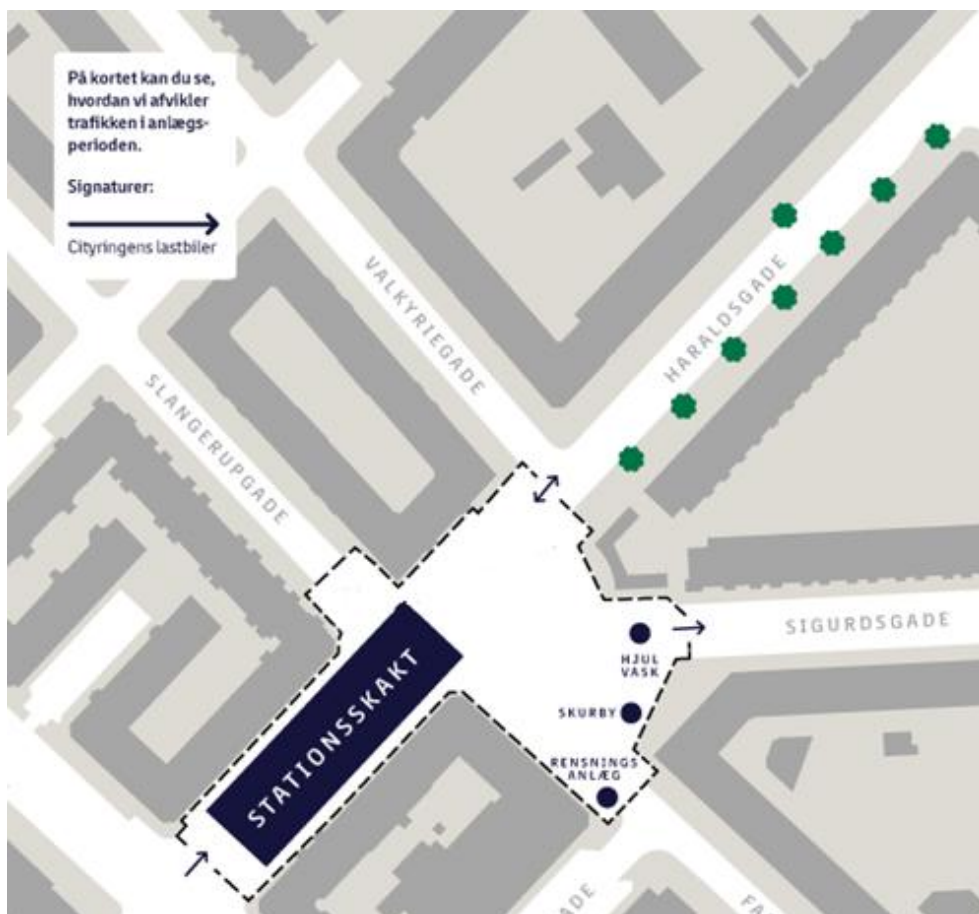


2.1.22 Skjolds Plads

Den kommende Metrostation Skjolds Plads ligger ved Haraldsgade nær Tagensvej og Valkyriegade. Arealet omfatter desuden den nordlige og vestlige del af Fafnersgade og Sigurdsgade inklusiv arealet herimellem samt en del af Slangstrupgade.

Projektkategori: Cityringens stationer

Projektlokalitet



2.1.23 Sønder Boulevard

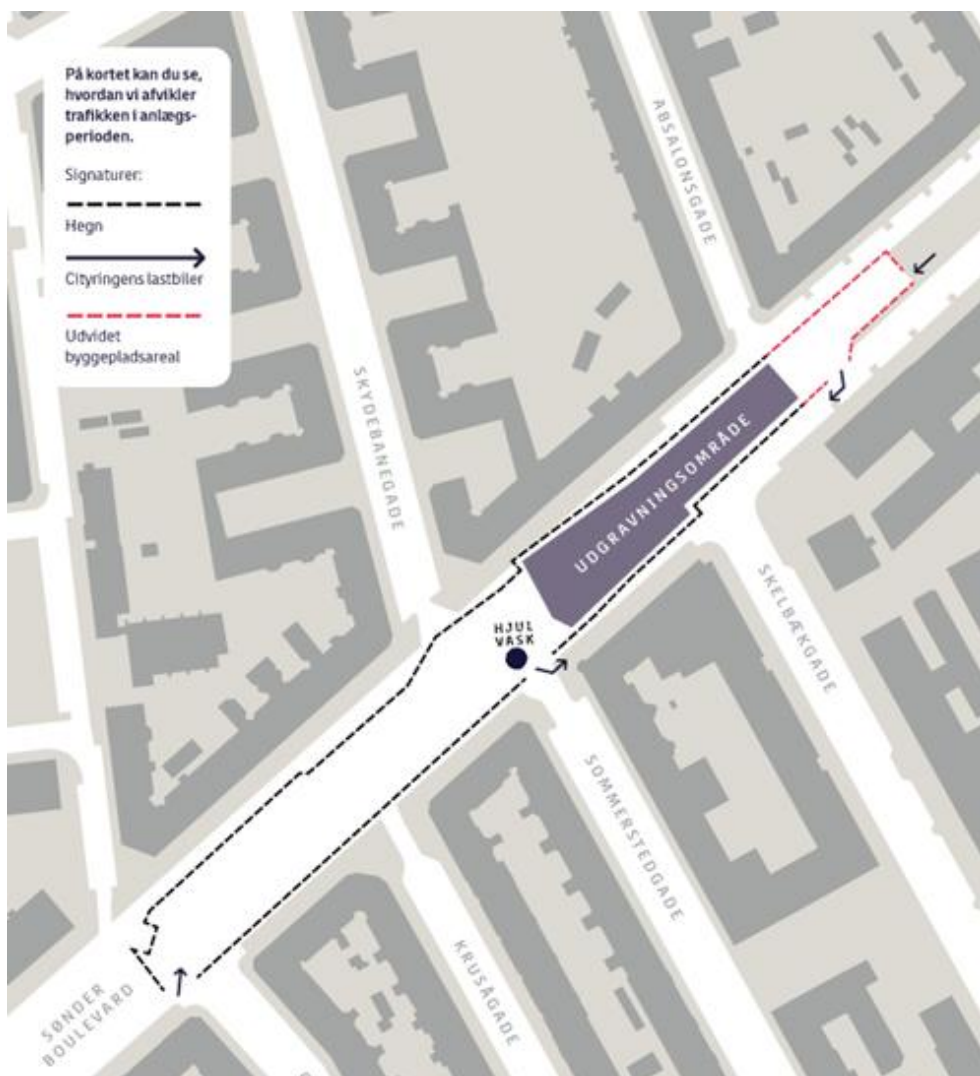
Skaktbyggepladsen Sønder Boulevard strækker sig fra Dannebrogsgade til Halmtorvet ud for nr. 27B, umiddelbart før Høkerboderne. Arealet omfatter den grønne midterrabat samt vejarealet med ensrettet trafik ind mod byen. Belægningen og dele af beplantningen fjernes.

Det udvidede byggepladsareal:

Byggepladsen blev i maj 2012 udvidet med ca. 45 meter i retning mod Halmtorvet. Arealet skal anvendes til opbevaring af materialer og maskiner samt opstilling af det såkaldte bentonitanlæg, som er ca. 20 meter langt og ca. 14 meter højt og bruges til støbningen af tunnelskaktvæggene. Der skal ikke graves i undergrunden på det udvidede byggepladsareal. Det forventes, at det udvidede areal skal anvendes i ca. 2½ år. Herefter bliver arealet igen offentligt vejareal på Sønder Boulevard.

Projektkategori Skaktbyggeplads

Projektkontaktilitet



2.1.24 Trianglen

Den kommende Trianglen Station ligger i det sydligste hjørne af Fælledparken.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet



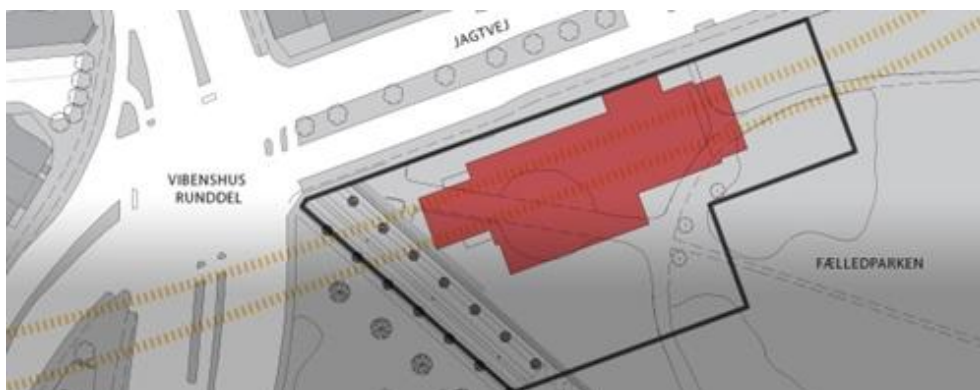
2.1.25 Vibenshus Runddel

Den kommende Metrostation Vibenshus Runddel ligger i den nordlige del af Fælledparken, hvor Nørre Allé, Jagtvej og Lyngbyvejen mødes.

Arbejdsplads i Fælledparkens nordvestlige hjørne langs Jagtvej og ned til Øster Allé. Store træer og en del buske langs Jagtvej fjernes for at give adgang til arbejdspladsen.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet



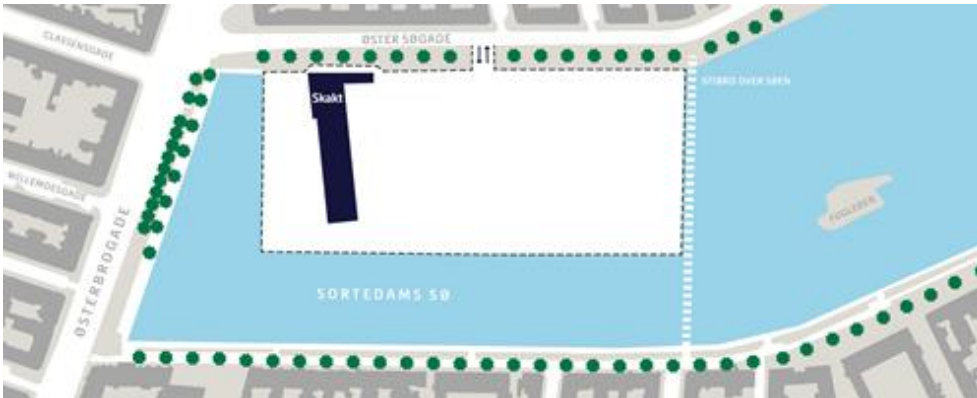
2.1.26 Øster Søgade/Sortedams Sø

Tunnelbyggepladsen ligger i og ved Sortedams Sø. En fjerdedel af søen tørlægges og anvendes til arbejdsplads.

Tunnelarbejdsplads i og ved Sortedams Sø. En fjerdedel af søen tørlægges og anvendes til arbejdsplads. Jord mv. fra dele af Cityringens tunneludgravning tages op og transporteres til Nordhavn. Tunnелеlementerne transporteres ned i tunnelen på arbejdspladsen. Herefter etableres selve skakten. Fældning af træer begrænses i videst muligt omfang. En stibro over søen syd for arbejdspladsen etableres. Lille Triangel bygges om, og der etableres signalkryds i Øster Søgade.

Projektkategori : Tunnelbyggeplads

Projektlokalitet



2.1.27 Østerport

Den kommende Metrostation Østerport ligger nær togstationen af samme navn.

Arbejdsplads på Oslo Plads fra Kristianiagade til midt på Østbanegade. Arbejdsområdet omfatter det nuværende areal til cykelparkering, en del af vejen og et mindre areal langs Stockholmsgade. Parkeringspladserne modsat Østerport bliver kørebaner, så antallet af spor opretholdes. Træbeplantningen i rabatten, anlægget uden om og træet på hjørnet af Østbanegade fjernes.

Projektkategori : Cityringens stationer

Projektlokalitet



Bilag 2: Beregningseksempel

Emissionerne af NO_x og PM₁₀ for et udvalgt projekt beregnes ved at opgøre typen af de respektive arbejdsmaskiner der anvendes i forhold til anvendelsesgraden over en given periode. Ved at kombinere disse opgørelser med viden om hvor meget de enkelte typer af maskiner emitterer kan man beregne det samlede udslip på et enkelt projekt.

Det følge eksempler angiver et regneeksempel på den beregningsmetoden som hver af de i rapporten 8 projekter er baseret på.

Anvendelsestiden for hver type af arbejdsmaskiner er estimeret ud fra længden af arbejdsugen og hyppigheden for anvendelse af maskinen i arbejdsugen og antal arbejdsuger.

En gravemaskine på Nuuks plads har været anvendt i 17,42 uger. Gravemaskinen anvendes 90% af tiden i disse uger. Med en arbejdsuge på 37 timer giver det en anvendelsestid på $90\% * 17,42 * 37 = 580$ timer.

Emissionerne beregnes først ved at beregne energiforbruget og derefter kan emissionerne beregnes ud fra generelle emissionfaktorer per forbrugt energi. Det anvendte energiforbrug beregnes ud fra maskinens effekt, maskinens belastningsgrad og arbejdstiden for den enkle maskine.

Energiforbruget (målt i kWh) beregnes som motorens effekt gange belastningsgraden af motoren gange den tid som motoren har været anvendt.

Den store gravemaskine på Nuuks plads har en motoreffekt på 522 kW. Den typiske belastning er 60%. Denne motor har et energiforbrug på $522 * 60\% = 313$ kW i timen mens den kører. Da den har været anvendt i 580 timer bliver det samlede energiforbrug for denne gravemaskine $580 * 313$ kWh = 181.540.

Energiforbruget kalibreres således at det svarer til den mængde brændstof byggepladsen har oplyst. Det er gjort på den måde, at maskinens beregnede brændstofforbrug ud fra drifttid og CORINAIR standard brændstofforbrug er sammenlignet med det der er oplyst fra byggepladsen.

Hvis det beregnede brændstofforbrug er lavere end det faktiske har vi nedjusteret maskinens energiforbrug (kWh) til det passer med det brændstofforbrug der er oplyst af byggepladsen.

Når energiforbruget kendes, kan emission af PM₁₀ og NO_x beregnes vha. af standard emissionfaktorer trukket ud fra CORINAIR for hver af de specifikke maskintyper opgivet for hver byggeplads.

Den nævnte gravemaskine har en NO_x emissionfaktor på 3 gram NO_x per kWh. Den samlede emission for denne maskine udgør således $3 * 181.540 = 544.620$ gram NO_x i hele perioden.

NOx og PM10 emissioner fra ikke-vejpgående maskiner

Nærværende rapport er resultatet af et projekt, som Miljøstyrelsen iværksatte september 2012 til vurdering af betydningen af, hvilken indflydelse ikke-vejpgående maskiner har på luftkvaliteten i byområder med fokus på København. Projektet er gennemført af COWI.

Projektet omfatter kortlægning af bygge- og anlægsprojekter og ikke-vejpgående maskiner, opgørelse af emissioner fra udvalgte byggepladser og vurdering af anlægsprojekters indflydelse på luftkvaliteten.



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29
DK - 1401 København K
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

www.mst.dk