

Miljøvurdering af Forslag til Lokalplan 141 – Rødovre Port og Forslag til Tillæg 5 til Kommuneplan 2014 Bilag 1-9



Juli 2016

BILAG 1-9

BILAG

1. Trafikanalyse
2. Trafikstøj
3. Vindanalyse
4. Lys- og skyggeforhold
5. Regnvandshåndtering
6. Tilgængelighed
7. Affald - Anlægsfasen
8. Affald - Driftsfasen
9. Jordforurening

Bilag 1

Trafikanalyse

NOTAT

Projekt **Trafikal vurdering omkring Rødovre Stationscenter**
 Kunde **BYR**
 Notat nr. **1**
 Dato **20-06-2016**
 Til **Rødovre Kommune**
 Fra **Christina Mose**

1. Indledning

BYR har bedt Rambøll udarbejde en trafikal vurdering af en udvidelse af Rødovre Stationscenter.

Dato 20. juni 2016

Den trafikale vurdering er afrapporteret i dette notat og indeholder:

- Kortlægning af eksisterende forhold (tællinger)
- Beregning af nygenereret trafik – baseret på volumen af byudviklingen.
- Vurdering af de trafikale konsekvenser i nærområdet. Herunder vurdering af om trafikken til/fra udviklingsområdet kan afvikles på en acceptabel og trafiksikker måde.

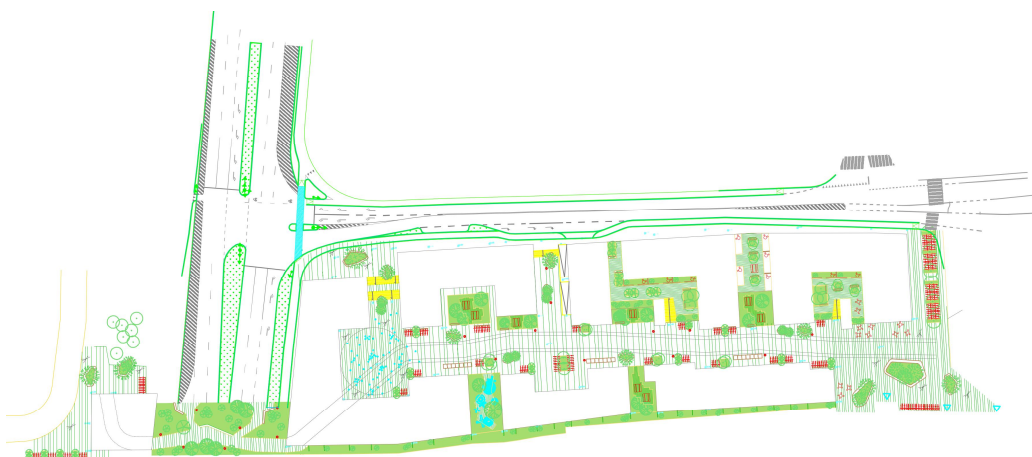
Rambøll
 Hannemanns Allé 53
 DK-2300 København S

T +45 5161 1000
 F +45 5161 1001
 www.ramboll.dk

Det forudsættes, at det nye Stationscenter vil indeholde:

- 120 p-pladser
- 37.500 m², hvoraf minimum 10 % udgøres af erhverv og/eller uddannelsesinstitutioner og minimum 50% af boliger. Ud af det samlede boligareal kan 25 % af boligerne være ungdomsboliger.

P-normen for området er derfor 1 plads pr. 312 m². P-normen vurderes lav i forhold til andre sammenlignelige lokaliteter og medfører at udbygningen har en reduceret betydning for biltrafikken.



Figur 1: Rødovre Stationscenter

Etablering af Rødovre Syd medfører en række omlægninger af trafikken i området omkring stationen, herunder etablering af to signalanlæg i krydsene mellem Avedøre Havnevej / Rødovre Stationscenter og Avedøre Havnevej/Agerkær med fuld svingudveksling for bilister. Endvidere medfører lukning af broen over Avedøre Havnevej for biltrafik, ved Storekær, at bilisterne skal finde alternative ruter.

Det betyder, at trafikflowet i området vil ændres idet de to kryds i dag har begrænset adgang – højre- ind og ud.

Yderligere planlægger Rødovre Kommune at Damhustorvet lukkes ved Damhus Boulevards udmunding, hvilket medfører at den gennemkørende trafik på Damhus Boulevard kan forventes at vælge alternative ruter.

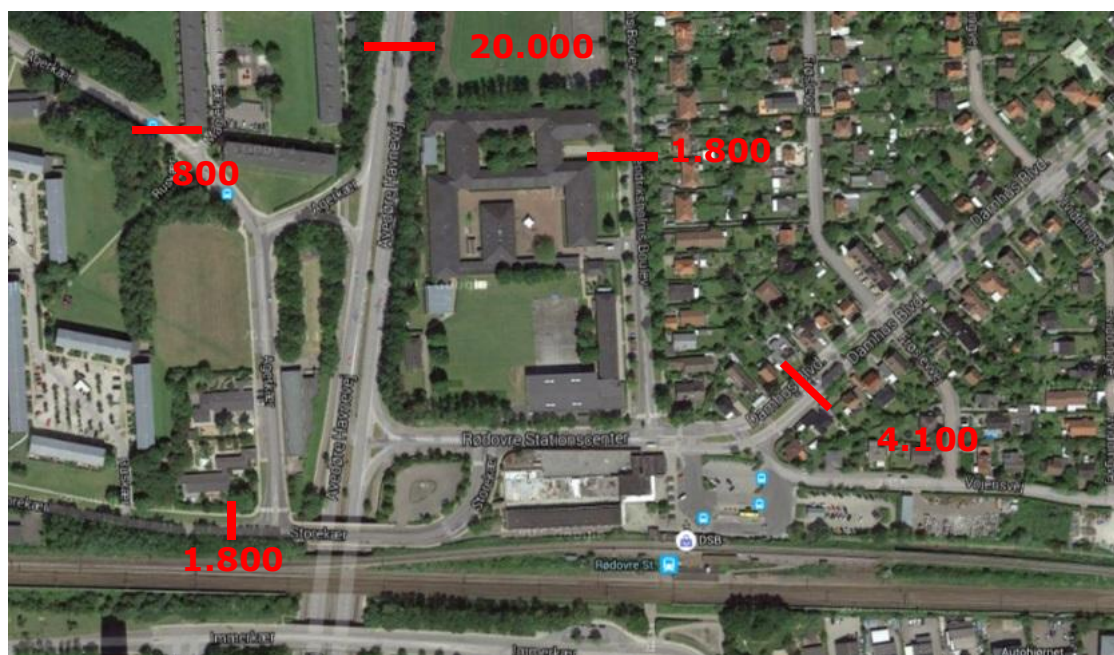
Alt i alt er der således en række faktorer, udover den ekstra trafik Rødovre syd vil medføre, der vil påvirke trafikken og dennes afvikling i nærområdet.

2. Kortlægning af eksisterende forhold

Rødovre Kommune gennemfører regelmæssigt trafiktællinger på kommunens vejnet. På figuren herunder er vist hverdagsdøgntrafikken på det kommunale vejnet omkring Rødovre Station. Alle tællinger er fra 2015.

Det fremgår, at belastningen på Avedøre Havnevej er altdominerende i området med op mod 20.000 køretøjer på en hverdag. De mindre veje Agerkær, Storekær og Hendriksholm Boulevard har en trafikbelastning på 1.000-2.000 køretøjer, mens der er godt 4.000 køretøjer på Damhus Boulevard.

Særligt Hendriksholms Boulevard er præget af trafik til/fra skolerne på strækningen (underskole og gymnasium).

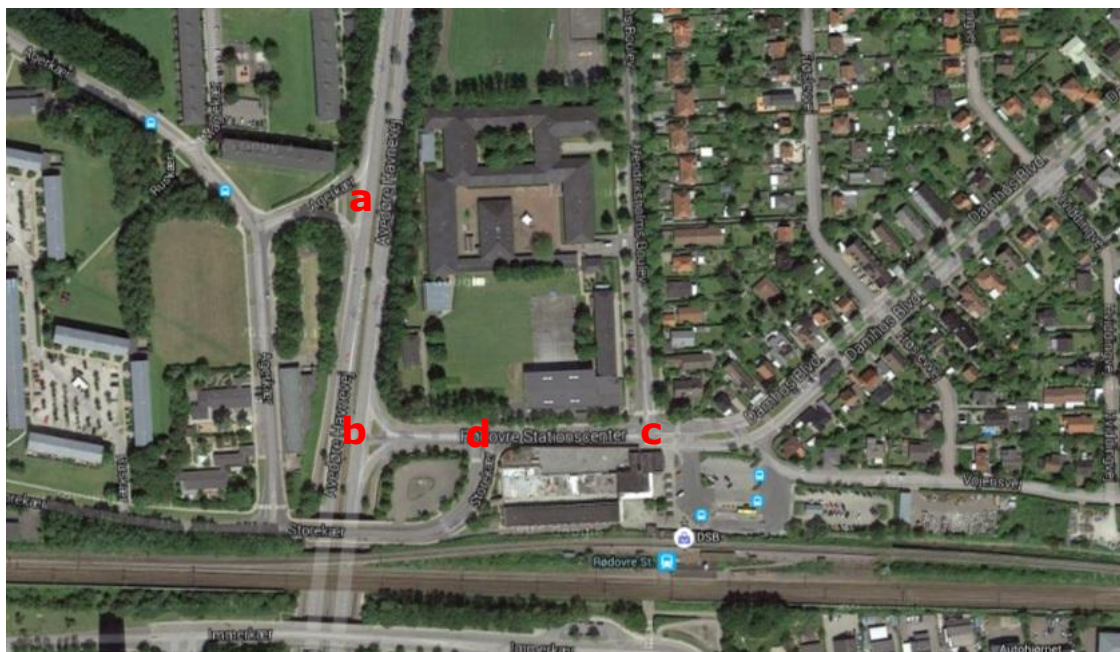


Figur 2: Trafikbelastning pr. årsdøgn - 2015

For yderligere kortlægning af det eksisterende trafikbillede er der gennemført en række trafiktællinger i området. Tællingerne er gennemført for morgen- og eftermiddagsspidstimerne ved krydsene:

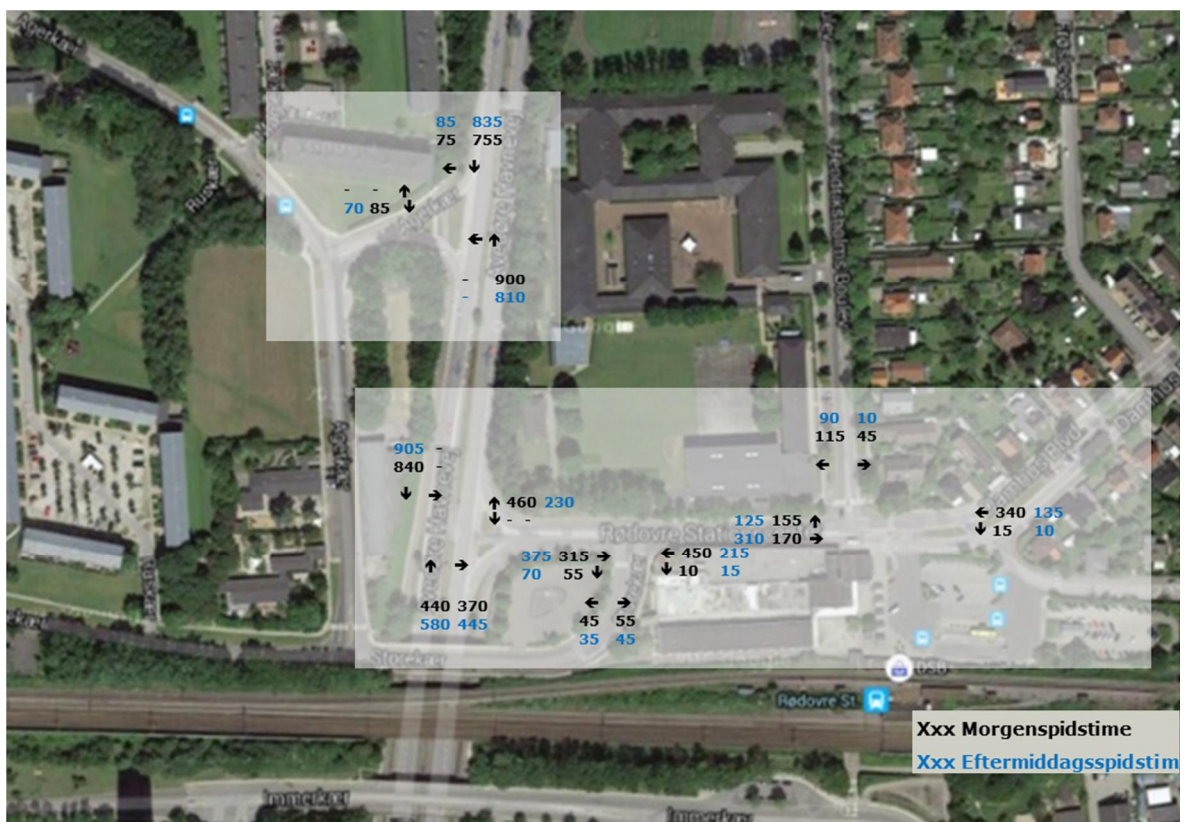
- Agerkær/Avedøre Havnevej,
- Rødovre Stationscenter/Avedøre Havnevej,
- Rødovre Stationscenter/Hendriksholms Boulevard
- Rødovre Stationscenter/Storekær

Morgentællingerne er gennemført kl. 7-9 og eftermiddagstællingerne kl. 15-17, alle tællinger er gennemført i uge 14 2016.



Figur 3: Registreringspunkter

Figurerne herunder viser henholdsvis morgen- og eftermiddagstrafikken i de talte kryds.



Figur 4 Trafiktælling morgen- og eftermiddag ved Avedøre Havnevej og Rødovre Stationscenter (køretøjer pr. time)

3. Fremtidig trafik

På baggrund af den forventede disponering af bebyggelsen (antal boliger, butiksareal, antal parkeringspladser mv.) er beregnet et estimat for nygenereret trafik til/fra bebyggelsen.

Vurderingerne er baseret på erfaringstal for turrater. Det er valgt at basere beregningen af nygenereret biltrafik på antallet af p-pladser idet, der er tale om en meget lav p-norm, hvorfor beregninger på baggrund af etagearealet vil give et urealistisk biltal. Den forventede fremtidige trafik er manuelt udlagt på det omkringliggende vejnet på baggrund af vurderingerne fra den tidligere gennemførte analyse.

De øvrige trafikale konsekvenser af lukning af bro ved Storekær, lukning af Damhus Boulevard for gennemkørende trafik samt den fulde udveksling ved signalanlæggene Agerkær og Rødovre Stationscenter er ligeledes inkluderet i nærværende analyse baseret på resultater gennemførte analyser for Rødovre Kommune.

Som beskrevet forudsættes byudviklingen at inkludere:

- 120 p-pladser
- 37.500 m², hvoraf minimum 10 % udgøres af erhverv og/eller uddannelsesinstitutioner og minimum 50% af boliger. Ud af det samlede boligareal kan 25 % af boligerne være ungdomsboliger.

P-pladserne skal betjene dels boliger og dels erhverv. Den meget lave p-normen vil medføre en hvis grad af dobbeltudnyttelse, med mindre pladserne etableres som reserverede/dedikerede pladser.

Baseret på erfaringstal vil der generes ca. 5 biltrue pr. plads. Den samlede trafik til/fra byudviklingen kan således beregnes til 600 bilture/dag. Dette svarer til at alle pladser dobbeltudnyttes i løbet af dagen – således erhverv/detailhandel benytter boligparkanternes pladser.

	Hverdagsdøgn	Spidstimen
Trafik i alt	5*120= 600 bilture/dag	180 bilture

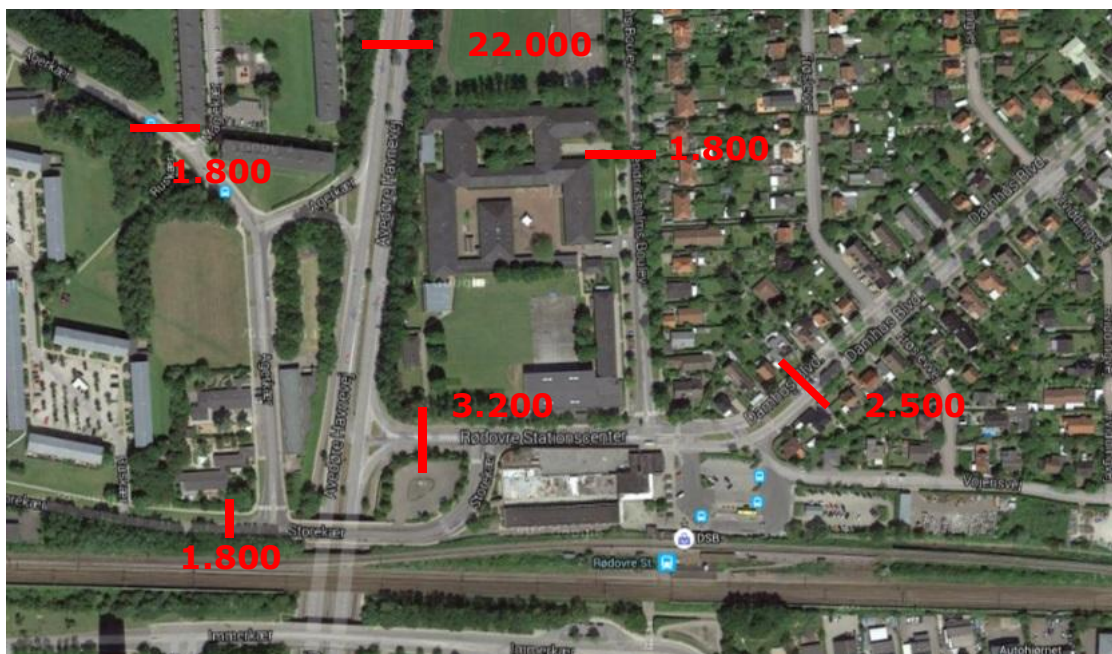
Figur 5: Nygenereret trafik fra byudvikling

Den værste situation der trafikalt kan opstå er at p-pladserne bliver tømt og fyldt i løbet af en time. Således at 120 trafikanter forlader p-arealerne samtidigt med at p-anlæggene bliver fyldt op. Dette scenarie synes dog ikke realistisk.

Mere realistisk, og det skøn der i nærværende anvendes, er at 30 % af trafikken afvikles i spidstimen med en fordeling på 60%/40%. Det påpeges, at der er tale om et konservativt skøn.

På figuren herunder er indtegnet de fremtidige trafikmængder efter omlægning af infrastrukturen samt byudviklingen ved Rødovre Stationscenter. Trafikmængderne er opgjort som 2015-niveau.

Det fremgår, at trafikken på Damhus Boulevard forventes reduceret til ca. 2.500 køretøjer, mens trafikken på Avedøre Havnevej forventes at stige med ca. 2.000 køretøjer, hvilket skyldes dels en del af den gennemkørende trafik fra Damhus Boulevard overflyttes hertil og dels stigningen som følge af byudviklingen. Yderligere ses at trafikken på Agerkær forventes at stige som følge af at der er forudsat fuld udveksling med Avedøre Havnevej.



Figur 6: Trafikbelastning pr. årsdøgn – 2015, efter omlægning af infrastruktur samt byudvikling ved Rødovre Stationscenter

Omsættes trafikomlægningerne og stigningen som følge af byudvikling fås nedenstående krydsbelastninger i de relevante kryds, idet svingbevægelserne midt mellem Avedøre Havnevej og Hendriksholms Boulevard angiver trafikken til/fra p-kælderens .



Figur 7 Trafikbelastning morgen- og eftermiddag ved Avedøre Havnevej og Rødovre Stationscenter efter omlægning af infrastruktur samt byudvikling (køretøjer pr. time)

4. Trafikale konsekvenser ved udvidelse af Rødovre Stationscenter

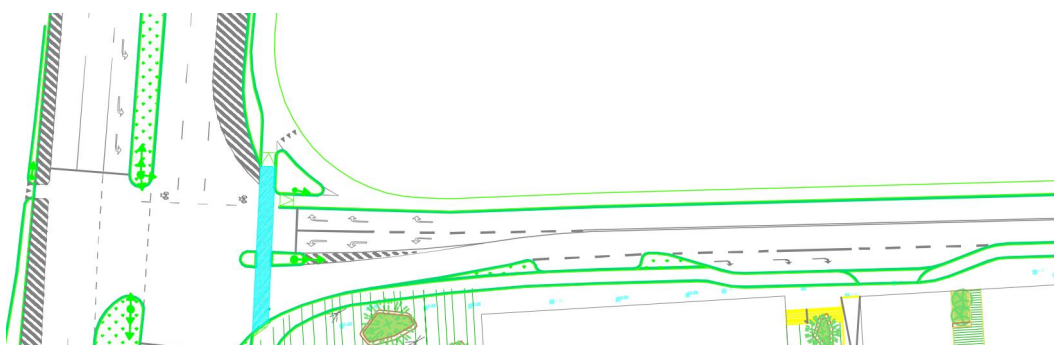
Dette afsnit indeholder en analyse af den fremtidige trafikafvikling i knudepunkterne omkring Rødovre Stationscenter, baseret på trafiktallene fra tidligere afsnit.

Trafikafviklingen er belyst for 2015 samt ved en fremskrivning af trafikken for 2035, for at belyse bl.a. robustheden i trafiksystemet.

Prognosesituationen 2035 er beskrevet ved en faktor 1,35 – svarende til en årlig trafikvækst på 1,5 % over 20 år.

Trafikafviklingen er beregnet og angivet som forsinkelser, belastningsgrader og kølængder for de enkelte svingbevægelser i de relevante kryds.

I forbindelse med vurderingerne er der taget udgangspunkt i at signalanlægget ved Avedøre Havnevej indrettes som angivet på nedenstående principskitse.



Figur 8: Forslag til indretning af signalreguleret kryds.

Selve adgangen fra p-kæderen til Stationscentret udformes ved en ind- og udkørsel fra Rødovre Stationscenter. Der forudsættes etableret højresvingsbane mod p-kæderen, således som angivet i projektmaterialet, med et opmarchareal til ca. 2 biler.

Trafikafviklingen er automatisk søgt optimeret for de enkelte beregninger. Således er det ikke nødvendigvis den samme signalgruppeplan, der går igen ved morgen- og eftermiddags-spidstimerne i 2015 og 2035.

Det vil bero på en dialog med kommunen hvilke retninger, der skal prioriteres i krydset.

4.1 Forsinkelse i krydset mellem Avedøre Havnevej og Rødovre Stationscenter samt ved adgang til p-kælder

Nedenstående tabel viser forsinkelserne for biler i krydset for det vigepligtsregulerede kryds som det er i dag og det signalregulerede kryds som det er i fremtiden ved en udvidelse af Rødovre Stationscenter.

Retning	Morgen-spidstimen			Eftermiddags-spidstimen		
	Basis 2015	Udbygning 2015	Udbygning 2035	Basis 2015	Udbygning 2015	Udbygning 2035
Avedøre Havnevej – Nordgående	0	14	27	0	13	15
Avedøre Havnevej – Sydgående	0	5	12	0	2	3
Avedøre Havnevej – Højresving	3	12	31	2	12	21
Avedøre Havnevej – Venstresving	-	31	41	-	38	46
Rødovre Stationscenter – Venstresving	1	23	24	1	31	32
Rødovre Stationscenter – Højresving	-	26	49	-	44	73

Tabel 1: Forsinkelser i sekunder for basis og udbygning i krydset Avedøre Havnevej/Rødovre Stationscenter.

Det ses ud fra ovenstående tabel at alle svingretninger får en større forsinkelse igennem det signalregulerede kryds i forhold til i dag. Til gengæld er alle svingretninger åbne i det signalregulerede kryds i forhold til det vigepligtsregulerede. Signalanlægget vurderes i den skitse-rede udformning at være robust nok til at håndtere også fremtidige stigninger i trafikken.

Det skal bemærkes, at resultaterne kan gøres bedre ved en evt. samordning af strækningen på Avedøre Havnevej med det signalregulerede kryds nord for krydset, ved Nørrekær, og dermed kunne give en større andel af grøntid til venstresving fra Avedøre Havnevej, ind mod Rødovre Stationscenter, for at bringe forsinkelsen ned. I forbindelse med den videre planlægning og projektering af de nye signalanlæg på Avedøre Havnevej skal kommunen vurdere hvilken trafikafviklings- og signalstrategi der skal forudsættes mht. prioritering af trafikken både i retninger men også de enkelte trafikanttyper (biler, cykler).

Nedenstående tabel viser forsinkelserne for biler i krydset til den fremtidige p-kælder ved en udvidelse af Rødovre Stationscenter.

Retning	Morgen-spidstimen		Eftermiddags-spidstimen	
	Udbygning 2015	Udbygning 2035	Udbygning 2015	Udbygning 2035
P-kælder udkørsel	9	17	9	16
Rødovre Stationscenter – Højresving til p-kælder	3	3	6	4
Rødovre Stationscenter – Venstresving til p-kælder	5	6	4	8

Tabel 2: Forsinkelser i sekunder for udbygning i krydset p-kælder/Rødovre Stationscenter.

Det fremgår, at der er tale om meget lave forsinkelser for trafikanterne i forbindelse med adgangen til p-kælderen. På den baggrund vurderes at et ureguleret kryds vil være tilstrækkeligt til at håndtere trafikken til/fra p-kælderen uden at genere den øvrige trafik på Rødovre Stationscenter.

4.2 Belastningsgrad i krydset mellem Avedøre Havnevej og Rødovre Stationscenter samt ved adgang til p-kælder

Nedenstående tabel viser belastningsgraden i krydset det signalregulerede kryds ved Rødovre Stationscenter.

Retning	Morgen-spidstimen		Eftermiddags-spidstimen	
	Udbygning 2015	Udbygning 2035	Udbygning 2015	Udbygning 2035
Avedøre Havnevej – Nordgående	0,47	0,63	0,43	0,58
Avedøre Havnevej – Sydgående	0,47	0,64	0,36	0,48
Avedøre Havnevej – Højresving	0,27	0,36	0,36	0,67
Avedøre Havnevej – Venstresving	0,40	0,57	0,51	0,69
Rødovre Stationscenter – Venstresving	0,40	0,50	0,25	0,34
Rødovre Stationscenter – Højresving	0,56 ¹	0,71	0,61	0,84

Tabel 3: Belastningsgrad for udbygning i krydset Avedøre Havnevej/Rødovre Stationscenter.

Belastningsgraderne for krydset ligger på et acceptabelt niveau også i en fremtidig situation.

Nedenstående tabel viser belastningsgraden ved adgangen til p-kælderen.

Retning	Morgen-spidstimen		Eftermiddags-spidstimen	
	Udbygning 2015	Udbygning 2035	Udbygning 2015	Udbygning 2035
P-kælder udkørsel	0,18	0,20	0,19	0,21
Rødovre Stationscenter – Højresving til p-kælder	0,04	0,05	0,06	0,06
Rødovre Stationscenter – Venstresving til p-kælder	0,03	0,03	0,05	0,06

Tabel 4: Belastningsgrad for udbygning i krydset p-kælder/Rødovre Stationscenter.

Det fremgår, der er tale om meget lave belastningsgrader for alle bevægelser i krydset.

4.3 Kølængde på Rødovre Stationscenter

Tabellen herunder viser kølængden på Rødovre Stationscenter ved krydset Avedøre Havnevej.

Retning	Morgen-spidstimen		Eftermiddags-spidstimen	
	Udbygning 2015	Udbygning 2035	Udbygning 2015	Udbygning 2035
Rødovre Stationscenter – Venstresving	7	8	5	5

¹ Hvis der alene etableres en bane fra Rødovre Stationscenter til Avedøre Havnevej vil belastningsgraden stige til 0,71 i 2015 og til 0,83 i 2035 (0,98 i eftermiddagsspidstimen), hvilket betegnes som sammenbrud og ikke vurderet acceptabelt

	(45 m)	(55 m)	(35 m)	(35 m)
Rødovre Stationscenter – Højresving	10 ² (65 m.)	13 (85 m)	7 (45 m)	9 (60 m)

Tabel 5: Kølængde i kørekøjer (95 % fraktil) for basis og udbygning i krydset Avedøre Havnevej/Rødovre Stationscenter.

Kølængden tilbage på Rødovre Stationscenter er vurderet til maks. 85 m. og risikoen for tilbagestuvning til p-kælderen under Rødovre Stationscenter fra det nye signalanlæg er dermed minimal, idet der er ca. 100 meter fra stopstregen til p-kælders ind/ud kørsel. På ideskitsen for krydsets udformning er venstresvingsbanens længde ca. 25 m. I forbindelse med den videre projektering af krydset kan det søges at forlænge svingbanen, fx ved at flytte handicappladsen på Rødovre Stationscenter længere mod øst, ved fremskudt stoplinje (idet der ikke forventes fodgængerovergang).

Idet der ikke forventes separat venstresving i krydset er alternativet at køen bliver fælles med højresvingstrafikanterne – svingbanelængderne skal derfor ikke direkte aflæses af den beregnede kølængde.

Det sikrer bl.a. trafikanter fra p-kælderen fri fremkørsel.

5. Trafiksikkerhed mm.

Ny signalregulering

Signalregulering af det eksisterende T-kryds ved Rødovre Stationscenter giver anledning til følgende kommentarer vedr. oversigt til anlægget:

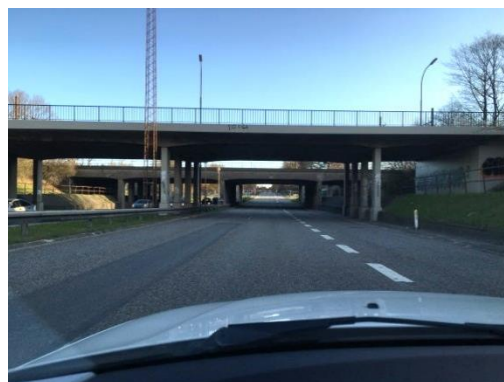
- Der vil ikke være problemer for trafikanterne der kommer fra nord.
- Derimod vil der være problemer med at se og erkende signalet for trafikanterne, der kommer fra syd, i det der er 3 brokonstruktioner, der spænder over Avedøre Havnevej. Særligt den midterste bro, som er en tog bro, reducerer oversigten.

Det betyder at signallanterne ikke vil være synlige før bilisterne er omtrent under den første bro, ca. 100 meter fra signalet.

² Hvis der alene etableres en bane fra Rødovre Stationscenter til Avedøre Havnevej vil kølængden stige til ca. 104 m 2015 og til 300 m i 2035, hvilket ikke vurderes acceptabelt



Fra syd ca. 200 m fra nyt signal



Fra syd ca. 100 m fra nyt signal

Den forringede oversigt betyder, at signalet som minimum skal forvarsles med A19-tavler med undertavler, der angiver afstand. Disse skal opstilles parvis i begge vejsider og med undertavle der angiver afstanden til signalet.

Det første sæt tavler bør opstilles ca. 200 meter fra signalet og det næste sæt 100 meter fra signalet, det vil sige umiddelbart før første brobygværk.

Yderligere bør det overvejes at sænke den skilte hastighed fra 70 km/t til 60 km/t, fra omtrent samme sted som den første forvarsling af signalet bliver opstillet.

Og som en sidste konsekvens af den forringede oversigt, bør al signalbestykning, der retter sig mod syd, blive opsat på lave standere. Evt. kan det overvejes at montere nogle af signallanterne ekstra lavt. Det kunne være fint at lave en test på stedet. Således at højdeplaceringen blev afgjort via sigtelinjer i marken inden endelig montage.

Adgang til p-kælder

Af ovenstående fremgår at der er meget lave forsinkelser samt belastningsgrader ved adgangen til p-kælderen. På trods af dette anbefales, at der opretholdes en højresvingssvingbane af hensyn til trafiksikkerheden. En svingbane vil bl.a. sikre at bilisterne stopper op og erkender de ligeudkørende cyklister og fodgængere.

Det skal naturligvis sikres at der ved udkørsel fra rampen er god oversigt. Således bør beplantning, skilte mv. begrænset.

6. Opsummering

På baggrund af de gennemførte analyser af trafikafviklingen i forbindelse med udbygning af Rødovre Stationscenter konkluderes og anbefales flg:

- Udviklingen af Stationscentret medfører ca. 600 ekstra bilture pr. hverdag, der skal afvikles i nærområdet
- Omlægningerne af trafikken i nærområdet, som følge af de trafikale investeringer - signalanlæg ved Agerkær og Rødovre Stationscenter samt lukning af Damhus Boulevard medfører at trafikken kan forventes at stige på Avedøre Havnevej mere end udbygning af centret giver anledning til. Samtidigt fremgår, at trafikbelastningen forbi Rødovre Stationscenter vil være stort set uændret efter en udbygning, idet den gennemkørende trafik fra Damhus Boulevard samt trafik fra Storekær søger andre ruter.
- Særligt medfører lukningen af Damhus Boulevard at trafikken i højere grad bliver orienteret mod Avedøre Havnevej.

For at sikre en god og sikker trafikafvikling for alle trafikantgrupper i området anbefales at:

- Der etableres et signal ved krydset Avedøre Havnevej med fuld udveksling af svingbevægelser. Der etableres både højre- og venstresvingsbane fra Rødovre Stationscenter mod Avedøre Havnevej således trafikken også på sigt kan afvikles. Med den centrale beliggenhed ved station og gymnasium kan forventes en del cyklister på strækningen samt i krydset med Avedøre Havnevej. Cyklisterne skal sikres særligt i signalet – fx ved forgrønt. Det forudsættes, at skiltning for fodgængere bliver sat op, hvorfor der ikke regnes med udveksling af fodgængere i krydset, men at fodgængerne i stedet benytter den nye stibro.
- Ved adgangen til p-kælderen under stationscentret etableres højresvingsbane ind af hensyn til trafiksikkerheden for de lette trafikanter samt for at sikre opmarchareal for et par biler mod kælderen.

Bilag 2

Trafikstøj

NOTAT

Projekt **Kortlægning af trafikstøj omkring Rødovre Stationscenter**
 Kunde **BYR**
 Notat nr. **1**
 Dato **20-07-2016**
 Til **Rødovre Kommune**
 Fra **Christina Mose**

Dato 2016-07-20

1. Rødovre Stationsområde - Trafikstøjforhold

I nedenstående redegøres for støjforholdene i området omkring Rødovre Stationscenter i forbindelse med udbygning af området.

T
F

Vejstøjen fra strækningerne og de primære krydsende veje er kortlagt ved en beregning af støjen. Beregningerne er udført ved brug af de metoder, der er beskrevet af Miljøstyrelsen.

Ref. 1100019173

Jernbanestøjen er tilsvarende beregnet ved brug af metoder beskrevet af Miljøstyrelsen.

Støjberegningerne medtager alle forhold, der påvirker støjens udbredelse, det vil sige afstand, afskærmning og refleksioner fra bygninger, terrænforhold og gennemsnitlige vejforhold. Der indgår dog ikke den støjdæmpende effekt af eventuelle eksisterende, private hegn i skel mellem vej og ejendomme, fordi de til enhver tid kan blive fjernet igen.

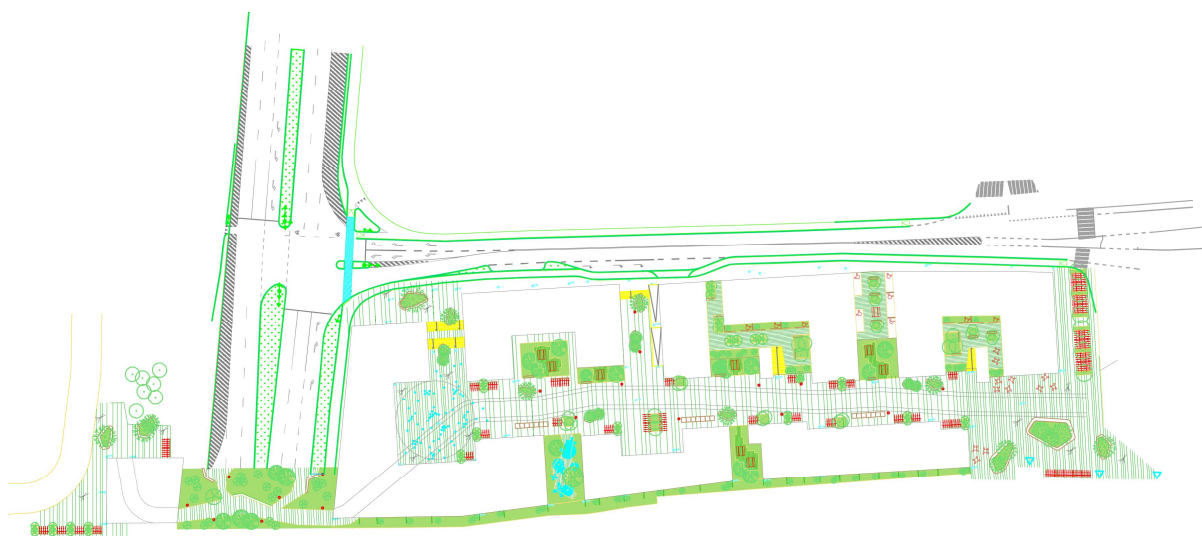
Støjberegningerne er foretaget for et afgrænset område omkring Stationscenteret - bestående af Avedøre Havnevej, Rødovre Stationscenter samt Agerkær. På sydsiden af banen er medtaget Immerkær (Hvidovre Kommune).

Trafikstøjforholdene er kortlagt ved anvendelse af beregningsprogrammet SoundPlan. I beregningen er støjniveauet beregnet som L_{den} , hvor der regnes med et tillæg i aften og natperioden. Ligeledes tages der i beregningen højde for vejrets variation over året.

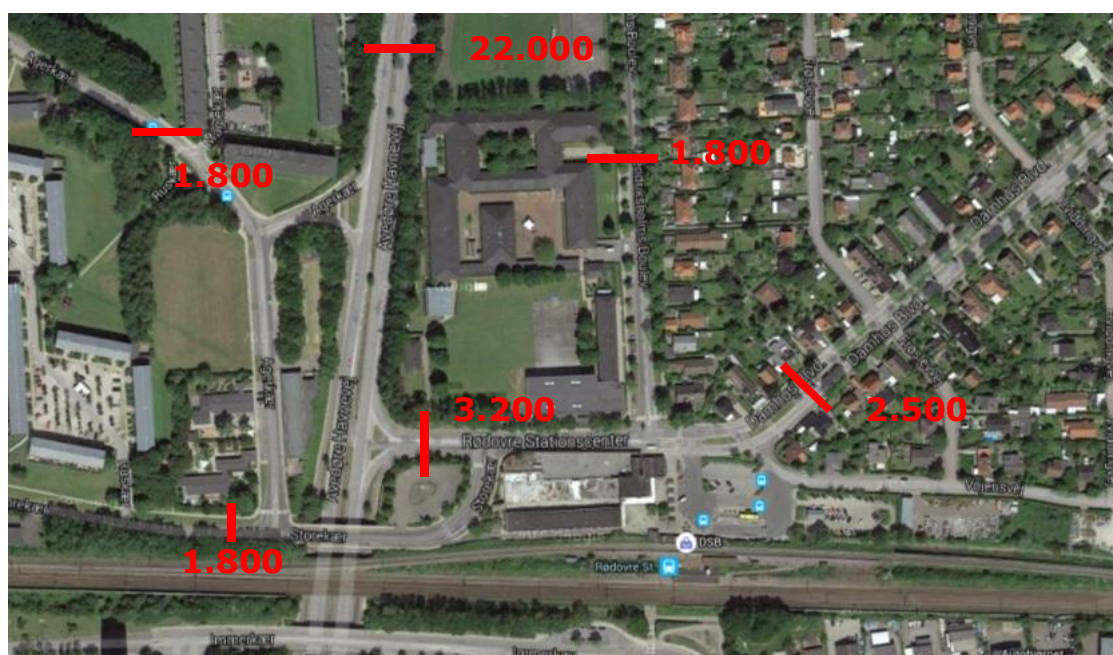
I denne beregning er der regnet med 4 vejrklasser, som er de 4 mest hyppigt forekommende vejr situationer i Danmark.

Forudsætningerne for beregninger fremgår af situationsplanen for området samt de trafikale forhold, der fremgår af notatet "Trafikal vurdering omkring Rødovre Stationscenter". Idet beregningerne er baseret på de fremtidige forhold efter en udbygning af Rødovre Stationscenter samt omlægninger i trafikken som følge af lukningen af Damhushus Boulevard. Trafiktallene er 2015-niveau. De anvendte trafiktal fremgår af Figur 2.

I de nærværende støjberegninger er ikke medtaget en eventuel hastighedsnedsættelse på Avedøre Havnevej som følge af etablering af signalanlæg. Det bemærkes, at en hastighedsreduktion fra 70 km/t til 60 km/t alt andet lige vil medføre en reduktion i støjen på 1,8 dB.



Figur 1: Rødovre Stationscenter



Figur 2: Trafikbelastning pr. årstdøgn – 2015, efter omlægning af infrastruktur samt byudvikling ved Rødovre Stationscenter

2. Vejledende grænseværdier

2.1 Vejtrafikstøj

De vejledende grænseværdier for vejtrafikstøj er beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007 "Støj fra veje". Grænseværdierne er i første række til planlægningsbrug og anvendes ved planlægning af nye boligområder langs eksisterende veje, men lægges også til grund når man skal vurdere støjulempen ved eksisterende boliger langs eksisterende veje. Det anbefales også, at der ved planlægning af nye vejanlæg og vejudbygninger tages hensyn til støjkonsekvenserne og sikres det lavest mulige støjniveau i eksisterende støjfølsomme områder.

Støjgrænserne er til forskel fra tidligere angivet som L_{den} , der er støjens døgnvægtede middelværdi. Støjen fra aftenperioden (kl. 19 – 22) tillægges et genetillæg på 5 dB, og støjen i natperioden (kl. 22 – 07) får et genetillæg på 10 dB, inden middelværdien regnes ud.

- Rekreative områder i det åbne land (sommerhusområder, grønne områder, campingpladser): 53 dB
- Rekreative områder i eller nær byområder (parker, kolonihaver, nyttehaver, turistcampingpladser): 58 dB
- Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer): 58 dB
- Offentlige formål (hospitalet, uddannelsesinstitutioner, skoler): 58 dB
- Liberale erhverv m.v. (hoteller, kontorer m.v.): 63 dB.

2.2 Jernbanestøj

De vejledende grænseværdier for støj fra jernbaner fremgår af et tillæg fra juli 2007 til Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997. De vejledende grænseværdier for jernbanestøj er i første række beregnet til planlægningsbrug, og de er ligesom grænseværdierne for vejstøj nu udtrykt ved indikatoren L_{den} .

- Rekreative områder i det åbne land (sommerhusområder, campingpladser): 59 dB
- Rekreative områder i eller nær byområder (bydelsparker, kolonihaver, nyttehaver, turistcampingpladser): 64 dB
- Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer): 64 dB
- Offentlige formål (hospitaller, skoler o.l.): 64 dB
- Liberale erhverv m.v. (hoteller, kontorer): 69 dB

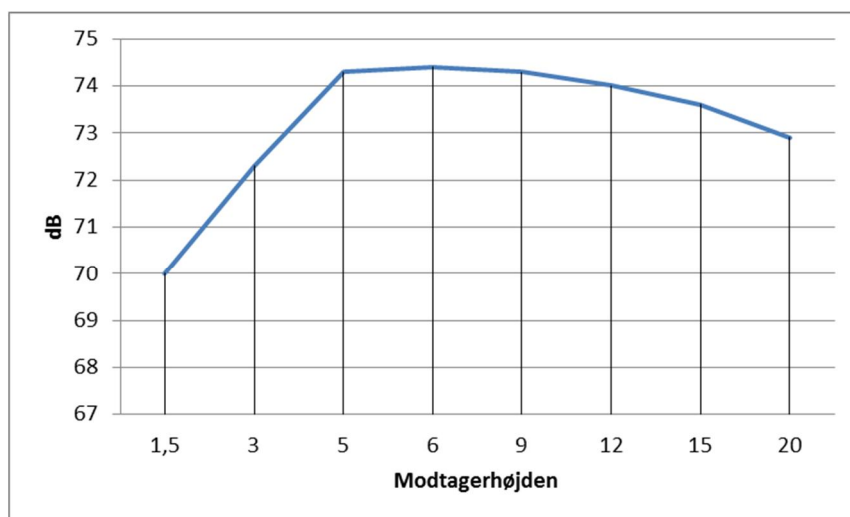
3. Støjforhold ved Rødovre Stationscenter

3.1 Vejtrafikstøj

Udbygningen af Rødovre Stationscenter medfører en øget trafikbelastning i området med ca. 600 køretøjer. Sammenholdt med trafikbelastningen på Avedøre Havnevej er dette ubetydeligt og vil ikke i sig selv medføre gener for de eksisterende boliger i området. Der er derfor i denne sammenhæng kun kortlagt trafikstøj for de fremtidige forhold, hvor også omlægnin-
gerne som følge af lukning af Damhus Boulevard er medtaget..

Støjforholdene er kortlagt og vist ved støjkonturkort for 1,5 over terræn. På et støjkonturkort kan man se, hvordan støjen fordeler sig i området, støjen er med farvesignaturer vist i 5 dB intervaller. Støjkonturkortene giver et overblik over støjforholdene i alle områder ved vejene.

Trafikstøj stiger i takt med modtagerhøjden op til 5 m, herefter falder støjen igen – forholdet er illustreret på nedenstående figur. Figuren viser at hvis der i modtagerhøjden 1,5 m er beregnet 70 dB kan der i 5 m. højde forventes et støjniveau på 74,2 dB.



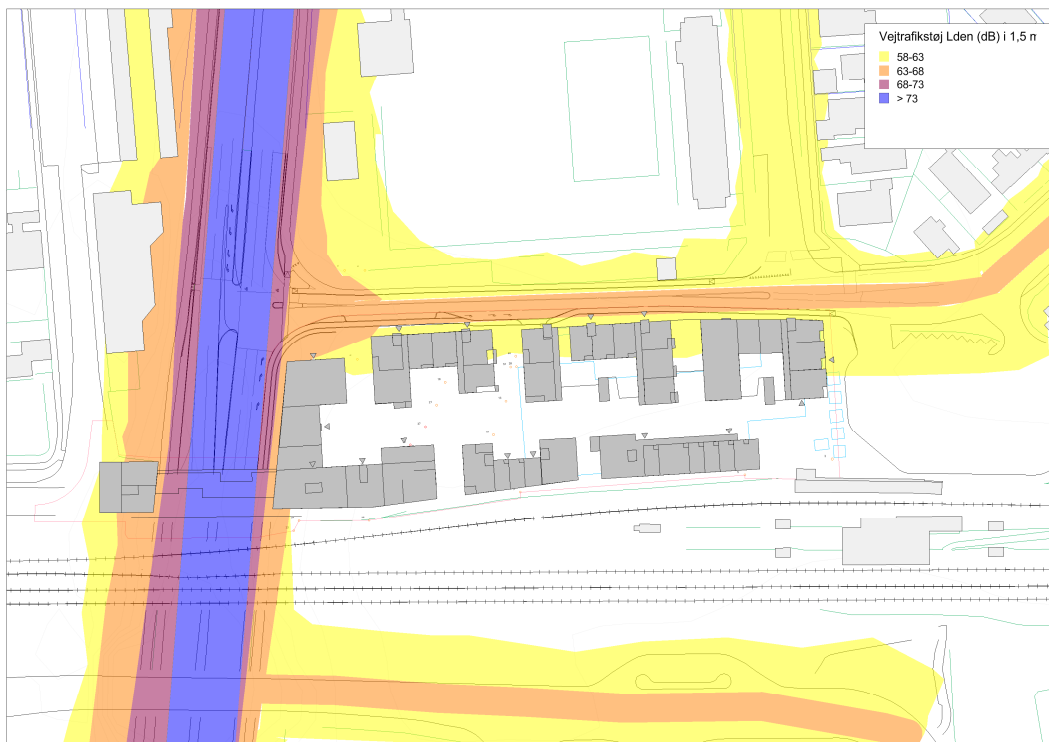
Figur 3: Eksempel på støjudbredelse i forhold til modtagerhøjden

Af de vedlagte kort fremgår at:

- Facader, der vender mod Avedøre Havnevej har en støjbelastning på op til 68 dB i 1,5 m højde, hvilket er over den vejledende grænseværdi
- Facader, der vender mod nord har en støjbelastning på 58-63 dB i 1,5 m højde, hvilket er over den vejledende grænseværdi for boliger

- Facader, der vender mod syd har en vejtrafik støjbelastning < 58 dB i 1,5 m højde
- Facaderne mod Strædet har en støjbelastning < 58 dB, hvilket er under den anbefalede grænseværdi
- Opholdsarealerne i Strædet har en støjbelastning < 58 dB i højden 1,5 m, hvilket er under den anbefalede grænseværdi

Herunder er indsat oversigtskort med resultater af støjberegningerne vist som konturkort i modtagerhøjden 1,5 m over terræn.



Figur 4: Trafikstøj (Lden) i modtagerhøjden 1,5 m over terræn

I trafiknotatet "Trafikal vurdering omkring Rødovre Stationscenter" er redegjort for de trafikale konsekvenser i en fremtidig situation med en fremskrivning af trafiktallene med 35 %. Svarende til en vækst i trafikken over en 20-årig periode.

Trafikmængden har generelt stor betydning for støjniveauet. Generelt medfører en halvering af trafikken en støjreduktion på 3 dB. Tilsvarende skal der en fordobling af trafikken til at give en stigning på 3 dB. En stigning i trafikbelastningen på 35 % vil således medføre en stigning i trafikstøjen med ca. 1,5 dB.

3.2 Jernbanestøj

Udbygningen af Rødovre Stationscenter medfører ikke ændringer i hverken togdrift eller sporanlæg i forhold til i dag. Grundlaget for støjberegningerne er således de køreplaner samt koterings er der for strækningen i dag.

Af de vedlagte kort med jernbanestøj fremgår at:

- Facader, der vender banen har en støjbelastning på over 64 dB, der er grænseværdien for støjbelastning med jernbanestøj i boligområder.
- Opholdsarealerne i Strædet har en støjbelastning < 64 dB i højden 1,5 m, hvilket er under den anbefalede grænseværdi



Figur 5: Jernbanestøj (Lden) i modtagerhøjden 1,5 m over terræn

I forbindelse med åbning af København-Ringsted banen (2018) vil der ske ændringer i togdriften på flere banestrækninger incl. forbi Rødovre station. De endelige køreplaner efter ibrugtagning af den nye bane er ikke tilgængelige for nuværende.

Ifølge "Trafikplan for den statslige jernbane 2012-2027" forventes en reduktion på 4 passagertog (fra 31 til 27) pr. dag i perioden 2017 til 2022, der passerer forbi Rødovre station. I 2022 forventes antallet af passagertog at være på niveau med togtallet i 2012. Antallet af S-tog forventes at være uændret.

3.3 Støjreducerende tiltag

Der er forskellige virkemidler til at sikre at støjgenerne fra trafikken minskes/reduceres. Heraf kan nævnes:

- Ændret arealanvendelse for de højest belastede arealer (liberalt erhverv har en højere vejledende støjgrænse)
- Anvendelse af byggematerialer, isolering mv. der sikre acceptable støjforhold indendørs i boligerne opholds- og soverum (således skal støjniveauet indendørs med åbne vinduer ikke overstige 46 dB og 33 dB med lukkede) samt sikring af de udendørs opholdsarealer
- For at sikre en mindre støjbelastning i Strædet i bebyggelsen kan arbejdes med støjafskærmning i de åbne adgange mod hhv. nord og syd
- Arbejde med en hastighedsreduktion fra 70 km/t til 60 km/t på Avedøre Havnevej, der alt andet lige vil medføre en reduktion i støjen på 1,8 dB.
- Arbejde med udlægning af støjdæmpende asfaltbelægning på Avedøre Havnevej, der alt andet lige kan medføre en reduktion i støjen på med 3-4 dB
- Etablering af støjafskærmning langs banen vil kunne reducere jernbanestøjen ved facader

Særlige forhold ved detailhandel

Støj fra detailhandel kommer især fra lastbiltrafik på butiksområdet, læsseaktiviteter i forbindelse med vareleverancer og fra butikkens faste installationer såsom køleanlæg og ventilation. Især støj fra kørsel og levering af varer i aften- og natperioden kan give anledning til gener. Ved planlægning af nye butiksområder bør det sikres, at der ikke opstår konflikt mellem boligområder og butiksområdet. Dette kan fx ske ved at sikre at der er acceptable indendørsstøjniveauer, tidsmæssige reguleringer for varelevering.

Bilag 3

Vindanalyse

VIND | VIND

VINDANALYSE
TEKNISK NOTAT

Til:

Vandkunsten

Juni 2015

Rødovre Syd, Rødovre

Revision **01**
Dato **2016.03.09**
Udarbejdet af **Vind-vind ApS**

Per Jørgen Jørgensen
Administrerende direktør, cand.scient. (phys.)

Leika Diana Jørgensen
Civilingeniør og HA

INDHOLD

1.	Indledning / konklusion	2
2.	Generelt	3
3.	Forudsætninger og metode	3
3.1	Beregningsgrundlag	3
3.2	Komfortkriterier	3
4.	Vurdering af vindforhold	4
4.1	Vindkomfort i terræn	4
4.2	Vindkomfort på broen	6
5.	Analyse af sikkerhedsniveau	6
6.	Placering af færdsel over bro	7
7.	Manglende viden	8
Bilag 1	– Beregningsgrundlag	9
Bilag 2	– Oversigtskort, fuldt	13

1. INDLEDNING / KONKLUSION

Dette notat er udarbejdet for Vandkunsten. Notatet har til formål at vurdere vindforholdene af den arkitektforslaget for Rødovre Syd samt muligheder for forbedringer. Vindforholdene vil blive vurderet med og uden træer.

Der foretages en analyse vha. CFD-beregninger af vindforholdene forhold.

Vindforholdene er generelt gode inde i bebyggelsen. Omkring bebyggelsen er der nogle udfordringer – ved højhuset vest for vejen samt ved det nordvestlige hjørne af bebyggelsen. Ved broen over Avedøre Havnevej er der ligeledes udfordringer.

For at forbedre vindforholdene under broen, bør der etableres tæt beplantning før og efter broen.

Færdslen over broen, bør føres gennem huset i bue, for at reducere en vindtunneffekt. Udmundingen mod nord, bør placeret væk fra det vestlige hjørne, hvor der forventes en del turbulens.

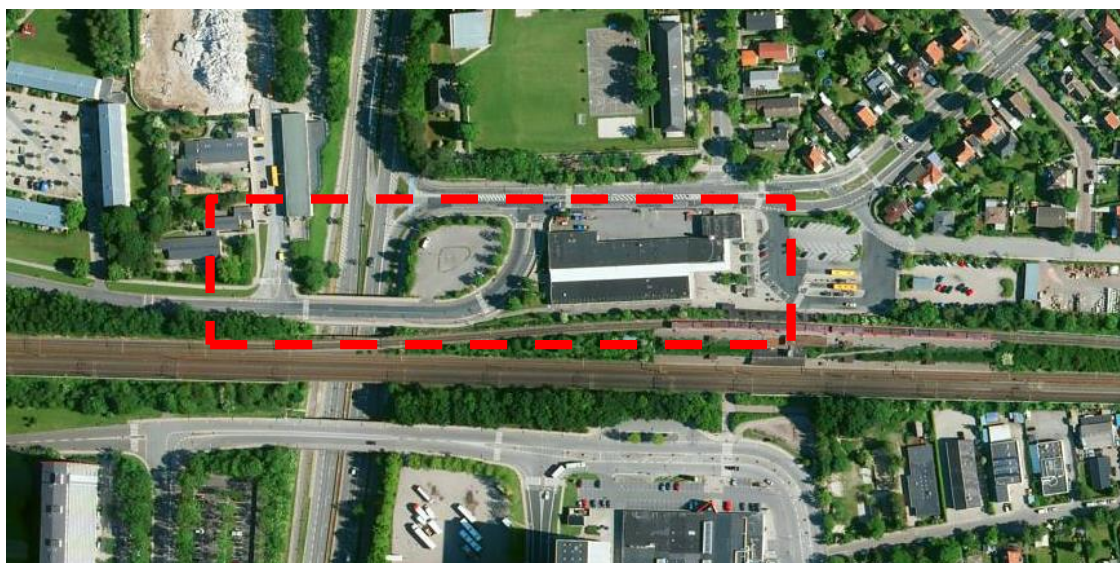
*Per Jørgen Jørgensen
Cand.scient. (phys.)*

*Leika Diana Jørgensen
Civilingeniør og HA*



2. GENERELT

Rødovre Syd er placeret, hvor Rødovre Stationscenter i dag ligger. Den gamle bygning rives ned, og erstattes af en række bygninger, som danner et bymæssigt strøg. På begge sider af Avedøre Havnevej vil der være høje huse. Broen over vejen bibeholdes, men vil kun blive brugt til bløde trafikanter.



3. FORUDSÆTNINGER OG METODE

Til at vurdere de fremtidige forhold er der benyttet CFD-beregninger. Vind er et meget komplekst fænomen, og det kan være svært at identificere præcist, hvor problemerne dukker op. CFD-beregninger sammenholder de enkelte påvirkninger og deres indbyrdes forhold – hvilke fænomener der er dominerende.

3.1 Beregningsgrundlag

CFD-programmet OpenFOAM¹ er benyttet. Beregningsforudsætninger er beskrevet i bilag 1 bagerst i rapporten.

3.2 Komfortkriterier

Vindkomfort er meget individuelt og områdespecifikt. I bilag 1 er de mest anvendte og anerkendte komfortkriterier beskrevet. Beregningsresultaterne vil blive vurderet i forhold til Davenport's komforttabel. Nedenstående figur viser de forskellige kategorier i forhold til en overskridelse af 6 m/s.

Aktivitet	Område	Karakteristik af vindmiljø		
		Acceptabelt	Ubehageligt	Meget ubehageligt til farligt
Hurtig gang	Fortov, stier	43%	50%	53%
Slentre	Parker, butiksgader	23%	34%	53%
Stå eller sidde i kort tid	Parker, pladser	6%	15%	53%
Stå eller sidde i længe tid	Udendørs restauranter, fri-luftsteater	0,1%	3%	53%

Figur 1 A. Davenport's komforttabel

Rapporten vil give en overordnet vurdering af byrum i de indre gader af Rødovre Syd, samt det omkringliggende byrum. Der er primært fokuseret på den samlede vindhastighed. Luftnedfald kan imidlertid være en faktor, som kan give en yderligere forringet oplevelse af komfort. Luftnedfald føles mere ubehageligt end andre vindretninger, idet den kommer ned i hovedet.

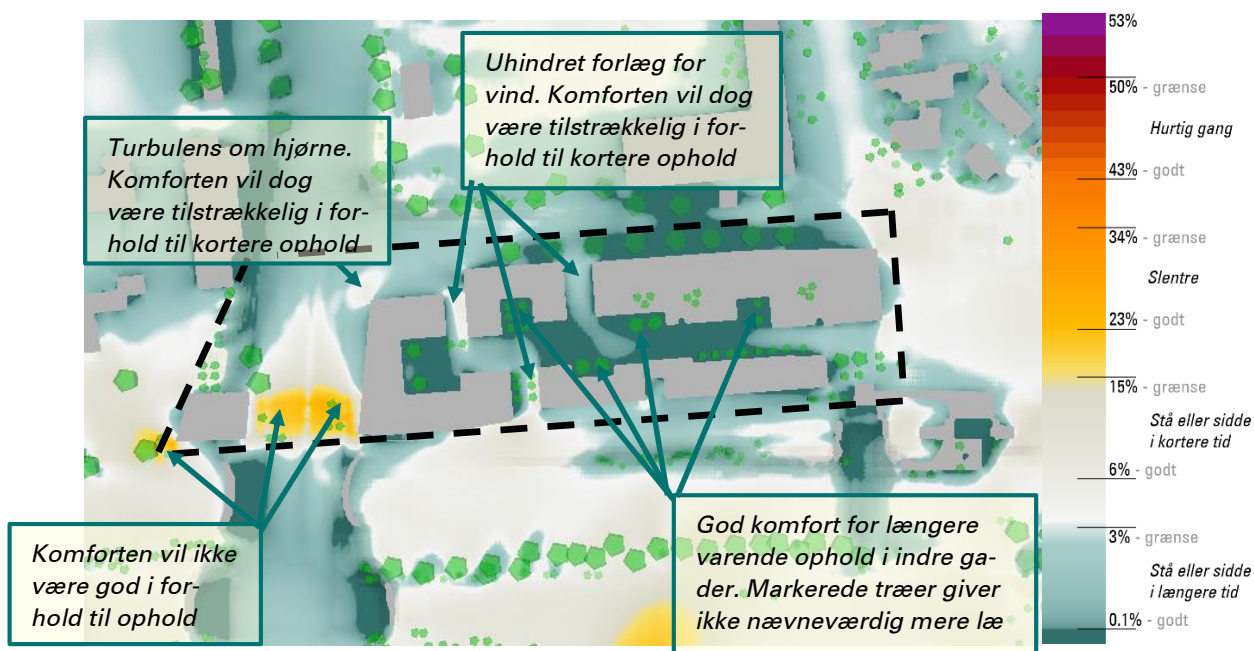
Træerne har en væsentlig betydning for vinden, specielt i sommerhalvåret, hvor folk opholder sig mest udendørs. Det er derfor blevet prioriteret at undersøge vindforholdene med træer.

¹ Open Field Operation and Manipulation

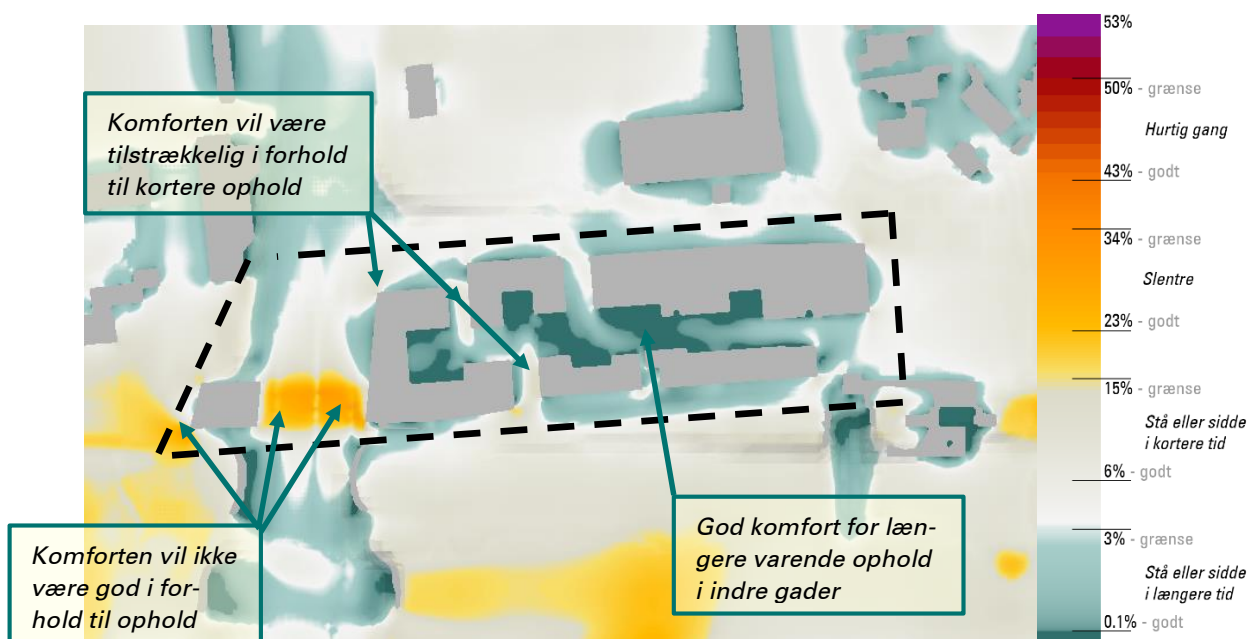
4. VURDERING AF VINDFORHOLD

4.1 Vindkomfort i terræn

Vindforholdene for Rødovre Syd er generelt gode i de indre gader af bebyggelsen. Omkring broen over Avedøre Havnevej samt omkring højhuset vest for vejen er der udfordringer i forhold til vinden. På Figur 2 kan vindkomforten for området ses. Oversigten viser, hvor der kan være længerevarende og kortere ophold. De træer, som er placeret i indhakkene i de indre gader, bidrager ikke væsentligt til vindkomforten. Man kunne overveje, at flytte dem ud fra facaderne, hvor de ville kunne blokkere for de uhindrede forløb.

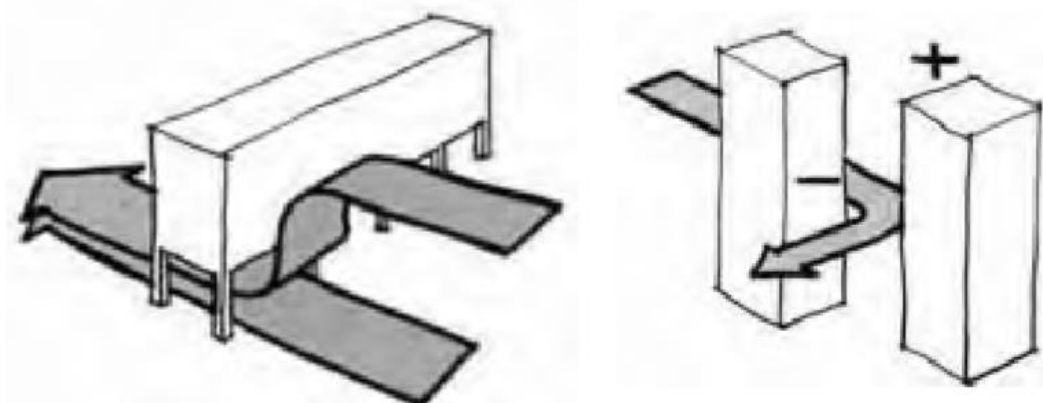


Figur 2 Vindkomfort for fremtidige forhold med beplantning.



Figur 3 Vindkomfort for fremtidige forhold uden beplantning.

Vindforholdene langs Avedøre Havne vej, under broen er udfordret for bløde trafikanter. Under broen vil vinden blive forstærket, idet den ledes ind under en bygning. Desuden vil de høje bygninger på hver side af vejen, vil bøje øst-vestgående vinde ind mellem bygningerne, se Figur 4.



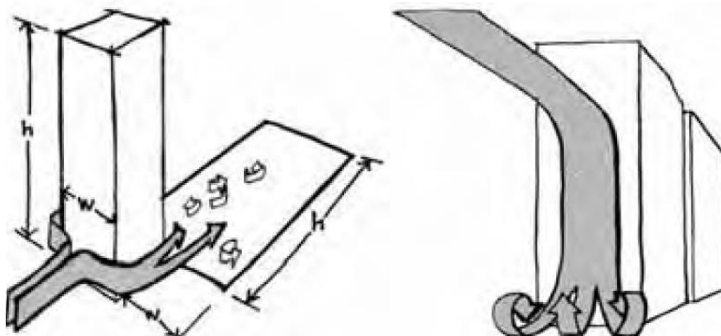
Figur 4 Område 2, under gangbro over Avedøre Havnevej

For at forbedre vindmiljøet anbefales det, at der suppleres med tæt beplantning før og efter broen, se Figur 5. Beplantningen bør være i flere niveauer, dvs. både som buske og træer. Denne beplantning vil også sikre et bedre sikkerhedsniveau under broen.



Figur 5 Forslag til ekstra beplantning

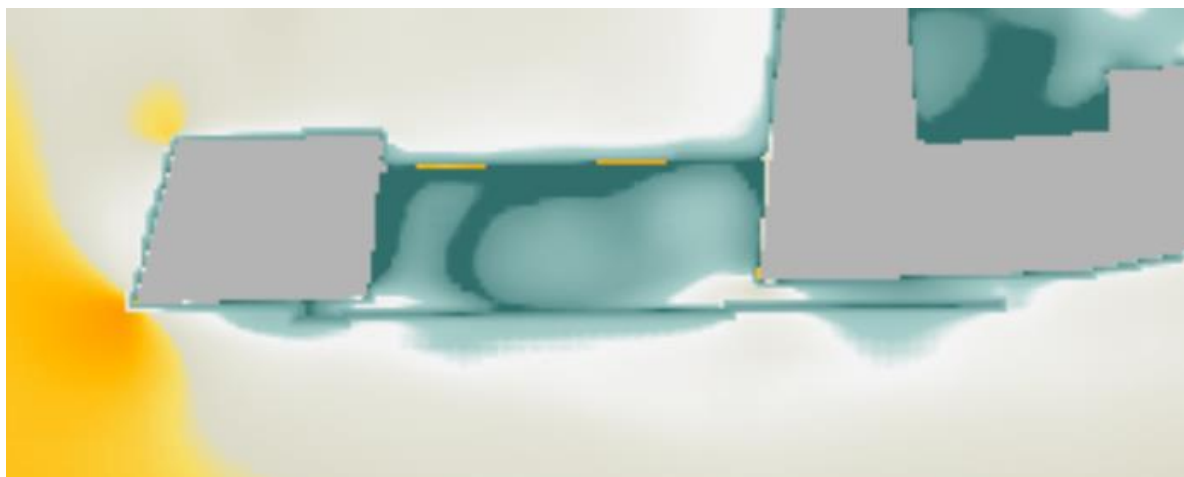
Omkring bygningen vest for Avedøre Havne vej vil vinden blive trukket ned af den høje bygning, og der vil komme turbulens ved foden af bygningen, se Figur 6. Områderne i terræn vil være præget af øget vind og turbulens.



Figur 6 Vind omkring høje huse

4.2 Vindkomfort på broen

Vindforholdene på broen er gode, da broen er afskærmet på begge sider, se Figur 7.



Figur 7 Vind forhold på broen, uden beplantning

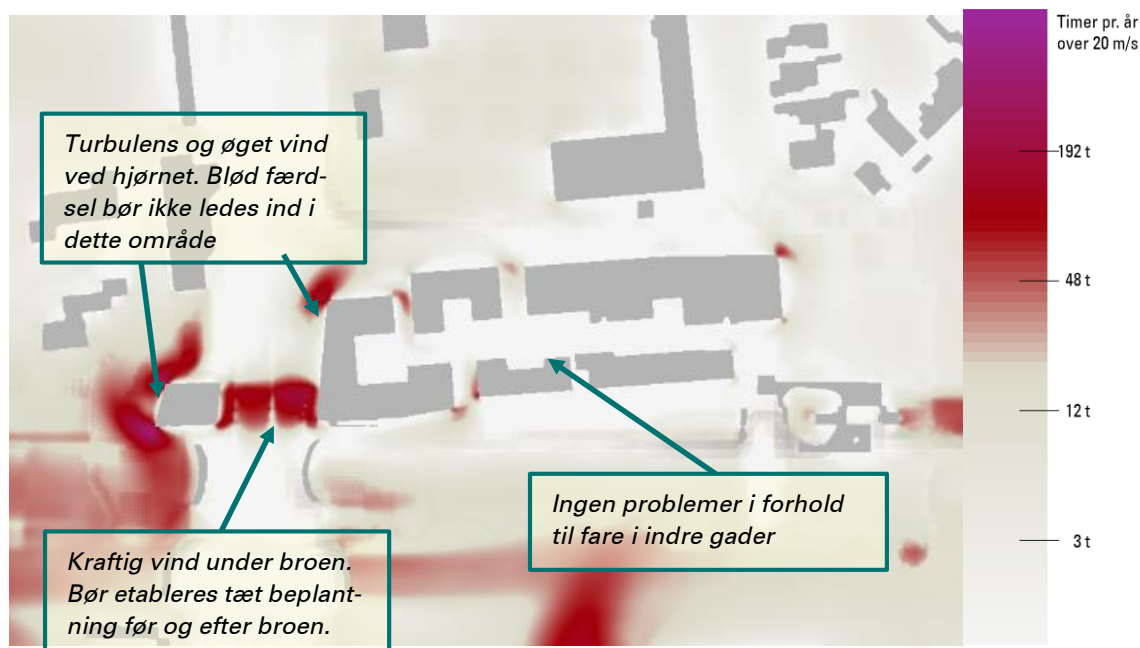
5. ANALYSE AF SIKKERHEDSNIVEAU

Hvis det lokalt blæser mere end 20 m/s, vil dårligt gående have svært ved at holde balancen. Figur 7-8 på de næste sider viser en oversigt over overskridelsen af sikkerhedsniveauet ved fremtidige forhold – med og uden beplantning.

Generelt er der ikke problemer med sikkerhedsniveauet inden i de indre gader. Uden for bebyggelsen er der områder, som man bør være opmærksom på. Ved de vestlige hjørner af den vestlige bygning, det nordvestlige hjørne i hovedbebyggelsen samt under broen.

Ved det to hjørner af den vestlige bygning, vil vindhastighederne være øget, fordi bygningen trækker vind ned. Det anbefales, at der ikke placeres indgange til bygningen/gangsti i de områder. Ved det nordvestlige hjørne af bebyggelsen anbefales det ligeledes, at man undgår planlagt færdsel i dette område.

For vindforholdene under broen bør man etablere tæt beplantning før og efter broen, som vist Figur 5.



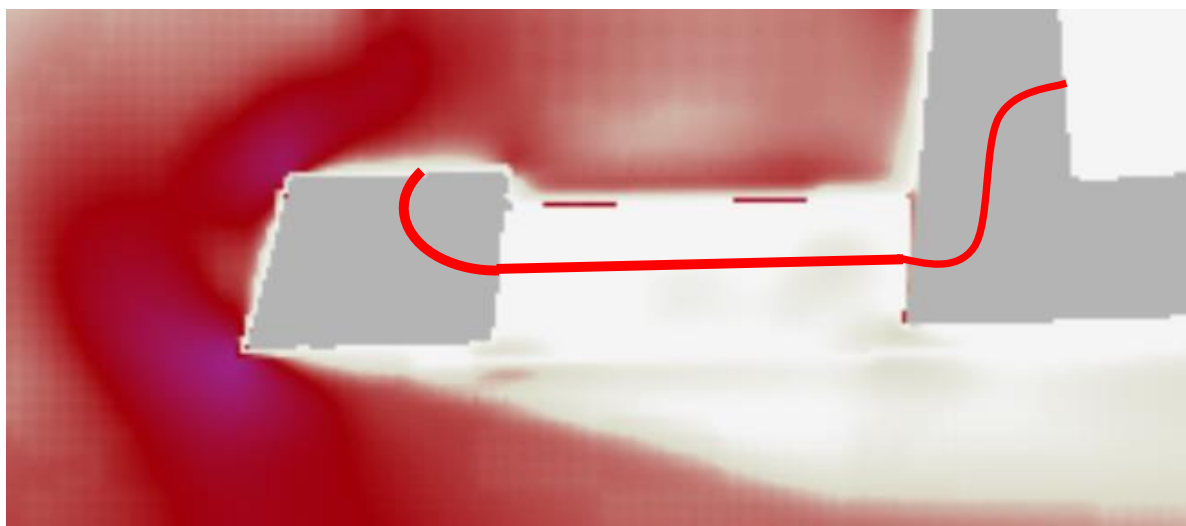
Figur 8 Oversigt over sikkerhedsniveauet for de fremtidige forhold (uden beplantning)



Figur 9 Oversigt over sikkerhedsniveauet for de fremtidige forhold (med beplantning)

6. PLACERING AF FÆRDSEL OVER BRO

Færdslen over broen skal gå gennem huset vest for Avedøre Havnevej. Det er vigtigt at færdsel holdes væk fra de vestlige hjørne, idet vinden i perioder vil være kraftig. Gangarealet under bygningen bør have en krumning, for i videst mulig omfang at reducere en vindtunneleffekt.



Figur 10 Færdsel over bro

7. MANGLENDE VIDEN

I rapporten er angivet beregningsresultater for primært vandrette vindhastigheder. Nedadrettet vind er indregnet i vindhastighederne. Luftnedfald kan imidlertid være en faktor, som ligeledes kan forringe oplevelsen af komfort, idet nedadrettet vind kan føles mere ubehagelig end vandret vind. Denne faktor er ikke beskrevet særskilt i resultaterne.

BILAG 1 – BEREGNINGSGRUNDLAG

Undersøgelser af denne type kan med fordel foretages ved hjælp af enten vindtunnelforsøg eller numeriske CFD-beregninger. Udviklingen af CFD-programmer har gjort beregningerne lige så pålidelige som fysiske vindtunnelforsøg.

Vindhastighederne undersøges i områderne omkring bygningerne i højden 1,50 m over terræn – svarende til en gennemsnitlig fodgængers hovedhøjde. Ved at tage hensyn til, at vindretning og vindhastighed varierer over tid, kan det statistisk forudses, hvor ofte en kritisk vindhastighed vil optræde i et givent område. Der regnes i forhold til årsgennemsnittet.

Beregningsområde

I beregningerne er benyttet et område på ca. 1400 X 1400 m, heraf ca. 500 X 400 m modelleret fint, hvor det fremtidige byggeri er modelleret med stor detaljeringsgrad og det nærliggende eksisterende område med lavere detaljeringsgrad. Det groft modellerede område sikrer, at vinden udvikler sig efter de lokale forhold. Resultaterne er kun retvisende inden for det fint modellerede område.

Det skønnes, at områdets størrelse er passende for, at vinden kan udvikle sig retvisende. Uden for det modellerede område er der regnet med terrænkategori 1 – fladt ubebygget område. Det har dog lille betydning, da beregningsområdet er relativt stort.

Modelleringen er baseret på 3D-modeller, som er udleveret af tegnestuen Vandkunsten, samt på en vurdering af det fjerntliggende opland vha. GIS.

Modellen er blevet beregnet for vind i 12 forskellige vindretninger: 0°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150°, 180°, 210°, 240°, 270°, 300° og 330°. De 12 forskellige vindretninger vægtes i forhold til, hvor ofte og hvor kraftigt det blæser fra den pågældende vindretning.

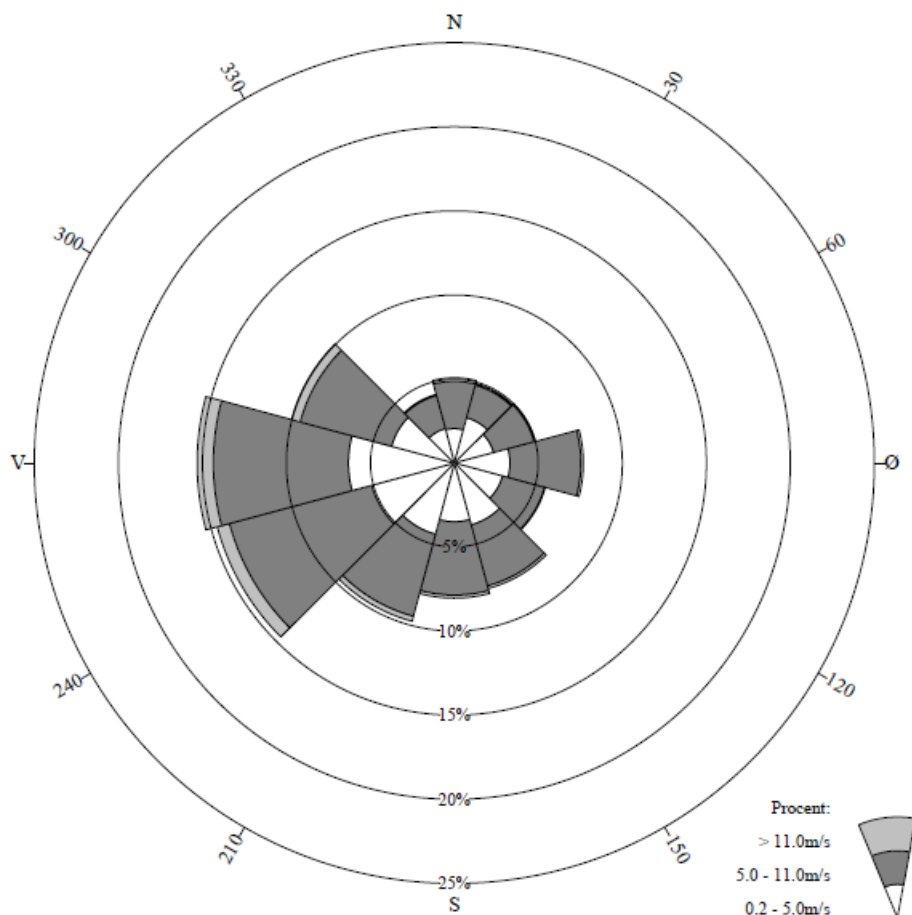
Vindstatistik

En af de nærmeste meteorologiske stationer er Københavns Lufthavn. Vindhastigheder og vindretninger er taget fra DMI's tekniske rapport "Observerede vindhastigheder og -retninger i Danmark – med klimanormaler 1961-90", Cappelen, J. og Jørgensen, B., Technical Report 99-13, Danish Meteorological Institute, 1999. Resultaterne af observationerne kan ses af Tabel 1.

Station 06180
KØBENHAVNS LUFTHAVN

01-01-89 - 31-12-98

Hele perioden



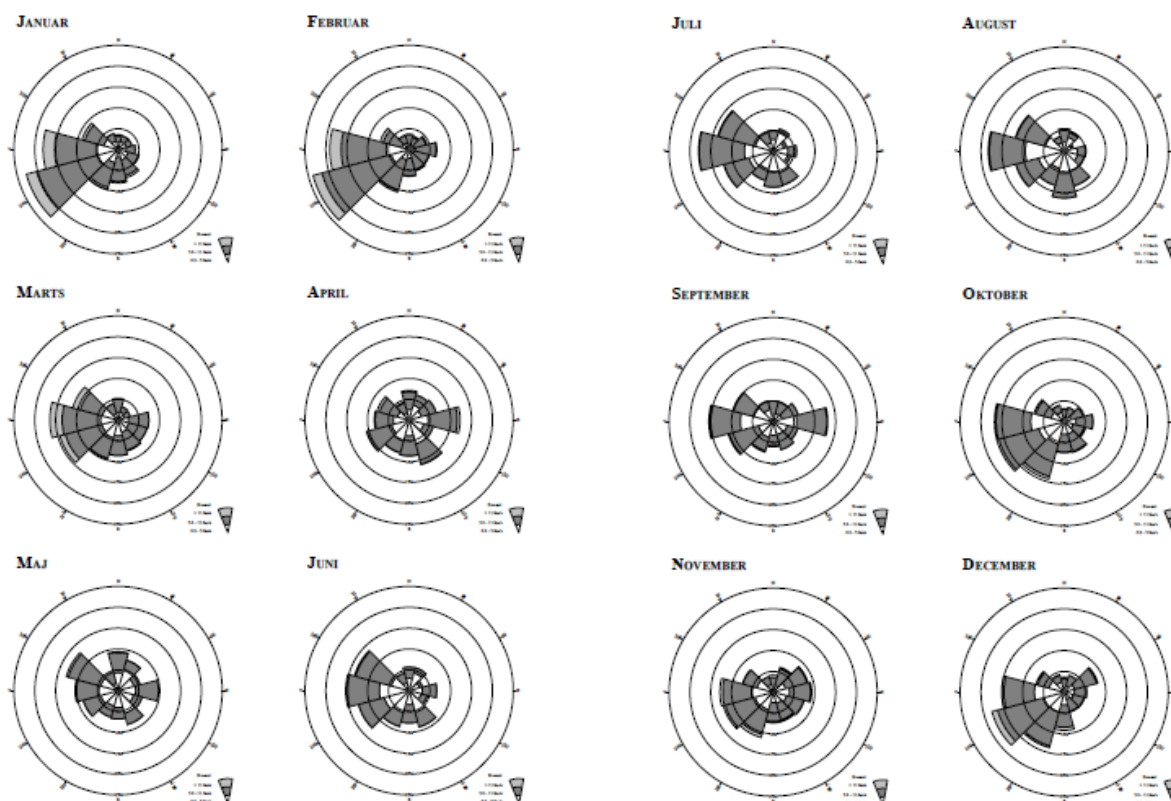
	N	30	60	Ø	120	150	S	210	240	V	300	330	Ialt
%	5.1	4.9	5.0	7.7	5.6	7.7	8.0	9.7	14.6	15.3	10.0	4.2	98.0
% 0.2-5.0m/s	2.1	2.8	2.4	3.3	3.0	3.8	3.5	4.4	5.1	6.3	3.9	2.1	42.7
% 5.0-11.0m/s	2.8	2.0	2.5	4.2	2.6	3.8	4.4	5.1	8.8	8.0	5.6	2.0	51.7
% > 11.0m/s	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.3	0.8	1.0	0.5	0.1	3.6
Middel hastighed	5.9	5.0	5.2	5.5	5.0	5.2	5.5	5.6	6.3	6.0	6.1	5.3	5.7
Største hastighed	18.0	16.5	13.9	17.0	12.9	15.0	16.5	14.9	21.6	19.6	18.0	14.4	21.6

Totalt antal observationer = 29189

Kilde: DMI

Vindstille defineret som hastighed ≤ 0.2 m/s

Antal observationer med vindstille/varierende vind: 580 = 2.0%



Vindhastigheder og frekvenser er baseret på observationer i perioden 1989-1998. De angivne vindhastigheder er "10 minutters middelvindhastigheden" observeret i 10 meters højde. Vindhastigheder og vindretninger varierer over året. I rapporten vil årsgennemsnittet blive benyttet.

Input-data

Randbetingelserne for den numeriske beregning er den uforstyrrede strømning. Strømningsprofilen er givet ved:

$$U = \frac{U_*}{\kappa} \ln \left(\frac{z}{z_0} \right)$$

Hvor U_* [m/s] er friktionshastigheden, κ [-] er von Karmans tal, z [m] er højden, og z_0 [m] er ruhedslængden. z_0 er sat til 0,5 m, svarende til bymiljø, hvilket i denne sammenhæng giver en konservativ beregning.

Ruhedslængder på overflader er undersøgt for 0,2 m og 0,02 m. Overfladernes ruhedslængde har ikke stor betydning for beregningerne.

Kriterier for komfort og sikkerhed

Komfort og sikkerhed er meget subjektive følelser, og derfor vil ethvert forsøg på at opsætte kriterier være forbundet med en vis usikkerhed. Som udgangspunkt vil resultaterne blive vurderet i forhold til et komfort- og sikkerhedskriterium, som er blevet opsat af Bottema, A., "Method for optimisation of wind discomfort criteria", Building and Environment, 35, 2000.

Komfort: $U + \sigma_u > 6 \text{ m/s}$

Sikkerhed: $U + 3\sigma_u > 20 \text{ m/s}$

Hvor σ_u er spredningen på hastigheden (turbulens). Til bestemmelse af turbulens benyttes turbulent kinetisk energi, k . Den anvendte turbulens er den lokale turbulens. Den globale turbulens er indarbejdet i det indkomne vindprofil.

Turbulens: $k = \frac{1}{2} \overline{u_i' u_i'} \rightarrow \sigma_u = 2\sqrt{k}$

Hvor u_i er den fluktuerende del af strømningshastigheden.

Komfortkriteriet forholder sig til stillesiddende aktiviteter. I anden litteratur, fx Wellington City District Plan [4], vurderes det, at personer kan acceptere op til 10 m/s, hvis de skal stå i længere tid, og 15 m/s, når de går. At komfortkriterierne er overholdt, er ikke det samme som, at der er vindstille.

Overskridelsesfrekvensen vurderes i anvisninger i SBI 128, oprindeligt udarbejdet af A. Davenport, se Figur 11. SBI 128/Davenport benytter et kriterium på 5 m/s. Denne vindhastighed er en faktisk vindhastighed. Bottema har derimod indarbejdet turbulensen samt øget komfortkriteriet til 6 m/s. Variationer i vind (turbulens) giver dårligere komfort end jævn vind. De to kriterier er sammenlignelige.

Vi vurderer, at det er mest retvisende at benytte Bottemas kriterium, hvor turbulensen er indarbejdet. Vi benytter derimod Davenports overskridelsesprocent, idet den giver et mere nuanceret billede af forskellige komfortområder.

Aktivitet	Område	Karakteristik af vindmiljø		
		Acceptabelt	Ubehageligt	Meget ubehageligt til farligt
Hurtig gang	Fortov, stier	43%	50%	53%
Slentre	Parker, Butiksgader	23%	34%	53%
Stå eller sidde i kort tid	Parker, Pladser	6%	15%	53%
Stå eller sidde i længere tid	Udendørs restauranter, friluftteater	0,1%	3%	53%

Figur 11 Davenports komforttabel

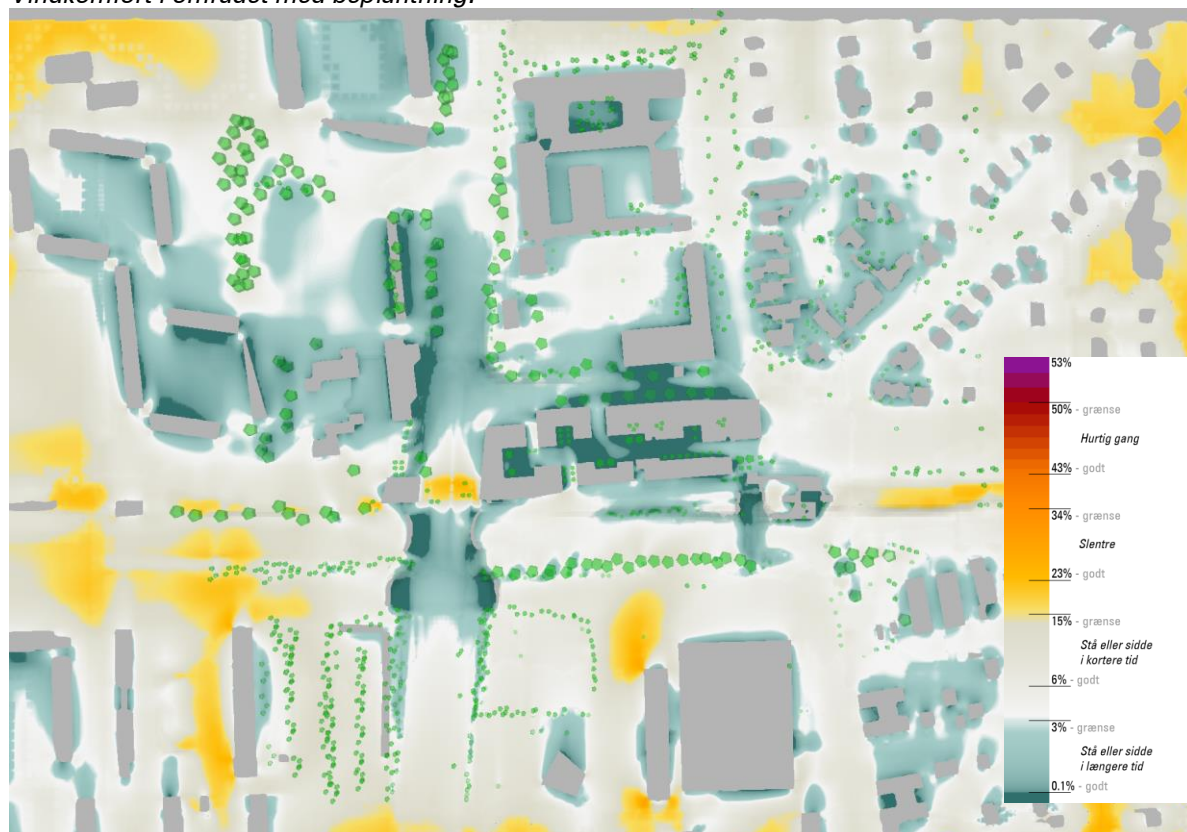
Et område kan godt overordnet være komfortabelt, selv om komfortkriteriet er overskredet i perioder, fx hvis det ligger ud til vand, hvor man forventer, at det blæser. Det skal vurderes for de enkelte områder, hvor længe komfort- og sikkerhedskriterierne kan overskrides, for at det stadig kan være acceptabelt.

BILAG 2 – OVERSIGTSKORT, FULDT

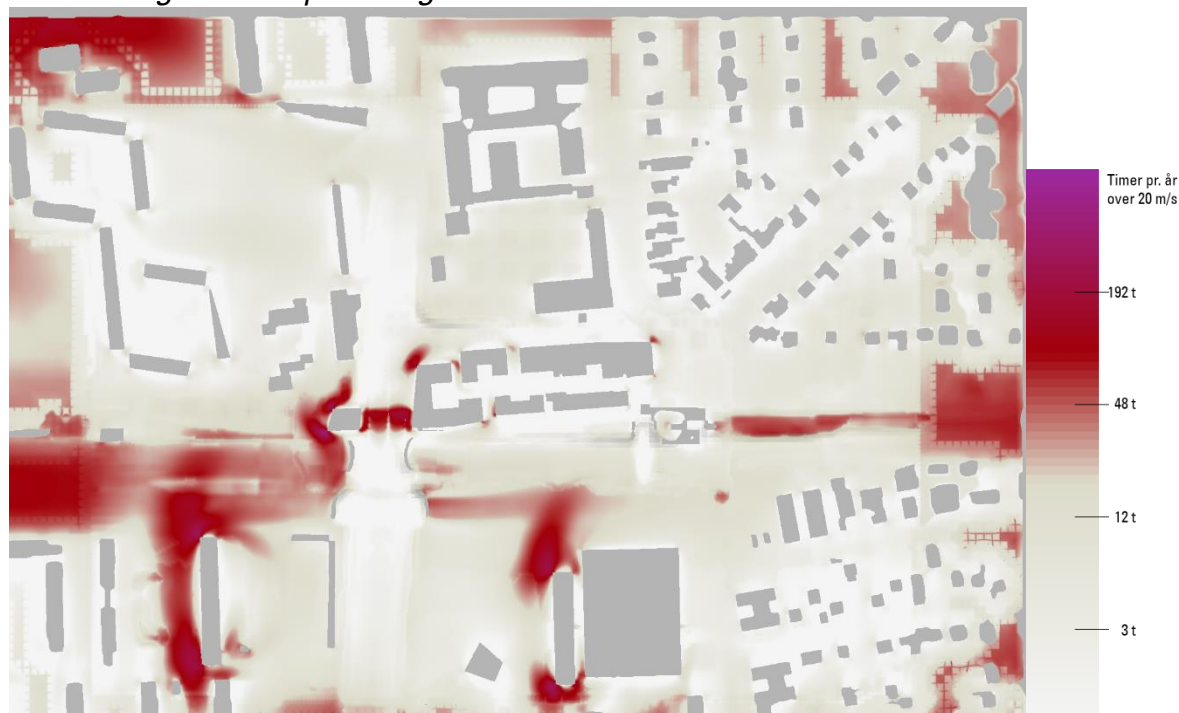
Vindkomfort i området uden beplantning.



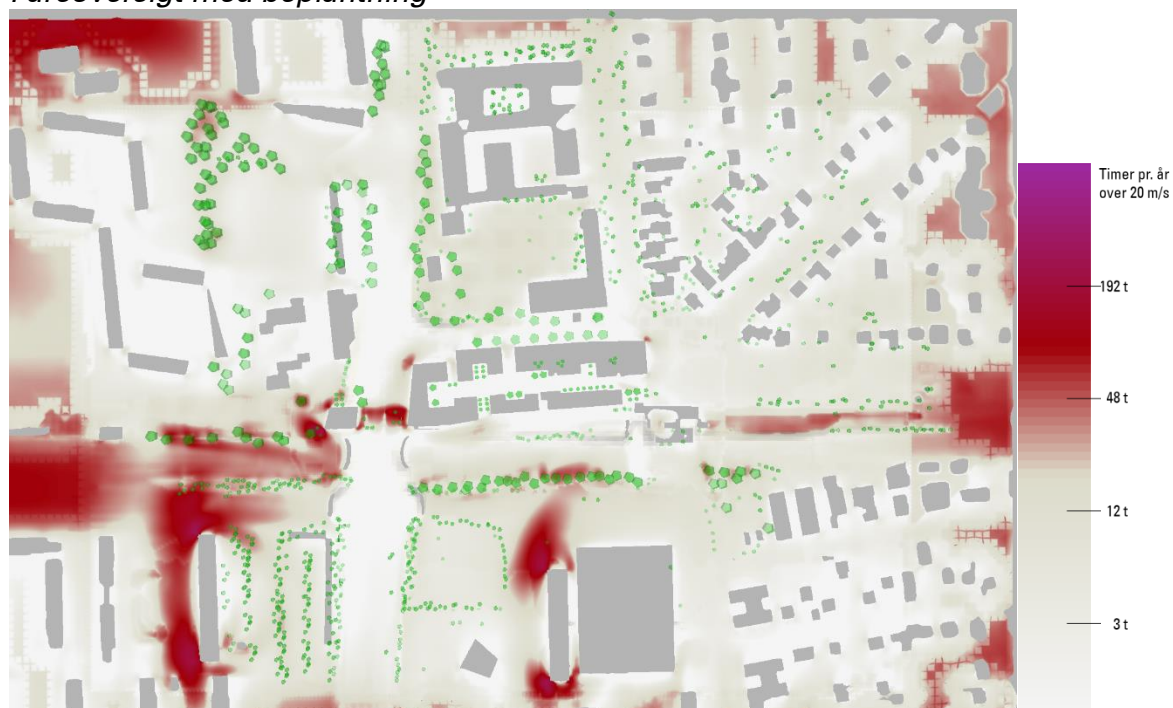
Vindkomfort i området med beplantning.



Fareoversigt uden beplantning



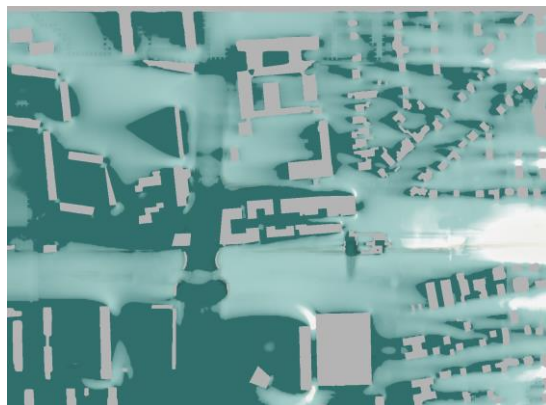
Fareoversigt med beplantning



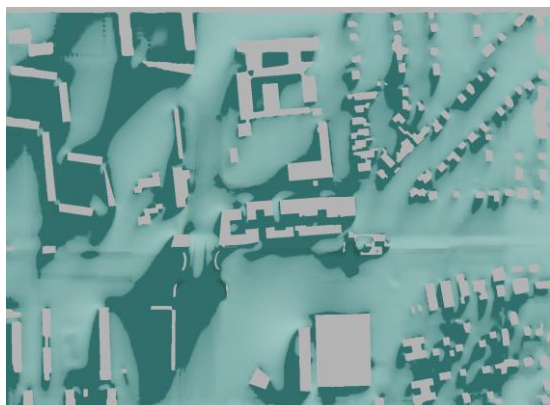
BILAG 3 – OVERSIGTSKORT, RETNINGER UDEN VEGETATION



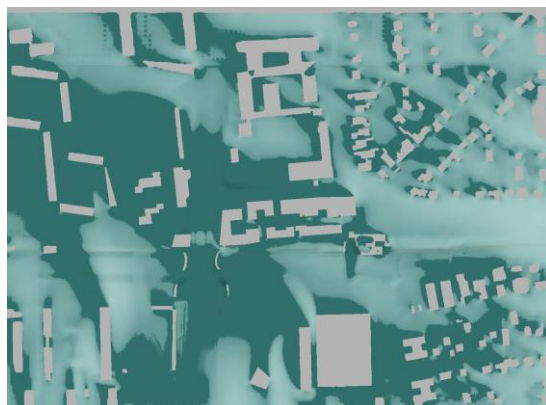
Figur 12 N



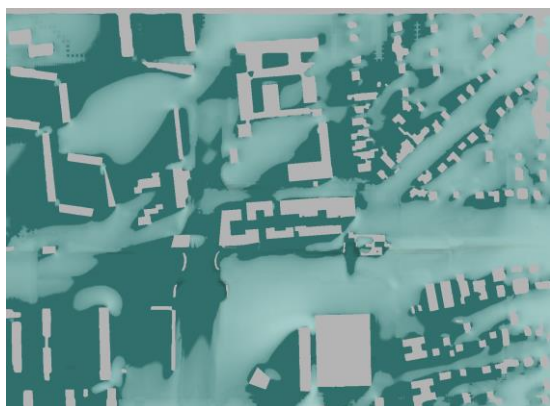
Figur 15 E



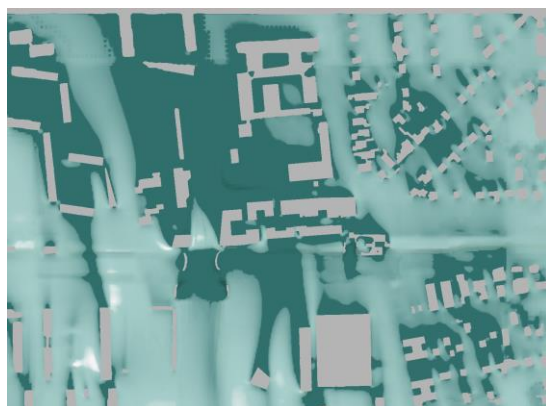
Figur 13 NNE



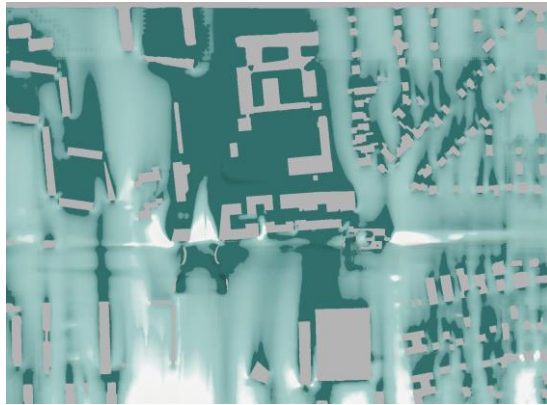
Figur 16 ESE



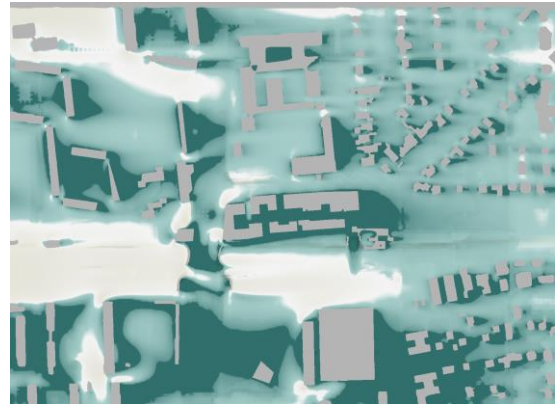
Figur 14 ENE



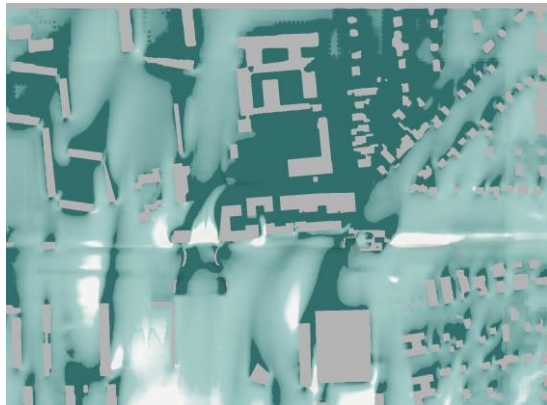
Figur 17 SSE



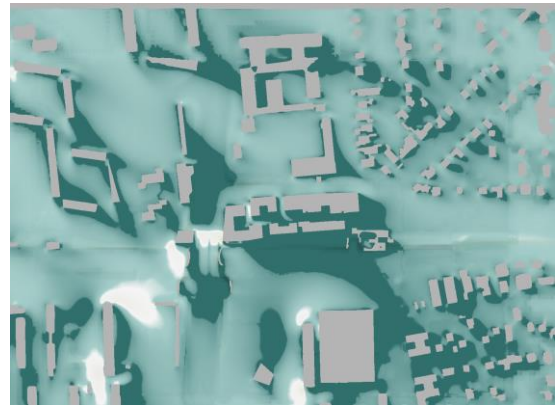
Figur 18 S



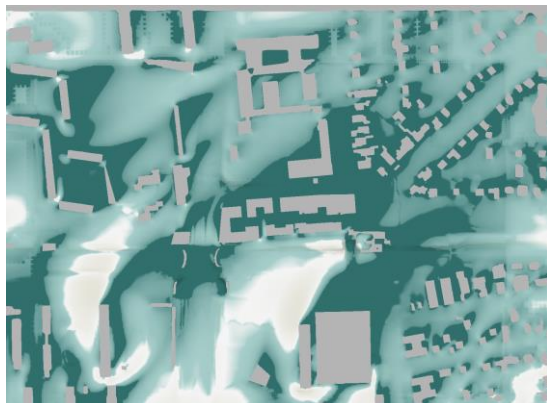
Figur 21 V



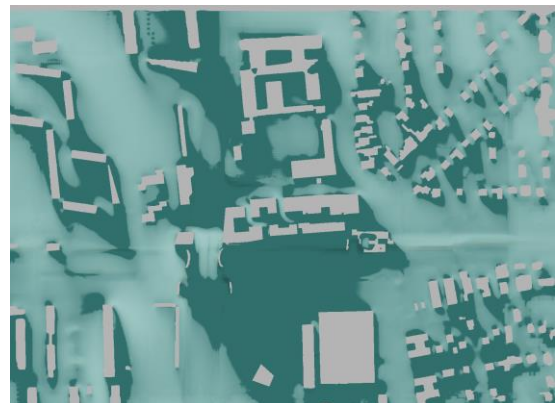
Figur 19 SSV



Figur 22 VNV

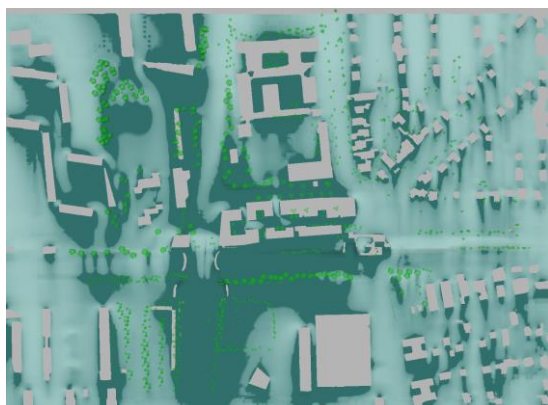


Figur 20 VSV

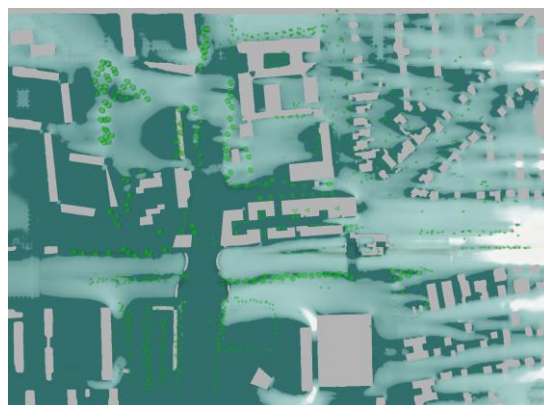


Figur 23 NNV

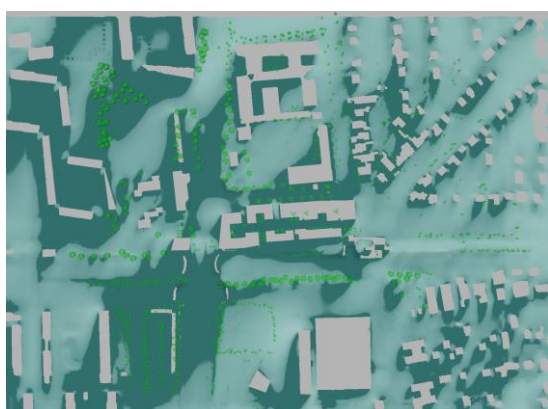
BILAG 4 – OVERSIGTSKORT, RETNINGER MED VEGETATION



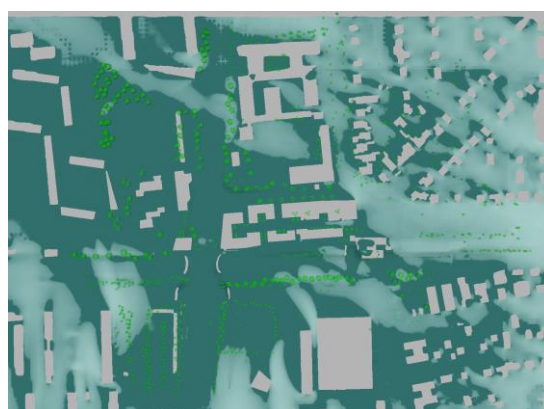
Figur 24 N



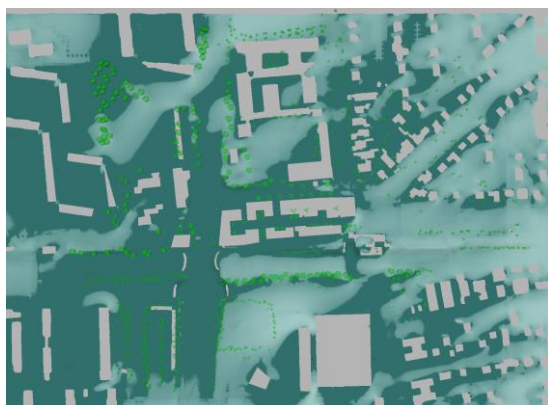
Figur 27 E



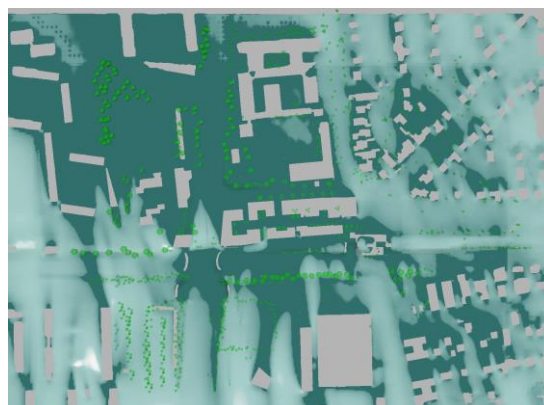
Figur 25 NNE



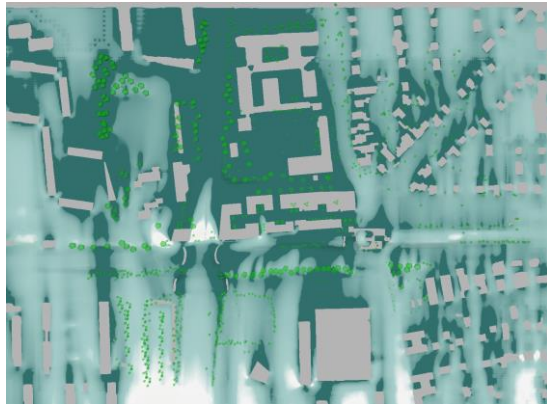
Figur 28 ESE



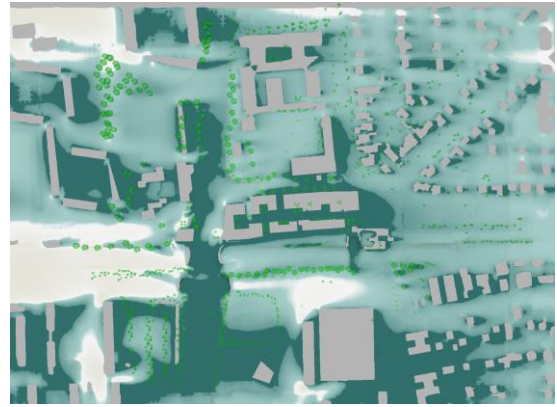
Figur 26 ENE



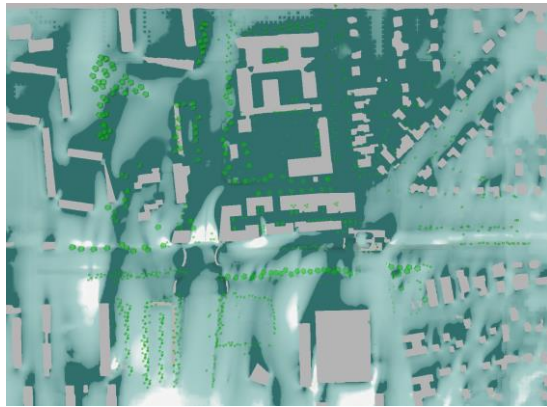
Figur 29 SSE



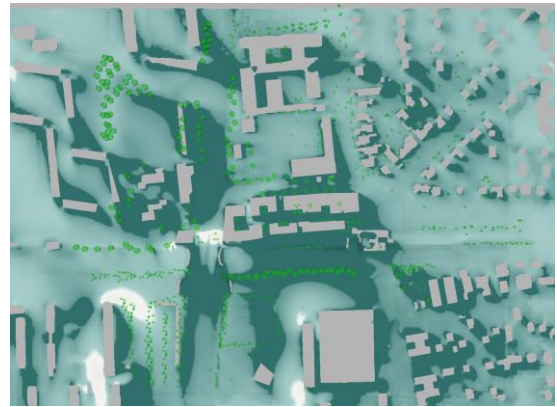
Figur 30 S



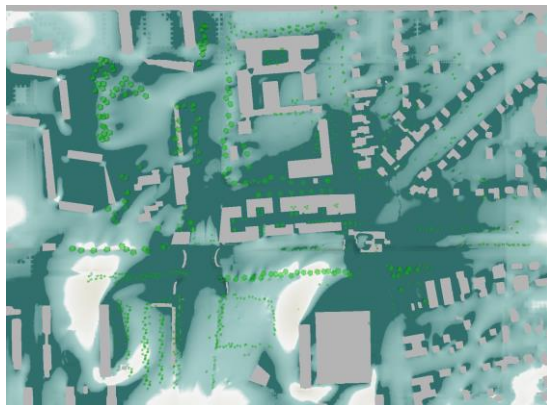
Figur 33 V



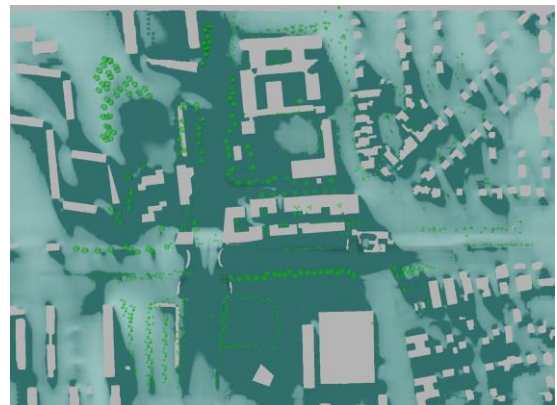
Figur 31 SSV



Figur 34 VNV



Figur 32 VSV



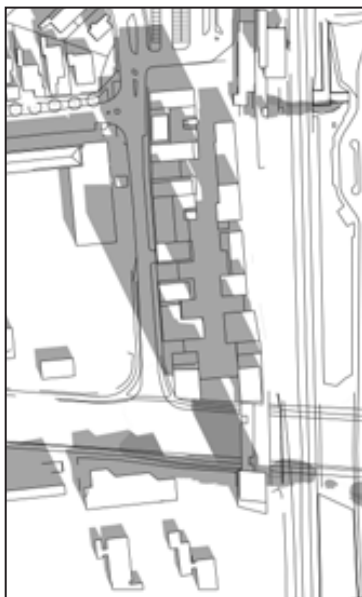
Figur 35 NNV

Bilag 4

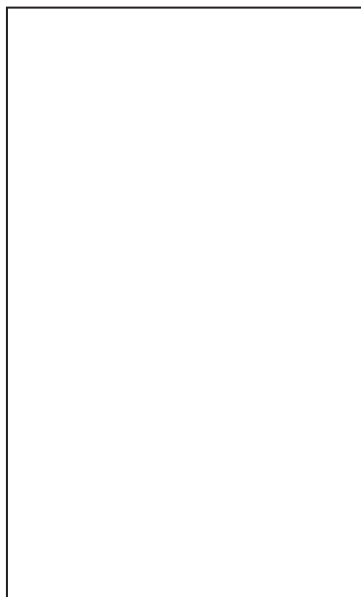
Lys- og skyggeforhold

Lys- og skyggeforhold

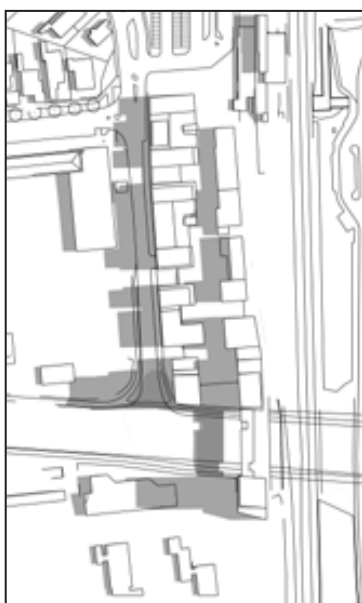
Vandkunsten - April 2016



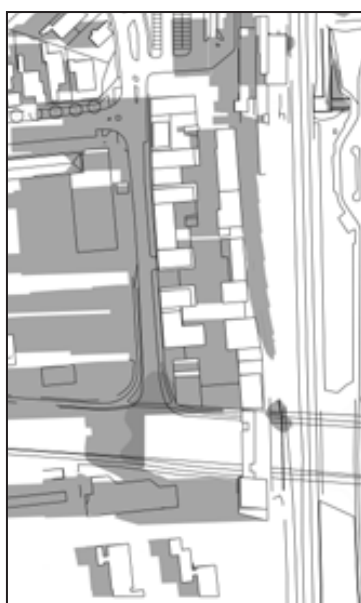
21 sept kl. 16.00



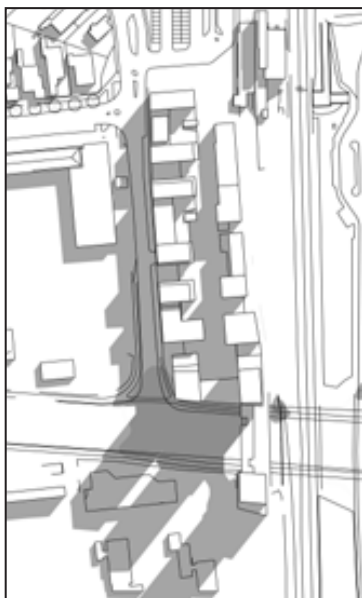
22 dec kl. 16.00 (solen er gået ned)



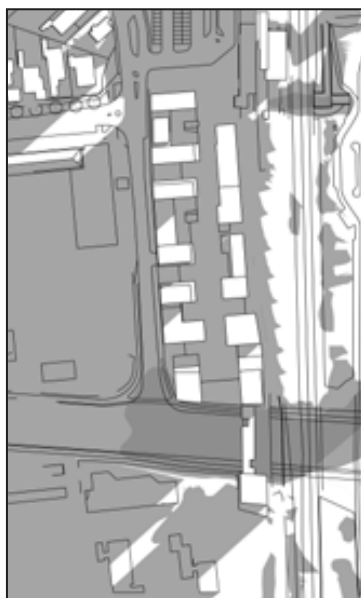
21 sept kl. 12.00



22 dec kl. 12.00

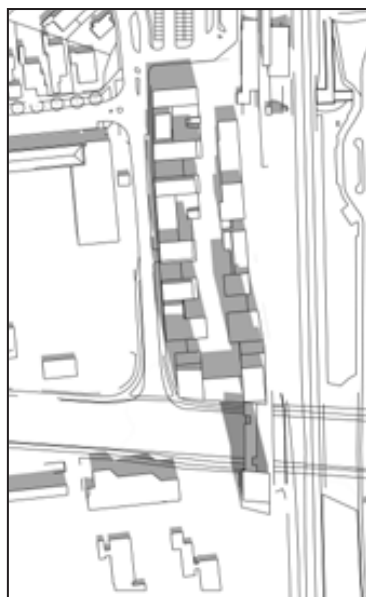


21 sept kl. 9.00



22 dec. kl. 9.00

Lys- og skyggeforhold
Vandkunsten - April 2016



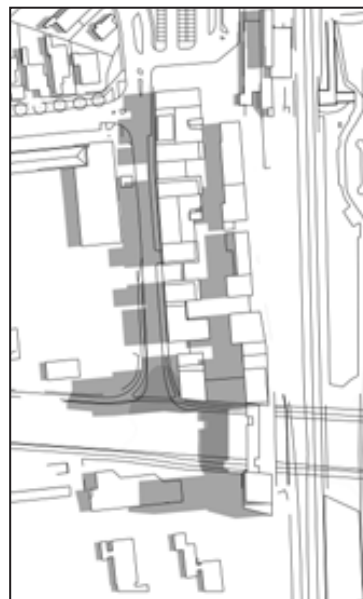
21 juni kl. 16.00



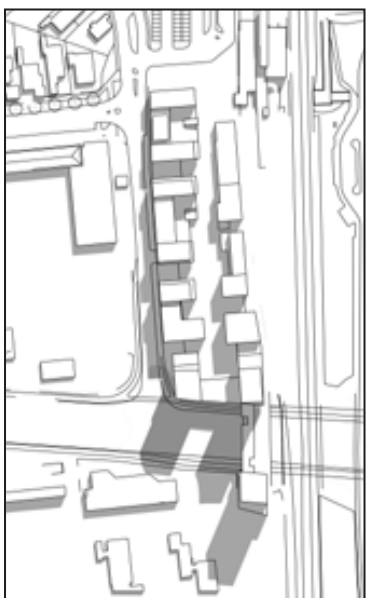
21 marts kl. 16.00



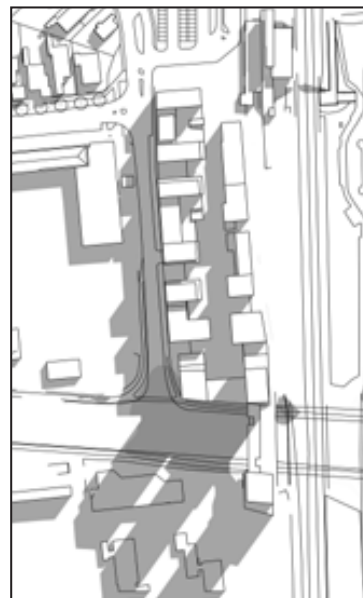
21 juni kl. 12.00



21 marts kl. 12.00



21 juni kl. 9.00



21 marts kl. 9.00

Bilag 5

Regnvandshåndtering



BYR Gruppen

NOTAT**DATO:** 8. marts 2016**NOTAT NR:** 1 rev. 22-06-2016**SAGSNUMMER:****PROJEKTNAVN:** Rødovre Station**Rødovre Stationscenter – opsamling og genanvendelse af regnvand****Baggrund**

Nærvende notat gennemgår mulighederne og kravene til opsamling og genanvendelse af regnvand i forbindelse med etablering af en ny bydel ved Rødovre Station.

Der konkluderes/kommenteres hvilke fordele og ulemper, der vil være i denne forbindelse.

Forudsætninger

Notatet er udarbejdet på baggrund af følgende materiale.

- Forslag til lokalplan 141 – Rødovre syd (1. udkast 02.04.2016)
- Rødovre syd Volumenundersøgelse – Tegnestuen Vandkunsten
- Spildevandsplan 2013-2020 – Rødovre Kommune
- Rørcenteranvisning 003 "brug af regnvand - Til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger" 4 udgave 2012.

Rørcenteranvisning 003 er den gældende vejledningsnorm i forbindelse med etablering af opsamling og genanvendelse af regnvand. Den er ikke lovkrav, men den som bygningsreglementet henviser til at man kan/bør overholde.

Lokalplan, spildevandsplan og arkitekt forslag

I lokalplaner, spildevandsplaner og arkitekt forslag er der fundet følgende som omhandler nedsivning af regnvand (LAR) og genanvendelse af regnvand

I Spildevandsplan for Rødovre Kommune (2013-2020) står der følgende.

Målsætning for beskyttelse af grundvandet og for øget nedsivning af regnvand:

Rødovre Kommune indfører med denne spildevandsplan en mulighed for, at grundejere i nedsivningseggede områder kan udtræde af kloakforsyningen for så vidt angår regnvand, og få tilbagebetalt op til 40 % af deres tilslutningsbidrag, hvis de håndterer regnvandet på egen grund f.eks. ved nedsivning i faskiner eller regnbæde.

I lokalplanforslag 141 (2016-02-04) står der følgende

På udvalgte af bebyggelsens flade tage etableres taghaver med plads til plantebede der kan indtages og bruges til dyrkning af beboerne. På andre tage etableres der ekstensive grønne tagflader der vil kunne optage en del af den årlige nedbør.

Grundet parkeringsanlæggets kan det ikke lade sig gøre at etablere forsinkelses- eller nedslivningsbassiner. Regnvand fra tage og befæstede overflader ledes derfor til eks. fælleskloak.

I Volumenundersøgelsen udarbejdet af Vandkunsten står der følgende

Regnvandet skal udnyttes positivt.

Overflader på terræn udføres i størst muligt omfang permeable for maksimal nedslivning. Dette suppleres med faskiner og regnbæde som en del af udformningen af gaderummet.

Da hovedparten af grundarealet imidlertid er dækket af konstruktion udformes såvel gårdrummet som tagfladerne med mulighed for opsamling og fordampning af regnvand.

Endelig kan en del af regnvandet tænkes anvendt til toiletskyl eller til vanding af nytte- og prydhaver på bebyggelsens tage og terrasser.

Krav til Anvendelse

I henhold til rørcenteranvisning 003 er det kun tilladt at opsamle og genanvende regnvand til WC-skyl og vaskemaskiner. Det er ikke tilladt at installere taphaner indendørs eller udendørs til vanding af planter, bilvask el. lignende, da der er risiko for at personer bruger det som kan drikkevand. Der kan gives dispensation til automatiske vandingsanlæg og erhvervsmæssige formål, hvor der ikke er risiko for at personer bruger det som drikkevand.

Bygningstyper

Om regnvand må genanvendes til WC-skyl og vaskemaskiner afhænger også af bygningstypen og brugen af bygningen. Til højre er vist for hvilke bygningstyper det er tilladt at genanvende regnvand, hvor det ikke er tilladt og hvornår der skal søges om tilladelse.

I arkitektforslaget fra vandkunsten er der hovedsageligt boliger, med en mindre del erhverv. Hvilket betyder at der potentielt kan etableres opsamling og genanvendelse af regnvand i største delen af byggeriet.

Tilladt uden ansøgning til myndigheder

Eksisterende enfamiliehuse

Tilladt efter ansøgning til myndigheder

En familiehuse, nye
 Etageboliger, nye og gamle
 Fællesvaskerier i etageboliger

Ikke tilladt

Hospitaler
 Beskyttede boliger
 Plejehjem og institutioner for særligt følsomme grupper (fysisk og psykisk handicappede)
 Døgninstitutioner for børn under 6 år
 Daginstitutioner (vuggestuer, børnehaver)
 Montvaskerier

Tilladt efter ansøgning til myndigheder (og myndighedens drøftelse med Sundhedsstyrelsen). Regnvand må ikke anvendes til tøjvask.

Institutioner og bygninger med offentlig adgang, fx:
 Skoler (folkeskoler, privatskoler, kostskoler m.v.)
 Skolefritidsordning og fritidshjem
 Alle børneinstitutioner for børn over 6 år
 Offentlige WC'er,
 Kontorer,
 Universiteter
 Tekniske skoler
 Gymnasier
 VUC-centre
 Forsamlingshuse
 Restauranter, cafeteriaer, hoteller mv.
 Sportshaller/idrætsanlæg, svømmehaller
 Biografer
 Teatre
 Butikcentre
 Feriecentre
 Biblioteker

Opsamlingsoverflader

Det er kun tilladt at opsamle og genanvende regnvand fra tagflader. Andre overflader som terrasser, parkeringsarealer eller gårdspladser må ikke benyttes, da der er risiko for forurening.

Tagmaterialet har også indflydelse på om regnvandet kan opsamles og genanvendes. Følgende materialer er som udgangspunkt egnede og uegnede:

Egnede materialer	Uegnede materialer
Tegl	Tagpap (Bitumen)
Eternit	Græs, mos og stråtage
Beton	Kobber og zink inkl. inddækninger og tagrender
Skiffer	Asbestholdige tage
Stål/aluminium (overfladebehandlet)	
Glas	

I arkitektforslaget fra vandkunsten er der grønne tage, hvilket gør regnvandet uegnet til opsamling, idet regnvandet vil optage for meget organisk materiale. Hvorledes tagterrasser kategoriseres som tagflade eller terrasse er ikke afklaret og skal undersøges nærmere.

Installationer

Et regnvandsanlæg kræver en opsamlingstank enten placeret i jorden eller i en kælder. Størrelsen af tanken afhænger af ejendommen, men vil med udgangspunkt i arkitektforslaget være ca. 50 m³ for det samlede Rødovre stationsområde. I praksis vil det være opdelt i mindre opsamlingstanke som der skal findes plads til i/ved hver bygning.

Til fordelingen af vandet til toiletter og vaskemaskiner kræves en ekstra stigstreng og separate fordelingsrør i hver lejlighed. I nye boliger er der krav om individuel afregning af brugsvand i hvert lejemål. Dette vil blive kompliceret og fordyret af et regnvandsanlæg, da det vil kræve 2 ekstra målere for at fastlægge afledningsafgiften af regnvandet. Man kan søge dispensation for kravet om individuel afregning, for i stedet at have kollektiv afregning fordelt ud på hvert lejemål. Dette vil være løsningen for Rødovre stationsområde for at undgå udgifterne til 2 ekstra målere i hvert lejemål. Hvilke kriterier der skal til for at opnå dispensation skal undersøges nærmere.

Opsamlingstanke skal have overløb til kloaknettet, så regnvandet kan afledes når tanken er fuld. I praksis har opsamlingstankene ingen nævneværdig indflydelse på belastningen af kloaknettet og sikring mod skybrud. Dette skyldes at de tagarealerne hvor der potentielt kan opsamles vand fra udgør en lille del af det samlede grundareal og at opsamlingstankene kan være fyldt i tilfælde af skybrud

Sammenfatning

På baggrund af det foreliggende materiale (opsummeret under forudsætninger), vurderes det, at genanvendelse af regnvand vil fordre omfattende tiltag (etablering af opsamlingstanke, ændring af tagmaterialer, etablering af ekstrainstallationer mv.). Set med en totaløkonomisk betragtning, vurderes opsamling af regnvand ikke som bæredygtigt.

Ligeledes vil etablering af genanvendelse af regnvand bl.a. medføre, at der ikke kan etableres grønt tag.

Det vurderes, at der kan etableres delvis forsinkelse af regnvandet på matriklen, men en komplet håndtering af regnvandet på matrikel vurderes ikke som en mulighed inden for rimelige totaløkonomiske rammer.

Med venlig hilsen

Søren Terkildsen
Sagsingeniør
Tlf. 30782509
st@ollgaard.dk

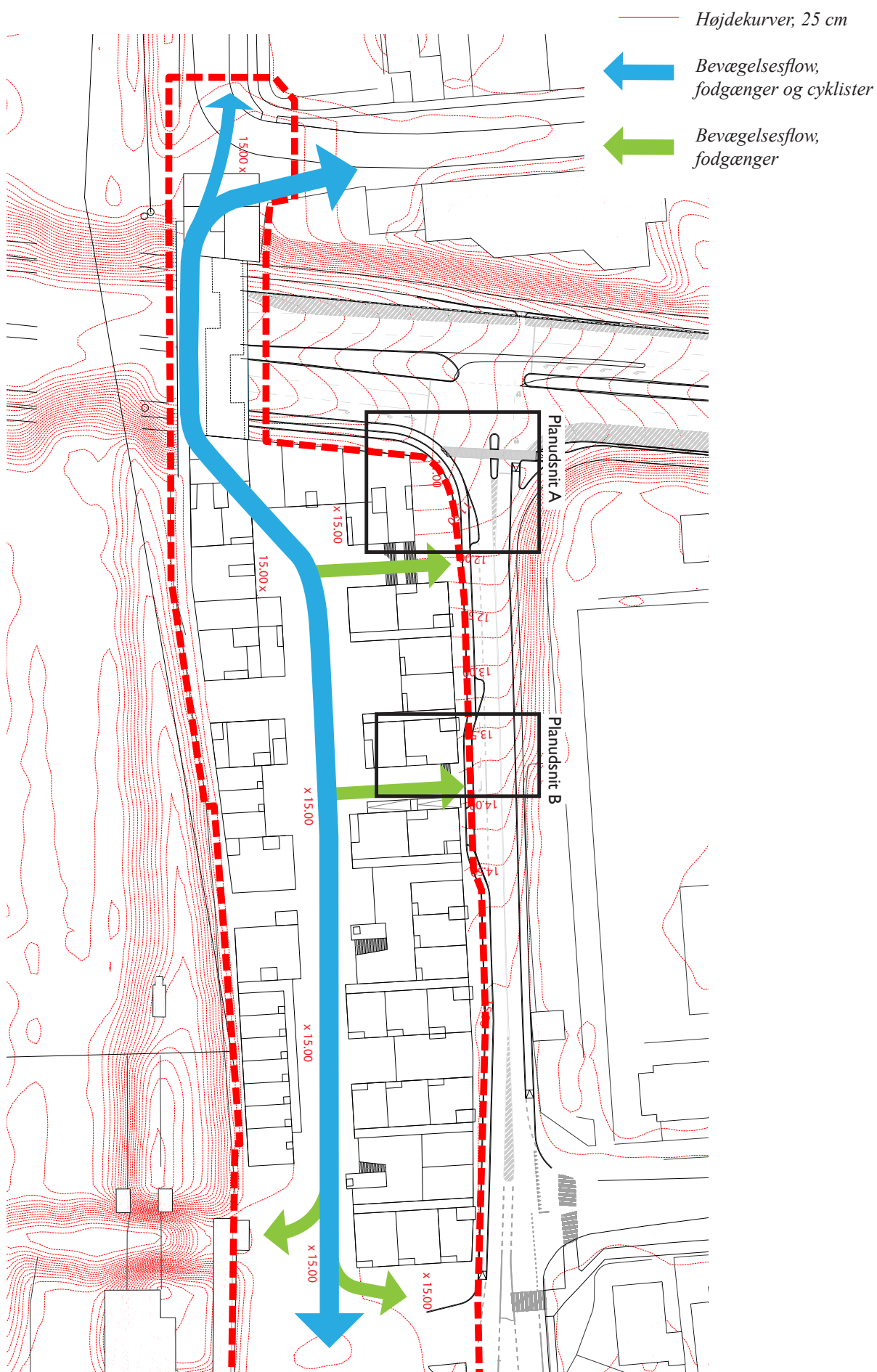
Claus Lind
Ingeniør/partner
Tlf. 21 43 75 61
cl@ollgaard.dk

Bilag 6

Tilgængelighed

Trafikflow

Plandiagrammet viser de primære bevægelsesflows for bløde trafikanter.



Planudsnit A

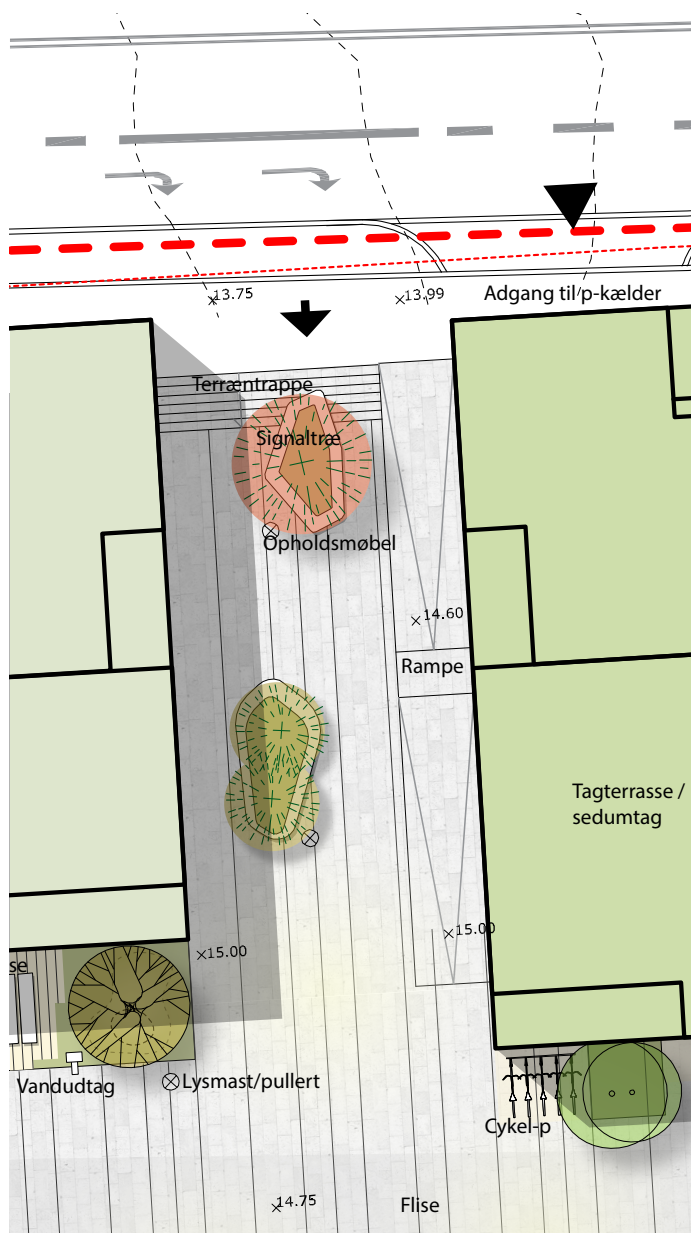
En trappe afvikler terrænspringet mellem gadeniveau og det højere liggende stræde.



Planudsnit 1:250

Planudsnit B

En rampe sikrer fuld tilgængelighed mellem gadeniveau og strædet.



Planudsnit 1:250

Bilag 7

Affald – Anlægsfasen

Bygningsscreening
Rødovre Stationscenter 3
2610 Rødovre

Dato: 10.3.2015
Sag nr.: 24154
Rev: 0
Sagsbehandler: Nikolaj Madsen
Kvalitetssikring: Janus Poulsen

1. Baggrund

I forbindelse med planlagt nedrivning har DJ Miljø & Geoteknik P/S (DJMG) efter anmodning fra BYR-Gruppen, på vegne af grundejer, udført en bygnings-screening for miljøfarlige stoffer af Rødovre Stationscenter.

Ejendommen har matrikel nr.: 8fz og 8fæ, Rødovre By, Hendriksholm.

Bygningen har fungeret som stationscenter, men fremstår i dag som brandtomt. Det vurderes at brandtomten udgør et bygningsareal på ca. 1500 kvadratmeter. Bygningen er registreret med et bygningsareal på ca. 2300 kvadratmeter. Bygningen er opført i 1965. Bygningen er opført med mursten som ydervæg og built-up tag.

Bygningsscreeningens formål er, at undersøge bygningen for miljøfarlige stoffer, således at ombygningen kan foregå efter gældende arbejdsmiljøregler. Endvidere at bygningsaffald fra ombygningen kan håndteres efter gældende forskrifter for affaldssortering og bortskaffelse.

2. Bygningsgennemgang

Den 26. februar 2015 besigtigede DJMG bygningen i forbindelse med prøvetagningen. Ved besigtigelsen blev der ikke konstateret elastiske fuger, som kan være typiske PCB kilder.

3. Prøveudtagning

Der er i alt udtaget 13 materialeprøver af forskellige byggematerialer til analyse for indhold af PCB, bly, kviksølv og/ asbest. Prøverne bliver enten analyseret for et enkelt analyseparameter eller i kombination med andre analyseparametre. Prøverne bliver efter udtagning opbevaret i folie/plastpose og fremsendt til akkrediteret kemisk analyse ved Højvang Miljølaboratorium.

4. Affaldskategorier

På baggrund af materialeprøvernes indhold af miljøfarlige stoffer, opdeles de undersøgte materialer i 3 affaldskategorier. Affaldskategorierne er vist i tabel 1 nedenfor. Affaldskategorierne er baseret på gældende lovgivning samt praksis, hvor der endnu ikke findes landsdækkende retningslinjer.

Affalds kategori	Håndtering	Grænseværdier [mg/kg]
1	Kan genanvendes efter anvisning fra Kommunen	PCB < 0,1* Bly < 40* Hg < 1*
2	Anvises til forbrænding eller deponering ved specialanlæg	PCB 0,1* – 50 Bly 40* – 2.500 Hg 1* – 500 Asbestindhold
3	Farligt affald	PCB > 50 Bly > 2.500 Hg > 500

Tabel 1. Affaldskategorier opdelt på baggrund af miljøfarlige stoffer.

* = Vurderet værdi, den konkrete værdi besluttet af den pågældende kommune.

Hg = Kviksølv

Det skal bemærkes, at håndtering af materialer, der henføres til affaldskategorierne 2 og 3, udover affaldssortering, skal udføres iht. gældende regler for arbejdsmiljø og afgrænsning af miljøfarlige stoffer. Yderligere information herom findes i beskrivelserne af miljøfarlige stoffer vedlagt i bilag 1.

5. Resultater

Resultaterne af de analyserede materialeprøver er vist i nedenstående tabel 2. Analyseresultater samt fotodokumentation af udtagningsstederne fremgår af bilag 2. Analyserapport fra laboratoriet er vedlagt i bilag 3.

Prøve ID	Materiale	Lokale	PCB [mg/kg]	Bly [mg/kg]	Kviksølv [mg/kg]	Asbest +/-	Affalds kategori
P-01	Laksefarvet maling på væv	Butikslokale, stuen	4,2	1800	2,6	i.a.	2
P-02	Tyrkis fliseglacering	Køkken	i.a.	190	<0,02	i.a.	2
P-03	Hvid maling på beton	Kælderrum	1,4	3,0	6,1	i.a.	2
P-04	Hvid maling på væv	Gang, kælder, idrætshal	10	75	5,4	i.a.	2
P-05	Hvid fliseglacering	Køkken	i.a.	130	0,85	i.a.	2
P-06	Gul/blå maling på pudset væg	Lokale	5,2	6,7	0,23	i.a.	2
P-07	Hvid maling på væv	Lokale	0,83	460	12	i.a.	2
P-08	Hvid/lilla maling på savsmuldstapet	Lokale	1,0	3,0	0,043	i.a.	2
P-09	Grå/lilla/rød maling på betonstolper	Udenfor, facade, retning nord	1,5	44	0,37	i.a.	2
P-10	Hvid maling på facade	Udenfor, facade, retning syd	#	1,1	<0,02	i.a.	1
A-01	Isoleringsmateriale	Kælder, opbevaring	i.a.	i.a.	i.a.	+	2
A-02	Fliseklæber	Køkken	i.a.	i.a.	i.a.	-	1
A-03	Fliseklæber	Køkken	i.a.	i.a.	i.a.	-	1

Tabel 2. Resultater af materialeprøver. Værdier der henfører til affaldskategorierne 2 og 3 er markeret med hhv. gult og rødt.

i.a. = ikke analyseret

= Under detektionsgrænsen

Som det fremgår af tabel 2 er der i alle 10 materialeprøver påvist miljøfarlige stoffer i et omfang, som henfører til affaldskategori 2. I de resterende 3 materialeprøver er der ikke på miljøfarlige stoffer, som kan have betydning for affaldets håndtering. De 7 materialeprøver der er blevet analyseret for PCB er ligeledes blevet screenet for klorerede paraffiner. I de 7 materialeprøver er der ingen tegn på klorerede paraffiner.

6. Vurdering

Det vurderes, at analyseresultatet er repræsentativt for lignende byggematerialer i undersøgelsesområdet.

Det skal bemærkes, at PCB, bly, kviksølv og asbest er stærkt sundhedsskadelige stoffer. Arbejde med materialer der indeholder disse stoffer skal derfor udføres i overensstemmelse med gældende retningslinjer og regler på området.

Bilag 1

Beskrivelse af miljøfarlige stoffer

- Kort om PCB, asbest, bly og kviksølv

Kort om PCB

PCB (Polychlorerede Biphenyler) er en af verdens ti farligste miljøgifte som har været anvendt i blandt andet fugemasser, maling, limprodukter til termoruder og transformerolie fra omkring 1950 og frem til 1986.

Som følge af viden om stoffets skadevirkninger ved berøring og indånding blev åben anvendelse af PCB forbudt i 1977.

I 1986 blev anvendelsen af PCB ligeledes forbudt til lukket anvendelse.

PCB kan med tiden frigives til omgivelserne og derved forurene tilstødende materialer samt indeluft. I lyset heraf er der et fortsat øget fokus på behovet for fjernelse af stoffet i bygninger. Det anslås, at omkring 60.000 bygninger i Danmark kan være forurenede med PCB.

PCB i fugematerialer

PCB blev i vid udstrækning anvendt i byggeriet i perioden 1950 – 1977. Hovedparten af den anvendte PCB blev brugt i elastiske fuger. De fugetyper som oftest indeholder PCB er:

- Elastiske fuger omkring vinduer og døre.
- Fuger imellem støbte bygningsselementer (typisk beton).
- Fuger imellem forskellige bygningsdele f.eks. tilbygninger.

Derudover findes der ofte PCB i limen, der adskiller glassene i termoruder.

Det er ikke unormalt at finde et PCB-indhold på 200.000 – 300.000 mg/kg (20 – 30%) i primære PCB-kilder som fugemasse. Da PCB ofte blev tilsat til fugemasse på byggepladsen kan der, inden for samme bygning, dog forekomme store variationer af PCB-indholdet. Ydre påvirkninger spiller ligeledes en rolle for PCB-indholdet. Fuger der har været udsat for regn og sollys har væsentligt lavere indhold af PCB, end fuger der har været beskyttet. PCB koncentrationen er lavere i fugens overflade end i fugens dybere lag.

Spredning af PCB

PCB spredes nemt. Fra primære PCB-kilder som f.eks. fugemasse migrerer stoffet ud og forurener de omkringliggende materialer. Denne type forurening refereres ofte til som "sekundær kontamination". Der sker desuden en afgang til den omgivende luft. Forurenede indeluft i et lokale med PCB-kilder kan forårsage, at de øvrige materialer som f.eks. vægmaling, gulvbelægning, møbler osv. ligeledes bliver forure-

net. Denne type forurening refereres ofte til som "tertiær kontamination".

PCB i luft

Der er fastlagt to aktionsniveauer for PCB i indeluft:

- Niveauer over 3.000 ng PCB/m³ luft indebærer, anbefales det, at der skal gribes ind uden unødigt forsinkelse.
- Niveauer i intervallet 300 – 3.000 ng PCB / m³ luft indebærer, at der på sigt skal gribes ind for at bringe koncentrationen under 300ng/m³

PCB i jord

I bygninger med PCB-kilder kan der ofte måles PCB i den omkringliggende overjord. PCB bindes kraftigt til jordpartiklerne og udvaskes således typisk ikke til grundvandet.

Affaldshåndtering

Da PCB er betragtes som miljøskadeligt, ønskes stoffet så vidt muligt fjernet fra byggematerialer inden genanvendelse/deponering.

Byggeaffald, der indeholder mere end 50 mg/kg PCB skal bortskaffes som farligt affald. Affald, der indeholder ca. 0,1 – 50 mg/kg PCB skal bortskaffes efter den kommunale anvisning. Affald, der indeholder mindre end ca. 0,1 betragtes som uforurenet med PCB og kan genanvendes efter nærmere anvisning fra kommunen. For mere detaljeret beskrivelse af reglerne for PCB-holdigt byggeaffald henvises der til PCB-guiden.

Links

PCB-guiden:

<http://www.pcb-guiden.dk/graensevaerdier-affald-pcb>

Kort om asbest

Asbest er et byggemateriale som består af naturlige fiber-krystaller. Da asbest er varme og kemikalieresistent er det brugt til isolering, brandsikring og som forstærkning i forskellige materialer. Asbestfibre kan spaltes på langs ned til en bredde mindre end 3 µm og kan derfor ved indånding trænge ind i lungernes fineste forgreninger, hvor de kan aflejres. Påvirkning af asbestfibre kan medføre risiko for udvikling af asbestose og andre kræftsygdomme.

Asbest i byggeriet

Asbestholdige materialer blev forbudt i byggeriet i 1987. Asbest har mange anvendelser i byggeriet, derfor er det muligt at finde det mange steder. I forbindelse med nedrivning/saneringer, er det således vigtigt at gennemføre en grundig kortlægning af hvor i bygningen og i hvilke materialer der forekommer asbest inden arbejdet påbegyndes.

Af byggematerialer som ofte kan indeholde asbest kan nævnes:

- Isolering på rør og varmeanlæg
- Lim, pudsmaterialer, fugemasser, spartlemasser
- Inddækningsplader på vægge, lofter, ventilationskanaler.
- Tagplader

Arbejde med asbest

Arbejde med asbestholdige materialer kan medføre frigivelse af asbestfibre. Der skelnes imellem støvende og ikke støvende arbejde. Grænsen for asbest i arbejdsmiljøet er 10.000 fibre per m³ luft.

Asbestundersøgelsen beskrevet i nærværende rapport er foretaget i henhold til arbejdstilsynets gældende bekendtgørelse nr. 1502 af 21. december 2004 og ændring af bekendtgørelsen nr. 356 af 28. april 2009, som trådte i kraft den 12. maj 2009.

I henhold til ovenstående regler gælder særlige regler for bygherre. Bygherres væsentligste forpligtigelser er beskrevet herunder:

- Alt ødelagt eller beskadiget asbest skal registreres og indkapsles, forsegles eller fjernes. Indkapslet asbest skal desuden afmærkes.
- Reparatorer og håndværkere skal have udleveret en plan som indeholder beskrivelse af hvor der er konstateret asbest og muligt asbest. Dette skal gøres med henblik på en miljømæssig og sundhedsmæssigt forsvarlig gennemførelse af arbejdet.
- Brugere af bygningerne skal orienteres om asbestholdige materialer for at sikre sig, at der i den daglige drift, ikke sker en utilsigtet spredning af asbest.

Asbest i bygningsaffald

Asbeststøv og asbestholdigt affald skal opbevares og bortskaffes i lukkede containere til godkendt modtageanlæg. Asbestholdigt affald skal afmærkes og afleveres til en af kommunen anvist modtageplads.

Kort om bly

Bly er et tungmetal der på grund af fordelagtige egenskaber har været brugt i mange produkter gennem århundreder. Bly er dog blevet forbudt i de fleste byggematerialer på grund af en lang række negative effekter i mennesker og miljø.

Bly optages i kroppen ved indånding, gennem mave/tarmkanalen eller gennem huden. Man regner med, at bly har en skadelig indvirkning på menneskers nervesystem. Blyoptag kan blandt andet få betydning for børns indlæringssevne, adfærd og intelligens.

Bly i byggeriet

I byggeriet er bly særligt blevet anvendt på følgende områder:

- I maling/glasur, (Der findes ofte bly i maling på vægge, træværk og metal samt i glasur på f.eks. glaserede vægfliser.)
- Taginddækninger.
- Inddækninger af rør, typisk faldstammer.

Fra 2007 har det, pga. stoffets giftighed ikke været tilladt, at anvende blyholdige materialer i byggeri, uden særlig dispensation.

Bly i luft og støv

I forbindelse med arbejde med kviksølvholdige materialer er der risiko for udvikling af blyholdigt støv og dampe. Med henblik på at undgå skader på mennesker og miljø er derfor vigtigt, at arbejdet udføres med hensyntagen til værnemidler og tiltag til at begrænse spredningen af støv mv.

Hvis der er mistanke om at personalet bliver udsat for bly, stiller Arbejdstilsynet krav om måling af luftens blyindhold samt blodprøveanalyser af medarbejdere.

Grænseværdien for bly i arbejdsmiljøet er 0.05 mg/m³ luft.

Bly i bygningsaffald

Der er ikke udmeldt landsdækkende retningslinjer vedrørende indhold af bly i byggeaffald. I de fleste kommuner herunder København betragtes affald, med et blyindhold over 2.500 mg/kg, som farligt affald. Hvis blyindholdet er under 40 mg/kg, svarende til jordkvalitetskriteriet, betragtes affaldet som uforurenet. Affald med blykoncentrationer mellem 40 og 2.500 mg/kg skal modtages på specialdepoter.

Kort om kviksølv

Kviksølv er et tungmetal der på grund af fordelagtige egenskaber har været brugt i mange produkter gennem århundreder. Kviksølv er dog blevet forbudt i de fleste byggematerialer på grund af en lang række negative effekter i mennesker og miljø.

Kviksølv optages i kroppen ved indånding, gennem mave/tarmkanalen eller gennem huden. Man regner med, at kviksølv har en skadelig indvirkning på menneskers nervesystem og at optag af stoffet blandt andet har betydning for børns indlæringssevne, adfærd og intelligens.

Kviksølv i byggeriet

Kviksølv har i byggeriet hovedsageligt været anvendt som konserveringsmiddel i plastmaling. Miljøstyrelsen har i 1978 registreret, at maling blev tilsat kviksølv i koncentrationer på 10 – 50 mg/kg samt at op til 90% fordampes indenfor det første halve år efter udmaling.

Det har siden 1980 være forbudt at anvende kviksølv i maling i koncentrationer højere end 1 mg/kg.

Kviksølv i luft og støv

I forbindelse med arbejde med kviksølvholdige materialer er der risiko for udvikling af kviksølvholdigt støv og dampe. Med henblik på at undgå skader på mennesker og miljø er derfor vigtigt, at arbejdet udføres med hensyntagen til værnemidler og tiltag til at begrænse spredningen af støv mv.

Hvis der er mistanke om at personalet bliver udsat for kviksølv, stiller Arbejdstilsynet krav om måling af luftens kviksølvindhold samt blodprøveanalyser af medarbejdere.

Grænseværdien for kviksølv i arbejdsmiljøet er 0,025 mg/m³ luft.

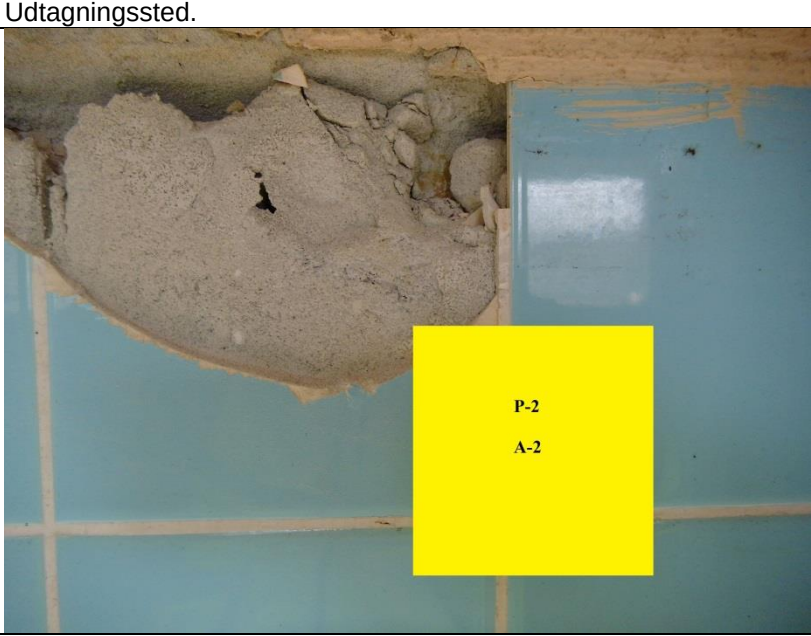
Kviksølv i bygningsaffald

Der er ikke udmeldt landsdækkende retningslinjer vedrørende indhold af kviksølv i byggeaffald. I de fleste kommuner, herunder København, anvendes følgende retningslinjer:

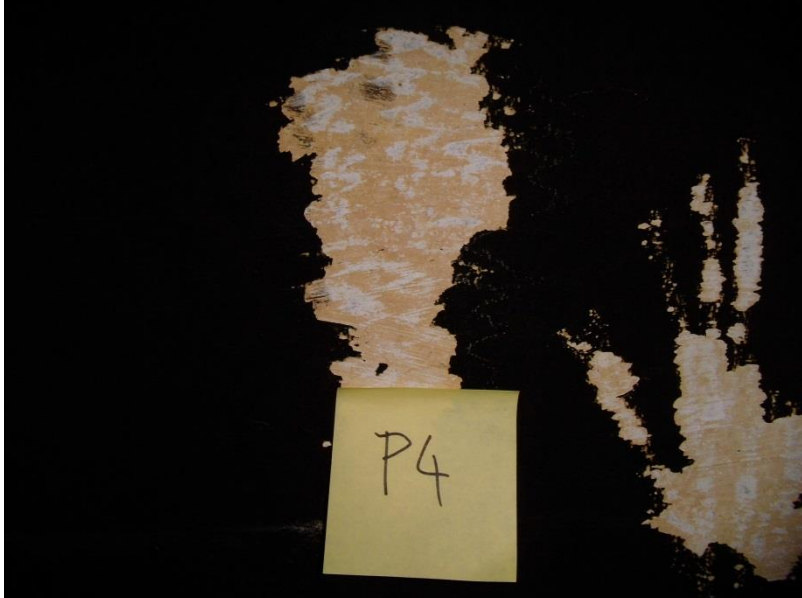
- Affald hvori der er målt kviksølvkoncentrationer lavere end 1 mg/kg, svarende til jordkvalitetskriteriet, betragtes som rent og egnet til fri genanvendelse.
- Affald hvori der er målt kviksølvkoncentrationer på 1 – 500 mg/kg betragtes som forurenede affald og skal bortskaffes til forbrænding eller deponering på specialdepoter.
- Affald hvori der er målt kviksølvkoncentrationer højere end 500 mg/kg betragtes som farligt affald og skal håndteres og bortskaffes efter reglerne herfor.

Bilag 2

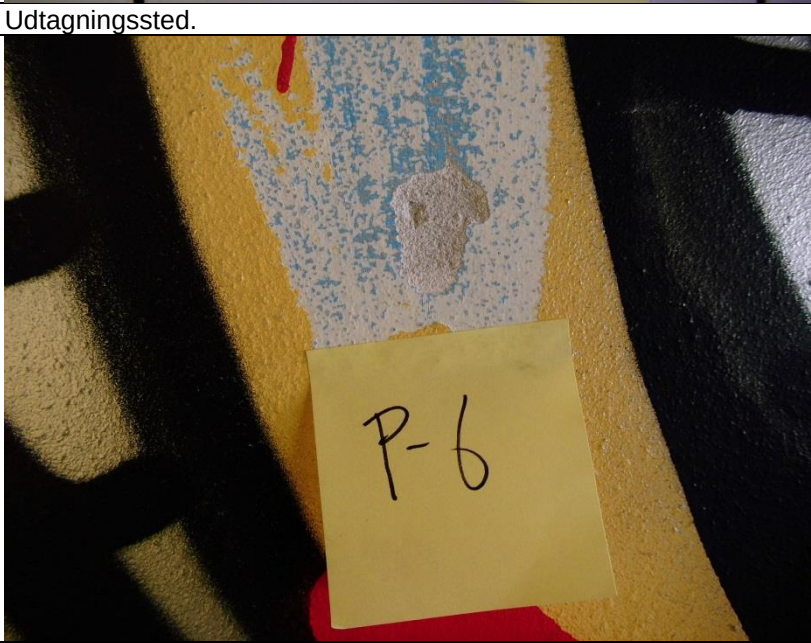
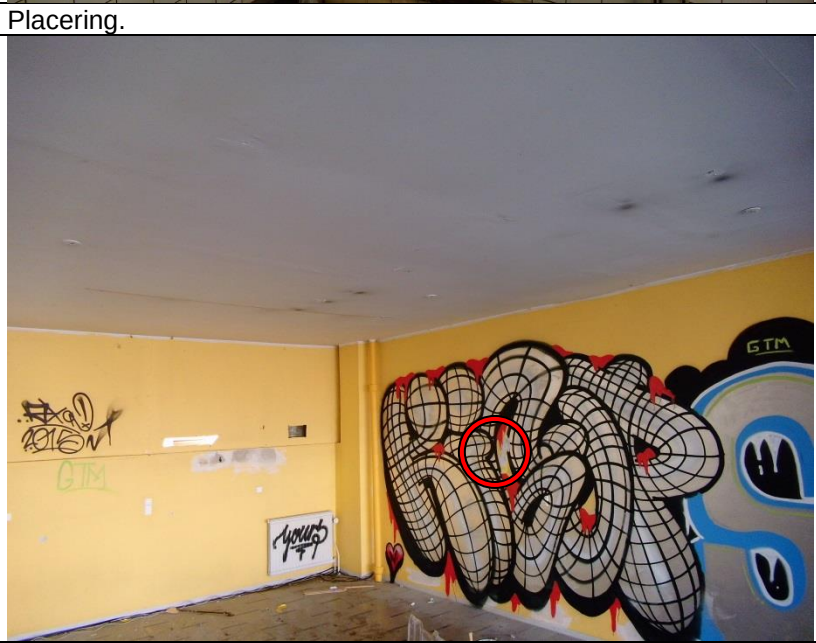
Rød = Farligt Affald, Gul = Affald til forbrænding/specialdeponering

Prøve P-01 Laksefarvet maling på væv Lokale Bly: 1.800 mg/kg Kviksølv: 2,6 mg/kg PCB: 4,2 mg/kg		
Prøve P-02 Tyrkis fliseglacering Køkken Bly: 190 mg/kg Kviksølv: <0,020 mg/kg		
	Udtagningssted.	Placering.

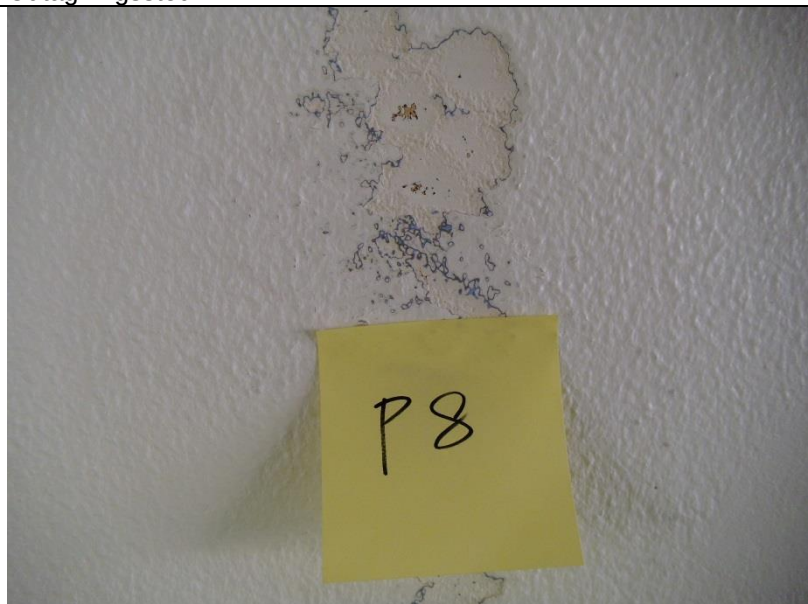
Rød = Farligt Affald, Gul = Affald til forbrænding/specialdeponering

Prøve P-03 Hvid maling på beton Kælderrum Bly: 3,0 mg/kg Kviksølv: 6,1 mg/kg PCB: 1,4 mg/kg		
	Udtagningssted.	Placering.
Prøve P-04 Hvid maling på væv Gang, kælder, idrætshal Bly: 75 mg/kg Kviksølv: 5,4 mg/kg PCB: 10 mg/kg		
	Udtagningssted.	Placering.

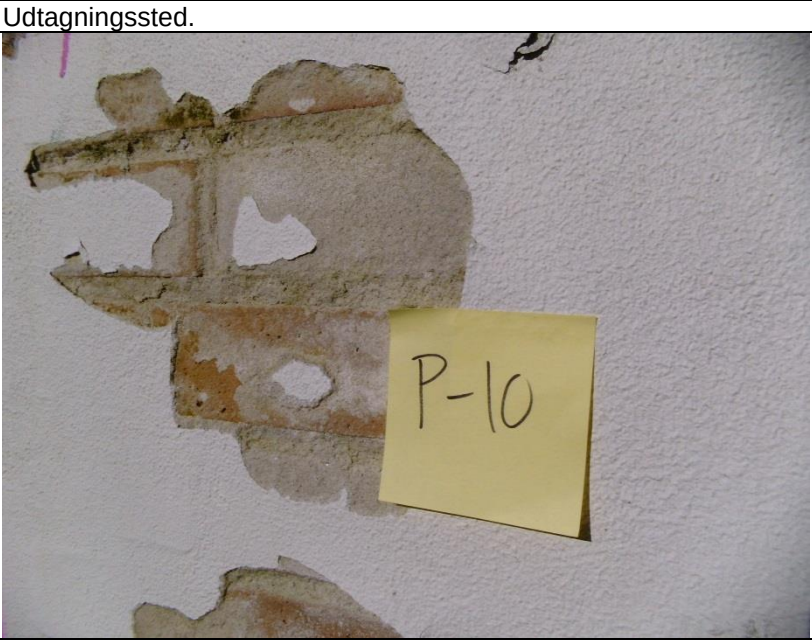
Rød = Farligt Affald, Gul = Affald til forbrænding/specialdeponering

Prøve P-05 Hvid fliseglacering Køkken Bly: 130 mg/kg Kviksølv: 0,85 mg/kg		
Prøve P-06 Gul/blå maling på pudset væg Lokale Bly: 6,7 mg/kg Kviksølv: 0,23 mg/kg PCB: 5,2 mg/kg		
	Udtagningssted.	Placering.

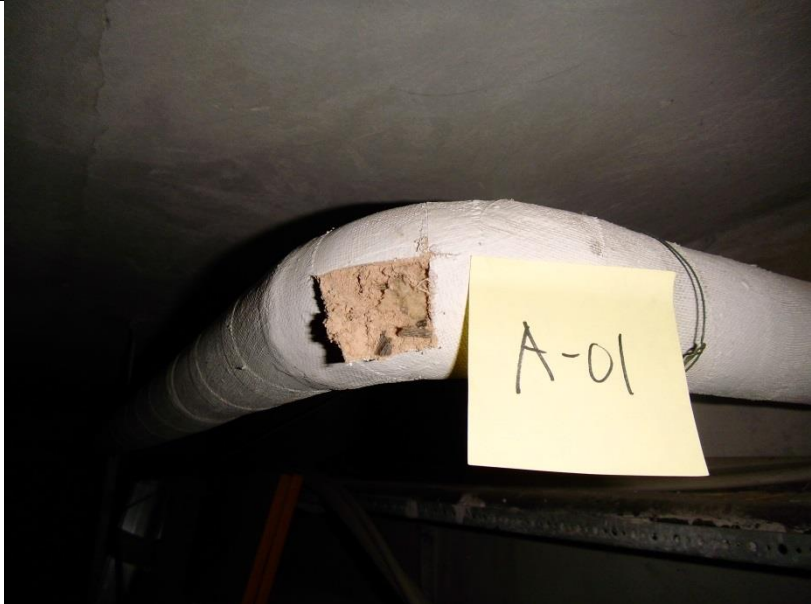
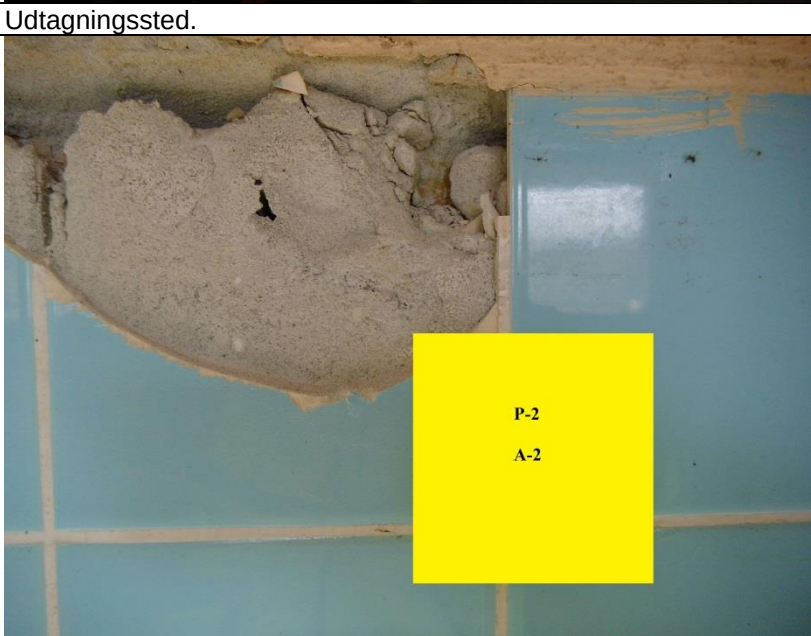
Rød = Farligt Affald, Gul = Affald til forbrænding/specialdeponering

Prøve P-07 Hvid maling på væv Lokale Bly: 460 mg/kg Kviksølv: 12 mg/kg PCB: 0,83 mg/kg		
Prøve P-08 Hvid/lilla maling på savsmuldstapet Lokale Bly: 3,0 mg/kg Kviksølv: 0,043 mg/kg PCB: 1,0 mg/kg		
	Udtagningssted.	Placering.

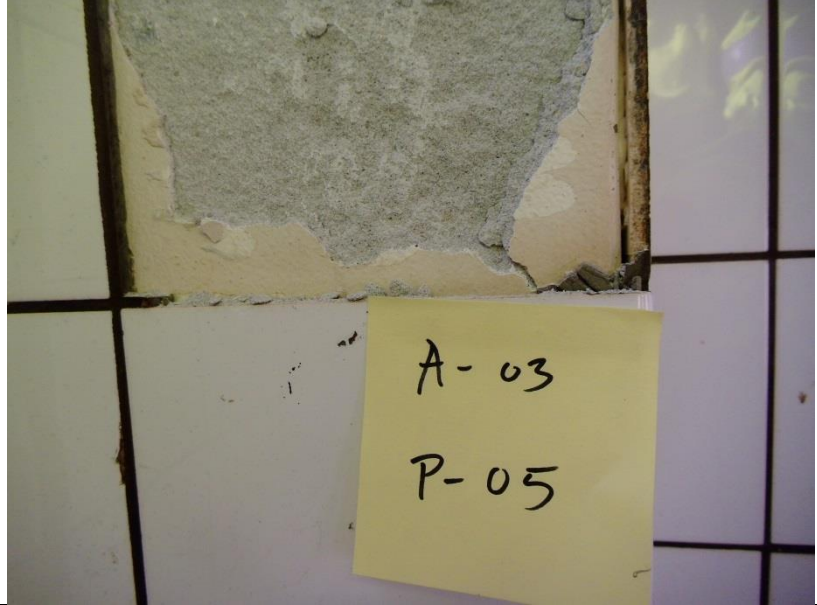
Rød = Farligt Affald, Gul = Affald til forbrænding/specialdeponering

Prøve P-09 Grå/lilla/rød maling på betonstolper Udenfor, facade, retning nord Bly: 44 mg/kg Kviksølv: 0,37 mg/kg PCB: 1,5 mg/kg		
Prøve P-10 Hvid maling på facade Udenfor, facade, retning syd Bly: 1,1 mg/kg Kviksølv: <0,020 mg/kg PCB: Under detektionsgrænsen		
	Udtagningssted.	Placering.

Rød = Farligt Affald, Gul = Affald til forbrænding/specialdeponering

Prøve A-01 Isoleringsmateriale Kælder, opbevaring Asbest: Påvist		
Prøve A-02 Fliseklæber Køkken Asbest: Ikke påvist		
	Udtagningssted.	Placering.

Rød = Farligt Affald, Gul = Affald til forbrænding/specialdeponering

Prøve A-03 Fliseklæber Køkken Asbest: <i>Ikke påvist</i>		
	Udtagningssted.	Placering.

Bilag 3



Analysereport

Rekvirent	DJ Miljø & Geoteknik P/S Falkevej 12 3400 Hillerød	Identifikation	Sagsnavn: Rødovre Stationscenter Sagsnr.: 24154 Sagsbeh.: NM Udt.dato: 26-02-2015 Prøvetager: NM
-----------	--	----------------	--

Prøver modtaget den:	26-02-2015	Rapport dato:	06-03-2015
Analyse påbegyndt den:	02-03-2015	Rapport nr.:	1509211-1
Opbevaring for analyse	På køl	Antal prøver:	13
		Bilag:	0 stk.

Lab. nr.	150921101	150921102	150921103	150921104	150921105	Enhed	Metode	Detektionsgrænse	Usikkerhed
Prøvetype	Materiale	Materiale	Materiale	Materiale	Materiale				
Emballage	p	p	p	p	p				
Prøvetager	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent				
Prøve ID	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5				
Dybde									
Parameter									
Bly	1.800	190	3,0	75	130	mg/kg	DS259-ICP*	1,0	+/- 14 %
Kviksølv	2,6	<0,020	6,1	5,4	0,85	mg/kg	DS259-CVAFS*	0,020	+/- 10 %
PCB 28	<0,020	ia	<0,020	0,073	ia	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 52	0,14	ia	0,028	0,17	ia	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 101	0,47	ia	0,044	0,43	ia	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 118	0,26	ia	0,020	0,31	ia	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 138	0,15	ia	0,073	0,42	ia	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 153	0,16	ia	0,067	0,49	ia	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 180	0,026	ia	0,043	0,14	ia	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
Sum af 7 PCB	1,2	ia	0,27	2,0	ia	mg/kg	beregnet		
PCB totalindhold	4,2	ia	1,4	10	ia	mg/kg	beregnet		
Tilordnet/faktor: Aroclor	1254/3,5	ia	Ukendt/5	Ukendt/5	ia				
Klorparaffin, (SCCP)	÷	ia	÷	÷	ia	%	GC-MSD-Kvalitativ*	0,5	
Klorparaffin, (MCCP)	÷	ia	÷	÷	ia	%	GC-MSD-Kvalitativ*	0,5	

Betegnelse:

✱ Ekspanderet usikkerhed, dækningsfaktor 2. Resultater på detektionsgrænseniveau er behæftet med en relativ større måleusikkerhed end generelt gældende.

#: Symboliserer at alle komponenter der indgår i den pågældende sum, har en konc. mindre end den enkelte komponents detektionsgrænse.

Emballage betegnelse: m (membranglas), r (rilsanpose), d (duogasbag), p (plastpose). * Ikke akkrediteret.

Afgivelser/kommentar ved denne rapport: ia: Der er ikke analyseret for den pågældende parameter.

SCCP - Short chain chloroparaffins

MCCP - Medium chain chloroparaffins

+ Mønsteret i kromatogrammet indikerer indhold af klorparaffiner. ÷ Mønsteret i kromatogrammet indikerer ikke indhold af klorparaffiner.

Prøvningsresultaterne gælder kun for de prøvede emner/delmængder. Uden laboratoriets skriftlige tilladelse må rapporten kun gengives i sin helhed.

Godkendt af

Udarbejdet af

Sjannie Madsen
Laboratorieleder

Anja Daar
Laborant



Analysereport

Rekvirent	DJ Miljø & Geoteknik P/S Falkevej 12 3400 Hillerød		Identifikation	Sagsnavn: Rødovre Stationscenter Sagsnr.: 24154 Sagsbeh.: NM Udt.dato: 26-02-2015 Prøvetager: NM					
Prøver modtaget den:	26-02-2015		Rapport dato:	06-03-2015					
Analyse påbegyndt den:	02-03-2015		Rapport nr.:	1509211-1					
Opbevaring for analyse	På køl		Antal prøver:	13		Bilag:	0 stk.		
Lab. nr.	150921106	150921107	150921108	150921109	150921110	Enhed	Metode	Detektionsgrænse	Usikkerhed
Prøvetype	Materiale	Materiale	Materiale	Materiale	Materiale				
Emballage	p	p	p	p	p				
Prøvetager	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent				
Prøve ID	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10				
Dybde									
Parameter									
Bly	6,7	460	3,0	44	1,1	mg/kg	DS259-ICP*	1,0	+/- 14 %
Kviksølv	0,23	12	0,043	0,37	<0,020	mg/kg	DS259-CVAFS*	0,020	+/- 10 %
PCB 28	0,061	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 52	0,28	0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 101	0,46	0,048	0,033	0,048	<0,020	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 118	0,24	0,027	0,032	<0,020	<0,020	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 138	0,20	0,037	0,056	0,12	<0,020	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 153	0,20	0,035	0,046	0,086	<0,020	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
PCB 180	0,069	<0,020	0,033	0,053	<0,020	mg/kg	GC-MSD	0,020	+/- 30 %
Sum af 7 PCB	1,5	0,17	0,20	0,30	#	mg/kg	beregnet		
PCB totalindhold	5,2	0,83	1,0	1,5	#	mg/kg	beregnet		
Tilordnet/faktor: Aroclor	1254/3,5	Ukendt/5	Ukendt/5	Ukendt/5	-				
Klorparaffin, (SCCP)	÷	÷	÷	÷	÷	%	GC-MSD-Kvalitativ*	0,5	
Klorparaffin, (MCCP)	÷	÷	÷	÷	÷	%	GC-MSD-Kvalitativ*	0,5	
Lab. nr.	150921111	150921112	150921113			Enhed	Metode	Detektionsgrænse	Usikkerhed
Prøvetype	Materiale	Materiale	Materiale						
Emballage	p	p	p						
Prøvetager	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent						
Prøve ID	A 1	A 2	A 3						
Dybde									
Parameter									
Asbest	Påvist	Ikke påvist	Ikke påvist				Mikroskopi*		
Betegnelser: ⊗ Ekspanderet usikkerhed, dækningsfaktor 2. Resultater på detektionsgrænseniveau er behæftet med en relativ større måleusikkerhed end generelt gældende. #: Symboliserer at alle komponenter der indgår i den pågældende sum, har en konc. mindre end den enkelte komponents detektionsgrænse. Emballage betegnelse: m (membranglas), r (rilsanpose), d (duogasbag), p (plastpose). * Ikke akkrediteret. Afvigelser/kommentar ved denne rapport: SCCP - Short chain chloroparaffins MCCP - Medium chain chloroparaffins + Mønsteret i kromatogrammet indikerer indhold af klorparaffiner. ÷ Mønsteret i kromatogrammet indikerer ikke indhold af klorparaffiner.									
Prøvningsresultaterne gælder kun for de prøvede emner/delmængder. Uden laboratoriets skriftlige tilladelse må rapporten kun gengives i sin helhed.									
Godkendt af Sannie Madsen Laboratorieleder			Udarbejdet af Anja Daar Laborant						

Bilag 8

Jordforurening

Miljøteknisk undersøgelse
- Orienterende
Rødovre Stationscenter 3
2610 Rødovre

Sag nr. B24154

1. Baggrund

DJ Miljø & Geoteknik P/S blev af BYR Gruppen A/S anmodet om at udføre en orienterende miljøundersøgelse på Rødovre Stationscenter 3 i Rødovre i forbindelse med en købsvurdering.

Den orienterende miljøundersøgelse er udført med henblik på at skabe overblik over det generelle forureningsniveau på to arealer der sammenlagt er 6669 m² jf. BBR. Arealerne fremstår i dag som hhv. brandtomt med det tidligere Rødovre Stationscenter samt parkeringsplads.

Ejendommen har matrikel nr. 8 fz samt 8fæ, Rødovre By, Hendriksholm.

Matriklerne er omfattet af kommunens områdeklassificering, men ikke kortlagt som forurenede.

2. Prøvetagning

Der er i forbindelse med undersøgelsen udført 4 kombinerede miljø- og geotekniske borer med minirig, hvorfra der er udtaget en blandeprøve af jordens øverste 0,5 m til kemisk analyse.

Prøverne benævnes efter borenummer efterfulgt af dybdefraktion i m u.t. Boringernes placering fremgår af situationsplanen, bilag 1.

Alle jordprøver blev pakket i diffusionstætte rilsanposer samt red-cap glas inden fremsendelse til analyse. Samtlige fremsendte prøver er kemisk analyseret ved akkrediteret miljølaboratorium – Højvang Miljølaboratorium.

3. Geologi

Der er konstateret fyldjord fra terræn og til 0,5-1 m u.t. Herunder påtræffes moræneler.

4. Analyse

Jordprøverne er fremsendt og analyseret i henhold til Miljøstyrelsens ”Bekendtgørelse 2007-12-12 nr. 1479 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord” for indhold af komponenterne: Totalkulbrinter, Benz(a)pyren,

PAH'er samt metallerne bly, cadmium, kobber, zink samt nikkel og chrom og kan således anvendes ved bortskaffelse af jord.

5. Analyseresultater:

Analyseresultaterne for de 4 jordprøver er gengivet i nedenstående tabel 1 og fremgår endvidere af vedlagte analyserapporter, bilag 2.

	Prøve ID	B 1	B 2	B 3	B 4	Miljøstyrelsens Kvalitets-/ Afskæringskriterie ¹ (mg/kg)
	Dybde	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	
Kulbrinter	Kulbrinter >C5-C10	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	25/-
	Kulbrinter >C10-C15	<5,0	5,7	<5,0	<5,0	40/-
	Kulbrinter >C15-C20	5,0	8,4	9,0	<5,0	55/-
	Kulbrinter >C20-C35	330	98	120	30	100/300 ⁴
	Totalkulbrinter >C5-C35	340	110	130	30	100/300 ⁴
PAH'er	Benz(a)pyren	0,45	4,4	0,047	0,21	0,3/3
	Dibenz(a,h)anthracen	0,078	0,75	0,0079	0,032	0,3/3
	Sum PAH (7 stk)	2,6	24	0,23	1,0	4/40
Metaller	Bly	9,9	110	9,0	26	40/400
	Cadmium	0,17	0,53	0,26	0,30	0,5/5
	Chrom, total	28	15	26	16	500/1000
	Kobber	17	67	18	15	500/1000
	Nikkel	23	16	29	12	30/30
	Zink	41	260	47	65	500/1000
	Kategori ² Klasse ³	UK 4	UK 3	2 2	1 1	

Tabel 1: Analyseresultater for orienterende jordprøver udtaget på Rødovre Stationscenter 3, Rødovre.

:- Der er intet kvalitets eller afskæringskriterium.

¹⁾ Miljøstyrelsens "Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord" opdateret 2010.

²⁾ Miljøstyrelsens "Bekendtgørelse nr. 1479 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord" (12-12-2007).

³⁾ Vejledning i Håndtering af forurenede jord på Sjælland, juli 2001.

Som der fremgår af tabel 1 viser analyseresultaterne, at prøven B1 (0-0,5) overskrider Miljøstyrelsens afskæringskriterier for kulbrinter. Således betragtes jordprøven som kraftigt forurenede. Forureningen er svarende til asfalt/bitumen/smøre-/hydraulikolie.

Som det ligeledes fremgår af tabel 1 overskrider prøverne B2 (0-0,5) Miljøstyrelsens afskæringskriterie for tjærestoffet benz(a)pyren. Således betragtes jordprøven som kraftigt forurenede svarende til jord uden for kategori i klasse 3.

B3 (0-0,5) overskrider Miljøstyrelsens kvalitetskriterie for kulbrinter og betragtes således som jord i kategori 2, klasse 2. Forureningen er svarende til asfalt/bitumen/smøre-/hydraulikolie.

Den resterende prøve (B4 – (0-0,5)) overholder Miljøstyrelsens kvalitetskriterier for ren jord, svarende til jord i kategori 1, klasse 0-1.

6. **Vurdering af forureningsgrad af fyldjorden på ejendommene**

Parkeringsplads, matrikel. 8fæ.

På baggrund af én jordprøve vurderes det, at fyldjorden på parkeringspladsen, matr. 8fæ, er kraftigt forurenet med tunge kulbrinter som f.eks. asfalt og smøre-/hydraulikolie. Det vurderes endvidere, at fyldjordstykkelsen er ca. 0,5 m.

Tidl. centerbygning, matrikel. 8fz.

På baggrund af 3 jordprøver vurderes det, at fyldjorden på matrikel 8 fz, omkring den tidligere centerbygning, udgøres af ren jord, samt af lettere og kraftigt forurenet jord. Forureningerne skyldes overvejende indhold af immobile komponenter som f.eks. tunge kulbrinter, tjærestoffer (PAH'er) samt tungmetaller. Det vurderes endvidere, at fyldjordstykkelsen er ca. 0,5 – 1,0 m.

7. **Kortlægningsrisiko**

Idet der er konstateret kraftig forurening, der overskrider Miljøstyrelsens afskæringskriterier i B1 og B2 (0-0,5), er der risiko for, at begge matrikler eller dele heraf kan blive kortlagt på vidensniveau 2 (V2).

Kortlægningen kan imidlertid undgås ved at afgrænse og afværge forureningen. Det anbefales, at en evt. afværgning foretages ved opgravning og bortskaffelse af den kraftigt forurenede jord til godkendt jordmodtager.

Ved konstatering af kraftig forurening har grundejer pligt til dels at standse eventuelle arbejder og meddele forureningen til kommunen jf. §71 i Jordforureningsloven og §21 i Miljøbeskyttelsesloven.

8. **Bortskaffelse af jord**

De 4 jordprøver udgør som udgangspunkt dokumentationsgrundlag for bortskaffelse af i alt 120 tons jord – 1 prøve pr. 30 tons.

De anførte jordmængder til bortskaffelse er i tråd med gældende regler jf. Miljøministeriets ”Bekendtgørelse 2007-12-12 nr. 1479 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord”.

Da området er omfattet af kommunens områdeklassificering, er der krav om anmeldelse af overskudsjorden til Københavns Kommune inden bortskaffelse.

9. **Sammenfatning**

DJ Miljø & Geoteknik P/S blev af BYR Gruppen A/S anmodet om at udføre en orienterende miljøundersøgelse på Rødovre Stationscenter 3 i Rødovre i forbindelse med en købsvurdering.

I forbindelse med undersøgelsen er der udført 4 kombinerede miljø- og geotekniske borer med minirig, hvorfra der er udtaget blandeprøver af jordens øverste 0,5 m.

Prøverne er analyseret for forureningsparametrene totalkulbrinter, PAH'er og 6 metaller.

På baggrund af analyseresultaterne er der konstateret:

- 2 kraftigt forurenede prøver som overskrider Miljøstyrelsens afskæringskriterier for hhv. kulbrinter og benz(a)pyren svarende til jord uden for kategori.
- 1 prøve som overskrider Miljøstyrelsens kvalitetskriterier for kulbrinter svarende til jord i kategori 2.
- 1 ren prøve svarende til jord i kategori 1.

Vurdering af forureningsgrad af fyldjorden på ejendommene

Matrikel 8fæ.

På baggrund af én jordprøve vurderes det, at fyldjorden på parkeringspladsen, matr. 8fæ, er kraftigt forurenet med tunge kulbrinter som f.eks. asfalt og smøre-/hydraulikolie. Det vurderes endvidere, at fyldjordstykkelsen er ca. 0,5 m.

Matrikel 8fz.

På baggrund af 3 jordprøver vurderes det, at fyldjorden på matrikel 8 fz, omkring den tidligere centerbygning, udgøres af ren jord, samt af lettere og kraftigt forurenet jord. Forureningerne skyldes overvejende indhold af immobile komponenter som f.eks. tunge kulbrinter, tjærestoffer (PAH'er) samt tungmetaller. Det vurderes endvidere, at fyldjordstykkelsen er ca. 0,5 – 1,0 m.

På baggrund af de kraftigt forurenede prøver, B1 (0-0,5) og B2 (0-0,5), er der risiko for, at ejendommene eller dele heraf kan blive kortlagt på V2. Det anbefales således, at forureningerne afgrænses og afværges.

På baggrund af de udtagne og analyserede prøver i nærværende undersøgelse kan der bortskaffes 120 tons jord – således 1 prøve pr. 30 tons.

Ved konstatering af kraftig forurening har grundejer pligt til dels at standse eventuelt arbejde og meddele forureningen til kommunen jf. §71 i Jordforureningsloven og §21 i Miljøbeskyttelsesloven.

Bilag 1: Situationsplan

Bilag 2: Analyseresultater

Hillerød den 9.3.2015



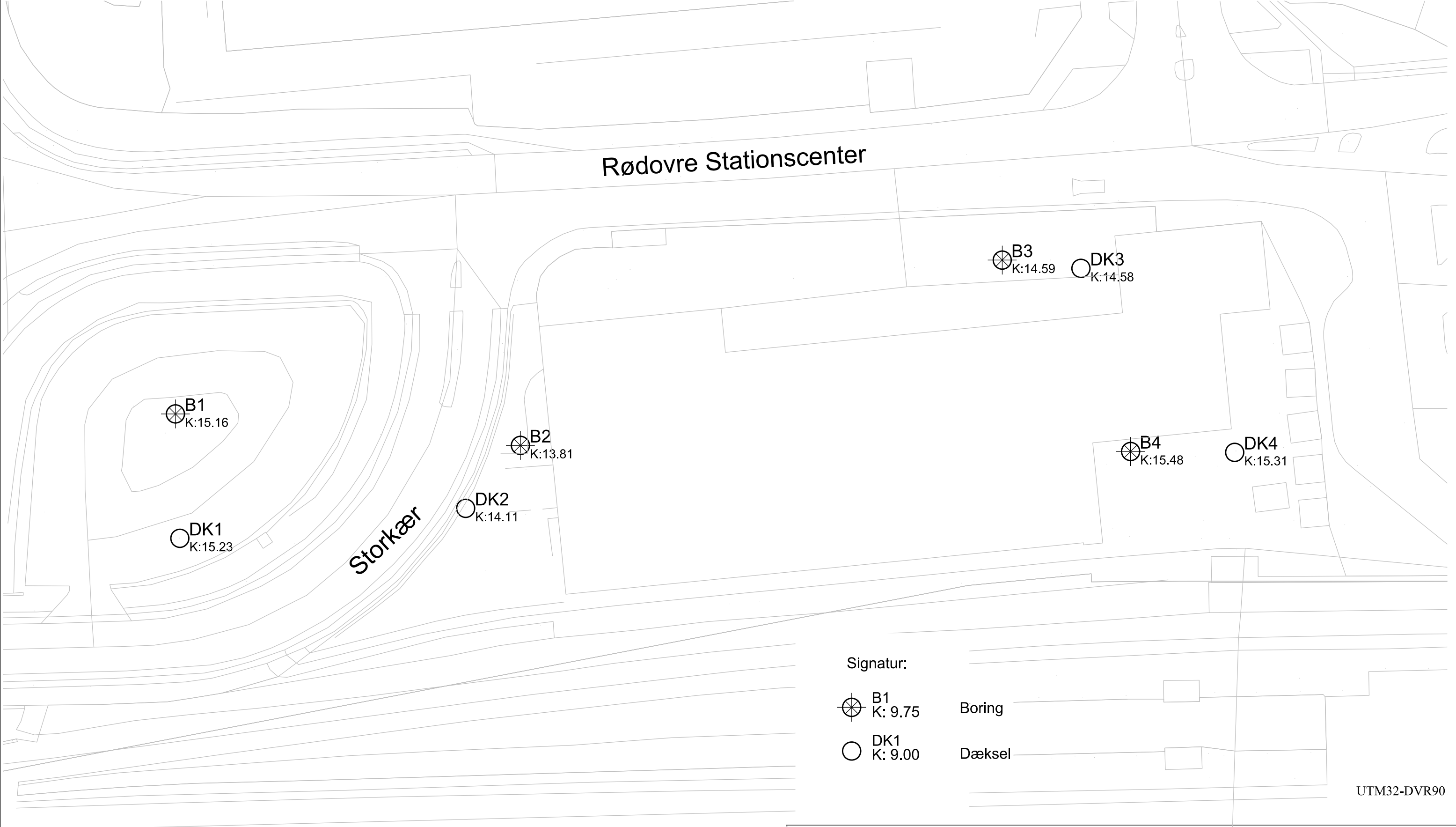
Sagsbehandler: Karen Moltesen



Kvalitetssikring: Janus K. Poulsen

Bilag 1

Rødovre Stationscenter, Rødovre	SAG NR. B24154	BILAG 1
Plan over boringer	DATO: 02.03.2015	SAGSBEH: AJ



Signatur:

⊗ B1
K: 9.75

Boring

○ DK1
K: 9.00

Dæksel

UTM32-DVR90

Indeholder data fra Geodatastyrelsen.
Kort10. Marts 2015.



DJ MILJØ & GEOTEKNIK P/S RÅDGIVENDE INGENIØRER FRI
FALKEVEJ 12
3400 HILLERØD
TLF. 25 94 06 66
ENERGIVEJ 3
4180 SORØ
TLF. 57 86 06 66
INTERNET :
www.dj-mg.dk
mg@dj-mg.dk

Bilag 2



Analysereport

Rekvirent	DJ Miljø & Geoteknik P/S Falkevej 12 3400 Hillerød	Identifikation	Sagsnavn: Rødovre Stationscenter, Rødovre Sagsnr.: 24154 Sagsbeh.: BHO Udt.dato: 26-02-2015 Prøvetager: FDO
-----------	--	----------------	---

Prøver modtaget den:	26-02-2015	Rapport dato:	06-03-2015
Analyse påbegyndt den:	02-03-2015	Rapport nr.:	1509259
Opbevaring for analyse	På køl	Antal prøver:	4
		Bilag:	0 stk.

Lab. nr.	150925901	150925902	150925903	150925904		Enhed	Metode	Detektionsgrænse	Usikkerhed
Prøvetype	Jord	Jord	Jord	Jord					
Emballage	m/p	m/p	m/p	m/p					
Prøvetager	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent					
Prøve ID	B 1	B 2	B 3	B 4					
Dybde	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5					
Parameter									
Tørstof, TS	87	81	88	80		% (w/w)	DS204 mod	0,002	+/- 10 %
Kulbrinter >C5-C10	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5		mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID	2,5	+/- 10 %
Kulbrinter >C10-C15	<5,0	5,7	<5,0	<5,0		mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID	5,0	+/- 10 %
Kulbrinter >C15-C20	5,0	8,4	9,0	<5,0		mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID	5,0	+/- 10 %
Kulbrinter >C20-C35	330	98	120	30		mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID	20	+/- 10 %
Totalkulbrinter >C5-C35	340	110	130	30		mg/kg TS	Reflab1:2010 GC-FID		
Benz(a)pyren	0,45	4,4	0,047	0,21		mg/kg TS	Reflab4(2),GC-MSD	0,0050	+/- 15 %
Dibenz(a,h)anthracen	0,078	0,75	0,0079	0,032		mg/kg TS	Reflab4(2),GC-MSD	0,0050	+/- 15 %
Sum PAH (7 stk)	2,6	24	0,23	1,0		mg/kg TS	Reflab4(2),GC-MSD		+/- 15 %
Bly	9,9	110	9,0	26		mg/kg TS	DS259-ICP	1,0	+/- 14 %
Cadmium	0,17	0,53	0,26	0,30		mg/kg TS	DS259-ICP	0,020	+/- 14 %
Chrom, total	28	15	26	16		mg/kg TS	DS259-ICP	1,0	+/- 14 %
Kobber	17	67	18	15		mg/kg TS	DS259-ICP	1,0	+/- 14 %
Nikkel	23	16	29	12		mg/kg TS	DS259-ICP	0,50	+/- 14 %
Zink	41	260	47	65		mg/kg TS	DS259-ICP	1,5	+/- 14 %

Betegnelser:

✪ Ekspanderet usikkerhed, dækningsfaktor 2. Resultater på detektionsgrænseniveau er behæftet med en relativ større måleusikkerhed end generelt gældende.

#: Symboliserer at alle komponenter der indgår i den pågældende sum, har en konc. mindre end den enkelte komponents detektionsgrænse.

Emballage betegnelse: m (membranglas), r (rilsanpose), d (duogasbag), p (plastpose).

Afviselser/kommentar ved denne rapport: Ingen.

(Efterflg. udtalelser i dette felt vedr. kulbrintetyper, hører ikke under laboratoriets akkreditering.)

Ved metoden, totalkulbrinter - GC-FID, er der i prøverne konstateret flg. kulbrinter.

B 1:

Kulbrinter i intervallerne >C15-C20 og >C20-C35 (herunder PAH'er) svarende til asfalt/bitumen/smøre-/hydraulikolie.

B 2:

Kulbrinter i intervallerne >C10-C15, >C15-C20 og >C20-C35 (herunder PAH'er) svarende til tjære/asfalt.

B 3:

Kulbrinter i intervallerne >C15-C20 og >C20-C35 svarende til asfalt/bitumen/smøre-/hydraulikolie.

B 4:

Kulbrinter i intervallerne >C15-C20 og >C20-C35 (herunder PAH'er) svarende til tjære/asfalt.

Prøvningsresultaterne gælder kun for de prøvede emner/delmængder. Uden laboratoriets skriftlige tilladelse må rapporten kun gengives i sin helhed.

Godkendt af

Udarbejdet af

Sjannie Madsen
Laborant/leder

Anja Daar
Laborant