

Projekt

27.10.2023

Projekt nr.: 1021261
+45 2774 2143
hhgh@arteliagroup.dk

Projekt:	Klimatilpasning i Bondebyen		
Emne:	Myndighedsprojekt for bassin og udløbsledning til Mølleåen ifm. klimatilpasning i Bondebyen		
Notat nr.:	Bilag A.1		
Rev.:	B – revision: figur 2-1 opdateret med vejforløb		
Fordeling:	Søren Bagge	Soba	Artelia A/S

1 Baggrund og formål

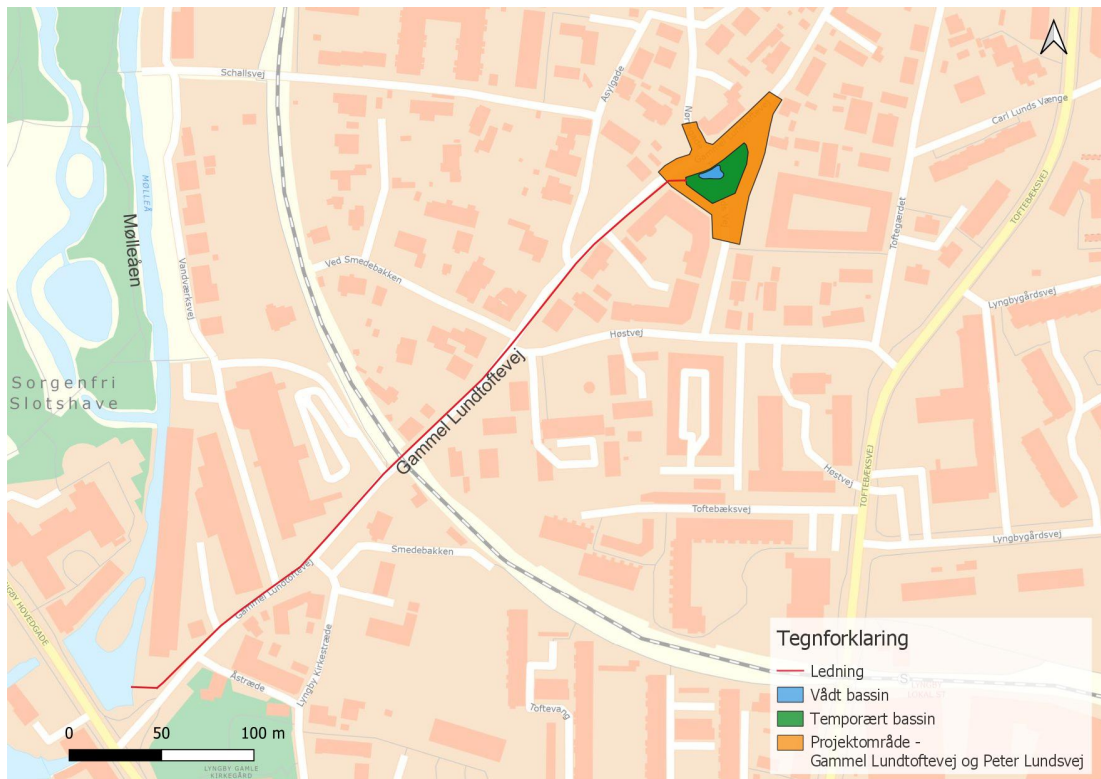
Lyngby-Taarbæk Forsyning og Lyngby-Taarbæk Kommune har indgået en medfinansierings aftale om at gennemføre et klimatilpasningsprojekt med det formål at håndtere regnvand i Bondebyen med henblik på at håndtere fremtidens nedbør.

Kloakkerne i Bondebyen har svært ved at følge med den øgede mængde regn, da der er fælleskloakeret, dvs. at regnvand og spildevand løber i samme ledning. Samtidig er renseanlægget, som renser spildevandet fra kloakken overbelastet. Derfor er det nødvendigt at klimatilpasse Bondebyen, for at Lyngby-Taarbæk Forsyning kan leve op til deres servicemål.

Nærværende projekt har til formål at afkoble vejvand fra kloaknettet. Vejvandet vil i stedet blive ledt til forsinkelsesbassin, hvor det vil blive rensset, før vandet udledes til Mølleåen Figur 1-1.

Forsinkelsesbassinet skal udformes, så det bliver et grønt indslag i Bondebyens byrum og understøtte den lokale biodiversitet. Det er beskrevet i gældende lokalplan 258 hvor regnvandsbassinet og området er angivet i flere sammenhænge og fremgår af lokalplanens bilag 4.

Nærværende myndighedsprojekt tager udgangspunkt i tidligere projektforslag udarbejdet af Orbicon i 2018 (Bilag 1).



Figur 1-1. Oversigtskort – Placering af bassin og ledningsforløb til udledningspunkt i Mølleåen.

2 Bassin og rensning

Bassinet, som skal forsinke og rense vejvand, etableres i krydset mellem Gammel Lundtoftevej og Peter Lundsvej indenfor vejmatiklen.

Bassinet vil modtage vejvand fra Lyngbystræde, Nørregade, Asylgade og Gammel Lundtoftevej, som ligger opstrøms bassinet.

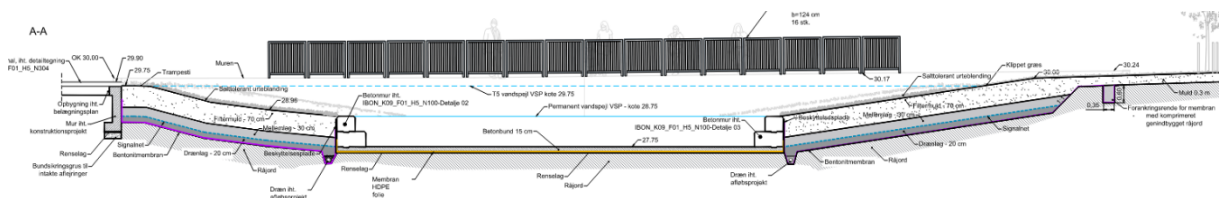
Det samlede bassin (se Figur 2-1) består af areal på ca. 60 m² med permanent vandspejl der rummer ca. 73 m³ og et omkringliggende grønt område som udgør temporært bassin med et areal på ca. 420 m² som med maksimalt vandspejl giver et volumen på ca. 256 m³, som skal håndtere regnhændelser op til T5 (en regnhændelse, som statistisk set forekommer hvert 5. år). Sikkerhedsfaktor for dimensionering af bassin fremgår af (Bilag 2). Modeldokumentation og beregning af dimensionering af bassin fremgår af (Bilag 3).



Figur 2-1. Skitse af det planlagte bassin.

Bassinets bund etableres med impermeabel membran og betonbund for at sikre et permanent vandspejl og driftsmæssige gode oprensningsmuligheder.

I det temporære våde bassin lægges næringsfattig filtermuld, hvor igennem vandet nedsives og renses. I (Bilag 4) er der redegjort nærmere for valg af filtermuld og filtermuldlagets tykkelse. Det rensede vand opfanges af drænen under filtermulden, men over den impermeable membran og ledes til ledning med udløb til Mølleåen. Der vil således ikke ske nedsivning til underliggende grundvandsmagasiner Figur 2-2.



Figur 2-2. Principskitse af tværsnit af bassin.

Bundkoten i bassinet vil være 27,75 DVR90 på det dybeste sted og med en vanddybde op til 28,75 DVR90 i normalsituationen. Ved en T5 regn vil vanddybden kunne stige til 2 meter i kote 29,75 DVR90 før bassinet går i overløbet mod Gammel Lundtoftevej.

Overskudsjord fra etablering af bassinet indarbejdes så vidt muligt i det øvrige anlæg, så transport af jord fra projektet minimeres.

Det vil være nødvendigt at fælde to større piletræer på den nordlige side af bassinet for at skabe plads til ensrettet vejforbindelse fra Peter Lundsvej til Gammel Lundtoftevej.

Ved afslutning af projektet etableres beplantningen, som skal tåle saliniteten fra vejsaltning, samt en sammensætning af planter, som er hjemmehørende og kan understøtte områdets biodiversitet. Det skal være planter som kan tåle at stå i en nærringsfattig jord, da området selvfølgelig ikke må gødskes.

3 Skybrudshåndtering

Bassinet dimensioneres til at håndtere en 5 års regnhændelse. Ved kraftigere regn fyldes bassinet og det går i overløb ud til Gammel Lundtoftevej på terræn. Skybrudsvandet løber dermed på Gammel Lundtoftevej ned mod Mølleåen, det svarer til nuværende terrænafstrømning for oplandet. Ved en 5 års regn udledes rensset 256 m³ vejevand fra oplandet.

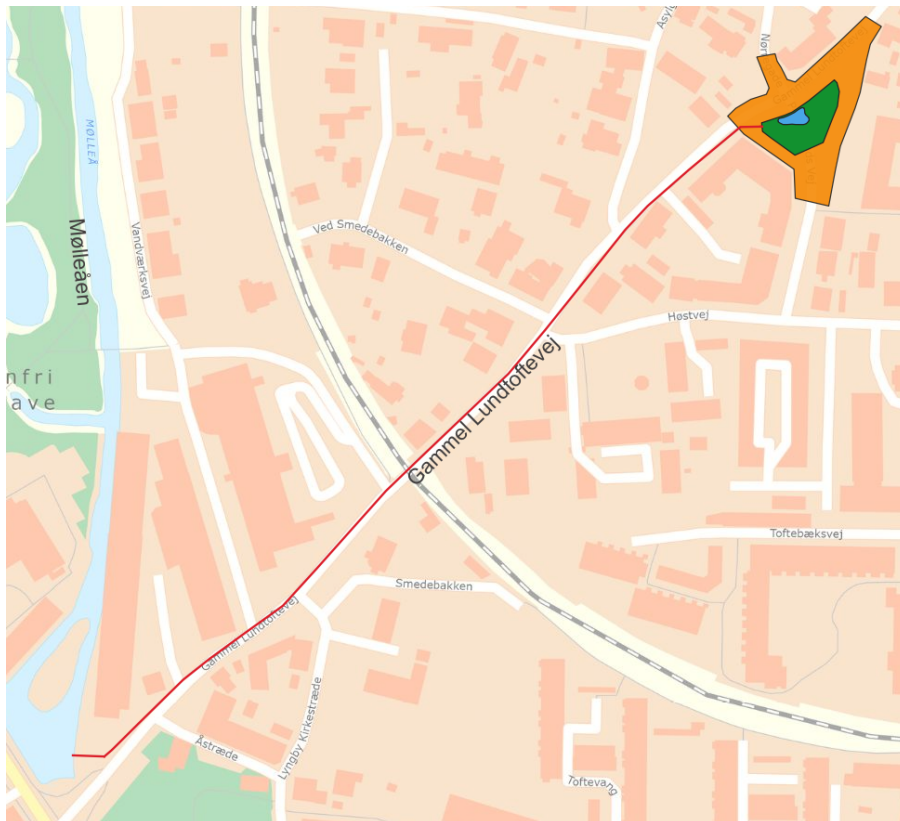
For at sikre at denne afstrømning ikke skader bygninger langs Gammel Lundtoftevej, gennemføres et opretningsprojekt hvor alle kantstenslysninger retableres til en højde så der ikke kan løbe vand fra vejen over fortovet. I bilag 3 er anført at der stedvis skal ske en sænkning af kantstene – dette er ikke tilfældet og det nuværende projekt indeholder enkelte steder hvor det er identificeret at lysningen af kantstenen skal øges f.eks. ud for GI Lundtoftevej 11 og Lyngby Kirkestræde 7B. Kantstenen sænkes ingens steder.

I 10 års hændelsen vil der være kapacitet i vejafvandingsystemet som leder til Lyngby Tårnbæk Forsynings ledningsnet og vandet vil derfor ikke ende ved lavpunktet af Gammel Lundtoftevej ved Mølleåen.

Ved kraftigere regn end 10 års hændelsen kan der løbe vand der samles i lavpunktet af Gammel Lundtoftevej ved Mølleåen. Her vil den nuværende udformning af vej og fortovet medføre at der står op imod 20 cm vand på terræn - senest set i 2017 ved skybrud. For at modvirke dette samt sikre at omkringliggende bygninger ikke udsættes for skadevoldende begivenheder etableres en terrænsænkning mellem Gammel Lundtoftevej og Mølleåen - hvormed opstuvningen på vejarealet reduceres til maks 10 cm og en udstrækning som ikke er fare for trafik eller bygninger.

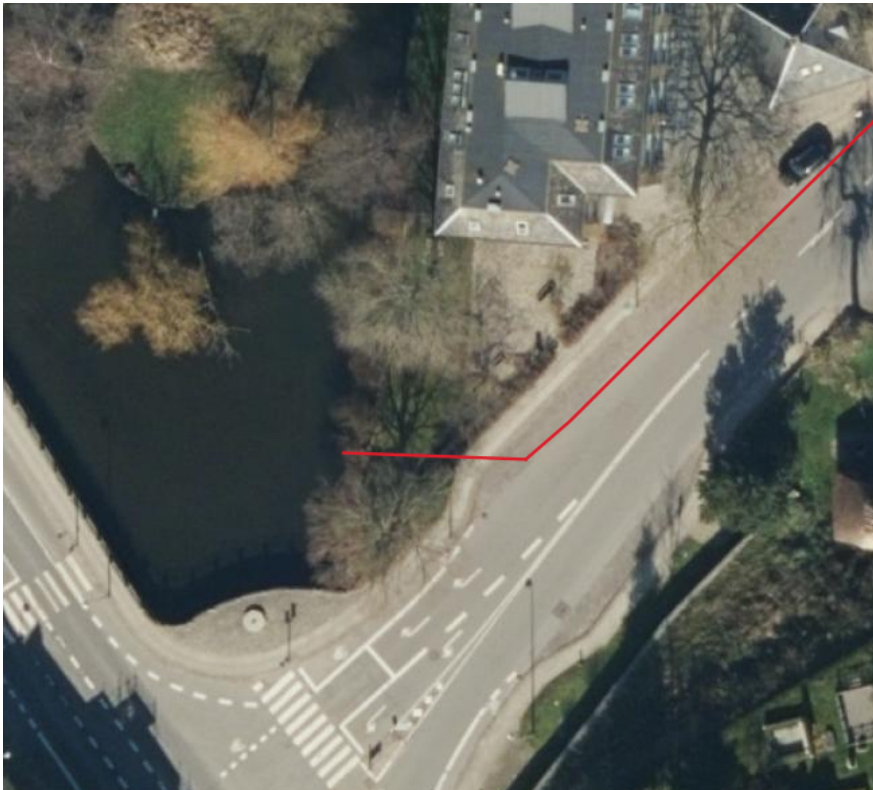
4 Udledning til Mølleåen

Det rensede vand ledes fra bassinet til Ø200 mm ledning, som etableres i vejtracéet i Gammel Lundtoftevej frem til udløb i Mølleåen Figur 4-1. Det planlægges at foretage en styret underboring ved passagen af jernbane/lokalbanen. Gravearbejdet koordineres med det planlagte arbejde med udbygning af fjernvarmeforsyning i området.



Figur 4-1. Ledningsforløb fra bassin til udløb i Mølleåen.

På de sidste ca. 15 meter af ledningen, drejes ledningens forløb ind på et mindre grønt areal ved Mølleåen Figur 4-2 og Figur 4-3. Ledningen graves her ned i græsplænen, dog uden for drypzonen af de to større træer, som står på arealet. Gravearbejdet på dette areal udføres af mindre minigraver med henblik på at undgå tryk af jord og træerødder. Arealet reetableres med såning af græsfrø.



Figur 4-2. Udløb i Mølleåen.



Figur 4-3. Skitseret forløb af ledning før udledning til Mølleåen.

Ledningen føres igennem den eksisterende betonbrink Figur 4-4. Udledningsrørets ydre ledningsdimension er på ca. Ø200 mm. Ledningen vil være grå eller sort PE-rør. Røret vil blive etableret, så det rækker ca. 20 cm ud fra betonbrinken med henblik på at minimere erosion.



Figur 4-4. Mølleåen med betonbrink i baggrunden og angivelse af udløbspunkt (rød cirkel).

5 Stofkoncentrationer og opland

Opland udgøres af vejarealer nord for bassinet og forte/bassin, se Figur 5-1. Se (Bilag 8) for en nærmere redegørelse for opland.



Figur 5-1. Blå streger angiver opland til bassin.

Orbicon har tidligere redegjort for relevante stofkoncentrationer i forbindelse med skitseprojektet (Bilag 5).

Det antages fortsat, at filtermulden rensar ca. 90 % af de kritiske organisk miljøfremmede stoffer. På samme vis antages det fortsat, at der for zink og kobber vil indstille sig en ligevægt i filterjorden, således at afløbskoncentrationen for disse vil ligge på henholdsvis 10 µg Cu/l og 20 µg Zn/l. Dette anses som en konservativ betragtning hvis man bruger "Byer i Vandbalance notat 6: Notat om renseseffektivitet af filterjord – danske erfaringer" fra 2015 som reference. Der er dog ikke megen dataopsamling på langtidseffekt af filterjord og evt ligevægts koncentrationer.

I forbindelse med beregning af fortyndingskrav er brugt data fra NOVANA¹ i forhold til den eksisterende koncentrationer i vandløb.

2021-2023	Zink			Kobber		
Prøvestations nr. i Mølleåen	mg/l (middel)	Maks mg/l	Antal prøver	mg/l (middel)	Maks mg/l	Antal prøver
JAR 181-00005 – Mølleå	10,2	58	20	0,8	1,3	20
MØLLEÅ, STAMPEN MØLLE	2,2	7,9	16	0,5	1	16
JAR 173-00090 - Mølleå	8,2	27	13	2,9	4,9	13

Tabel 1. Stofkoncentrationer af zink og kobber målt i Mølleåen 2021-2023.

¹ Miljøfremmede stoffer og metaller i vandmiljøet – NOVANA – Tilstand og udvikling 2004-2012 – DCE. Nr. 142

Koncentrationer i ug/l	Middel alle data Gentofte/Gladsaxe	BEK 796 Generelt indlandsvand	BEK 796 maksimal indlandsvand	Middelværdi efter 90% reduktion i filtermuld	Fortyndingskrav efter filtermuld (gang) i hht. de generelle krav	Middelovervågnin gsdata vandløb 2004-2012	90% fraktil. Overvågningsdata vandløb 2004-2012
PAH-forbindelser							
Fluoranthen	0,12	0,0063	0,012	0,012	2	0,036	0,19
Pyren	0,12	0,0046	0,023	0,012	3	0,034	0,18
Benzo(a)anthracen	0,09	0,012	0,018	0,009	1	0,015	0,079
Chrysen/ Triphenylen	0,13	0,014	0,014	0,013	1	0,024	0,11
Benzo(b+j+k)fluoranthen	0,15	0,00017	0,017	0,015	88	0,03	0,14
Benzo(a)pyren	0,07	0,00017	0,27	0,007	41	0,016	0,076
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,07	0,00017	anvendes ikke	0,007	41	<0,01	0,046
Dibenzo(a,h)anthracen	0,04	0,0014	0,0014	0,004	3	0,015	0,079
Benzo(g,h,i)perylen	0,07	0,00017	0,00082	0,007	41	0,013	0,059
Blødgørere							
Di-n-butylphthalat (DBP)	0,19	2,3	35	0,019	-	0,017	0,02
Diethylhexylphthalat (DEHP)	1,6	1,3	anvendes ikke	0,16	0,1	0,19	0,74
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	0,34	0,7	6,6	0,034	-	0,12	0,19
Phenoler							
Bisphenol A	2,95	0,1	10	0,295	3		

Tabel 2. Organiske miljøfremmede stoffer

Koncentrationer i ug/l (opløst / filtreret)	Middel alle data Gentofte/Gladsaxe	Forventet afløbskonc. Efter ligevægt med filtermuld	BEK 796 generelt indlandsvand	BEK maksimal indlandsvand	Fortyndingskrav efter filtermuld (gange) i hht. De generelle krav	Furesø 2001	Naturlig baggrundsværdi (vandløb)
Metaller							
Cu (over naturlig baggrund)	18	10	1	2	6	0,08	0,66
CU (max incl. baggrundkonc. / i forvejen forkommen konc.)	18	10	4,9	4,9	1,8	0,08	0,66
Zn (over naturlig baggrundkonc.)	7,5	20	7,8	8,4	2,2	3	1,5

Tabel 3. Metaller

Bemærk, at der i notatet henvises til en tidligere bekendtgørelse nr. 1625, dog er værdierne for vandkvalitetskriterierne, som der henvises til, tilsvarende gældende bekendtgørelsen²

Jf. Tabel 2 så vil det kræve en fortynding på ca. 88 gange at overholde kvalitetskriteriet for Benzo(b+j+k)fluoranthen på 0,00017 µg/l. Der regnes med en årsmiddelfaststrømning i Mølleåen på 380 l/s. Det vil sige, at ved en udledning på 4,3 l/s, så vil udledning fra bassinet ikke i sig selv være årsag til, at vandkvalitetskriterierne for Mølleåen overskrides.

Det ses at ved at bruge en beregning af blandingszonens effekt (bilag 9) findes en at blandingszonen hvor 88 gange fortynding er ca 35 m nedstrøms og 4,5 m fra bredden.

Det vurderes endvidere, at næringsstofudledning fra det planlagte bassin ikke vil få mærkbar effekt på Mølleåen eller Øresund, som er slutrecipient.

Stofmængder mg/L	Tot-P (mg/L)	Tot-N (mg/L)	COD (mg/L)	Bi5 (mg/L)
Status – Typetal ³	0,30	2,00	50,00	6,00
Rensegrad i procent ^{4,5}	90%	40%	45%	30%
Plan	0,03	1,2	27,5	4,2
Stofmængde pr. 500 m3 vejvand	Tot-P (kg)	Tot-N (kg)	COD (kg)	Bi5 (kg)

² Bek nr. 796 af 13/06/2023 - Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand

³ Datateknisk anvisning for regnbetingede udløb (RBU) (Miljøstyrelsen - 11.01.2021)

⁴ Ansøgningens bilag 5

⁵ Faktablade om dimensionering af våde regnvandsbassiner, Aalborg Universitet 2012

Status	0,15	1	25	3
Plan	0,015	0,6	13,75	2,1
Fjernet stof i kg	0,135	0,4	11,25	0,9

Tabel 4. Nærringstoffer og rensegrad i bassin.

I samme notat vurderes det, at under en hverdagsregn med en udledning op til 4-5 l/s vil udledning ikke give anledning til hydrauliske problemer i Mølleåen. Jf. robusthedsanalyse for Mølleåen udarbejdet af COWI i 2019 anbefales et afløbstal på 16 l/s/ha for udledninger med henblik på at undgå hydraulisk belastning af vandløbet. Oplandet i nærværende projekt udgør 0,62 ha med en udledning på 4,3 l/s svare det til 2,67 l/s/ha, hvilket er under det anbefalede afløbstal.

6 Drift af anlæg

Lyngby-Taarbæk Forsyning foretager drift af bassin og forte efter følgende driftsplan.

Drift af anlæg og forte	Interval
Pleje og renholdelse, herunder opsamling af affald	Hvert år
Fjernelse af evt. trådalger	Hvert år
Udskiftning af 30 % filtermuld	10. år
Total udskiftning af filtermuld	25. år
Genplantning	25. år
Drift linjedræn og ledninger	Hvert år
Fejning af veje og stier (meromk.)	Hvert år
Oprensning af sø	15. år

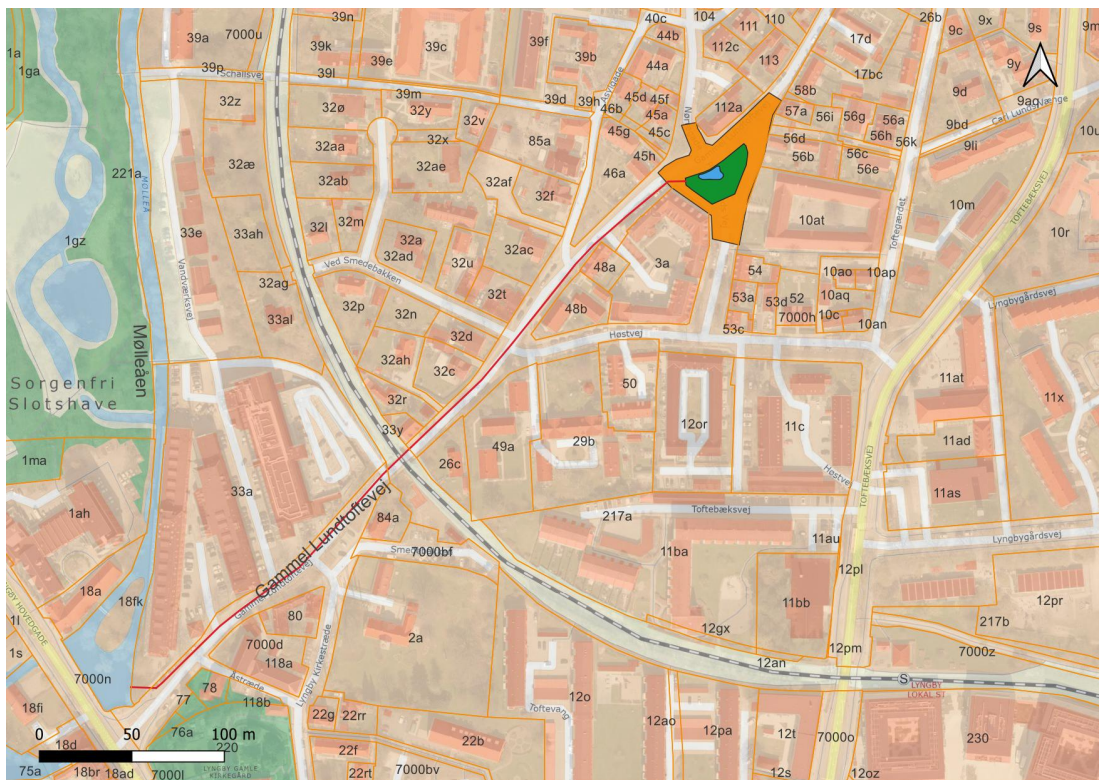
Tabel 5. Driftsplan

Driften skal ved udskiftning af filtermulden sikre at der sker en totaludskiftning helt ned til drænlaget, for at sikre at jernpulveret der blandes i bunden af filtermulden til stadighed har kapacitet til at binde fosfor.

Der skal laves detaljeret drifts- og vedligeholdelsesbeskrivelse herfor, som endvidere foreskriver at der ikke gødskes.

7 Ejerforhold

Projektet omfatter tre matrikler Figur 7-1.



Figur 7-1. Matrikelkort

Matrikel nr.	Ejerlav	Ejer
7000h	Kgs. Lyngby By, Kgs. Lyngby	Lyngby-Taarbæk Kommune
7000d	Kgs. Lyngby By, Kgs. Lyngby	Lyngby-Taarbæk Kommune
217a	Kgs. Lyngby By, Kgs. Lyngby	Hovedstadens Lokalbaner A/S
33a	Kgs. Lyngby By, Kgs. Lyngby	DADES Erhverv ApS

Tabel 6. Matrikelnumre og ejerforhold

8 Jordhåndtering

Nuværende projektområde påvirker tre matrikler, se Figur 7-1. Matrikelkort, som alle jf. Arealinfo.dk fremgår som Områdeklassificeret. Matrikel 33a fremgår som "Udgået efter kortlægning". Det kan således forventes, at jorden indenfor matriklerne forventes at være op til lettere forurenet.

Orbicon har i 2015 lavet en indledende forklassificering i området for det kommende regnvandsbassin, hvorfra næsten halvdelen af jorden er ren (klasse 0-1), lidt over en tredjedel klassificeres som lettere forurenet (klasse 2-3) og en fjerdedel af jorden er kraftig forurenet (klasse 4) grundet indhold af kulbrinter og benz(a)pyren. Forureningen findes i den øverste meter af jorden. Jorden fra 1-3 meter under terræn (m u.t.) er ren. For yderligere information se (Bilag 6) (Bilag 7).

Generelt forventes at overskudsjord, der skal bortskaffes eller genanvendes som værende ren, skal dokumenteres med 1 prøve pr. 30 ton. Inden jorden kan bortkøres fra projektet, skal jorden anmeldes efter gældende regler via Jordweb.

Inden projektopstart bør detaljer omkring den forventede jordhåndtering præciseres og beskrives i projektets jordhåndteringsplan. I jordhåndteringsplanen beskrives, hvordan det forestående anlægsarbejde udføres, både i forhold til opgravning, gravedybder, jordmængder, midlertidigt oplag, skydning af ledning og/eller genindbygning/genanvendelse af materialer. Herunder vil det også være oplagt at beskrive genanvendelse af vejkassematerialer, såfremt dette vurderes geoteknisk egnet. Igenom jordhåndteringsplanen og beskrivelser omkring midlertidigt oplag samt genanvendelse af materialer, kan Lyngby-Taarbæk Kommune tilkendegive, hvorvidt der skal ansøges om en §19-tilladelse efter Miljøbeskyttelsesloven.

Jordhåndteringsplanen vil ligeledes beskrive den forventede prøvetagning af jorden forud for bortskaffelse. Dette kan udføres enten inden opgravning, fra miler eller sendes direkte til kartering ved modtager. Det beskrives ligeledes de forventede analyseparametre, jorden skal undersøges for. Jordhåndteringsplanen kan også indeholde instruks for, hvordan eventuelt uforudset forurening håndteres.

Jordhåndteringsplanene skal således udarbejdes når alle projektdetaljer ligger fast, og skal indsendes til myndighedernes godkendelse inden opstart.

9 Bilag

- Bilag 1.** *Orbicon A/S - Klimatilpasningsprojekt i Bondebyen - revideret projektforslag - 2018.*
- Bilag 2.** *Sikkerhedsfaktorer for dimensionering i Bondebyen - 2018.*
- Bilag 3.** *Orbicon A/S - Modeldokumentation for regnvandshåndtering til T=5 og T=100 i Bondeby - 2018.*
- Bilag 4.** *Orbicon A/S - Sammensætning af filtermuld - 2018.*
- Bilag 5.** *Orbicon A/S - Stofkoncentrationer og udledning til Mølleåen - 2018.*
- Bilag 6.** *Orbicon A/S - Forklassificering af jord Bondebyen - 2018.*
- Bilag 7.** *Analyseresultater jord - 2018.*
- Bilag 8.** *LNH Water - Påvirkning af vandkredsløb ved afskæring af vejvand ved Bondebyen - 2023.*
- Bilag 9.** Forenklet beregning af blandingzonens udbredelse