

Rev. 1 den 17.oktober 2016

**KLIMATILPASNING I HUMMELTOFTEVEJ /
BUSKEVEJS OMRÅDET**
Projektforslag

PROJEKT

KLIMATILPASNING I HUMMELTOFTEVEJ/ BUSKEVEJS OPLAND
Lyngby-Taarbæk Spildevand A/S
Projektforslag

Projekt nr. 210016
Version Rev 1
Dokument nr. 1220201342
Udarbejdet af JCOR/CPL
Kontrolleret af SLN
Godkendt af JCOR

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Eksisterende forhold	2
2.1	Området	2
2.2	Afledning af spildevand og regnvand	2
2.3	Fremmede ledningsanlæg	3
2.4	Jord og grundvand	3
2.4.1	Geoteknik	3
2.4.2	Forureningsklassifikation af jorden	3
3	Det nye regnvandssystem	4
3.1	Selvrensning	5
3.2	Inddeling af anlægsudførelsen i etaper	5
3.3	Særlige forhold	5
3.3.1	Snævre pladsforhold	5
3.3.2	Trafikforhold i forbindelse med anlægsarbejdet.	7
3.3.3	Mulig separering i stikveje til Buskevej	8
3.3.4	Vejtræer	9
3.3.5	Ejendomme med tvivlsom tilslutning af regnvand	10
3.3.6	Brønde (nedgangsbrønde og spulebrønde)	10
3.3.7	Vejbrønde	10
3.4	Udløb og eventuel rensning før udløb	11
4	Grænseflader	11
4.1	Vejmyndighed	11
4.2	Miljømyndighed	11
4.3	Private fællesveje	12
5	Kommunikation	12
6	Tidsplan	13
7	Anlægsoverslag	13

Bilag 1 : Geoteknisk undersøgelse

Bilag 2 : Resultat af forureningsundersøgelser

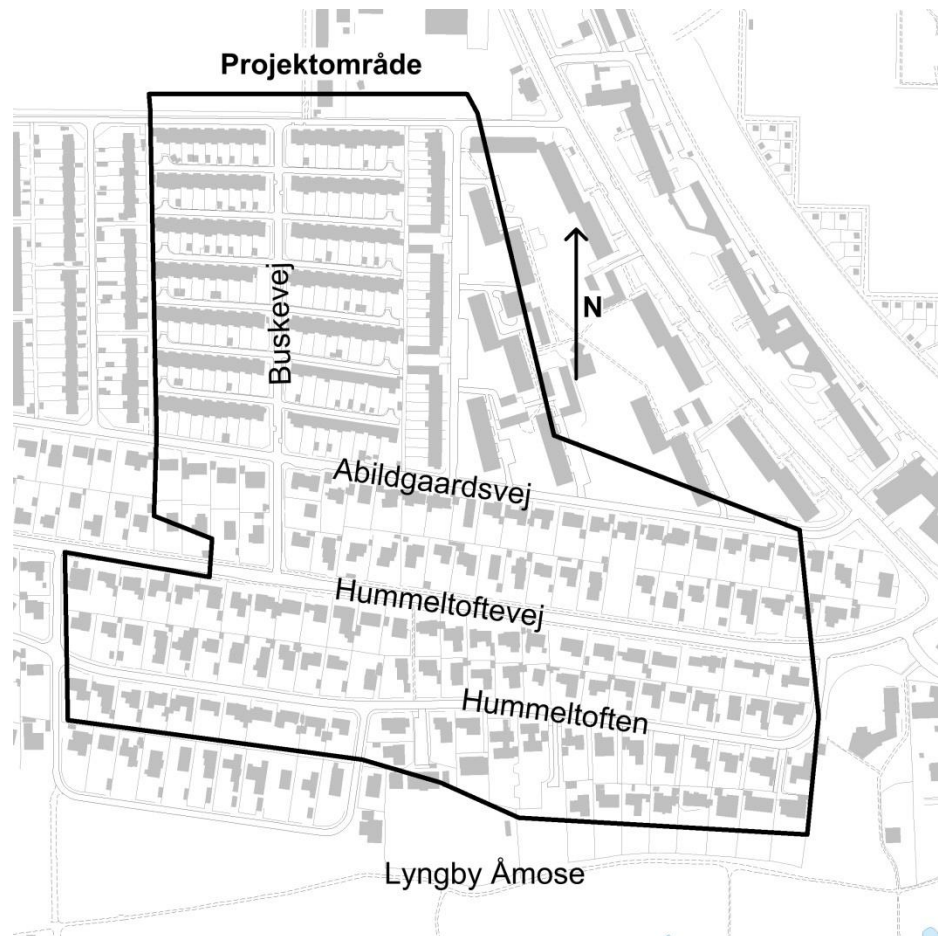
Bilag 3 : Dimensioneringsnotat

Bilag 4: Tegningsliste og tegninger

Bilag 5: Tidsplan

1 INDLEDNING

Nærværende rapport udgør projektforslag for klimatilpasning af Hummeltoftevej/Buskevejs opland, som er kloakopland 29C i Sorgenfri. Områdets afgrænsning fremgår af figur 1 herunder.



Figur 1 Afgrænsning af Hummeltoftevej/Buskevejs opland, kloakområde 29C.

Formålet med projektet er at:

- etablere en løsning som medfører, at servicekrav overfor opstuvning i afløbssystemet overholdes i nutiden, såvel som i fremtiden hvor der forventes forværrede forhold som følge af klimaforandringer.
- klimasikre området, så skader som følge af oversvømmelser minimeres selv ved meget store og sjældne nedbørshændelser (gentagelsesperiode > 50 år).
- fraseparere regnvand fra spildevand i projektområdet og dermed nedsætte den hydrauliske belastning af det eksisterende fællessystem i projektområdet såvel som i det nedstrøms fællessystem. Dermed opnås mindre aflastning af opblandet regn- og spildevand til recipienter.

I 2012 udarbejdede NIRAS i samarbejde med forsyningen dispositionsforslag for en række forskellige løsningsforslag for klimatilpasning af området. Fælles for løsningerne var, at der skulle etableres et nyt regnvandssystem i området, som skulle tilsluttes det eksisterende fællessystem nedstrøms fællesbassinet ved Hummeltoften. Løsningerne indebar, at der skulle etableres regnvandsledning ind over private grunde.

I 2014/2015 blev det besluttet, at det fraseparerede regnvand, i stedet for ovennævnte tilslutning til fællessystemet, skulle udledes til recipienten Lyngby Åmose.

Der blev undersøgt forskellige muligheder for afledning af regnvandet til Lyngby Åmose. På baggrund af undersøgelserne, og i dialog med Lyngby-Taarbæk Kommune, blev det besluttet, at det fraseparerede regnvand skulle udledes via den eksisterende overløbsledning fra bassinet ved Hummeltoften. I foråret 2015 ansøgte Lyngby-Taarbæk Forsyning om udledningstilladelse.

I 2015 blev det også besluttet at undersøge muligheden for at undgå nye ledningsanlæg på private grunde. På baggrund af undersøgelserne blev der fundet en løsning, hvor alle nye anlæg etableres i udmatrikulerede vejarealer.

Stuvningsberegninger og overholdelse af servicekrav i fællessystemet fremgår af notat "Beregninger af reduktion af aflastning og nødvendig afkobling med Mike Urbanmodel" af 5. februar 2015.

Nærværende projektforslag omfatter et nyt regnvandssystem i området, som er dimensioneret til en fuld separering i området. Samtidigt med etablering af det nye regnvandssystem planlægges alle vejbrønde i området omkøbt til det nye regnvandssystem.

Omkobling af regnvand på privat ejendom forventes at ske på frivillig basis, og der udføres derfor i nærværende projekt ikke regnvandsstik ind til de enkelte grunde.

2 EKSISTERENDE FORHOLD

2.1 Området

Området er et boligområde med parcelhuse, rækkehuse samt lejlighedskomplekser. Terrænet i området falder mod syd, hvor Lyngby Åmose er beliggende.

Kloakplandet 29C er ca. 24,7 hektar stort. Det reducerede areal er på ca 7,7 hektar hvoraf vejene udgør de ca. 2,6 hektar.

2.2 Afledning af spildevand og regnvand

Afløbssystemet i området består af et ca. 60 år gammelt fællessystem.

Spildevandet i opland 29C afledes fra Buskevejsområdet til Abildgaardsvej, hvorfra det føres til Hummeltoftevej. Fra Hummeltoftevej ledes vandet til Hummeltoften, hvor der er fællesbassin og pumpestation. Pumpestationen bortleder vandet til rensning på Renseanlæg Lundtofte. Når bassinet er fyldt, aflaster det til Lyngby Åmose via en \varnothing 700 regnvandsledning.

2.3 Fremmede ledningsanlæg

I området er der udover kloakledninger fremmede ledningsanlæg i form af vand, gas, tele og el samt fiberledere. Der er generelt tale om mindre forsyningsanlæg, som hører til forsyning af områdets ejendomme. Der er højspænding i området, men kun i form af 10 kV kabler.

2.4 Jord og grundvand

2.4.1 Geoteknik

Der er udført geotekniske undersøgelser i området. Geoteknisk rapport er vedlagt i bilag 1 og omfatter 13 geotekniske borer. De udførte borer viser generelt, at de nye ledninger kan anlægges på bæredygtige aflejringer.

På en strækning af Abildgaardsvej ser det dog ud til, at den bæredygtige jord ligger lidt dybere end funderingsniveau for den nye regnvandsledning, hvilket skal undersøges nærmere i forbindelse med detailprojektet.

En del af overjorden forventes at være vanskelig at genindbygge. Den vil skulle bortskaffes som overskudsjord eller eventuelt erstattes af nye indbygningsegnete materialer.

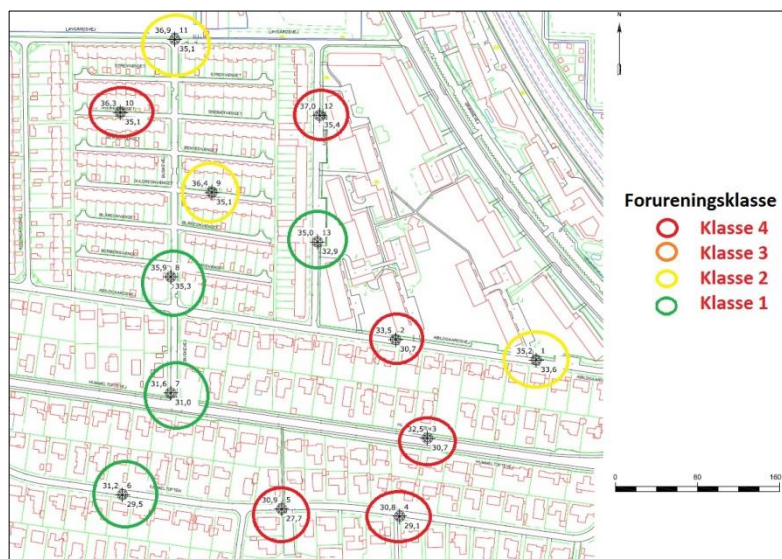
Grundvandsspejlet er ikke konstateret i forbindelse med de udførte jordbundsundersøgelser. Det anbefales, at der udføres en pejlerunde i de eksisterende pejlerør i forbindelse med detailprojekteringen. Det vurderes dog ikke, at der vil være problemer med grundvandet i forbindelse med anlægsarbejderne.

2.4.2 Forureningsklassifikation af jorden

I forbindelse med den geotekniske forundersøgelse blev der udtaget jordprøver, som er analyseret for forurening.

Der er udtaget 2 eller 3 jordprøver i hver af de geotekniske borer. Typisk er der udtaget prøver, som repræsenterer jorden i ca. 0,5 m dybde og ca. 2 m dybde. I boring 4 er der dog udtaget prøver for 0,5 m, 1,5 m samt 3 m dybde. Analyseresultaterne er vedlagt i bilag 2.

Den mest forurenede jordprøve fra hvert prøvested er vist på figur 2. Som det fremgår af figuren, er der fundet klasse 4 jord flere steder i området. Klasse 4 jorden er kun påtruffet i de øverste jordlag. Jordprøver i de underliggende lag er alle klassificeret klasse 1, dog undtaget boring 4 og 9, hvor underjorden er klasse 2/3.



Figur 2 Oversigt over den største forureningsklasse af jordprøverne hvert sted, der er udført geotekniske undersøgelser

Undersøgelserne viser fund af slagger i overjorden flere steder. Dette har formodentlig en sammenhæng med klasse 4 jorden, som skyldes forurening med tung olie.

Det anbefales, at der udføres supplerende forureningsundersøgelser, og at der på baggrund af disse udarbejdes en jordhåndteringsplan, som skal sikre, at der gennemføres den miljømæssige og økonomiske bedste løsning. Jordhåndteringsplanen søges godkendt hos miljømyndigheden før udbud og således, at det er klart for den bydende entreprenør, hvad der skal gøres.

3 DET NYE REGNVANDSSYSTEM

Det projekterede regnvandssystem består af ca. 3.600 meter nye regnvandshovedledninger med tilhørende brønde mv. Ledningsdimensionerne varierer fra $\varnothing 250\text{mm}$ op til $\varnothing 800\text{mm}$ og med anlægsdybder fra ca. 1,5 m til 4 m, dog lokalt op til ca. 5 m dybde. De nye regnvandsledninger fremgår af tegningerne i bilag 4.

Det nye regnvandssystem er dimensioneret således, at det har kapacitet til afledning af alt regnvand fra området. I nærværende projekt omkøbes alt vejvand til det nye regnvandssystem, mens tagvandet foreløbigt bibeholdes på det eksisterende fællessystem. Det betyder, at der ikke etableres nye regnvandsstikledninger ind til de enkelte matrikler. Se dog muligheder for separering af tagvand, som beskrevet i afsnit 3.3.3.

Dimensioneringsforudsætninger for det nye regnvandsprojekt fremgår af bilag 3. Det anbefales, at det nye regnvandssystem dimensioneres til fuld separering i området, og at klimasikring af området tilvejebringes ved at etablere et antal overløb mellem det eksisterende fællessystem og det nye regnvandssystem. Dermed kan der opnås en kli-

masikring i området svarende til opstuvning til terræn med en gentagelsesperiode på ca. 50 år, regnet med en faktor 1,4.

Placering, antal og udformning af overløb skal detaljeres i forbindelse med detailprojektet.

Afledning fra oplandene 29A og 29B er tilsluttet det eksisterende fællessystem umiddelbart opstrøms Hummeltoftebassinet og påvirker dermed fællessystemet i nærværende opland (29C). Der pågår i andet projekt pt. en kalibrering af den hydrauliske model for disse to oplande.

Når den kalibrerede model foreligger, vil aflastninger til Lyngby Åmose kunne fastlægges bedre, hvilket er blevet efterspurgt af miljømyndigheden i forbindelse med behandling af udledningstilladelse for nærværende projekt.

3.1 Selvrensning

Selvrensningsevnen for de eksisterende ledninger, i en fremtidig situation hvor alt regnvandet er frakoblet, er belyst i dispositionsforslaget. Det konkluderes, at ledningerne i praksis forventes at være selvrensende, men at der er strækninger, som teoretisk set ikke vil være selvrensende.

Det vurderes, at der de kommende mange år vil være en vis andel af tagvand fra matriklerne tilsluttet det eksisterende system. Dette vil bidrage positivt selvrensningen.

Hvis der på et tidspunkt måtte være planer om en fuldstændig separering på alle matrikler, bør det til den tid overvejes at bibeholde regnvandet fra et par vejbrønde eller ejendomme til kritiske topstrengene.

3.2 Inddeling af anlægsudførelsen i etaper

I forbindelse med detailprojektering, og inden udbud, skal det afklares, om projektet skal udbydes i flere etaper, eller om der skal gennemføres ét samlet udbud af projektet.

3.3 Særlige forhold

3.3.1 Snævre pladsforhold

Der er generelt rimelige pladsforhold til at etablere de nye anlæg. Dog er der ikke meget plads til at etablere ledningsanlæg i de blinde stikveje til Buskevej samt til etablering af ledning i sti mellem Hummeltoftevej og Hummeltoften, hvilket uddybes herunder.

Stikveje til Buskevej

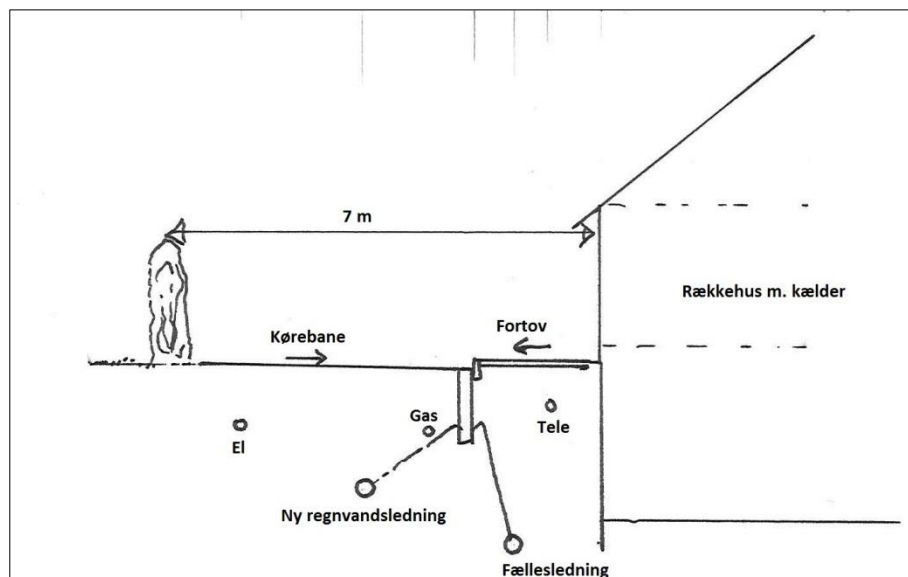
Vejmatriklerne til stikvejene til Buskevej er generelt ca. 6,5 m brede, hvoraf vejbanen udgør ca. 4,5 m. Se som eksempel foto af Benvedvænget i figur 3.



Figur 3 Blind stikvej Benvedvænget i Buskevejsområdet.
Her er snævre forhold for anlægsarbejdet.

Eksisterende fælleskloak i de blinde stikveje i området ligger generelt i fortovene.

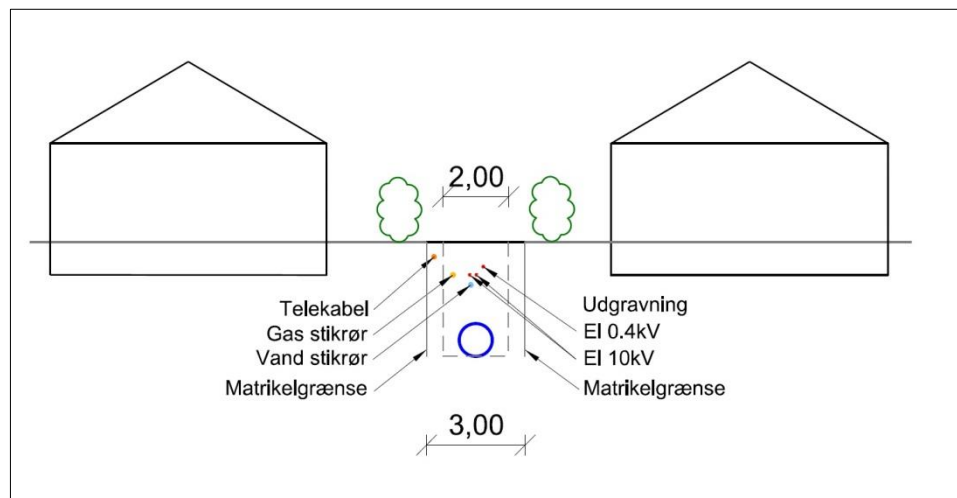
På vejene i området skal der etableres nye regnvandsledning i ca. 1,5 – 2,5 m dybde og i dimensionen $\varnothing 250\text{mm}$. Det betyder snævre forhold for anlægsarbejdet, men det vil være muligt. På nedenstående figur 3.1 er vist snit i vejen Benvedvænget.



Figur 3.1 Snit i blind stikvej Benvedvænget i Buskevejsområdet

Sti mellem Hummeltoftevej og Hummeltoften

Der skal etableres en ny $\varnothing 800$ mm regnvandsledning i ca. 3 m dybde gennem eksisterende sti, som er 3 m bred (se bilag 4, tegning C4_STI_9_101).



Figur 4 Snit af ledningsgrav i sti mellem Hummeltoftevej og Hummeltoften

I stien ligger eksisterende ledningsanlæg i form af højspændingskabler (10 kV), lavspændingskabler (400V), telekabler samt stikledninger for vand og gas. I figur 4 er forholdene illustreret.

I forbindelse med detailprojektering skal der udføres prøvegravninger af de eksisterende forsyningskabler og rør. På baggrund heraf skal de nødvendige omlægninger (midlertidige og/eller permanente) fastlægges og drøftes nærmere med de respektive ledningsejere.

Hvor stien ligger tæt på eksisterende bygninger, forventes ledningsgraven at skulle afstives med københavnerveg med nedborede pæle med pladeudfyldning og opspændt til hviletryk. Øvrige steder forventes det, at ledningsgrav kan afstives med gravekasse.

Ovenstående forhold skal afklares nærmere i forbindelse med detailprojektering.

3.3.2 Trafikforhold i forbindelse med anlægsarbejdet.

Generelt er der mulighed for at lave omkørsler i området således, at vejene etapevis kan spærres for gennemkørende trafik.

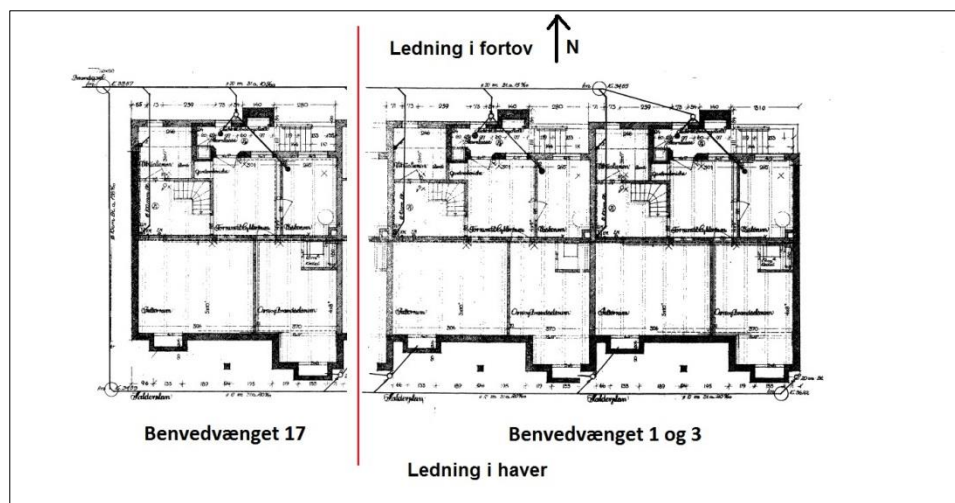
Det kan dog ikke ske på de blinde stikveje i Buskevejsområdet. Det vil være nødvendigt at spærre de blinde stikveje for kørende trafik, når der arbejdes på de enkelte veje. Der vil dog blive sikret kontinuerlig adgang for gående til ejendommene.

Trafikforholdene under anlægsudførelsen skal aftales nærmere med vejmyndigheden.

3.3.3 Mulig separering i stikveje til Buskevej

På stikvejene til Buskevej ligger rækkehusbebyggelser, se foto fra Benvedvænget figur 4. Oprindelige tegninger i byggesagsarkivet viser, at rækkehusene generelt er kloakeret efter samme princip.

I hver blind vej ligger således en kloakledning i fortovet nord for hver rækkehusbebyggelse samt en kloakledning i haverne syd for hver bebyggelse, se eksempel for Benvedvænget i figur 5.

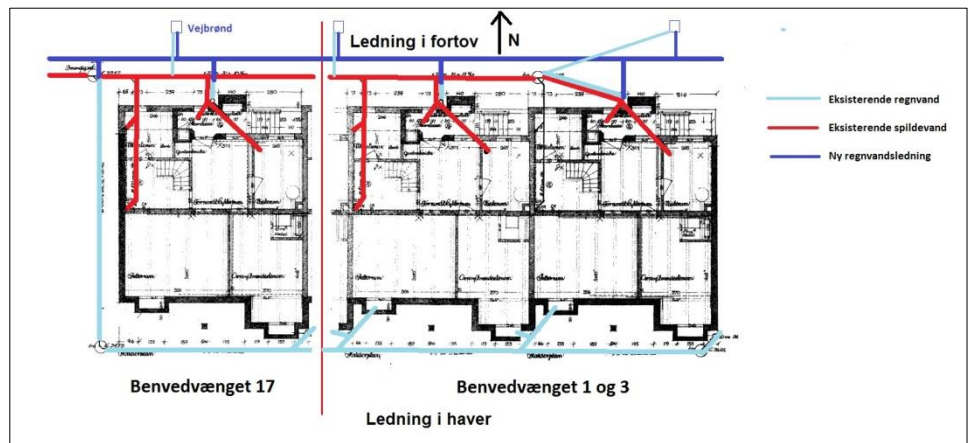


Figur 5 Princip for eksisterende kloak i stikveje til Buskevej, her Benvedvænget.

Nærværende projekt medfører, at der etableres en ny regnvandsledning i hver stikvej, og at vejbrønde tilsluttes denne nye regnvandsledning. Den eksisterende kloak, som ligger i haverne, afleder øjensynligt kun regnvand. Derfor vil det være oplagt at tilslutte den eksisterende ledning til den nye regnvandsledning i vejen.

Omkobling af regnvand kan ske som skitseret i figur 6.

Foran husene er der et enkelt tagedløb ved hvert hus. Det vil også være oplagt at koble dette tagedløb over på den nye regnvandsledning. Der vil formodentligt skulle ændres lidt på afløbssystemet inde på grundene for at sikre en kotemæssig god løsning.



Figur 6 Princip for separering af regnvand i stikveje til Buskevej, her Benvedvænget.

Der kan være ændret på afløbsforholdene inde på grundene siden den oprindelige anlæggelse af kloakledningerne. Derfor skal de aktuelle forhold i rækkehusbebyggelsen verificeres før beslutning om tilslutning af den eksisterende kloak i haverne til det nye regnvandssystem.

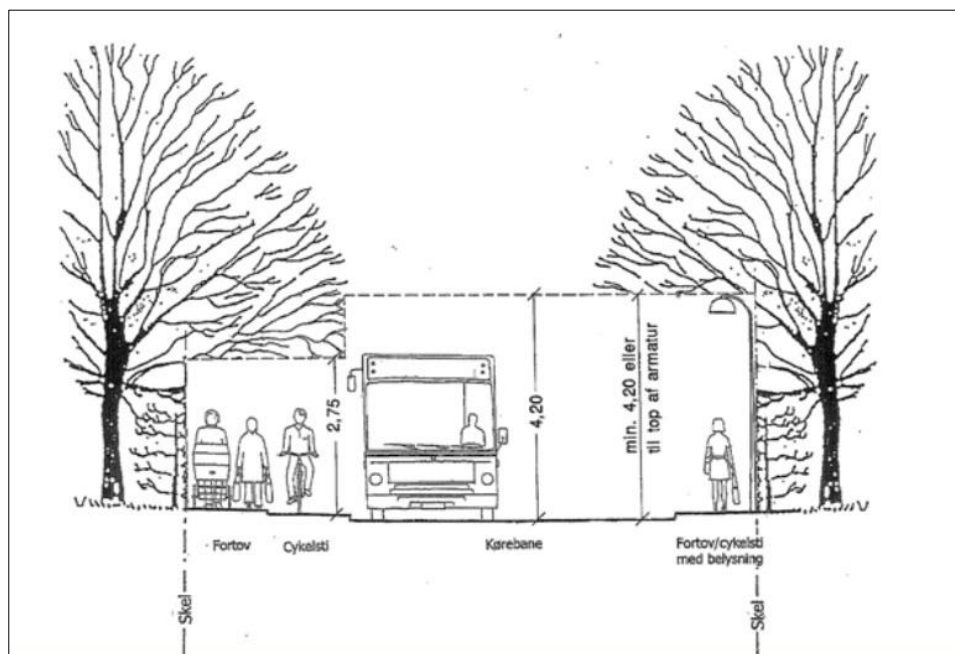
3.3.4 Vejtræer

I Buskevejsområdet er en del vejtræer. Nogle af disse rager ud over vejen, se foto figur 7.



Figur 7 Træer på Buskevej

Det skal undersøges, hvordan disse træer skal beskæres for at der tilvejebringes et frit vejprofil for anlægsarbejdet jf. kommunens regler herfor, se figur 8. Det skal endvidere fastlægges hvem, der er ansvarlig for beskæringen.



Figur 8 Regler for friholdelse af vejprofil for bevoksning, Lyngby-Taarbæk Kommune

3.3.5 Ejendomme med tvivlsom tilslutning af regnvand

Generelt forventes det nye regnvandssystem at etableres således, at det vil være muligt at aflede regnvand fra alle matriklerne inde i projektområdet.

Der vil muligvis være enkelte ejendomme, hvor det kotemæssigt vil være vanskeligt at få alt regnvand ud til det nye regnvandssystem; dette er bl.a. tilfældet i Abildgaardsvej.

Det vil være meget få ejendomme, som det drejer sig om, men omfanget vil skulle afklares nærmere i forbindelse med detailprojektet.

3.3.6 Brønde (nedgangsbrønde og spulebrønde)

Forslag til brøndtyper fremgår af teksten til de enkelte brønde på tegningerne, se bilag 4. I forbindelse med detailprojektering skal antallet og typer af brønde justeres.

På tegningerne er alle nye brønde nu optegnet som $\varnothing 1250$ mm betonbrønde, men mange af brøndene vil med fordel kunne etableres i mindre størrelse ($\varnothing 600$ eller $\varnothing 425$ mm plastbrønde), jf. forslag i brøndteksten.

3.3.7 Vejbrønde

Det er konstateret, at der i grundkortet flere steder i området (bl.a. i Buskevejsområdet) mangler oplysninger om eksisterende vejbrønde. Nogle af vejbrønde er tilføjet på tegningerne, men i forbindelse med detailprojektering skal de eksakte placeringer verificeres for hele projektområdet.

Vejbrønde og stik fra vejbrønde til hovedledninger er generelt noget, som hører til vejen og dermed ikke forsyningens ejendom. I nærværende projekt er det forudsat, at

eksisterende vejbrønde og stik generelt bevares, idet stikkene fra vejbrønde tilsluttes til det nye regnvandssystem på nemmeste vis.

Hvor der graves tæt på en eksisterende vejbrønd, forventes vejbrønden udskiftet med en ny vejbrønd, og hvor det eksisterende stik fra vejbrønden ikke umiddelbart kan anvendes, er forudsat etablering af ny vejbrønd og stikledning. Dette skal dog aftales nærmere mellem forsyningen og Lyngby-Taarbæk Kommune, herunder hvem, der afholder de forskellige udgifter.

3.4 Udløb og eventuel rensning før udløb.

Det projekterede regnvandssystem tilsluttes eksisterende overløbsledning fra bassinet ved Hummeltoften. Denne ledning har udløb til recipienten Lyngby Åmose. Den eksisterende ledning ligger med stort fald og har tilstrækkelig kapacitet.

I forbindelse med ansøgning om udledningstilladelse, er det foreslået, at der før tilslutningen af regnvandet til den eksisterende udløbsledning, etableres en sandfangsbrønd samt en olieudskiller. Det skal afklares nærmere med miljømyndigheden.

Det kan også undersøges nærmere, om der skal etableres en form for rensning af regnvandet lokalt, lige før det udledes. Der er dog ikke meget plads til rådighed ved det eksisterende bassin, og det er ofte noget pladskrævende at lave et anlæg, der på simpel vis kan rense det forholdsvis rene regnvand.

4 GRÆNSEFLADER

Her redegøres for de grænseflader til andre interessenter, der ses i projektet. De beskrevne forhold skal varetages i forbindelse med detailprojekteringen.

4.1 Vejmyndighed

Følgende forhold skal drøftes/aftales/indhentes:

- Rådighedsret over vejarealerne under anlægsarbejderne
- Gravetilladelse
- Godkendelse af princip for trafikafvikling under anlægsarbejdet
- Godkendelse af påtænkt retablering af vejarealerne
- Økonomi og princip for udskiftning af vejbrønde

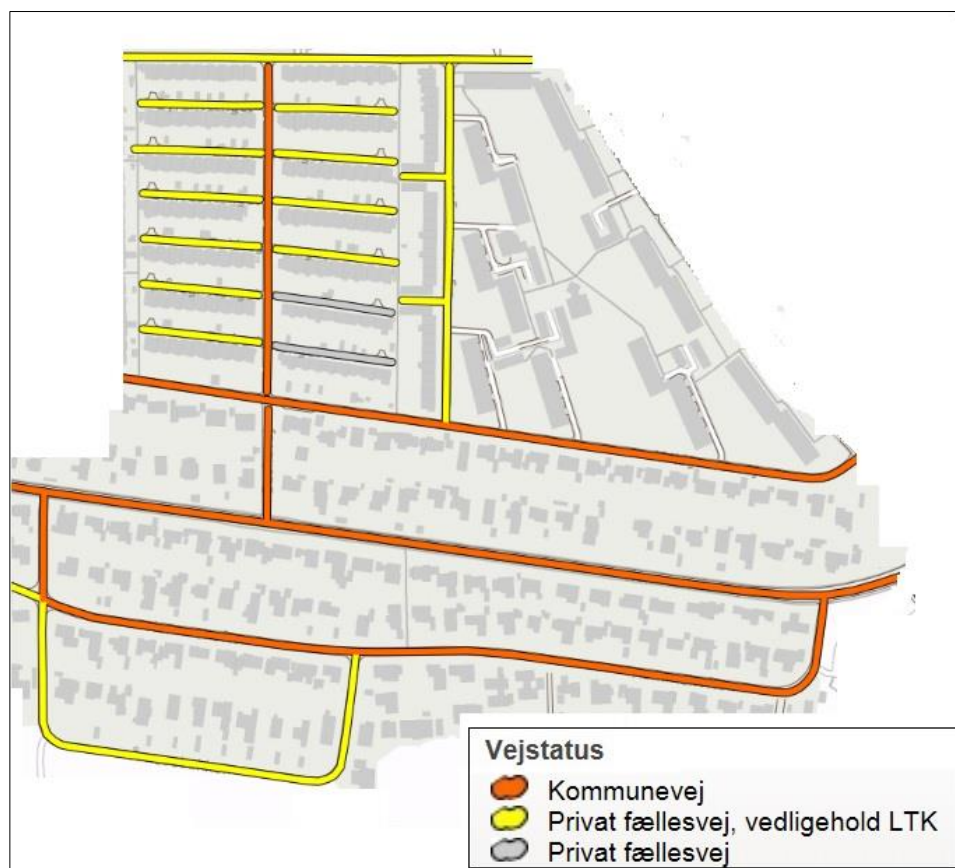
4.2 Miljømyndighed

Følgende forhold skal drøftes/aftales/indhentes:

- Udledningstilladelse
- Eventuelle krav til rensning af vand før udledning
- Jordhåndteringsplan skal godkendes, herunder anvisning af jord og tilladelse til genindbygning af jord

4.3 Private fællesveje

I området er en del veje private fællesveje, jf. Lyngby-Taarbæk Kommunes GIS, som er vist i figur 9.



Figur 9 Vejstatus fra Lyngby-Taarbæk Kommunes GIS.

Lyngby-Taarbæk Spildevand har ret til at anlægge nye ledninger i offentlige veje såvel som i udmatrikulerede private fællesveje.

Lyngby-Taarbæk Kommune har indgået aftale om vedligeholdelse af en del private fællesveje i kommunen mod at grundejere betaler et årligt beløb. Det skal undersøges, om denne vedligeholdelsesaftale også omfatter detailafvandingen af vejene og hvad aftalen betyder for projektet i de private fællesveje.

5 KOMMUNIKATION

Når Lyngby-Taarbæk Spildevand træffer beslutning om udførelse af projektet, bør borgerne i området samtidigt orienteres om projektet. Dermed skabes dels forståelse for projektet før det opstarter med støj og støv, dels skal kommunikation søge at motivere borgere til at separere regnvand på egen grund.

Jo mere regnvand, der separeres jo bedre, og det kan være, at der i forbindelse med projektet allerede kan tilsluttes nogle ejendomme til det nye regnvandssystem.

6 TIDSPLAN

Der er tidligere opstillet en foreløbig tidsplan for projektet, som fremgår af bilag 5. Tidsplanen tager udgangspunkt i opstart i marken primo 2017 og en anlægsfase, som går frem til efteråret 2018. Det er pt. ikke besluttet, hvornår projektet skal starte, og tidsplanen vil derfor skulle revideres, når dette er besluttet.

7 ANLÆGSOVERSLAG

Ved udarbejdelse af projektforslaget er der taget udgangspunkt i anlægsoverslag udarbejdet i forbindelse med dispositionsforslag. Anlægsoverslag er opdateret i forhold til erfaringspriser fra tilsvarende arbejder udført indenfor de seneste par år, se figur 10.

Emne	Anlægsoverslag, kr. ekskl. moms
Regnvandssystem incl. 8% bygge-pladsudgifter og 15 % uforudseelige udgifter	21.000.000

Figur 10 Anlægsoverslag, incl 1 mio afsat

Til den angivne pris ovenfor, skal tillægges allerede afholdte udgifter på projektet samt fremadrettet udgifter til projektering, tilsyn og byggeledelse samt alle interne udgifter i forsyningen.

Indeholdt i anlægsoverslaget er afledning af regnvandet til Lyngby Åmose via eksisterende udløb og som vist på tegningerne, bilag 4.

Der er en væsentlig økonomisk risiko i forbindelse med den påtrufne klasse 4 jord. Hvis det skønnes, at den øverste 1 m i halvdelen af ledningsgravene er klasse 4 jord, så svarer det til ca. 7.000 tons klasse 4 jord. Hvis denne jord ikke må genindbygges i ledningsgravene, så må der forventes en deponiafgift på ca 3,5 mio kr. I ovenstående anlægsoverslag er der medtaget ca. 1 mio kr til deponi af forurennet jord (svarende til deponi af ca. 2.000 tons klasse 4 jord). Når beløbet ikke er højere skyldes det en antagelse om, at en stor del af den opgravede klasse 4 jord kan og må genindbygges i ledningsgravene. Det er dog vigtigt at der snarest indledes en dialog med miljømyndigheden omkring tilladelse til håndtering og genindbygning af den forurennet jord, samt at der iværksættes supplerende miljøundersøgelser så omfanget af forurennet jord fastlægges bedre.