

DECEMBER 2018
AFFALDVARME AARHUS

FORSTÆRKNING AF FJERNVARMEFORSYNINGEN TIL AARHUS MIDTBY

PROJEKTFORSLAG IHT. VARMEFORSYNINGSLOVEN

ADRESSE COWI A/S
Jens Chr. Skous Vej 9
8000 Aarhus C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

DECEMBER 2018
AFFALDVARME AARHUS

FORSTÆRKNING AF FJERNVARMEFORSYNINGEN TIL AARHUS MIDTBY

PROJEKTFORSLAG IHT. VARMEFORSYNINGSLOVEN

PROJEKTNR.

A106330

DOKUMENTNR.

3

VERSION

1.2

UDGIVELSESDATO

18. dec. 2018

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

jsb

KONTROLLERET

kado

GODKENDT

jsb

INDHOLD

1	Indledning	7
1.1	Rapportens formål	7
1.2	Projektets baggrund	7
1.3	Reference	8
1.4	Projektet	9
1.5	Tilknyttede projekter	9
1.6	Indstilling	10
1.7	Organisatoriske forhold	10
1.8	Projektets gennemførelse	10
2	Forhold til overordnet lovgivning og planlægning	11
2.1	Fysisk planlægning	11
2.2	Varmeplanlægning	11
2.3	Styringsmidler	11
2.4	Anden lovgivning	11
2.5	Berørte arealer	12
2.6	Berørte parter	12
3	Redegørelse for projektet	13
3.1	Forudsat varmebehov	13
3.2	Forsyningsmæssige forhold	13
3.3	Anlægsomkostninger	14
4	Konsekvensberegninger	15
4.1	Beregningsmetode	15
4.2	Energi og miljø	15
4.3	Samfundsøkonomi	16
4.4	Virksomhedsøkonomi	17
4.5	Forbrugermæssige forhold	18

BILAG

Bilag 1	Forudsætninger
Bilag 2	Samfundsøkonomi
Bilag 3	Virksomhedsøkonomi
Bilag 4	Hovedresultater
Bilag 5	Forslag til ledningstracé

1 Indledning

Denne rapport omfatter et projektforslaget iht. Varmeforsyningsloven for:

- > Etablering af et nyt veksleranlæg på 39,4 MW på et areal ved Amtssygehuset ved Tage-Hansens Gade.
- > Etablering af ca. 1.300 m transmissionsledning fra den eksisterende transmissionsledning i Paludan Müllers Vej, til forsyning af den nye veksler.
- > Tilslutning af veksleren til eksisterende hovednet med ca. 150 m ny hovedledning og opdimensionering af ca. 150 m eksisterende hovedledning.

Anlægget skal forstærke det eksisterende forsyningsanlæg og sikre varmforsyning af den forventede byvækst og byomdannelse i Aarhus midtby.

1.1 Rapportens formål

Projektforslaget har til formål at belyse det planlagte projekts muligheder og konsekvenser og således danne grundlag for myndighedsbehandling og godkendelse af projektforslaget i henhold til Varmeforsyningsloven.

Projektforslaget er udarbejdet efter retningslinjerne i Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg, Energistyrelsens bekendtgørelse nr. 825 af 24. juni 2016.

Der henvises endvidere til Bekendtgørelse af lov om varmforsyning, lovbekendtgørelse nr. 1211 af 9. oktober 2018.

1.2 Projektets baggrund

Baggrunden for projektet er planerne om byvækst og byomdannelse i Kommuneplan 2017, hvor der er tale om følgende i Midtbyen:

Prioriterede byvækstakser og -områder

- > Videnaksen omkring Randersvej med flere fortætningspunkter i den nordlige del af Midtbyen
- > Letbanens 2. etape ud gennem Hasle med fortætningspunkt bl.a. omkring Hasle torv
- > Åby, som bl.a. rummer Brokvarteret, men som også har fortætningspunkt i Silkeborgvej
- > De centrale dele af Midtbyen, som: "er indbegrebet af, hvad det vil sige at være vækstdriver", jvf Kommuneplan 2017 side 83.

Byomdannelsesområder

- > Kommunehospitalet
- > Amtssygehuset
- > Diverse arealer langs Frichsvej og ind på godsbanearealerne

Når der til lægges projekter som overdækning af banegraven, så er der mange planer, som vil øge belastningen af fjernvarmesystemet i Midtbyen.

På baggrund af de konkrete planer der vurderet et varmebehov frem til 2030. Der forventes imidlertid planer, som vil øge varmebehovet herefter, det er dog uvist hvor og i hvilken rækkefølge udviklingen sker. Forstærkningen til Midtbyen skal derfor være fleksibel og kunne udbygges yderligere.

1.3 Reference

Referencen er baseret på udvidelser af de eksisterende veksleranlæg Åby Syd og Langelandsgade og hhv. opdimensionering af eksisterende hovedledning og etablering af ny hovedledning herfra til Midtbyen.

Referencen kan netop klare varmforsyningen af Brokvarteret, men efterlader fjernvarmesystemet i Midtbyen ufleksibelt over for de øvrige planer. Særlig er den øgede belastning af veksleranlæg Langelandsgade uheldig, fordi det vil være herfra en stor del af "vækstdriverens" projekter i den centrale Midtby skal varmforsynes.

Referencens begrænsninger indebærer, at der efterfølgende skal findes supplerende løsninger til at sikre forsyningen i Midtbyen, hvilket vil indebære yderligere investeringer. Det er imidlertid vanskeligt at bygge videre på grundlag af de eksisterende veksleranlæg. AffaldVarme' analyser viser, at der er behov for et supplerende veksleranlæg. Det er vanskeligt at finde en egnet placering i midtbyen og Projektet er den løsning der er fundet mulig til opfyldelse af kraven til fleksibilitet og yderligere udbygning.

I bilag 5 er vedlagt et kort, som viser trace for hhv. opdimensionering af eksisterende hovedledning samt etablering af ny hovedledning fra veksleranlæggene som indgår i vurderingen af Referencen.

1.4 Projektet

Projektet er baseret på et nyt veksleranlæg, som placeres på et areal ved Amtssygehuset, og forsynes via en afgrening på transmissionsledningen i Paludan Müllers Vej. Veksleranlægget tilsluttes distributionsnettets hovedledninger

I bilag 5 er vedlagt et kort som viser den planlagte trace for transmissionsledningen fra Paludan Müllers Vej til Tage Hansens Gade, samt et kort som viser planlagt trace for ny hovedledning og opdimensionering af eksisterende hovedledning.

Modsat Referencen, efterlader Projektet Midtbyen fleksibelt overfor de øvrige planer i kommuneplanen. På veksleranlæg Langelandsgade frigøres kapacitet, både effektmæssigt og trykmæssigt, til forsyning af Videnaksen og de centrale dele af Midtbyen. Placeringen af det nye veksleranlæg ved Amtssygehuset betyder endvidere, at hele forsyningsområdet Vestervang, som nu forsynes fra veksleranlæg Langelandsgade, kan flyttes over på det nye veksleranlæg, hvorved der vil kunne frigøres yderligere kapacitet på veksleranlæg Langelandsgade, om nødvendigt.

Endelig betyder placeringen af et nyt veksleranlæg ved Amtssygehuset også, at varmforsyning af udviklingsplanen for området er sikret, efter flytning af Amtssygehusets funktion til Skejby, og at der er mulighed for at aflaste mod vest ind i veksleranlæggene Åby Nords og Hasles forsyningsområder. Det kan være i forbindelse med byfortætning på Silkeborgvej eller i forbindelse med Letbanens 2. etape.

Projektet giver endvidere bedre afrunding af distributionsnettene med kortere vej fra veksleranlæg til kunderne, end der bliver med de mere langstrakte distributionsnet i Referencen. Dette har to fordele:

- 1 Med kortere vej ud til kunderne kan fremløbstemperaturen fra veksleranlæggene være lavere samtidig med at kundens fremløbstemperatur oprettholdes. Dette skyldes at fjernvarmevandet på den kortere strækning ikke når at køle så meget ned. Herved opnås en besparelse i varmetabet.
- 2 Den kortere vej til kunden betyder også, at der tillades større tryktab når distributionsledningerne skal renoveres. Herved fås billigere renovering. Mindre dimensioner med bedre isolering giver mulighed for endnu lavere fremløbstemperatur. Dette giver yderligere besparelser i varmetabet.

1.5 Tilknyttede projekter

Ingen tilknyttede projekter.

1.6 Indstilling

Det indstilles til Aarhus kommune at godkende fjernvarmeforsyning af området efter varmeforsyningslovens retningslinjer.

Godkendelsen omfatter:

- > Etablering af et nyt veksleranlæg på 39,4 MW på et areal ved Amtssygehuset ved Tage-Hansens Gade.
- > Etablering af ca. 1.300 m transmissionsledning fra den eksisterende transmissionsledning i Paludan Müllers Vej, til forsyning af den nye veksler.
- > Tilslutning af veksleren til eksisterende hovednet med ca. 150 m ny hovedledning og opdimensionering af ca. 150 m eksisterende hovedledning.

Indstillingen begrundes i hensynet til en fleksibel forstærkning af fjernvarmeforsyningen til Aarhus midtby.

1.7 Organisatoriske forhold

AffaldVarme Aarhus, Varme etablerer, ejer, forestår driften og vedligeholder fjernvarmeforsyningsanlægget.

Ansvarlig for projektet er:

AffaldVarme Aarhus
Bautavej 1
8210 Aarhus

Projektforslaget er udarbejdet af:

COWI A/S
Jens Chr. Skous Vej 9
8000 Aarhus C

1.8 Projektets gennemførelse

Projektet kan opstartes umiddelbart efter den endelige godkendelse af dette projektforslag.

Det planlægges at projektet påbegyndes medio 2019.

2 Forhold til overordnet lovgivning og planlægning

2.1 Fysisk planlægning

Veksleranlægget placeres på Amtssygehusets grund ved Tage-Hansens Gade. I forbindelse med udarbejdelse af lokalplanen for den fremtidige anvendelse af Amtssygehuset, fastlægges en grund til veksleranlægget som erhverves af AffaldVarme.

Der henvises til Planloven – Bekendtgørelse af lov om planlægning – LBK nr. 287 af 16/04/2018

2.2 Varmeplanlægning

Lovgrundlag for Varmeplanlægning:

- > Bekendtgørelse af lov om varmemforsyning - LBK nr. 1211 af 09/10/2018 ("Varmeforsyningsloven").
- > Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmemforsyningsanlæg - BEK nr. 825 af 24/06/2016 ("Projektbekendtgørelsen").
- > Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen juli 2018.
- > Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, Energistyrelsen oktober 2018 (rev. 20. november 2018=
- > VPA-forudsætninger november 2018
- > Energistyrelsens Teknologikatalog er anvendt til alder på ledningsanlæg.

Projektet er godkendelsespligtigt da det er omfatte at Projektbekendtgørelsens bilag 1 pkt. 2.1 "Etablering eller bortfald af anvendelsen af transmissions- og fordelingsledninger med tilhørende tekniske anlæg (pumper, stationer, varmeveksler m.v.) for fjernvarme, naturgas eller andre brændbare gasarter (bygas, biogas, lossepladsgas m.v.)."

2.3 Styringsmidler

Projektet forudsætter ikke anvendelse af Varmeforsyningslovens styringsmidler.

2.4 Anden lovgivning

Projektet udføres i øvrigt efter gældende normer og standarder.

2.5 Berørte arealer

Transmissionsledningen forudsættes etableret i offentlige eller private vejarealer, og projektet omfatter ikke arealafståelse.

Hvis der viser sig behov for placering i private arealer vil AffaldVarme Aarhus kontakte berørte lodsejere med henblik på eventuel arealafståelse, ydelse af normal servituterstatning samt tinglysning af servitutpålæg.

Veksleranlægget etableres på en grund som erhverves af AffaldVarme Aarhus, på et areal ved Amtssygehuset.

2.6 Berørte parter

Ingen aftaler og forhandlinger med tredjepart.

3 Redegørelse for projektet

3.1 Forudsat varmebehov

Projektet skal sikre forsyning af det fremtidige varmebehov i Aarhus midtby.

Varmebehov og varmetab er oplyst af AffaldVarme Aarhus på baggrund af vurderinger på udvikling i varmebehov frem til 2030 i Aarhus midtby, og analyser på muligheder for forsyning af dette.

Tabel 1 viser det samlede resultat, fordeling på veksleranlæg fremgår af bilag 1.

	Reference Forsyning fra Lange- landsgade og Åby Syd MWh	Projekt Forsyning fra Amtssygehuset MWh
Varmebehov	348.747	348.747
Produktionsbehov	376.409	375.312

Tabel 1 Det samlede forudsatte varmebehov og produktionsbehov.

Tabel 1 viser, at det er det samme varmebehov der skal forsynes, men som følge af forskelle i varmetab fra ledningsnettet bliver produktionsbehovet lidt lavere i Projektet end i Referencen.

3.2 Forsyningsmæssige forhold

AffaldVarme Aarhus' forsyningsområde er baseret på varme fra Varmeplan Aarhus (VPA).

3.3 Anlægsomkostninger

De samlede anslåede anlægsomkostninger til etablering af ledningsnet og veksleranlæg er oplyst af AffaldVarme Aarhus. Overslagenes delelementer fremgår af bilag 1.

Anlægsarbejde	mio. kr.
Reference: Eksisterende veksleranlæg Langelandsgade og Åby Syd: Udvidelse af vekslere og hovedledninger samt etablering af anlæg til fremtidssikring af Midtbyen	101,0
Projekt: Nyt veksleranlæg ved Amtssygehuset forsynet fra transmissionsledning fremført fra Paludan Müllers Vej	85,8

Tabel 2 Overslag over anlægsomkostninger, prisniveau 2018 ekskl. moms.

Grundprisen for veksleranlægget er ikke medtaget i investeringen. Det forudsættes, at prisen for køb af grund til et teknisk anlæg er den samme i Projektet, som i Referencen.

4 Konsekvensberegninger

4.1 Beregningsmetode

Der er foretaget overslagsmæssige beregninger på samfundsmæssige og virksomhedsøkonomiske konsekvenser ved gennemførelse af projektforslaget. Beregningerne er foretaget som marginalberegninger og indeholder kun de forhold, som berøres af projektet mht. ledningsnet og produktion af varme.

Beregningerne er foretaget i overensstemmelse med Energistyrelsens anvisninger for evaluering af varmeforsyningsprojekter. Der henvises til "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen juli 2018", samt "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen november 2018. Yderligere henvises til forudsætninger for projektforslag som er udarbejdet af Varmeplan Aarhus, jf. "VPA-forudsætninger november 2018".

Der regnes på:

- > *Referencen:* Forsyning fra eksisterende veksleranlæg Langelandsgade og Åby Syd, samt anlæg til fremtidssikring af Midtbyen.
- > *Projektet:* Nyt veksleranlæg ved Amtssygehuset forsynet fra transmissionsledning fra Paludan Müllers Vej.

Generelle forudsætninger fremgår af bilag 1.

Beregningerne er foretaget over en 20-årig betragtningsperiode.

Resultatet udgøres af forskellen mellem resultatet af beregningen for de forskellige alternative varmeforsyningsmuligheder.

Resultatet kan kun anvendes til at sammenligne alternativerne.

4.2 Energi og miljø

Her præsenteres de beregnede konsekvenser for brændselsforbrug og for luftemissionen.

Samfundsøkonomien udtrykker det samlede samfundsmæssige resultat inklusive energi- og miljøkonsekvenser, idet der indregnes samfundsøkonomiske brændselspriser, CO₂-kvoter og en samfundsmæssig værdisætning af SO₂, NO_x og PM_{2,5}.

De energi- og miljømæssige konsekvenser er således en mellemregning til samfundsøkonomien. CO₂-kvotemekanismen bevirker en anden mekanisme for ændringerne i CO₂ end mekanismerne for ændringer i SO₂, NO_x og PM_{2,5}.

Projektområdet og Referencens varmebehov, der betragtes marginalt, dækkes 100 % med varme fra VPA-varme, som vist i Tabel 1.

De miljømæssige konsekvenser, der følger af den ændrede brændselsanvendelse, er beregnet for luftemissionen vedrørende CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, SO₂ og PM_{2,5}. CH₄ og N₂O omregnes til CO₂-ækvivalenter.

Emissionsstof, ton	Reference Forsyning fra Lange- landsgade og Åby Syd MWh	Projekt Forsyning fra Amts- sygehuset MWh
CO ₂ kvote	449	0
CO ₂ ikke kvote	5.015	5.000
CO ₂ ækvivalenter af CH ₄ + N ₂ O	-225.298	-224.393
SO ₂	86	85
NO _x	2.005	1.997
PM _{2,5}	91	91

Tabel 3 Ændring i emission over 20 år.

Det ses af ovenstående Tabel 3, at Projektet medfører en uændret eller reduceret emission, bortset fra CO₂-ækvivalenter.

Bilag 2 indeholder udskrifter af beregninger på energi og miljø.

4.3 Samfundsøkonomi

Ved beregning af de samfundsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i Projektet i forhold til Referencen.

Der er anvendt forudsætninger ifølge "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet" Energistyrelsen november 2018. Heri giver Energi- styrelsen anvisning på metoden til beregning af samfundsøkonomi samt de sam- fundsøkonomiske brændselspriser, der skal anvendes.

Desuden er der anvendt forudsætninger for projektforslag som er udarbejdet af Varmeplan Aarhus jf. "VPA-forudsætninger november 2018".

De samlede omkostninger år for år tilbagediskonteres med en diskonteringsfak- tor på 4 %, hvorved nuværdien for henholdsvis Referencen og Projektet frem- kommer.

Samfundsværdi, nuværdi over 20 år	
Reference: Forsyning fra Langelandsgade og Åby Syd	2.003 mio. kr.
Projekt: Forsyning fra Amtssygehuset	1.986 mio. kr.
Fordel ved projektet	17 mio. kr.

Tabel 4 Samfundsøkonomisk resultat over 20 år for de belyste varmemeforsyningsalternativer.

Tabel 4 viser, at der ved de anvendte forudsætninger opnås en nuværdibesparelse på ca. 17 mio. kr. over betragtningsperioden ved Projektet i forhold til Referencen.

4.3.1 Samfundsøkonomiske følsomheder

Der er udarbejdet samfundsøkonomiske følsomheder, der viser ændringen i de samfundsøkonomiske resultater ved ændrede forudsætninger.

Resultater af de samfundsøkonomiske følsomhedsberegninger er vist i den efterfølgende tabel.

	20% øget investering mio. kr.	20% øget varmebehov Mio. kr.
Reference	2.022	2.356
Projekt	2.004	2.339
Fordel ved projekt	18	17

Tabel 5 Resultater af samfundsøkonomiske følsomheder.

Det ses af Tabel 5, at der for de udførte følsomheder opnås en samfundsøkonomisk besparelse ved Projektet i forhold til Referencen.

Da det er det samme fjernvarmebehov det skal forsyne, og der vurderes på to mulige løsninger, som begge indebærer investeringer i ledningsnet og veksleranlæg, vil både Referencen og Projektet være næsten lige følsomme over for ændringer i forudsætningerne, således at forskellene i følsomhedsberegningerne bliver marginale.

4.4 Virksomhedsøkonomi

Ved beregning af de virksomhedsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i fjernvarmeforsyning af projektområdet set fra fjernvarmeselskabets side.

Beregningen er udført som en marginalbetragtning, hvor der kun er medtaget de forhold, der berøres ved at fjernvarmeforsyning projektområdet.

Udgifterne til varmemeforbrug fremkommer ved anvendelse VPA- forudsætninger. Anlægsinvesteringer AVA's forudsatte investeringer i veksleranlæg og ledningsanlæg.

Virksomhedsøkonomi, nuværdi over 20 år	
Reference: Forsyning fra Langelandsgade og Åby Syd	1.226 mio. kr.
Projekt: Forsyning fra Amtssygehuset	1.220 mio. kr.
Fordel ved projektet	6 mio. kr.

Tabel 6 Virksomhedsøkonomisk resultat over 20 år for de belyste varmemforsyningsalternativer.

Tabel 6 viser, at der ved de anvendte forudsætninger opnås en nuværdibesparelse på 6 mio. kr. over betragtningsperioden ved Projektet i forhold til Referencen.

4.4.1 Følsomhedsberegninger

Der er foretaget beregninger på ændrede forudsætninger, der viser projektfor-slagets følsomhed over for centrale forudsætninger.

Resultatet af de virksomhedsøkonomiske følsomhedsberegningerne vist i efter-følgende tabel.

	20% øget investering mio. kr.	20% øget varmebehov Mio. kr.
Reference	1.240	1.441
Projekt	1.233	1.435
Fordel ved projekt	7	6

Tabel 7 Resultater af virksomhedsøkonomiske følsomheder.

Det ses af Tabel 7, at der for de udførte følsomheder opnås en samfundsøkonomi-sk besparelse ved Projektet i forhold til Referencen.

Da det er det samme fjernvarmebehov det skal forsyne, og der vurderes på to mulige løsninger, som begge indebærer investeringer i ledningsnet og veksler-anlæg, vil både Referencen og Projektet være næsten lige følsomme over for ændringer i forudsætningerne, således at forskellene i følsomhedsberegningerne bliver marginale.

4.5 Forbrugermæssige forhold

Projektets formål er at sikre forsyning af det øgede varmebehov i Aarhus Midtby. Det virksomhedsøkonomiske resultat for Referencen og Projekt er stort set ens set over den 20-årige betragtningsperiode. Det forventes derfor, at Pro-jektet ikke får økonomiske konsekvenser for forbrugerne.

Bilag 1 Forudsætninger

AffaldVarme Aarhus**Projektforslag for ny transmissionsledning og nyt veksleranlæg****Forudsætninger til konsekvensvurdering på energi, miljø og økonomi****Produktionsbehov**

Prognose for varmebehov 2030, fordelt på vekslerstationer if. AffaldVarme Aarhus,

	Reference		Projekt	
	2.019	2030	2.019	2030
<u>Varmebehov hos forbrugere:</u>	MWh	MWh	MWh	MWh
Åby Syd	93.527	95.527	31.217	38.217
Langelandsgade Byen	233.220	253.220	197.237	203.237
Amtssygehuset (ny)			98.293	107.293
Varmebehov, i alt	326.747	348.747	326.747	348.747
<u>Varme fra vekslerstationer:</u>				
Åby Syd	103.919	106.141	36.726	44.961
Langelandsgade Byen	248.106	269.383	209.827	216.210
Amtssygehuset (ny)			104.567	114.141
til distributionsnet	352.025	375.524	351.120	375.312
Tab i transmissionsnet (ændring)	885	885	0	0
<u>Varmeproduktion i alt</u>	352.910	376.409	351.120	375.312
El til fjv-pumper i transmission (ændring)	336	336	0	0

	Reference	Projekt
	MW	MW
<u>Vekslerkapacitet</u>		
Åby Syd	36,4	15,5
Langelandsgade Byen	92,9	74,6
Amtssygehuset, ny		39,4
<u>Vekslerkapacitet i alt</u>	129,3	129,5

Investeringsoverslag

Investeringsoverslag if. AffaldVarme Aarhus

	mio. kr.	mio. kr.
<u>Distribution fra Langelandsgade byen</u>		
Øget vekslerkapacitet	0,5	
Ny pumpeudgang	7,5	
Ny hovedledning	3,0	
Opdim. Hovedledning	13,0	
<u>Distribution fra Åby Syd</u>		
Øget vekslerkapacitet	7,5	
Opdim. hovedlednig	36,0	
Permanent pumpestation	6,0	
<u>Anlæg til fremtidssikring af midtbyen</u>	21,5	2024
	4,0	2024
	2,0	2024
<u>Distribution fra Amtssygehuset</u>		
Ny vekslerstation v. Amtssygehuset		46,9
Transmissionsledn. Ringgaden		34,0
Ny hovedledning fra veksler		2,5
Opdim hovedledning på byen		1,8
Nedjustering af Åby Syd		0,6
<u>Investering i alt</u>	101,0	85,8

Overslag over ledningslængder og dimensioner

	kanal m	kanal m
<u>Transmission, nyt</u>		
DN400		1.307
<u>Distribution nyt</u>		
DN400		150
DN350	200	
<u>Distribution opdimensionering</u>		
DN400	3.000	150
DN350	800	
DN300	450	
<u>Ledningslængde i alt</u>	4.450	1.607

AffaldVarme Aarhus**Projektforslag for ny transmissionsledning og nyt veksleranlæg****Forudsætninger til konsekvensvurdering på energi, miljø og økonomi**

Levetid

Ledningsanlæg	40 år	Teknologikatalog dec. 2017
Veksleranlæg	40 år	

Finansiering

Annuitetslån

2,2% p.a.
20 år**Prisudvikling**

Inflation	Iht. Energistyrelsens anvisning
Statsafgift	Inklusive i VPA-forudsætninger

Drift og vedligehold

	Reference	Projekt
Distributionsnet	0	0 Indregnes ikke - ens i Reference og Projekt if. AVA
Transmissionsnet og veksler	0	0,5% af anlægsomkostninger efter 20 år, if. AVA

Virksomhedsøkonomiske priser

VPA- forudsætninger november 2018

Samfundsøkonomiske brændsels- og el-priser

El- og brændselspriser ifølge: VPA-forudsætninger december 2018, på basis af:
Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet
Energistyrelsen 20. november 2018

Driftomkostninger og investering: Inklusive VPA- forudsætninger

Kalkulationsrente til nuværdiberegning: 4% If. Finansministeriet Faktaark af 31. maj 2013

Nettoafgiftsfaktor 132,5%

Skatteforvridningsfaktor 10%

Bilag 2 Samfundsøkonomi

Affald/Varme Aarhus: Projektforslag for ny transmissionsledning og nyt veksleranlæg

Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser

Reference: Forsyning fra Åby S og Langelandsgade Byen

Betragtningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	SUM

Fjernvarmeforsyning

Varmebehov																						
Varmebehov																						
Varme ab veksler	MWh	352.025	354.161	356.298	358.434	360.570	362.706	364.843	366.979	369.115	371.251	373.388	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	7.369.486
Tab i transmissionsnet	MWh	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885	17.700
Varmeproduktion																						
VPA-varme	MWh	352.910	355.046	357.183	359.319	361.455	363.591	365.728	367.864	370.000	372.136	374.273	376.409	376.409	376.409	376.409	376.409	376.409	376.409	376.409	376.409	7.387.186
El til f.v. pumper i transmissionsnet	MWh	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	6.720

AffaldVarme Aarhus: Projektforslag for ny transmissionsledning og nyt veksleranlæg**Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser****Reference: Forsyning fra Åby S og Langelandsgade Byen**

Betragtningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	SUM

Emission

VPA-varme																						
CO ₂	kvote	kg/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
CO ₂	ikke kvote	kg/MWh	-0,161	-0,172	0,061	0,159	0,247	0,305	0,411	0,531	0,635	0,720	0,815	0,899	0,979	1,029	1,067	1,123	1,138	1,157	1,207	1,231
Ækv.		kg/MWh	-73,075	-68,507	-62,863	-59,775	-51,470	-49,849	-45,597	-42,766	-39,180	-36,205	-32,496	-9,696	-8,610	-8,032	-7,461	-6,794	-6,180	-4,988	-3,558	-3,128
SO ₂		kg/MWh	-0,008	-0,004	0,000	0,001	0,004	0,004	0,005	0,007	0,008	0,010	0,012	0,018	0,019	0,020	0,020	0,021	0,021	0,022	0,023	0,023
NO _x		kg/MWh	0,226	0,234	0,242	0,244	0,246	0,248	0,253	0,259	0,264	0,269	0,274	0,284	0,287	0,290	0,291	0,294	0,295	0,301	0,306	0,308
PM _{2,5}		kg/MWh	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,013
CO ₂	kvote	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	ikke kvote	ton	-57	-61	22	57	89	111	150	195	235	268	305	339	368	387	402	423	428	436	454	463
Ækv.		ton	-25.789	-24.323	-22.453	-21.478	-18.604	-18.125	-16.676	-15.732	-14.497	-13.473	-12.163	-3.650	-3.241	-3.023	-2.808	-2.557	-2.326	-1.878	-1.339	-1.177
SO ₂		ton	-3	-1	0	0	1	1	2	3	3	4	4	7	7	7	8	8	8	8	9	9
NO _x		ton	80	83	87	88	89	90	92	95	98	100	103	107	108	109	110	111	111	113	115	116
PM _{2,5}		ton	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Elforbrug																						
CO ₂	kvote	kg/MWh	154	144	133	126	109	106	97	91	84	78	70	22	20	19	18	17	15	13	10	9
CO ₂	ikke kvote	kg/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ækv.		kg/MWh	4,035	4,057	3,566	3,357	3,173	3,051	2,827	2,574	2,355	2,175	1,975	1,797	1,629	1,523	1,443	1,324	1,293	1,252	1,147	1,096
SO ₂		kg/MWh	0,091	0,082	0,074	0,072	0,066	0,066	0,063	0,060	0,056	0,053	0,049	0,036	0,034	0,033	0,031	0,030	0,029	0,028	0,026	0,025
NO _x		kg/MWh	0,241	0,224	0,206	0,201	0,198	0,194	0,184	0,170	0,159	0,149	0,138	0,118	0,111	0,105	0,101	0,095	0,094	0,081	0,069	0,066
PM _{2,5}		kg/MWh	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
CO ₂	kvote	ton	52	48	45	42	37	36	33	31	28	26	24	8	7	6	6	6	5	4	3	3
CO ₂	ikke kvote	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ækv.		ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
SO ₂		ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO _x		ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM _{2,5}		ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet																						
CO ₂	kvote	el	52	48	45	42	37	36	33	31	28	26	24	8	7	6	6	6	5	4	3	3
CO ₂	kvote	varme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	ikke kvote	ton	-57	-61	22	57	89	111	150	195	235	268	305	339	368	387	402	423	428	436	454	463
Ækv.		ton	-25.787	-24.322	-22.452	-21.477	-18.603	-18.124	-16.675	-15.731	-14.496	-13.472	-12.162	-3.649	-3.240	-3.023	-2.808	-2.557	-2.326	-1.877	-1.339	-1.177
SO ₂		ton	-3	-1	0	0	1	1	2	3	3	4	4	7	7	7	8	8	8	8	9	9
NO _x		ton	80	83	87	88	89	90	92	95	98	100	103	107	108	109	110	111	111	113	115	116
PM _{2,5}		ton	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Reference: Forsyning fra Åby S og Langelandsgade Byen

Samfundsøkonomi, fjernvarmeforsyning

4%

Nuværði

1,479.868[illegible]

AffaldVarme Aarhus: Projektforslag for ny transmissionsledning og nyt veksleranlæg

Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser

Projekt: Transmissionsledning og nyt veksleranlæg ved Amtssygehuset

Betragtningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1-20
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	SUM

Fjernvarmeforsyning

Varmebehov																					
Varmebehov																					
	Varme ab veksler	MWh	351.120	353.319	355.519	357.718	359.917	362.116	364.316	366.515	368.714	370.913	373.113	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312
	Tab i transmissionsnet	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.361.0880																					
Varmeproduktion																					
	VPA-varme	MWh	351.120	353.319	355.519	357.718	359.917	362.116	364.316	366.515	368.714	370.913	373.113	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312
	El til f.v. pumper i transmissionsnet	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.361.0880																					

AffaldVarme Aarhus: Projektforslag for ny transmissionsledning og nyt veksleranlæg**Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser****Projekt: Transmissionsledning og nyt veksleranlæg ved Amtssygehuset**

Betragtningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1- 20
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	SUM

Emission

VPA-varme																						
CO ₂	kvote	kg/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
CO ₂	ikke kvote	kg/MWh	-0,161	-0,172	0,061	0,159	0,247	0,305	0,411	0,531	0,635	0,720	0,815	0,899	0,979	1,029	1,067	1,123	1,138	1,157	1,207	1,231
/Ækv.		kg/MWh	-73,075	-68,507	-62,863	-59,775	-51,470	-49,849	-45,597	-42,766	-39,180	-36,205	-32,496	-9,696	-8,610	-8,032	-7,461	-6,794	-6,180	-4,988	-3,558	-3,128
SO ₂		kg/MWh	-0,008	-0,004	0,000	0,001	0,004	0,004	0,005	0,007	0,008	0,010	0,012	0,018	0,019	0,020	0,020	0,021	0,021	0,022	0,023	0,023
NO _x		kg/MWh	0,226	0,234	0,242	0,244	0,246	0,248	0,253	0,259	0,264	0,269	0,274	0,284	0,287	0,290	0,291	0,294	0,295	0,301	0,306	0,308
PM _{2,5}		kg/MWh	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,013
CO ₂	kvote	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
CO ₂	ikke kvote	ton	-56	-61	22	57	89	110	150	195	234	267	304	338	367	386	400	422	427	434	453	462
/Ækv.		ton	-25.658	-24.205	-22.349	-21.383	-18.525	-18.051	-16.612	-15.674	-14.446	-13.429	-12.125	-3.639	-3.232	-3.015	-2.800	-2.550	-2.320	-1.872	-1.335	-1.174
SO ₂		ton	-3	-1	0	0	1	1	2	3	3	4	4	7	7	7	8	8	8	8	9	9
NO _x		ton	79	83	86	87	89	90	92	95	97	100	102	106	108	109	109	110	111	113	115	116
PM _{2,5}		ton	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90,6
Elforbrug																						
CO ₂	kvote	kg/MWh	154	144	133	126	109	106	97	91	84	78	70	22	20	19	18	17	15	13	10	9
CO ₂	ikke kvote	kg/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
/Ækv.		kg/MWh	4,035	4,057	3,566	3,357	3,173	3,051	2,827	2,574	2,355	2,175	1,975	1,797	1,629	1,523	1,443	1,324	1,293	1,252	1,147	1,096
SO ₂		kg/MWh	0,091	0,082	0,074	0,072	0,066	0,066	0,063	0,060	0,056	0,053	0,049	0,036	0,034	0,033	0,031	0,030	0,029	0,028	0,026	0,025
NO _x		kg/MWh	0,241	0,224	0,206	0,201	0,198	0,194	0,184	0,170	0,159	0,149	0,138	0,118	0,111	0,105	0,101	0,095	0,094	0,081	0,069	0,066
PM _{2,5}		kg/MWh	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
CO ₂	kvote	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	ikke kvote	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
/Ækv.		ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SO ₂		ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO _x		ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PM _{2,5}		ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet																						
CO ₂	kvote	el	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	kvote	varme	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	ikke kvote	ton	-56	-61	22	57	89	110	150	195	234	267	304	338	367	386	400	422	427	434	453	462
/Ækv.		ton	-25.658	-24.205	-22.349	-21.383	-18.525	-18.051	-16.612	-15.674	-14.446	-13.429	-12.125	-3.639	-3.232	-3.015	-2.800	-2.550	-2.320	-1.872	-1.335	-1.174
SO ₂		ton	-3	-1	0	0	1	1	2	3	3	4	4	7	7	7	8	8	8	8	9	9
NO _x		ton	79	83	86	87	89	90	92	95	97	100	102	106	108	109	109	110	111	113	115	116
PM _{2,5}		ton	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91

AffaldVarme Aarhus: Projektforslag for ny transmissionsledning og nyt veksleranlæg**Energi- og miljømæssige samt samfundsøkonomiske konsekvenser****Projekt: Transmissionsledning og nyt veksleranlæg ved Amtssygehuset**

Betragtningsperiode	1 2019	2 2020	3 2021	4 2022	5 2023	6 2024	7 2025	8 2026	9 2027	10 2028	11 2029	12 2030	13 2031	14 2032	15 2033	16 2034	17 2035	18 2036	19 2037	20 2038	år 1-20 SUM
---------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	----------------

Samfundsøkonomi, fjernvarmeforsyning**Prisforudsætninger**

Varmepris 2018 prisniveau																						
	VPA-varme inkl. D&V	kr./MWh	302,78	297,94	292,41	284,82	278,83	278,12	278,26	277,17	277,91	277,61	278,79	278,35	281,62	282,87	284,14	285,39	286,66	287,80	288,95	290,11
	Statsafgifter	kr./MWh	6,42	6,36	6,41	6,43	6,41	6,39	6,37	6,37	6,35	6,35	6,35	6,35	6,37	6,36	6,35	6,33	6,34	6,34	6,36	37,77
El til fjv-pumper		kr./MWh	444,5	446,0	461,0	480,2	496,0	500,7	503,3	509,6	512,0	516,5	517,9	522,8	518,6	518,6	518,6	518,6	518,6	518,6	518,6	518,6
	Statsafgifter	kr./MWh	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0	914,0
Skadesvirkning, 2018 prisniveau (beregningspriser)																						
CO ₂	kvote	kr./ton	119,0	122,5	126,6	131,3	136,5	142,3	148,6	155,5	163,0	171,1	179,9	189,4	199,4	209,9	221,0	232,6	244,9	257,8	271,3	285,6
CO ₂	ikke kvote	kr./ton	119,0	122,5	220,0	228,1	237,2	247,2	258,2	270,2	283,2	297,4	312,7	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1
Ækv.		kr./ton	119,0	122,5	220,0	228,1	237,2	247,2	258,2	270,2	283,2	297,4	312,7	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1
SO ₂		kr./kg	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
NO _x		kr./kg	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6
PM _{2,5}		kr./kg	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4
- omregning til 2018 prisniveau	faktor		1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Investering, Veksleranlæg	1.000 kr.	46.900																				46.900
Ledningsanlæg	1.000 kr.	38.900																				38.900
	1.000 kr.																					0
	1.000 kr.																					0
I alt	1.000 kr.	85.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85.800

4%

Samfundsøkonomi - opgørelse i faktorpriser, 1.000 kr.

Nuværdi

Brændsel	VPA-varme inkl. D&V	1000 kr.	106.312	105.269	103.957	101.886	100.357	100.710	101.374	101.587	102.468	102.968	104.021	104.469	105.695	106.166	106.640	107.111	107.585	108.016	108.448	108.882	2.093.922	1.474.391
Ei til fiv-pumper		1000 kr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investering		1000 kr.	85.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85.800	85.800
Scrapværdi		1000 kr.																				-42.900	-42.900	-19.579
Sum		1000 kr.	192.112	105.269	103.957	101.886	100.357	100.710	101.374	101.587	102.468	102.968	104.021	104.469	105.695	106.166	106.640	107.111	107.585	108.016	108.448	65.982	2.136.822	1.540.612

Samfundsøkonomi - opgørelse i beregningspriser, 1.000 kr.

Brændsel, d&v, invest	132,5%	254.549	139.481	137.744	134.999	132.973	133.441	134.321	134.603	135.770	136.433	137.828	138.422	140.046	140.670	141.298	141.922	142.550	143.121	143.694	87.426	2.831.289	2.041.311	
Forvridningstab, statsafgift	10%	-225	-225	-228	-230	-231	-231	-232	-233	-234	-235	-237	-238	-239	-239	-238	-238	-238	-238	-239	-1.418	-5.867	-3.711	
Miljøomk.	CO ₂ kvote	132,5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	CO ₂ ikke kvote	132,5%	-9	-10	6	17	28	36	51	70	88	105	126	147	160	168	175	184	186	189	197	201	2.118	1.214
	CO ₂ ækv.	132,5%	-4.044	-3.929	-6.516	-6.464	-5.822	-5.913	-5.683	-5.612	-5.422	-5.291	-5.023	-1.587	-1.409	-1.315	-1.221	-1.112	-1.012	-816	-582	-512	-69.286	-52.665
	SO ₂	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	
	NO _x	100%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	29	19	
	PM _{2,5}	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	
Samfundsøkonomi, i alt		250.271	135.319	131.008	128.323	126.949	127.334	128.458	128.829	130.204	131.013	132.696	136.745	138.560	139.287	140.014	140.758	141.489	142.258	143.072	85.700	2.758.289	1.986.172	

Bilag 3 Virksomhedsøkonomi

AffaldVarme Aarhus

Virksomhedsøkonomiske konsekvenser

Reference: Forsyning fra Åby S og Langelandsgade Byen

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1-20	
Betragtningsperiode		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	SUM	
Varmer an distributionsnet																							
Varmer ab veksler	MWh	352.025	354.161	356.298	358.434	360.570	362.706	364.843	366.979	369.115	371.251	373.388	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524		
Varmer ab VPA veksler i alt	MWh	352.025	354.161	356.298	358.434	360.570	362.706	364.843	366.979	369.115	371.251	373.388	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524	375.524		
Priser ekskl. moms		<i>Fast prisniveau</i>																					
Pris, VPA-varmer ab VPA veksler inkl. afgifter	kr./MWh	235,05	231,80	229,06	228,45	227,05	227,73	228,79	229,67	230,81	231,87	232,72	231,23	232,41	233,11	234,09	235,04	236,14	237,15	243,41	246,51		
Investering, Veksleranlæg	1.000 kr.	8.000	0	0	0	0	21.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.500	
Ledningsanlæg	1.000 kr.	65.500	0	0	0	0	6.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71.500	
	1.000 kr.																					0	
	1.000 kr.																					0	
I alt	1.000 kr.	73.500	0	0	0	0	27.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101.000	
Brændsel	VPA-varmer	1000 kr.	82.744	82.096	81.614	81.884	81.868	82.600	83.472	84.284	85.195	86.081	86.895	86.833	87.277	87.539	87.905	88.262	88.676	89.057	91.405	92.569	1.718.255
Ydelse på obligationslån	1000 kr.	4.582	4.481	4.392	4.309	4.225	5.855	5.730	5.618	5.508	5.400	5.296	5.196	5.095	4.996	4.900	4.806	4.714	4.624	4.535	4.449	98.711	
Årets likviditetsvirkning	1000 kr.	87.326	86.576	86.007	86.193	86.093	88.455	89.201	89.903	90.703	91.481	92.191	92.029	92.371	92.535	92.805	93.068	93.389	93.681	95.941	97.018	1.816.966	

Nutidsværdi 20 år	mio. kr.
VPA-varmer	1.158,31
Investering	92,41
Scrapværdi (veksler og fjernvarmeledning)	-24,62
Nutidsværdi i alt	1.226,10
diskonteringsrente	4%

AffaldVarme Aarhus
Virksomhedsøkonomiske konsekvenser
Projekt: Transmissionsledning og nyt veksleranlæg ved Amtssygehuset

Betragtningsperiode		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	år 1-20
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	SUM
Varme an distributionsnet																						1.716.309 89.005 1.805.314
Varme ab veksler	MWh	351.120	353.319	355.519	357.718	359.917	362.116	364.316	366.515	368.714	370.913	373.113	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312		
Varme ab VPA veksler i alt	MWh	351.120	353.319	355.519	357.718	359.917	362.116	364.316	366.515	368.714	370.913	373.113	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312	375.312		
Priser ekskl. moms																						
<i>Fast prisniveau</i>																						
Pris, VPA-varme ab VPA veksler inkl. afgifter	kr./MWh	235,05	231,80	229,06	228,45	227,05	227,73	228,79	229,67	230,81	231,87	232,72	231,23	232,41	233,11	234,09	235,04	236,14	237,15	243,41	246,51	
Investering, Veksleranlæg	1.000 kr.	46.900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ledningsanlæg	1.000 kr.	38.900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1.000 kr.																					
I alt	1.000 kr.	85.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Brændsel	VPA-varme	1000 kr.	82.531	81.900	81.436	81.720	81.720	82.466	83.351	84.178	85.103	86.002	86.831	86.784	87.227	87.490	87.855	88.212	88.626	89.007	91.353	92.517
Ydelse på obligationslån	1000 kr.	5.349	5.230	5.128	5.031	4.932	4.833	4.730	4.638	4.547	4.458	4.372	4.289	4.206	4.125	4.045	3.967	3.891	3.817	3.744	3.673	
Årets likviditetsvirkning	1000 kr.	87.880	87.131	86.563	86.751	86.652	87.299	88.081	88.816	89.650	90.460	91.203	91.073	91.433	91.614	91.900	92.180	92.517	92.824	95.098	96.190	

Nutidsværdi 20 år	mio. kr.
VPA-varme	1.156,83
Investering	82,50
Scrapværdi (veksler og fjernvarmeledning)	-19,58
Nutidsværdi i alt	1.219,75
diskonteringsrente	4%

Bilag 4 Hovedresultater

AffaldVarme Aarhus

14. december 2018

Projektforslag for ny transmissionsledning og nyt veksleranlæg

Hovedresultater

Energi- og miljøkonsekvenser over 20 år

		Reference	Projekt	Difference
		MWh	MWh	MWh
Ændring i samlet brændselsforbrug		7.387.186	7.361.088	-26.098
VPA- varme				
El til fjv-pumper i transmission		6.720	0	-6.720
		ton	ton	ton
Ændring i samlet emission	CO ₂ kvote	449	0	-449
	CO ₂ ikke kvote	5.015	5.000	-15
	CO ₂ ækv.	-225.298	-224.393	905
	SO ₂	86	85	-1
	NO _x	2.005	1.997	-8
	PM _{2,5}	91	91	0

Samfundsøkonomi, nuværdi over 20 år

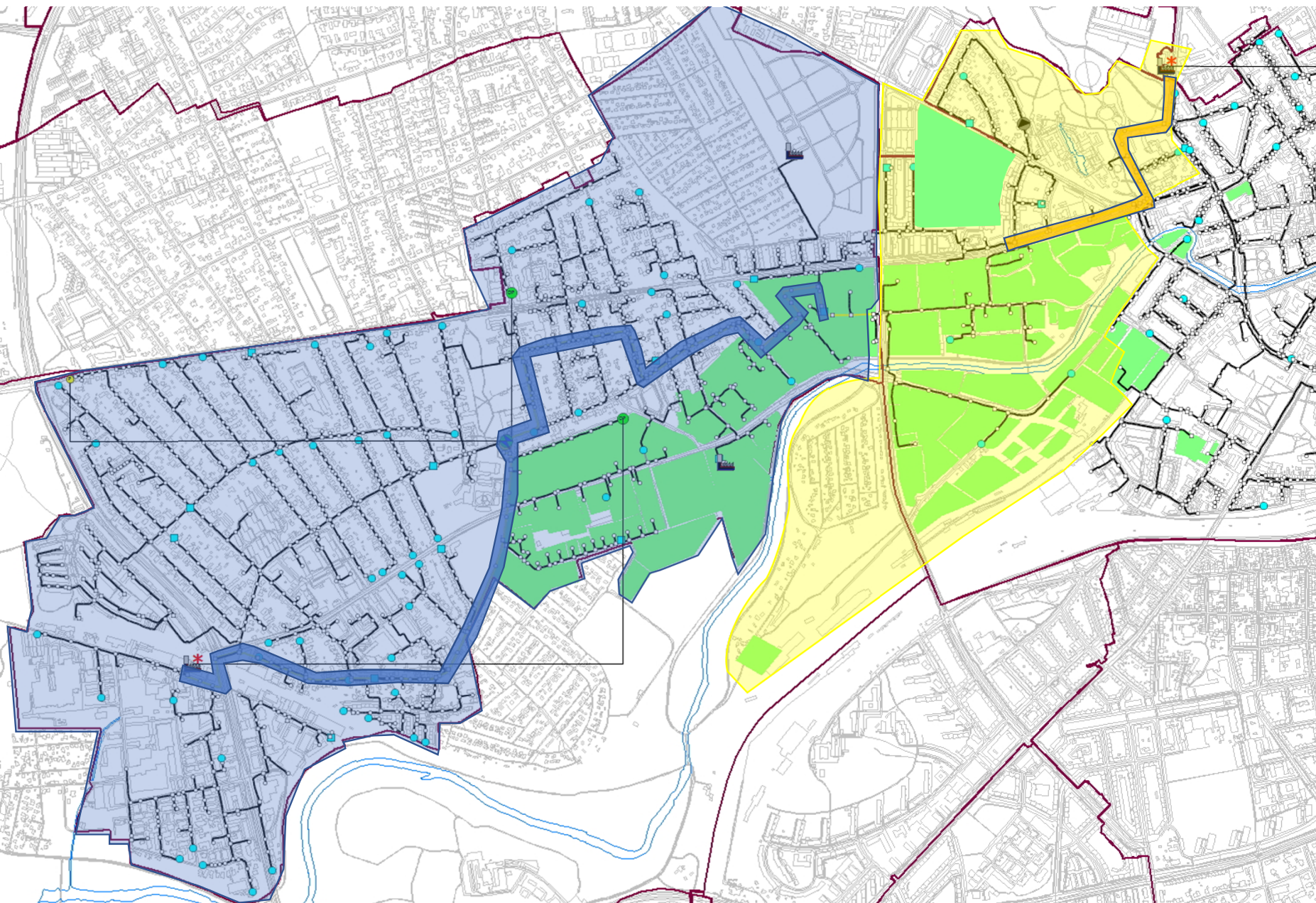
		Reference	Projekt	Difference
		1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.
VPA varme		1.479.868	1.474.391	5.478
El til fjv. pumper		2.366	0	2.366
Investering		96.103	85.800	10.303
scrapværdi		-24.616	-19.579	-5.037
Brændsel, d&v, invest	sum i faktorpriser	1.553.721	1.540.612	13.109
Brændsel, d&v, invest	sum i beregningspriser*	2.058.680	2.041.311	17.370
Forvridningstab, statsafgift		-4.141	-3.711	-431
CO ₂	kvote	0	0	0
CO ₂	ikke kvote	1.218	1.214	4
CO ₂	Ækvivalenter	-52.873	-52.665	-208
SO ₂		1	1	0
NO _x		19	19	0
PM _{2,5}		3	3	0
Samfundsøkonomi, i alt		2.002.907	1.986.172	16.735

* Beregningspriser = faktorpriser tillagt 32,5 % i nettoafgiftsfaktor

Virksomhedsøkonomi, fjernvarme

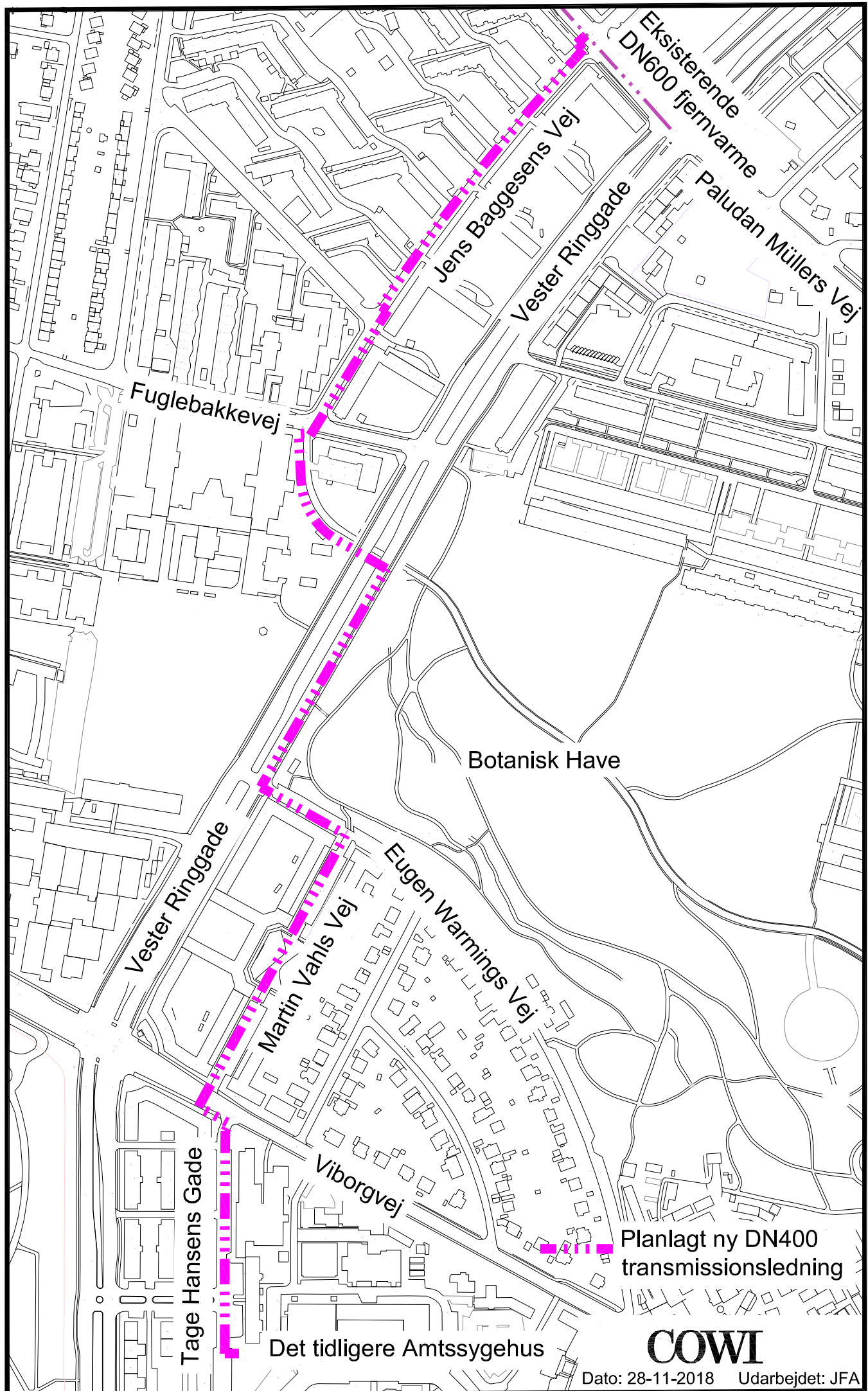
		Reference	Projekt	Difference
		mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.
Nutidsværdi over 20 år		1.158,3	1.156,8	1,5
VPA-varme				
Investering		92,4	82,5	9,9
Scrapværdi (veksler og fjernvarmeledning)		-24,6	-19,6	-5,0
Nutidsværdi i alt		1.226,1	1.219,7	6,4
Diskonteringsrente	4% p.a.			

Bilag 5 Forslag til ledningstracé



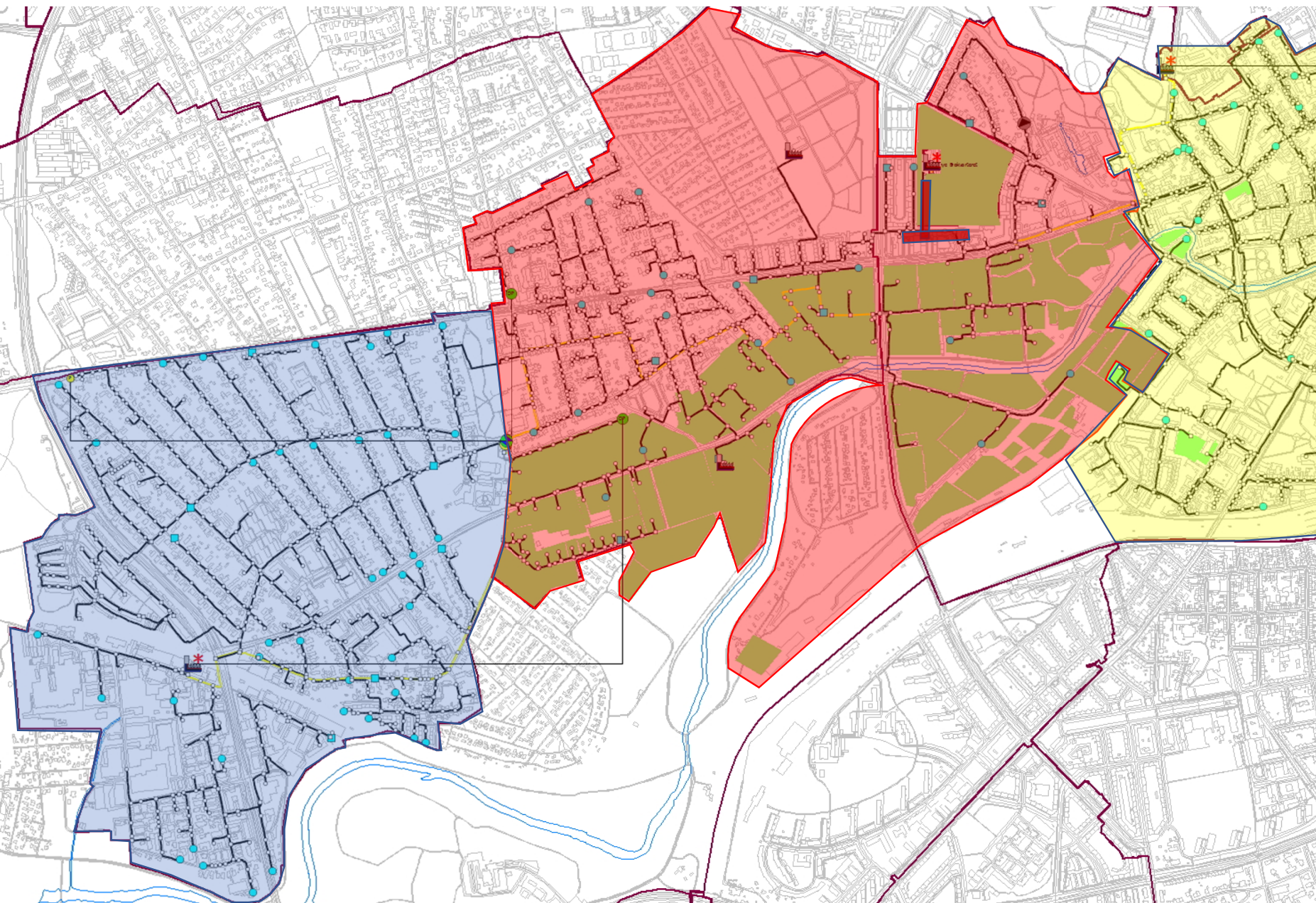
Reference Åby Syd
Opdimensionering

Reference Ny udgang
Langlandsgade



COWI

Dato: 28-11-2018 Udarbejdet: JFA



- Alternativ Brokvarteret
- Åby Syd reduceres
- Langlandsgade reduceres
- Distributionsledninger
projektforslag