

Notat

Nature Energy

Nature Energy Bånlev

Trafik

Projekt ID: 10405910
 Ændret: 10-06-2022 22:24
 Revision

Udarbejdet af THNI
 Kontrolleret af NIBO
 Godkendt af LWE

1 Trafikale forhold ved Nature Energy - Bånlev

I forbindelse med udvidelsen af Nature Energy Bånlev, har Aarhus Kommune efterspurgt en kapacitetsberegning på kanaliseringsanlægget som forbinder biogasanlægget via Bjergagervej med Randersvej.

Notatets hensigt er at belyse, hvor lang venstresvingbanen på Randersvej mod Bjergagervej skal være for at kunne håndtere den fremtidige trafik fra syd, som svinger ind til Nature Energy Bånlev. De eksisterende forhold kan ses i figur 1.1. Den eksisterende venstresvingbane er 30 meter lang og kan således ikke rumme to lastbiler (sættevognstog) på én gang. Dernæst vil notatet belyse om der er behov for højresvingbane på Randersvej mod Bjergagervej, for at kunne håndtere den fremtidige trafikmængde fra nord og evt. nødvendig længde af svingbanen. Udkørslen fra ejendommen Randersvej 573 begrænser højresvingbanen til en længde på 30 meter og kan derfor, tilsvarende venstresvingbanen, ikke rumme to lastbiler (sættevognstog) på en gang.

Figur 1.1: Oversigtskort over kanaliseringsanlægget.



2 Forudsætninger

Analysen er foretaget på baggrund af følgende forudsætninger:

- Der er anvendt trafiktal fra Aarhus Kommunes trafikmodel i 2030.
- I modellen er et evt. fremtidig tilslutningsanlæg til E45 ved Trige ikke medtaget, da denne først fremgår af Aarhus Kommunes overordnede planer efter 2040. Der regnes med hverdagsdøgntrafik(HDT)
- HDT på Randersvej = 7.500¹
- Lastbil % fastsættes til 13%².
- Retningsfordeling på Randersvej i morgenspidstimen er 70% mod Lisbjerg og 30% mod Randers.³
- Retningsfordeling på Randersvej i eftermiddagsspidstimen er 75% mod Randers og 25% mod Lisbjerg.⁴
- Spidstimeandelen fastsættes til 12,5% af HDT⁵.
- Det antages, at de eksisterende ejendomme på Bjergagervej generer 5 personbiler i henholdsvis morgen- og eftermiddagsspidstimen. Disse antages alle at komme fra syd og være venstresvingende ad Bjergagervej. Dermed beregnes på et "worst-case" scenarie.
- I de udleverede trafiktal indgår udelukkende indkørende lastbiler – det antages at udkørende svarer til indkørende lastbiler.
- Retningsfordelingen af biogasanlæggets køretøjer er lavet på baggrund af kørselsruter i transportanalysen. Retningsfordelingen er 75% fra nord og 25% fra syd.
- Nature Energys køretøjer regnes som sættevognstog i kapacitetsberegningen.
- For kapacitetsberegninger af højresvingsbanen, er forudsat 100 cyklister i både nord- og sydgående retning i spidstimen, for at sikre vigepligt ved højresving er medtaget i beregningerne. Forudsætningen er baseret på, at ruten mellem Spørring og Trige benyttes ved kørsel til og fra skole på Bakkegårdsskolen i Trige.

Antallet af transporter til og fra biogasanlægget er beregnet på baggrund af biomassesammensætningen og lastbilernes størrelser. På den måde er det muligt at beregne den årlige og den gennemsnitlige transport til og fra anlægget.

Til at simulere det værst tænkelige scenarie er benyttet statistik for ankomster til og fra et af Nature Energys øvrige anlæg, hvor det har været muligt at identificere den procentmæssige fordeling for den mest belastede dag og time på hele året. Når denne fordeling sammenholdes med transporter til og fra Nature Energy Bånlev, svarer det til 128 transporter på årets mest belastede dag, hvoraf de 23 ville ankomme i spidstimen.

Dertil hører, at den mest belastede dag viste sig at være den 28. december, som i

¹ Det antages, at trafikken er ens nord og syd for krydset.

² Trafiktal udleveret af Aarhus Kommune 28. januar 2021.

³ Beregnet på baggrund af gennemsnittet over spidstimen af uge gennemsnittet i tællinger fra uge 11, 22, 26 og 36. Trafiktal udleveret af Aarhus Kommune 28. januar 2021.

⁴ Beregnet på baggrund af gennemsnittet over spidstimen af uge gennemsnittet i tællinger fra uge 11, 22, 26 og 36. Trafiktal udleveret af Aarhus Kommune 28. januar 2021.

⁵ Spidstimeandel for henholdsvis morgen og eftermiddagsspidstime er beregnet til 12,3 og 12,7% på baggrund af udleverede trafiktal. Trafiktal udleveret af Aarhus Kommune 28. januar 2021.

2020 forekom lige efter helligdagene omkring jul, hvorfor landbrugene må forventes at have haft store mængder husdyrgødning på lager, mens biogasanlægget har haft lav beholdning – derudover har man skulle klargøre til perioden over nytår.

3 Kapacitetsberegninger

Kapacitetsberegningerne er foretaget på baggrund af det beregnede antal lastbiler til/fra biogasanlægget. På baggrund fra ovenstående forudsætninger er der opstillet fire scenarier:

1. Scenarie 1 – Eksisterende geometri: Den trafikale belastningen baseret på forudsætninger dvs. 23 lastbiler i spidstimen, 18 fra nord og 5 fra syd.
2. Scenarie 1.1 – Krydset er udvidet med en højresvingsbane fra Randersvej nord: Den trafikale belastning er tilsvarende scenarie 1. Hertil er tillagt 100 cyklister i både nord- og sydgående retning.
3. Scenarie 2 – Eksisterende geometri: Belyser konsekvenserne af den dobbelte trafikalebelastning til biogasanlægget end i der er beregnet i forudsætningerne. Dermed en faktor 2 (46 lastbiler, 36 fra nord og 10 fra syd) på lastbiler til/fra biogasanlægget, hvilket belyser følsomheden i spidstimen.
4. Scenarie 2.1 – Krydset er udvidet med en højresvingsbane fra Randersvej nord: Den trafikale belastning er tilsvarende scenarie 2. Hertil er tillagt 100 cyklister i både nord- og sydgående retning.

Kapacitetsberegningerne foretages med DanKap version 3.1.1.215. En DanKap-beregning for et vejkryds giver et udsagn om trafikafviklingen for alle krydsets trafikstrømme, udtrykt ved følgende tre parametre:

- **Belastningsgraden B**, som udtrykker forholdet mellem trafikbelastningen og køresporrets kapacitet. Ved belastningsgrad på 1,0 vil kapacitetsgrænsen være nået, mens en belastningsgrad over 1,0 er udtryk for, at trafikken ikke kan afvikles. Normalt anbefales en værdi på maksimalt 0,80. Belastningsgraden vurderes ud fra bilisters erfaringsmæssige oplevelse af belastningsgraden:
 - Belastningsgrad mellem 0,70 og 0,80 opleves som begyndende trængsel.
 - Belastningsgrad mellem 0,80 og 0,95 opleves som stor trængsel.
 - Belastningsgrad mellem 0,95 og 1,0 opleves som kritisk trængsel.
 - Belastningsgrad over 1,0 medfører midlertidig trafikalt sammenbrud.
- **Middelforsinkelsen, t**, som beskriver den gennemsnitlige forsinkelse for et køretøj i den pågældende trafikstrøm. Grænsen for en uacceptabel forsinkelse afhænger af den specifikke situation, men for f.eks. signalregulerede kryds gennemsnitlig anbefales en maksimal middelforsinkelse på 80 sekunder, svarende til den hyppigst anvendte omløbstid for signalregulerede kryds i spidstimen.
- **Køllængden ns%**, som beskriver den køllængde for den pågældende trafikstrøm, som kun overskrides i 5% af beregningsperioden. Køllængden er angivet i antal personbilækvivalente køretøjer, og kan omregnes ved en antaget længde pr. køretøj inkl. afstand imellem køretøjerne, på 6,5 m (I dette tilfælde 16,5m for sættevognstog).

Middelforsinkelsen for trafikanterne beregnes i kapacitetsberegningerne. I vejreglerne er opstillet en sammenhæng mellem middelforsinkelsen og serviceniveauet. Serviceniveauet beskriver den oplevede service af trafikafviklingen som trafikanterne oplever. Serviceniveauet beskriver dermed trafikafviklingen i krydset set fra trafikanternes side. Oversigt over sammenhængen i vigepligtsreguleret og signalreguleret kryds ses i tabel 1.

Tabel 1: Serviceniveau i vigepligtsreguleret og signalreguleret kryds.

Serviceniveau	Middelforsinkelse [sekunder pr. køretøj]	
	Vigepligtsreguleret kryds	Signalreguleret kryds
A	0-10	0-10
B	11-15	11-20
C	16-25	21-35
D	26-50	36-60
E	51-70	61-100
F	+70	+100

3.1 Scenarie 1 - Eksisterende geometri

Figur 3.1: Resultat af kapacitetsberegning for morgenspids-timen.

Strøm/gren	Middelforsinkelse t og kølængde n i tilfartssporet		
	Belastningsgrad, B	Middelforsinkel-sen, t (sek/kt)	Kølængden N _{5%} (Kt)
Randersvej – Nord ligeud/højre	0,47	5	3
Randersvej – Syd Venstre	0,03	11	0
Randersvej – Syd Ligeud	0,19	-	-
Bjergagervej – Vest Venstre/højre	0,28	41	2

Figur 3.2: Resultat af kapacitetsberegning for eftermiddags-spids-timen.

Strøm/gren	Middelforsinkelse t og kølængde n i tilfartssporet		
	Belastningsgrad, B	Middelforsinkel-sen, t (sek/kt)	Kølængden N _{5%} (Kt)
Randersvej – Nord ligeud/højre	0,18	3	1
Randersvej – Syd Venstre	0,02	6	0
Randersvej – Syd Ligeud	0,48	-	-
Bjergagervej – Vest Venstre/højre	0,21	34	1

Det fremgår af resultaterne fra kapacitetsberegningerne i figur 3.1 og figur 3.2, at der ikke vil forekomme kapacitetsproblemer i kanaliseringsanlægget da belastningsgraden er under 0,5 i eksisterende geometri i begge spidstimer. Middelforsinkelse i venstresvingsbanen vil være 11 sekunder i morgenspidstimen og 6 sekunder i eftermiddagsspidstimen, hvilket er acceptabelt ift. serviceniveauet.

Eftersom der vil ankomme 5 lastbiler i spidstimen fra syd, vil det svare til en lastbil hvert 12,5 minut.

Trafikanter fra Bjeragervej vil opleve serviceniveau D i både morgen- og eftermiddagsspidstimen, hvilket vurderes at være acceptabel ved tilslutning til en stor indfaldsvej til Aarhus.

3.2 Scenarie 1.1 - Krydset er udvidet med en højresvingsbane fra Randersvej nord

Figur 3.3: Resultat af kapacitetsberegning for morgenspidstimen

Strøm/gren	Middelforsinkelse t og kølængde n i tilfartssporet		
	Belastningsgrad, B	Middelforsinkelsen, t (sek/kt)	Kølængden N _{5%} (Kt)
Randersvej – Nord ligeud	0,44	-	-
Randersvej – Nord Højre	0,04	6	0
Randersvej – Syd Venstre	0,03	11	0
Randersvej – Syd Ligeud	0,19	-	-
Bjergagervej – Vest Venstre/højre	0,23	39	1

Figur 3.4: Resultat af kapacitetsberegning for eftermiddagspidstimen

Strøm/gren	Middelforsinkelse t og kølængde n i tilfartssporet		
	Belastningsgrad, B	Middelforsinkelsen, t (sek/kt)	Kølængden N _{5%} (Kt)
Randersvej – Nord ligeud	0,15	-	-
Randersvej – Nord Højre	0,04	6	0
Randersvej – Syd Venstre	0,02	6	0
Randersvej – Syd Ligeud	0,48	-	-
Bjergagervej – Vest Venstre/højre	0,22	35	1

Det fremgår af resultaterne fra kapacitetsberegningerne i figur 3.3 og figur 3.4, at der ikke vil forekomme kapacitetsproblemer i kanaliseringsanlægget da belastningsgraden er under 0,5 i eksisterende geometri i begge spidstimer. Middelforsinkelsen i højresvingsbanen vil være 6 sekunder i både morgen- og eftermiddagsspidstimen, hvilket er acceptabelt ift. serviceniveauet.

Eftersom der vil ankomme 18 lastbiler i spidstimen fra nord, vil det svare til en lastbil hvert 3,3 minut.

Trafikanter fra Bjeragervej vil opleve serviceniveau D i både morgen- og eftermiddagsspidstimen, hvilket vurderes at være acceptabel ved tilslutning til en stor indfaldsvej til Aarhus.

3.3 Scenarie 2 - Eksisterende geometri - Følsomhedsanalyse

Figur 3.5: Resultat af kapacitetsberegning for morgenspidsstimen med faktor 2 på biogasanlæggets køretøjer

Strøm/gren	Middelforsinkelse t og kølængde n i tilfartsspor		
	Belastningsgrad, B	Middelforsinkelsen, t (sek/kt)	Kølængden N _{5%} (Kt)
Randersvej – Nord ligeud/højre	0,51	5	4
Randersvej – Syd Venstre	0,05	14	1
Randersvej – Syd Ligeud	0,19	-	-
Bjergagervej – Vest Venstre/højre	0,55	70	4

Figur 3.6: Resultat af kapacitetsberegning for eftermiddagsspidstimen med faktor 2 på biogasanlæggets køretøjer

Strøm/gren	Middelforsinkelse t og kølængde n i tilfartsspor		
	Belastningsgrad, B	Middelforsinkelsen, t (sek/kt)	Kølængden N _{5%} (Kt)
Randersvej – Nord ligeud/højre	0,20	4	1
Randersvej – Syd Venstre	0,03	7	0
Randersvej – Syd Ligeud	0,48	-	-
Bjergagervej – Vest Venstre/højre	0,41	48	3

Det fremgår af resultaterne fra kapacitetsberegningerne i figur 3.5 og figur 3.6, at der ikke vil forekomme kapacitetsproblemer i kanaliseringsanlægget, selvom der regnes med en faktor 2 på biogasanlæggets transporter. Middelforsinkelsen i venstresvingsbanen vil være 14 sekunder i morgenspidsstimen og 7 sekunder i eftermiddagsspidstimen.

Eftersom der vil ankomme 10 lastbiler i timen fra syd, vil det svare til en lastbil hvert 6 minut.

Trafikanter fra Bjeragervej vil opleve serviceniveau F i både morgenspidstimen, hvilket ikke er en acceptabel trafikafvikling. I eftermiddagsspidstimen vil trafikanter fra Bjeragervej have serviceniveau D, hvilket vurderes at være acceptabel ved tilslutning til en stor indfaldsvej til Aarhus.

3.4 Scenarie 2.1 - Krydset er udvidet med en højresvingsbane fra Randersvej nord - Følsomhedsanalyse

Figur 3.7: Resultat af kapacitetsberegning for morgenspidstimen med faktor 2 på biogasanlæggets køretøjer.

Strøm/gren	Middelforsinkelse t og kølængde n i tilfartssporet		
	Belastningsgrad, B	Middelforsinkelsen, t (sek/kt)	Kølængden N _{5%} (Kt)
Randersvej – Nord ligeud	0,44	-	-
Randersvej – Nord Højre	0,07	7	1
Randersvej – Syd Venstre	0,05	14	1
Randersvej – Syd Ligeud	0,19	-	-
Bjergagervej – Vest Venstre/højre	0,46	59	3

Figur 3.8: Resultat af kapacitetsberegning for eftermiddagsspidstimen med faktor 2 på biogasanlæggets køretøjer.

Strøm/gren	Middelforsinkelse t og kølængde n i tilfartssporet		
	Belastningsgrad, B	Middelforsinkelsen, t (sek/kt)	Kølængden N _{5%} (Kt)
Randersvej – Nord ligeud	0,15	-	-
Randersvej – Nord Højre	0,07	7	1
Randersvej – Syd Venstre	0,03	7	0
Randersvej – Syd Ligeud	0,48	-	-
Bjergagervej – Vest Venstre/højre	0,42	50	3

Det fremgår af resultaterne fra kapacitetsberegningerne i figur 3.7 og figur 3.8, at der ikke vil forekomme kapacitetsproblemer i kanaliseringsanlægget, selvom der regnes med en faktor 2 på biogasanlæggets transporter. Middelforsinkelsen i højresvingsbanen vil være 7 sekunder i både morgen- og eftermiddagsspidstimen.

Eftersom der vil ankomme 36 lastbiler i spidstimen fra nord, vil det svare til en lastbil hvert 1,6 minut.

Trafikanter fra Bjeragervej vil opleve serviceniveau E i både morgenspidstimen, hvilket ikke er en acceptabel trafikafvikling. I eftermiddagsspidstimen vil trafikanter fra Bjeragervej have serviceniveau D/E, hvilket vurderes at være på vippen af en acceptabel trafikafvikling til en stor indfaldsvej til Aarhus.

4 Opsamling

Dette afsnit vil på baggrund af kapacitetsberegningerne, konkludere på trafikafviklingen i krydset i den eksisterende geometri og med højresvingsbane på Randersvej.

Det kan på baggrund af kapacitetsanalysen af kanaliseringsanlægget ved biogasanlægget, konstateres, at der ved det værst tænkelige scenarie (årets mest belastede dag og time) – Scenarie 1 - ikke vil forekomme trafikafviklingsproblemer ved udvidelse af biogasanlægget. Det kan desuden konkluderes at der jævnfør beregningerne maksimalt vil forekomme én lastbil i venstresvingsbanen af gangen, altså i den eksisterende geometri.

Det kan på baggrund af ovenstående konkluderes, at den eksisterende venstresvingsbane på 30 meter, er tilstrækkelig til at håndtere den fremtidige trafik til og fra biogasanlægget.

Der kan desuden konkluderes at trafikafviklingen ved etablering af højresvingsbane på Randersvej - Scenarie 1.1 – ikke vil medføre en markant forbedret trafikafvikling i krydset.

Det kan på baggrund af ovenstående konkluderes, at der ikke er behov for en fremtidig højresvingsbane da den eksisterende geometri er tilstrækkelig ift. en acceptabel trafikafvikling af den fremtidige trafik til og fra biogasanlægget.

4.1 Følsomhedsanalyse – Scenarie 2 og 2.1

I et tænkt scenarie, hvor belastningen af venstresvingsbanen fordobles med en faktor 2, kan det konstateres, at det vil svare til en lastbil hvert 6. minut i spidstimen. Dertil skal det nævnes, at Scenarie 1 vil være yderst sjældent forkomment, da det er den værste time på hele året, som har taget udgangspunkt i en særlig situation på et eksisterende anlæg lige umiddelbart efter jul, hvor landbrugene må forventes at have haft store mængder husdyrgødning på lager, mens biogasanlægget har haft lav beholdning.

Scenarie 2, hvor der er ganget en faktor 2 på er ikke realistisk, da dette svarer til at halvdelen af en hel dags kørsler med biomasse vil forekomme indenfor den samme time, hvor der vil være en begrænsning af antallet af køretøjer som biogasanlægget har til rådighed.

Det kan på baggrund af kapacitetsanalysen af kanaliseringsanlægget ved biogasanlægget, konstateres, at der ved det værst tænkelige scenarie (årets mest belastede dag og time) – vil være ikke acceptabel trafikafvikling fra Bjeragervej i morgenspidstimen og tildeles i eftermiddagsspidstimen.

I det tænkte scenarie 2.1, hvor belastningen af højresvingsbanen fordobles med en faktor 2, svarer det til en lastbil i højresvingsbanen hvert 1,6 minut i spidstimen. Også her kan det konkluderes at der jf. beregninger maksimalt vil forekomme én lastbil i højresvingsbanen af gangen.