

BIOGASANLÄGGNING RÖDDINGE TRAFIKUTREDNING



2022-10-03

Biogasanläggning Röddinge

Trafikutredning

| | |
|----------------|--|
| Uppdragsnamn | BGA Sjöbo - trafikutredning (PO 210001927) |
| Uppdragsnummer | 10337377 |
| Författare | Markus Johansson & Dag Hersle |
| Datum | 2022-09-23 |
| Ändringsdatum | 2022-10-03 |
| Granskad av | |
| Godkänd av | |

KUND

Gasum AB

KONSULT

WSP

Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
<http://www.wsp.com>

KONTAKTPERSONER

DAG HERSLE (UPPDRAGSLEDARE), WSP ADVISORY, 010-722 73 04

INNEHÅLL

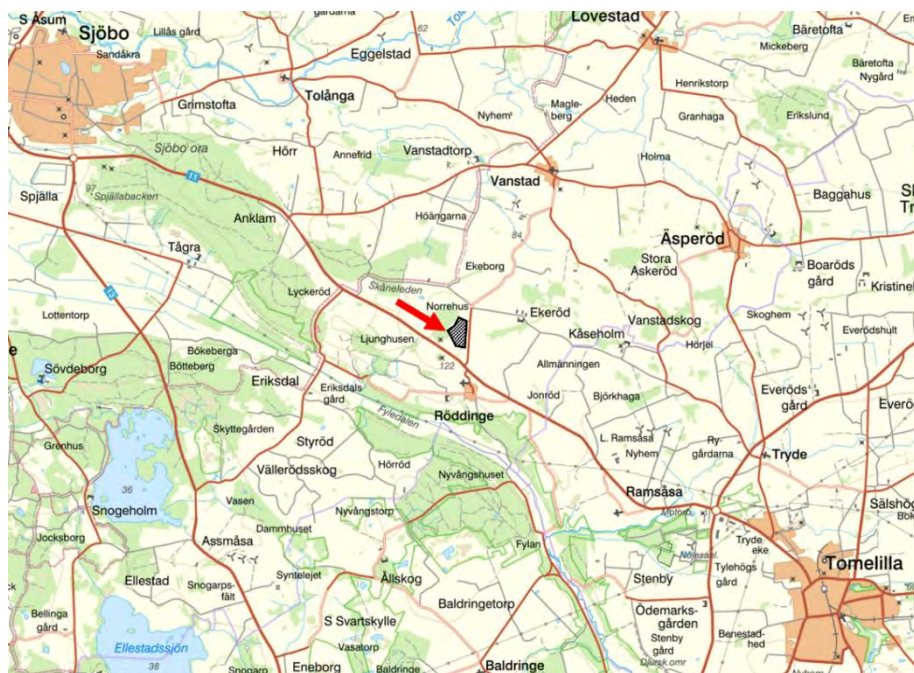
| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INLEDNING | 5 |
| 1.1 | BAKGRUND | 5 |
| 1.2 | SYFTE | 6 |
| 1.3 | AVGRÄNSNINGAR | 6 |
| 2 | PLANERAD VERKSAMHET OCH TRAFIK SAMT IMPLIKATIONER DÄRAV | 7 |
| 2.1 | BIOGASANLÄGGNINGEN | 7 |
| 2.2 | GODSVOLYMER OCH TRANSPORTFLÖDEN | 8 |
| 2.3 | EFFEKTER AV TILLKOMMANDE GODSTRAFIK | 9 |
| 2.4 | HANTERING/UNDVIKANDE AV KÖPROBLEMATIK | 10 |
| 2.5 | TRANSPORTER NORRUT/-IFRÅN PÅ RÖDDINGEVÄGEN | 11 |
| 2.6 | ALTERNATIVA TILLFARTSVÄGAR | 13 |
| 2.6.1 | Planerad mötesfri Väg 11 (2+1) | 15 |
| 2.7 | TRANSPORTER AV FARLIGT GODS | 17 |
| 2.8 | SUMMERING | 18 |
| 3 | NULÄGE VÄGNÄT OCH TRAFIK | 20 |
| 3.1 | PLATSBESÖK MED DRÖNARE | 20 |
| 3.2 | VÄGNÄT OCH KORSNINGSPUNKTER | 20 |
| 3.3 | DAGENS TRAFIKSITUATION | 21 |
| 3.3.1 | Korsning 1 (Väg 11/Röddingevägen) | 22 |
| 3.3.2 | Korsning 2 (Väg 11/Röddinge byaväg) | 23 |
| 4 | TRAFIKALSTRING OCH FÖRDELNING | 24 |
| 4.1 | KAPACITETSANALYS | 24 |
| 4.1.1 | Korsning 1 (Väg 11/Röddingevägen) | 25 |
| 4.1.2 | Korsning 2 (Väg 11/Röddinge byaväg) | 25 |
| 4.2 | KÄNSLIGHETSANALYS OCH SUMMERING | 26 |
| 5 | AKTUELLA FORDON OCH DRIVLINOR | 27 |
| 5.1 | DIESEL | 27 |
| 5.2 | ÖVRIGA, FÖRNYELSEBARA BRÄNSLEN | 27 |
| 5.3 | BEFINTLIGA DIESELMOTORER OCH HVO | 28 |
| 5.4 | HYBRIDFRAMDRIFT | 28 |
| 5.5 | HEL-ELEKTRISK FRAMDRIFT | 29 |
| 5.6 | VÄTGAS OCH BRÄNSLECELLER | 29 |
| 5.7 | STATUS NYA TEKNOLOGIER FÖR FRAMDRIFT | 29 |
| 5.8 | INFRASTRUKTUR | 29 |
| 5.9 | TÄNKBARA FORDONSLTERNATIV I AKTUELLT TRANSPORTUPPLÄGG | 30 |
| 5.9.1 | Gödseltransporterna | 30 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.9.2 | 60/64-tons lastbilsekipage | 30 |
| 5.10 | DRAGBIL | 32 |
| 5.10.1 | Biogastransporter | 33 |
| 5.10.2 | Järnkloridtransporter | 33 |
| 5.10.3 | Flistransporter | 34 |
| 6 | UTSLÄPPSBERÄKNING | 36 |
| 6.1 | BRÄNSLEFÖRBRUKNING | 36 |
| 6.1.1 | Uppgifter rörande lastbilars förbrukning | 36 |
| 6.1.2 | Bedömd bränsleförbrukning för gödselstranporterna | 38 |
| 6.2 | KÖRSTRÄCKOR OCH BEDÖMD TOMGÅNGSKÖRNING | 39 |
| 6.2.1 | Transporter av gödsel | 39 |
| 6.2.2 | Transporter av biogas | 40 |
| 6.2.3 | Transporter av järnklorid | 40 |
| 6.2.4 | Transporter av bränsleflis | 40 |
| 6.3 | EMISSIONER PER FÖRBRUKAD LITER BRÄNSLE | 41 |
| 6.3.1 | HVO | 42 |
| 6.4 | BERÄKNING AV EMISSIONER GENERERADE AV ANLÄGGNINGENS TRANSPORTER | 43 |
| 6.4.1 | Emissioner kopplade till transporter av gödsel in och ut | 43 |
| 6.4.2 | Emissioner kopplade till biogastransporter ut | 43 |
| 6.4.3 | Emissioner kopplade till järnkloridtransporter in | 44 |
| 6.4.4 | Emissioner kopplade till bränsleflistransporter in | 44 |
| 6.4.5 | Totala emissioner för återkommande transporter | 44 |
| 6.5 | SUMMERING | 45 |
| 7 | KÄLLOR | 46 |

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Gasum har för avsikt att uppföra en biogasanläggning vid Röddinge, som ligger mitt emellan Sjöbo och Tomelilla utefter Riksväg 11. Etablering är planerad att ske på fastigheten Ekeröd 2:1, vilken ligger på norra sidan av Väg 11, se Figur 1 nedan.



Figur 1: Verksamhetens planerade lokalisering mellan Sjöbo och Tomelilla utmed Väg 11, norr om denna samt Röddinge by (källa: Lantmäteriet, bearbetning WSP)

Fastigheten är idag jordbruksmark som gränsar mot ett skogsparti i väster, se Figur 2 nedan.



Figur 2: Planerad lokaliseringsplats väster om Röddingevägen, vy norrut (Drönarfoto: WSP)

Insatsvaran till anläggningen kommer att vara gödselbaserat substrat (från nöt och svin), ca 500 kton, som kommer samlas in inom ett omland runt biogasanläggningen med cirka 30 kilometers radie. Årlig mängd producerad biogas kommer att uppgå till cirka 130 GWh, vilket är ungefär 9500 ton LBG (liquid biological gas)

Verksamheten kommer att medföra ett ökat antal lastbilstransporter in till och ut från Röddingeanläggningen. Den till biogasanläggningen relaterade tillkommande trafiken beräknas bli ungefär 128 fordonsrörelser, det vill säga 64 inkommande/avgående lastbilar mellan klockan 06 och 22 på vardagar. Antalet produktionsdagar under året bedöms uppgå till runt 260 vardagsdygn.

1.2 SYFTE

Föreliggande utredning syftar till att belysa transport- och trafikala förutsättningar för etableringen, det vill säga befintliga samt vilket trafikflöde som uppstår till följd av anläggningens godsflöden och en indikation om vilka utsläpp som transportererna ger upphov till.

Vidare att bedöma förutsättningar och risker för de cirka två dagliga transportererna av farligt gods mellan anläggningen och Röddingevägens korsningspunkt med Väg 11.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Buller till följd av verksamheten och därtill kopplade transporter behandlas i separat, särskild bullerutredning. Trafikrelaterat, tillkommande buller ingår därmed ej i omfattningen av föreliggande rapport.

Transporter inom anläggningen samt hantering, lastning och lossning av farligt gods bedöms inom ramen för HAZID i annan rapport.

2 PLANERAD VERKSAMHET OCH TRAFIK SAMT IMPLIKATIONER DÄRAV

Det för biogasanläggningen planerade verksamhetsområdet, som idag är åkermark, uppgår till ca 20 hektar, varav verksamhet kommer bedrivas på drygt hälften av ytan med trolig koncentration till den västliga delen. Trolig anslutning av internväg till Röddingevägen kommer att vara ca 500 meter norr om Väg 11.

Närmaste fastighet är en gård ca 400 m norr om området. I nordväst utgör ett mindre skogsområde naturlig avgränsning samt i öster av Röddingevägen. I söder och sydväst gränsar området till åkermark, Figur 3 nedan.



Figur 3 Planerat verksamhetsområde (ca 20 ha) som idag är åkermark. Väg 11 och Röddinge by i söder. Ungefärlig anslutningspunkt för internväg ut till Röddingevägen indikerad med pil.

2.1 BIOGASANLÄGGNINGEN

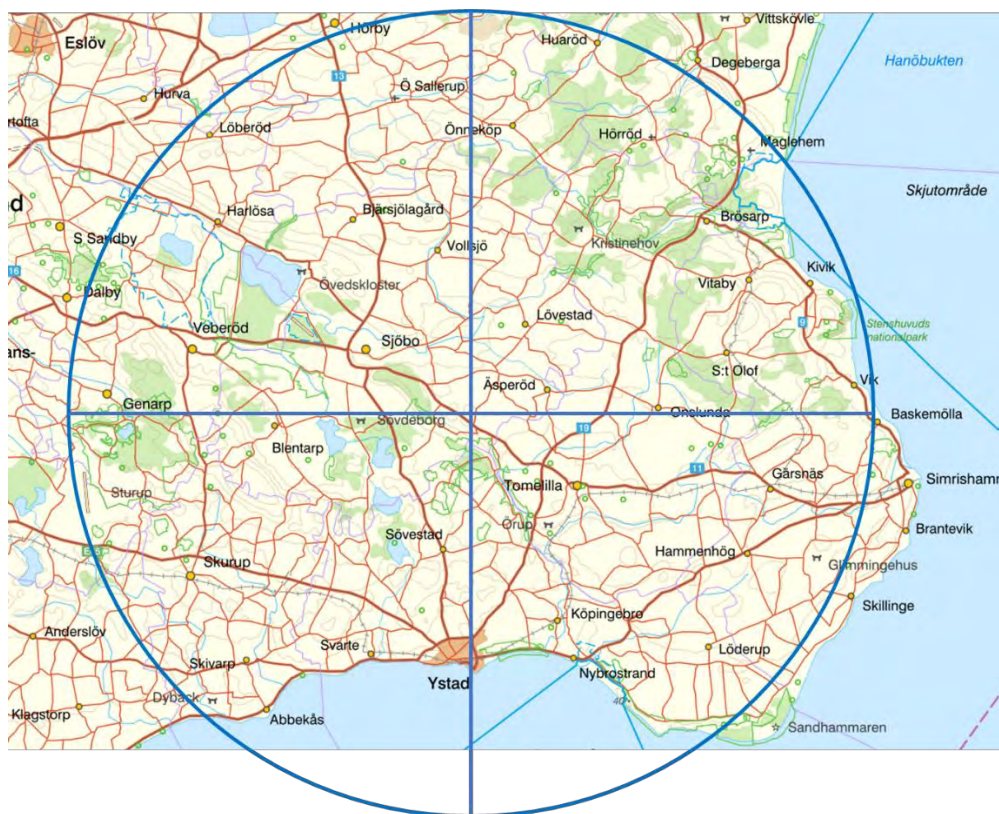
Biogasanläggningen byggs för att i första hand ta emot, lagra och behandla cirka 500 kton fast och flytande substrat, merparten bestående av gödsel från nöt, svin och fjäderfän, årligen. Lastning och lossning av gods kommer huvudsakligen att ske inomhus i hallar.

Detta i syfte att minimera risken för luktolägenheter för närliggande fastigheter. En mindre andel material, för vilket risken för luktolägenheter är låg, kan även komma att tippas på utomhusytor och därefter hanteras och förflyttas med lastmaskin.

Efter utvinning/framställning av biogasen ur gödselsubstratet blir en biomassa kvar som rest av det rötade substratet. Denna biogödsel blir ett ekologiskt växtnäringsämne som transporteras tillbaka till gårdarna – och används på dessa – som är med och försörjer biogasanläggningen med gödselsubstrat. Det blir således frågan om ett kretslopp som kan liknas vid ett "gödsellån" från kringliggande gårdar.

2.2 GODSVOLYMER OCH TRANSPORTFLÖDEN

Det till biogasanläggningen inkommande godset, vilket till merparten utgörs av 500 kton gödselsubstrat per år, förväntas komma till Röddinge via Riksväg 11 från båda håll (cirka 50 % österifrån och 50 % västerifrån) inom ett upptagningsområde med en radie – som nämnts ovan – på ungefär 30 kilometer, vilket illustreras nedan.



Figur 4: Ungefärligt omland/upptagningsområde med 30 kilometers radie runt tänkt lokalisering norr om Röddinge (Lantmäteriet, bearbetning WSP)

Från korsningen med Väg 11 i Röddinge går transporter sista biten norrut på Röddingevägen – vilken endast har en bredd i nuläget på 5,5 meter – fram till anläggningens framtida väganslutning och in på dess område. Lastbilstrafiken inom själva verksamhetsområdet anses som en del av industriverksamheten.

Dagens trafikmängd (ÅDT) på Röddingevägen (Väg 987) uppgår, enligt uppgift från Trafikverket, till 112, varav 11 fordon per dygn är tunga fordon.

Röddingevägen (Väg 987) är statlig och Trafikverket är väghållare för hela dess sträcka på drygt fyra kilometer från korsningen med Väg 11 till Fredhem, där den ansluter till Vanstadskogsväg (Väg 1025). Hela denna sträcka har skyltad tillåten hastighet 70 km/h idag.

2.3 EFFEKTER AV TILLKOMMANDE GODSTRAFIK

Ett tillskott om 128 fordonsrörelser per vardagsdygn (64 rundturer) med lastbilsekipage innebär nästan en tiofaldig trafikintensitet med tunga fordon jämfört med idag per årsmedeldygn. Trafiken kommer pågå mellan klockan 06 och 22, vilket vid – teoretiskt – helt jämnt fördelad trafik innebär fyra lastbilsekipage per timme i respektive riktning. Då det i huvudsak inte är fråga om pendel-lastbilstrafik mellan två fasta punkter, utan en dynamisk mix av godsupphämtningar och -avlämnningar vid många olika anslutna gårdar, kommer lastbilsankomster och -avgångar vid anläggningen inte vara jämnt fördelade. Det ökar sannolikheten för fordonsanhopningar vid anläggningen och en ökad sannolikhet för fordonsmöten på Röddingevägen, något som med nuvarande vägbredd och -standard vore problematiskt. Möte mellan två lastbilar eller mellan lastbil och annat tyngre fordon/jordbruksmaskin är knappast möjligt med nuvarande vägbredd på 5,5 meter. Även möte mellan lastbilsekipage och personbil eller oskyddad trafikant bedöms innebära förhöjd trafiksäkerhetsrisk då manöverutrymmet är såpass begränsat. Vägbredden är således problematisk/en brist och vägen behöver, vid etablering av biogasanläggningen, antingen breddas till åtminstone sju meters bredd, eller byggas till med ett antal mötesfickor på sträckan från anläggningens utfart och ner till Väg 11.

Vidare är de allra flesta av de 64 lastbilsekipage som trafikerar biogasanläggningen lastade med gods. Fordonen som transporterar gödselsubstrat in från gårdarna transporterar biogödsel tillbaka ut till dessa och går således – i princip – aldrig tomma, utan har relativt hög ekipagevikt. Tankfordonen som hämtar biogas går tomma in, men har last ut och utgör ett litet fåtal per dag. Detta innebär att, förutom vägbredd, blir belastning och slitage på vägen en faktor som behöver beaktas och ett behov av förstärkning av vägen från planerad utfart ner till anslutning till Väg 11 kan föreligga.

För insatser på statlig väg, såsom nämnd breddning/byggnation av mötesfickor och eventuell förstärkning, är praxis, att privat etablering som utlöser behov av förbättringsåtgärder/standardhöjning på statlig väg får bekosta dessa. Dock administreras processen med vägplan och upphandling av samt ansvar för entreprenad av Trafikverket.



Figur 5: Röddingevägen söderut i riktning mot Väg 11 (foto: WSP)

2.4 HANTERING/UNDTVIKANDE AV KÖPROBLEMATIK

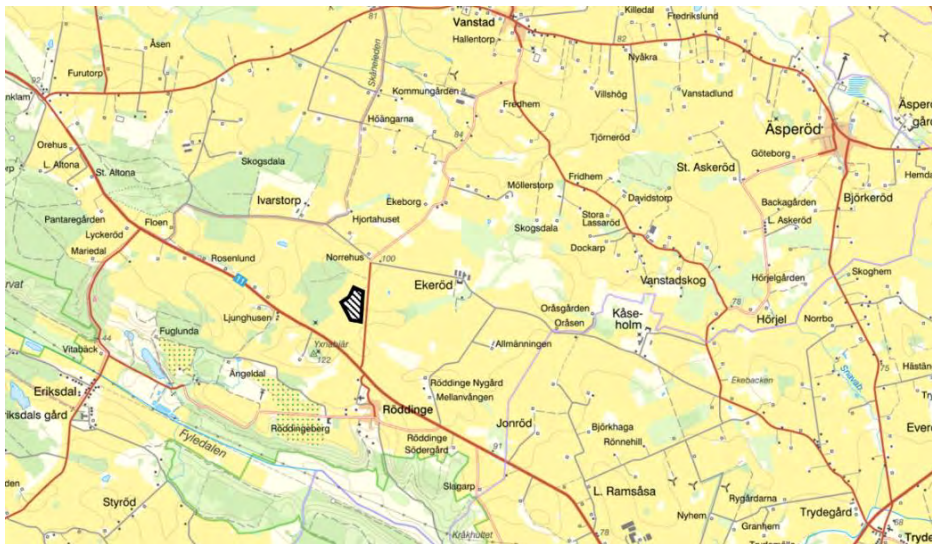
Som nämnts ovan, kommer lastbilstrafiken till och från anläggningen pågå mellan klockan 06 och 22 med, teoretiskt, fyra lastbilsekipage per timme i respektive riktning. Då det är en dynamisk mix av godsupphämtningar och -avlämningar vid de anslutna gårdarna, kommer fordonsanhopningar vid och nära anläggningen att inträffa då och då. Viktigt är då att lastbilsekipagen inte skapar köbildning på Röddingevägen – eller än värre – ut på Väg 11. Det är därför viktigt, att infartsvägen och vändslingan samt den större internvägsrundan på anläggningsområdet utformas för bra flöde och tillräcklig fordonsmagasineringskapacitet. Av denna anledning och då planen är att förlägga biogasanläggningen åt väster på fastigheten, görs infartsvägen från Röddingevägen dubbelriktad (tvåfilig) och relativt lång, så att tillräcklig magasineringskapacitet för lastbilsekipagen säkerställs, se Figur 6 nedan.



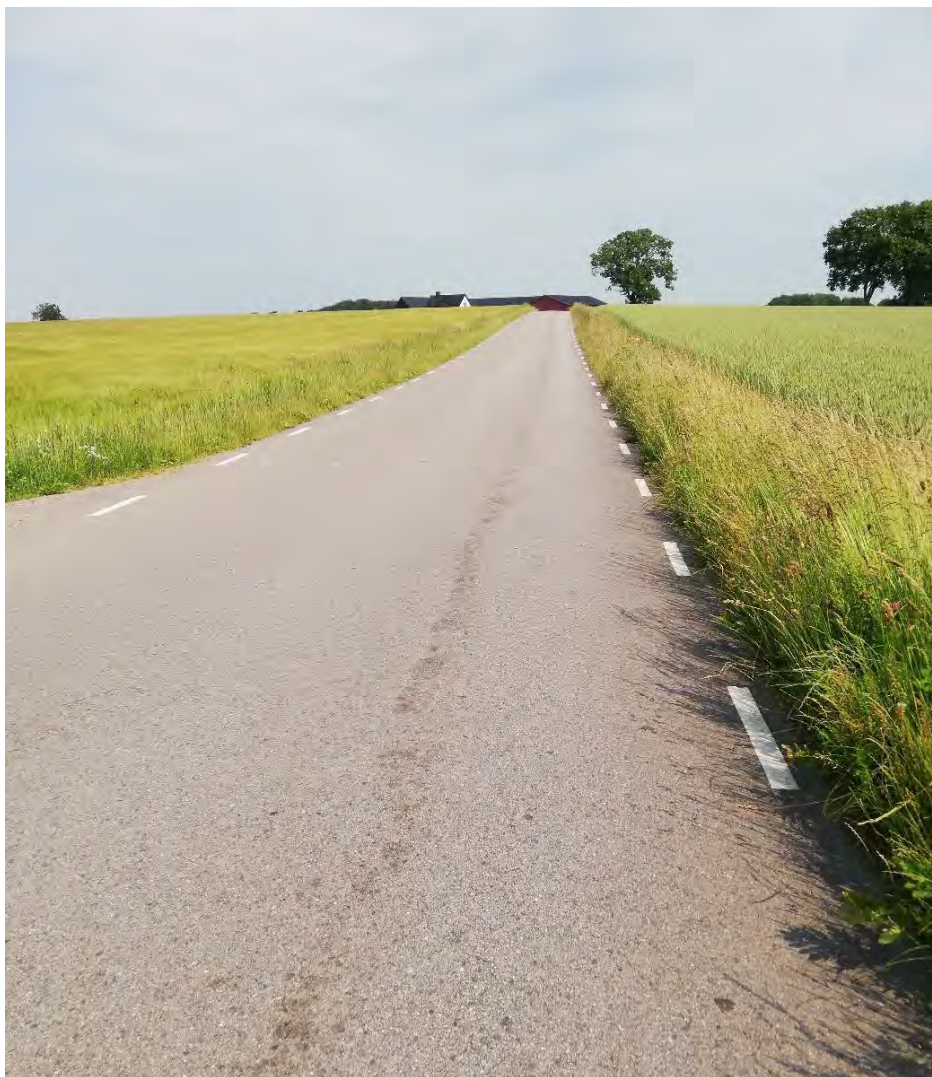
Figur 6: Konceptuell infarts- och internväg med vändslinga på planerat verksamhetsområde

2.5 TRANSPORTER NORRUT/-IFRÅN PÅ RÖDDINGEVÄGEN

Ett mindre antal inhämtningar kommer ske vid gårdar i närheten norr om anläggningen varför enstaka transporter på Röddingevägen norrifrån kan bli aktuella. Med hänsyn till vägens bredd och standard är detta dock olämpligt och alternativa vägval bör i mesta möjliga mån göras. Att bredda vägen hela sträckan upp till Fredhem är knappast rimligt och möjligt med hänsyn till att denna del är krokigare och går nära/genom fastigheter samt är nästan fyra kilometer lång. Det framgår även av Lantmäterikartan nedan, att denna vägsträcka bedöms vara av en lägre standard än Röddingevägen från Norrehus (strax norr om tänkt lokaliseringsplats) och söderut fram till Väg 11.



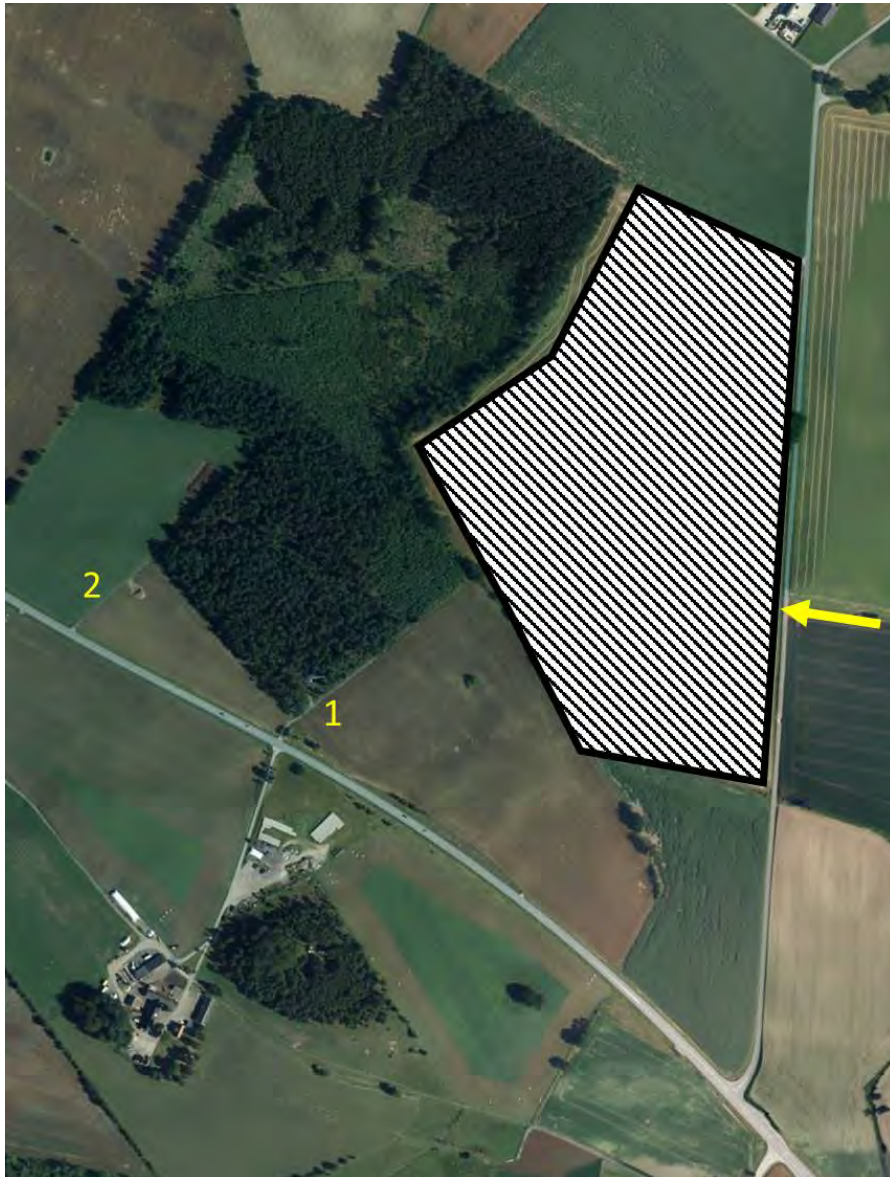
Figur 7: Röddingevägen mellan Väg 11 och Vanstad (källa: Lantmäteriet)



Figur 8: Röddingevägen, vy norrut mot Norrehus (foto: WSP)

2.6 ALTERNATIVA TILLFARTSVÄGAR

På grund av aspekterna nämnda ovan rörande bredd, standard och trafikökning på Röddingevägen, har även två alternativa tillfartsvägar direkt från Väg 11 utvärderats. Dessa ansluter till Väg 11 mellan en halv och en kilometer längre västerut än vad Röddingevägen gör, se Figur 9 och Figur 10 nedan.



Figur 9: Alternativa tillfartsvägar och indikation om tänkt tillfart från Röddingevägen (källa: Eniro)



Figur 10: Drönarvy med alternativa tillfarter markerade (foto: WSP)

Den ostliga av de två alternativa tillfarterna (1) leder idag in till en mast (troligen för mobiltelefoni) som står knappt 100 meter från Väg 11 i skogsområdets sydostligaste del. Teoretiskt hade denna väg kunnat förlängas längs skogskanten upp till och ansluta till det planerade anläggningsområdet i dess sydvästliga del. Dock bedöms detta alternativ inte lämpligt då anslutningspunkten till Väg 11 har begränsad siktsträcka på grund av högerkurva österut. Vidare är det hygglig stigning österut, vilket försvårar väsentligt för lastade, utfarande lastbilskeppage österut. Dessutom är det relativt brant stigning sista biten upp till Väg 11 som i så fall skulle behöva terrängjusteras en hel del, vilket framgår av Figur 11 nedan.



Figur 11: Alternativ (1) tillfartsväg (källa: Google maps)

Beträffande alternativ två lite längre västerut, ansluter denna väg mer i nivå med Väg 11, men som framgår av bilden (Figur 12) nedan, är siktsträckan västerut begränsad av att Väg 11 svänger åt höger.



Figur 12: Alternativ (2) tillfartsväg något längre västerut (källa: Google maps)

Vid platsbesök konstaterades även, att längre in på denna väg är terrängen sådan, att relativt stora ingrepp måste göras för att i så fall åstadkomma en för tung lastbilstrafik rimligt farbar väg.

Sammantaget kan konstateras, att båda tillfartsalternativen inte bedöms lämpade på grund av lokala trafiksäkerhetsbrister och behov av relativt stora terrängingrepp i båda fallen.

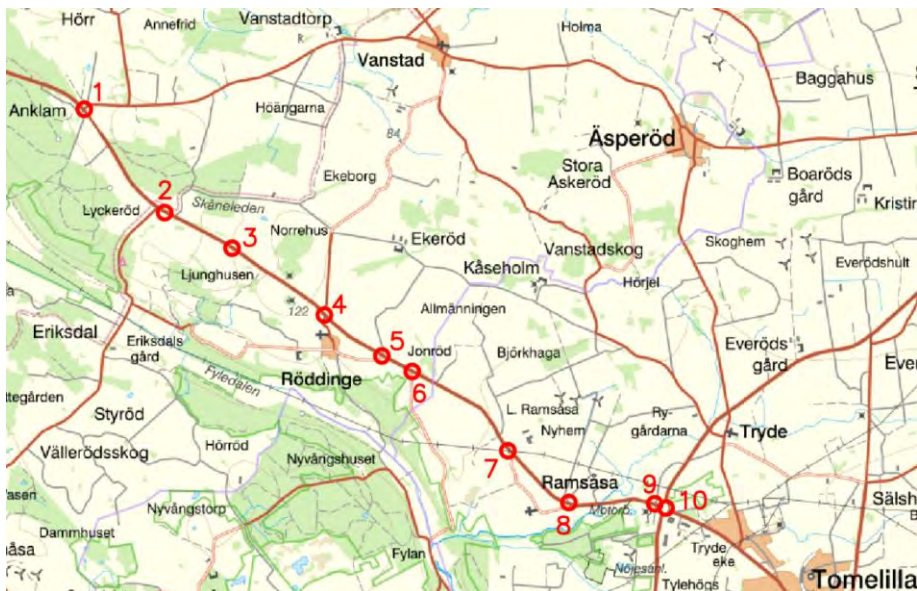
2.6.1 Planerad mötesfri Väg 11 (2+1)

En central faktor, som är viktig och ytterligare påverkar båda tillfartsalternativen är Trafikverkets planer att bygga ut Väg 11 till att bli mötesfri 2+1-väg mellan Anklam (strax öster om Sjöbo) och Tomelilla för att öka trafiksäkerheten och framkomligheten på sträckan. Mötesseparering, separat cykelväg och anpassade busshållplatser (bl a i Röddinge) för snabbare och smidigare kollektivtrafik ökar trafiksäkerheten väsentligt och främjar framkomlighet. Hastigheten kommer i och med dessa förbättringar att höjas från 80 till tillåtna 100 km/h. Byggstart är planerad till år 2024. För närvarande pågår arbete med vägplan och arkeologisk undersökning.

Ombyggnationen av Väg 11 kommer att ha betydande påverkan på antalet korsningspunkter längs vägsträckan och det totala antalet kommer sjunka väsentligt. De korsningar där statlig väg ansluter till Väg 11 förblir intakta, men absoluta merparten av nedanstående anslutningar till Väg 11 stängs:

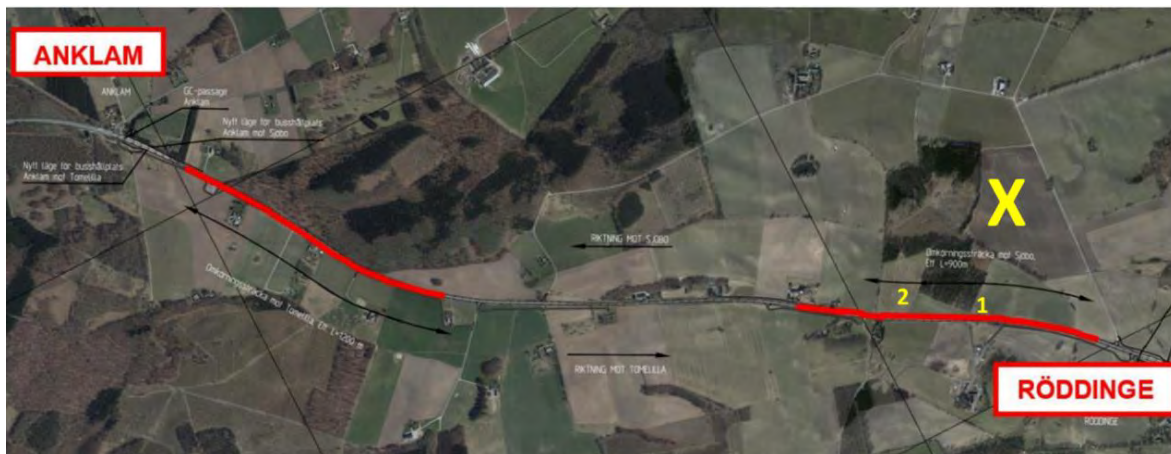
- 36 korsningar där enskild väg ansluter
- 37 åkerinfarter för jordbrukare
- Alla utom en direktinfart till bostadshus

Det parallella vägnätet utformas för anslutning till väg 11 i befintliga eller nya korsningspunkter. Lägena för de tio aktuella korsningspunkterna på den aktuella vägsträckan, varav de flesta får reviderad utformning och några få nya tillkommer, framgår av Figur 13 nedan.



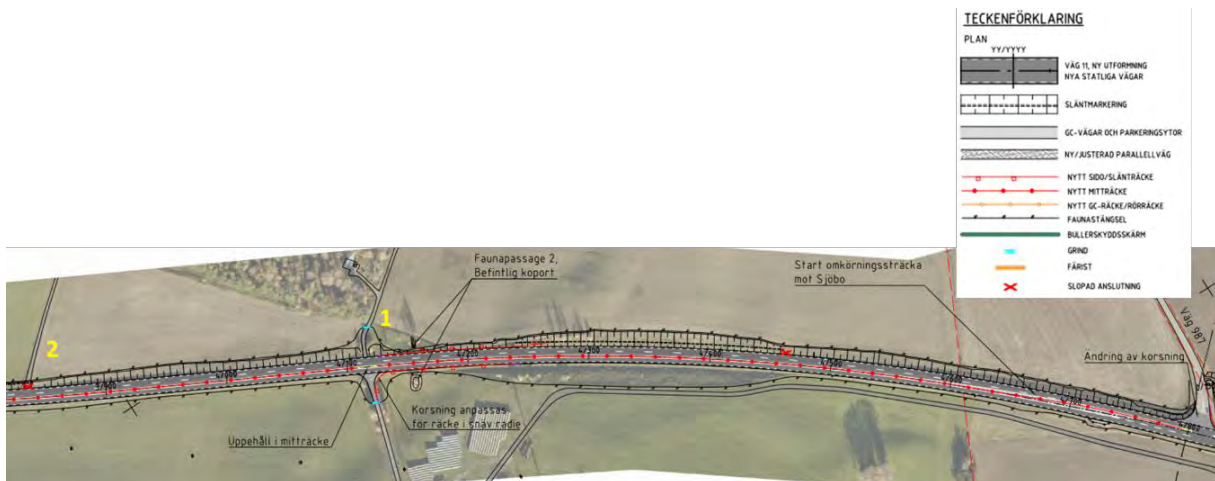
Figur 13: Aktuella korsningspunkter för till Väg 11 parallella vägnätet (källa: Trafikverket)

På aktuell sträcka väster om korsningen mellan Röddingevägen och Väg 11, där de två alternativa tillfarterna finns, är planen att det ska vara omkörningssträcka i riktning västerut mot Sjöbo. Det innebär två västergående filer och mitträcke mot den östergående, se Figur 14.



Figur 14: Planerad förläggning av omkörningssträckor väster om Röddinge, tänkt anläggningslokalisering samt de två alternativa tillfarterna (källa: Trafikverket, bearbetning WSP)

Följden av den planerade förläggningen av omkörningssträckan är, att de två alternativa tillfarterna blir obrukbara för frekvent lastbilstrafik. Av illustrationskartan nedan framgår, att den västliga tillfarten (alt 2) slopas (rött kryss) och den östliga (alt 1) förses med grind (ljusblå markering).



Figur 15: Illustrationskarta för berört vägningsnitt med de alternativa tillfarterna (källa: Trafikverket, bearbetning WSP)

Grunden vid korsning 1 syftar enbart till att möjliggöra mycket sporadisk servicefordonstrafik till mastanläggningen i anslutning till denna korsning och fungerar ej för repetitiv trafik med lastbilsekippage.

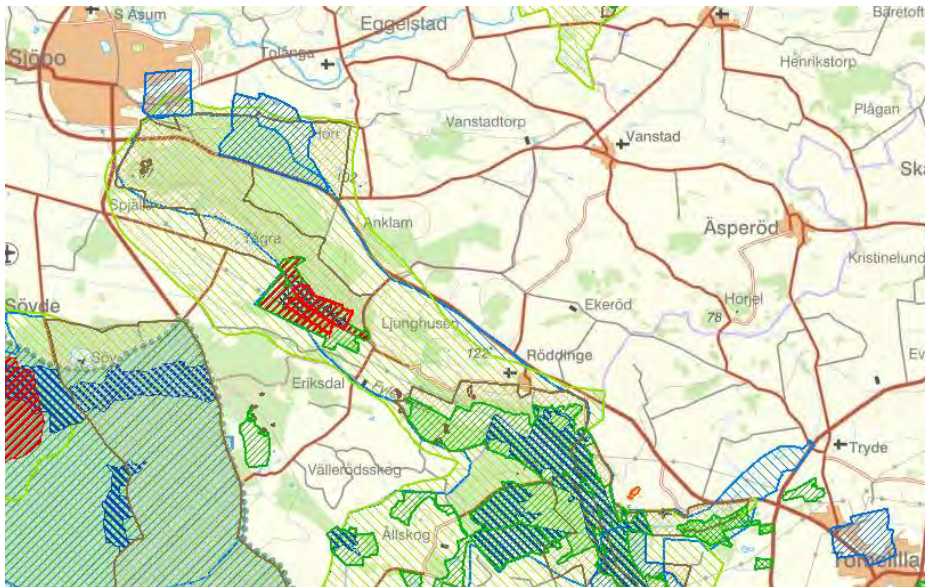
Slutsatsen är, att ingen av de två studerade alternativa tillfarterna fungerar (och rimligen inget annat ej beskrivet omledningsalternativ norrut från anläggningen heller) på grund av både trafiksäkerhets- och tillgänglighetsskäl. Således måste lastbilstrafiken till den planerade biogasanläggningen ledas in via Röddingevägen (Väg 987). Därmed aktualiseras nödvändig breddning och ett troligt behov av översyn – och eventuell förbättring – av vägens bärighet på grund av det procentuellt stora tillskottet av tung trafik på de första ca 500 metrarna av Röddingevägen.

2.7 TRANSPORTER AV FARLIGT GODS

Den absoluta majoriteten av transporter (>90 %) kopplade till en framtida biogasanläggning i Röddinge utgörs av gods som inte är farligt gods, varav gödselsubstrat och biogödsel står för de allra mesta transportererna.

Beträffande tanktransporter av framställd flytande biogas (LBG) är denna klassificerad som farligt gods. Antalet uttransporter av biogas kommer att uppgå till knappa 390 per år, det vill säga ungefär halvannan per dag i snitt. Därtill kommer ungefär 55 transporter av järnklorid (i flytande form) årligen, vilket innebär drygt en transport per vecka.

Det kan konstateras, att transporter från Väg 11 och in till anläggningen på Röddingevägen kommer att ske utan passage eller påverkan på bostadsfastigheter inom 500 meter från Röddingevägen eller anläggningens infartsväg och vändslinga. Vidare är området runt planerad anläggning längs Röddingevägens sträckning från anläggningen till Väg 11 inte vattenskyddsområde eller skyddsklassat utifrån andra natur- eller kulturvärden, vilket framgår av Figur 16 nedan.



Figur 16: Skyddade områden avseende natur- och/eller kulturvärden (källa: Naturvårdsverkets kartjänst Skyddad natur)

Som nämnts tidigare, innebär en nödvändig breddning av Rödningevägen att kollisionrisk – om inte elimineras, så – reduceras kraftigt och i kombination med den låga transportfrekvensen och den mycket blygsamma övriga trafiken på Rödningevägen, bedöms risknivån för möteskollision härvid som låg.

Vid planerad utfart från anläggningen till Rödningevägen är siktsträckan cirka 150-200 meter söderut och upp mot 500 meter norrut. För att öka säkerheten, främst vid sväng in till och ut från anläggningen, men även vid färd på sträckan ner till Väg 11, skulle en hastighetssänkning från nuvarande 70 km/h till 40 km/h från Väg 11 och upp till Norrehus vara tillräddlig och något att ta dialog med TRV om.

Den för transporter aktuella sträckan av Rödningevägen ner till Väg 11 på båda sidor omgiven av flack åkermark utan stenar, bergknallar eller andra uppstickande, vassa, fasta objekt längs vägkanterna. Detta innebär att skulle ett fyllt tankekipage gå av vägen och välta, bedöms risken att tankbehållaren skulle skadas och springa läck som låg. Risken för att tankbehållare skadas torde därmed vara störst vid in- och utfart till/från anläggningen och reduceras – enligt ovan – genom en förordad hastighetssänkning.

2.8 SUMMERING

- De nuvarande trafikvolymerna (ÅDT) på Rödningevägen uppgående till totalt 112 fordon, varav 11 tunga, är en mycket låg trafikvolym på en statlig väg.
- Även med tillskott om ca 130 tunga fordonsrörelser per vardagsdygn kommer den framtida årsdygnstrafiken vara ringa.
- Vägen är i nuläget 5,5 meter bred, har okänd status/bärighet i vägkroppen och är skyltad till tillåten hastighet 70 km/h.
- Till följd av en framtida etablering av en biogasanläggning bedöms vägen undermålig och:

- Breddning till 7 meters bredd från tänkt anläggningstillfart ner till Väg 11 rekommenderas. Detta för att tryggt kunna mötas med två lastbilsekipage eller lastbilsekipage och jordbruksmaskin. Även med snövallar längs vägkanterna.
- Förstärkning av väggkropp för att klara av det – i relativa termer – stora tillskottet av lastade, tunga fordon.
- Hastighetssänkning rekommenderas från nuvarande 70 till 40 km/h från Väg 11 och upp mot Norrehus, för att öka trafiksäkerheten vid in-/utfart till/från anläggningen samt vid fordonsmöten längs vägen.

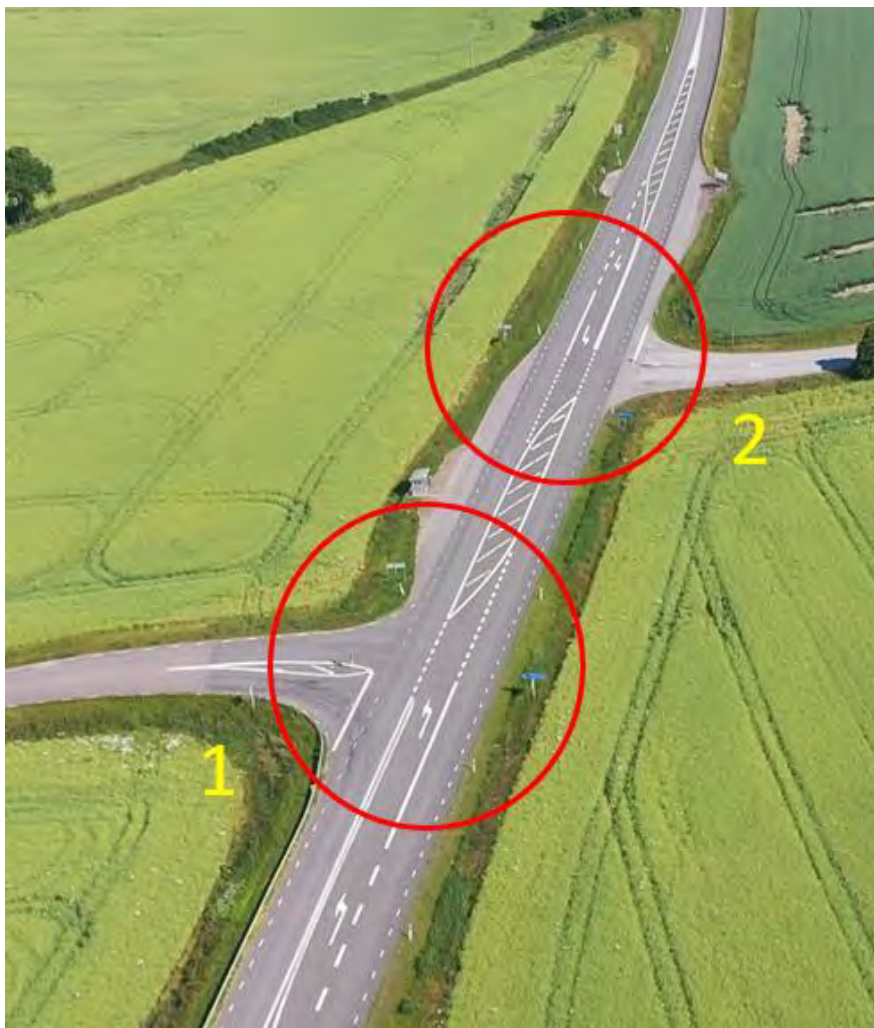
3 NULÄGE VÄGNÄT OCH TRAFIK

3.1 PLATSBESÖK MED DRÖNARE

Måndagen den 27e juni 2022 besökte WSP byn Röddinge samt den tilltänkta lokaliseringen av biogasanläggningen med omnejd. Syftet med besöket var att träffa företrädare för Gasum AB, få platskännedom och inhämta trafikdata med hjälp av drönare. Under dagen undersöktes platsens förutsättningar för den planerade anläggningen och omgivningen studerades noggrant med överflygningar. Trafiken under eftermiddagen (ca kl. 15:30-17:00) filmades för att bättre förstå rörelsemönster i området och vilka trafikflödesmängder som förekommer på sträckan under maxtimme.

3.2 VÄGNÄT OCH KORSNINGSPUNKTER

Efter platsbesök och studier av området med hjälp av både digitala kartverktyg och drönarfilmer, kunde två korsningspunkter vilka bedöms beröras av exploateringen definieras. Korsningarna är lokaliserade längs Väg 11, strax norr om Röddinge och illustreras i Figur 17 med rödmarkerade cirklar.



Figur 17: Korsningspunkter berörda av den planerade anläggningen. (Drönarfoto: WSP)

Korsning 1 utgörs av svängrelationen mellan Väg 11 och Röddingevägen (väg 987). Den här korsningspunkten är tänkt att utgöra den huvudsakliga passagen till anläggningen och kommer således belastas i hög utsträckning av den tillkommande mängden tunga transporter.

Korsningspunkt 2 är lokaliserad ca 100m sydost om den första korsningen och består i sin tur av svängrelser mellan Väg 11 och Röddinge byaväg som leder in till byn Röddinge. Eftersom korsning 2 utgör en viktig in- och utfartsväg till Röddinge och till vardags trafikeras av invånarna, blir den viktig att inkludera i analysen. Detta för att kunna säkerställa god framkomlighet även i framtiden. Resterande struktur av vägnätet i området bedöms inte påverkas av den planerade utbyggnaden och beaktas inte i föreliggande utredning. För att analysera kapaciteten och framkomligheten i de två studerade korsningspunkterna, har simuleringar gjorts i beräkningsprogrammet CapCal. I analysen har hänsyn bland annat tagits till trafikmängder, hastighetsbegränsningar, vägbredder, körfältlängder, andel tung trafik och svängradier.

3.3 DAGENS TRAFIKSITUATION

För att undvika att underskatta trafikbelastningen har trafikmängderna som observerades under platsbesöket jämförts med officiella trafikmätningar och uppgifter från Trafikverket. Därefter har avväganden gjorts beträffande vilka trafikmängder som anses rimliga att inkludera i en nulägesanalys. I föreliggande utredning baseras analyserna på trafiksituationer under maxtimme, dvs rusning, varpå det vanliga antagandet används om att 10% av årsmedeldygnstrafik (ÅDT) sker under maxtimme.

Enligt Trafikverkets vägtrafikflödeskarta utfördes den senaste mätningen längs Väg 11, år 2019 vilket illustreras i Tabell 1, se nedan.

Tabell 1: Senaste uppmätta ÅDT längs väg 11. (Källa: Trafikverkets trafikflödeskarta)

| Avsnitt | Fr o m | Till | Mätkod | Mätår | Mätriktning | ADT(OS) Samtliga fordon | ADT(OS) Lastbilar | ADT(OS) Axelpar |
|---------|------------|------------|--------|-------|-------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| 2310107 | 1994-01-01 | 1998-01-01 | 2 | 1994 | 0 | 3230±(11%) | 260±(16%) | 3470±(11%) |
| 2310107 | 1998-01-01 | 2002-01-01 | 2 | 1998 | 0 | 3530±(10%) | 320±(14%) | 3830±(10%) |
| 2310107 | 2002-01-01 | 2006-01-01 | 2 | 2002 | 0 | 4020±(10%) | 390±(13%) | 4400±(10%) |
| 2310107 | 2006-01-01 | 2010-01-01 | 2 | 2006 | 0 | 4580±(11%) | 540±(12%) | 5180±(11%) |
| 2310107 | 2010-01-01 | 2015-01-01 | 2 | 2010 | 0 | 4720±(15%) | 540±(18%) | 5200±(15%) |
| 2310107 | 2015-01-01 | 2019-01-01 | 2 | 2015 | 0 | 4660±(10%) | 620±(10%) | 5220±(10%) |
| 2310107 | 2017-01-01 | 2019-01-01 | 2 | 2015 | 1 | 2280±(15%) | 300±(14%) | 2550±(15%) |
| 2310107 | 2017-01-01 | 2019-01-01 | 2 | 2015 | 2 | 2380±(15%) | 320±(14%) | 2670±(15%) |
| 2310107 | 2019-01-01 | 9999-12-31 | 2 | 2019 | 0 | 4760±(16%) | 750±(12%) | 5370±(16%) |
| 2310107 | 2019-01-01 | 9999-12-31 | 2 | 2019 | 1 | 2350±(22%) | 340±(19%) | 2620±(22%) |
| 2310107 | 2019-01-01 | 9999-12-31 | 2 | 2019 | 2 | 2410±(22%) | 420±(17%) | 2750±(22%) |

Total ÅDT längs sträckan var då 4760 varav 750 tung trafik, summerat för båda riktningar. Det betyder att nästan 16% av ÅDT utgjordes av tung trafik det här året, vilket var högre än andelen tung trafik som observerades under platsbesöket, som bara låg på 8%. Däremot var den totala trafikmängden som observerades under drönarfilmningen ca 560 f/h summerat för båda riktningar, vilket är högre än vad som uppmättes under trafikmätningen. Således används den uppmätta andelen tung trafik ur mätningen 2019 samt den observerade trafikmängden under platsbesöket i nulägesanalysen.

Vad gäller Röddingevägen (väg 987) utfördes den senaste mätningen 2012, se Tabell 2.

Tabell 2: Senaste uppmätta ÅDT längs Röddingevägen. (Källa: Trafikverkets trafikflödeskarta)

| Avsnitt | Fr o m | Till | Mätkod | Mätår | Mätriktning | ÅDT(OS) Samtliga fordon | ÅDT(OS) Lastbilar | ÅDT(OS) Axelpar |
|---------|------------|------------|--------|-------|-------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| 2320033 | 1994-01-01 | 2000-01-01 | 2 | 1985 | 0 | | | 90±(30%) |
| 2320033 | 2000-01-01 | 2012-01-01 | 2 | 2000 | 0 | 110±(58%) | 10 | 120±(58%) |
| 2320033 | 2012-01-01 | 9999-12-31 | 2 | 2012 | 0 | 110±(32%) | 10 | 120±(32%) |

Vid den här tidpunkten låg ÅDT på 110 varav 10 för tung trafik vilket var högre än de observerade trafikmängderna. Nya uppgifter från Trafikverket indikerar att mängden trafik i dagsläget ligger kvar på samma nivåer med ett ÅDT om 112 varav 11 tung trafik, vilket därmed används i nulägesanalysen.

Den senaste officiella mätningen längs Röddinge byaväg utfördes också 2012 och uppmätte då lika höga värden som för Röddingevägen, se Tabell 3.

Tabell 3: Senaste uppmätta ÅDT längs Röddinge byaväg. (Källa: Trafikverkets trafikflödeskarta)

| Avsnitt | Fr o m | Till | Mätkod | Mätår | Mätriktning | ÅDT(OS) Samtliga fordon | ÅDT(OS) Lastbilar | ÅDT(OS) Axelpar |
|---------|------------|------------|--------|-------|-------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| 2320034 | 1994-01-01 | 2000-01-01 | 4 | 1987 | 0 | | | 60 |
| 2320034 | 2000-01-01 | 2012-01-01 | 2 | 2000 | 0 | 140±(51%) | 10 | 140±(51%) |
| 2320034 | 2012-01-01 | 9999-12-31 | 2 | 2012 | 0 | 110±(33%) | 10 | 110±(33%) |

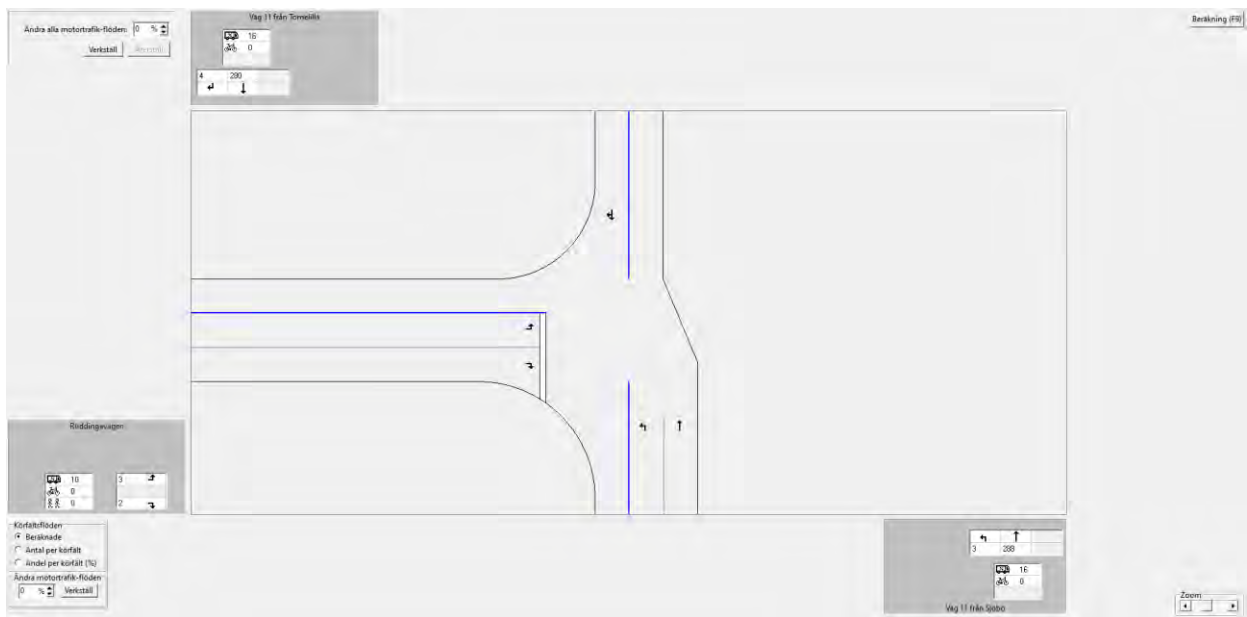
I det här fallet låg de observerade trafikmängderna på 18 f/h vilket är något högre. Antalet fordon antas fullt rimligt utifrån antalet bostäder i Röddinge och används därmed i nulägesanalysen.

Sammantaget kan sägas att kapaciteten för de båda korsningspunkterna i dagsläget antas väldigt god då inga köbildningar uppstod under den filmade eftermiddagen. Även resultaten från beräkningarna i CapCal indikerar på god framkomlighet då ingen av kapacitetsanalyserna passerade gränsvärdet av belastningsgrad på 0,6 (VGU, 2022:001, s.20). Mer ingående resultat för respektive CapCal-analys presenteras nedan.

3.3.1 Korsning 1 (Väg 11/Röddingevägen)

För korsning 1 är framkomligheten god. Den högsta uppmätta belastningsgraden var 0,17 vilket är en fullt acceptabel nivå som uppfyller kraven för god standard.

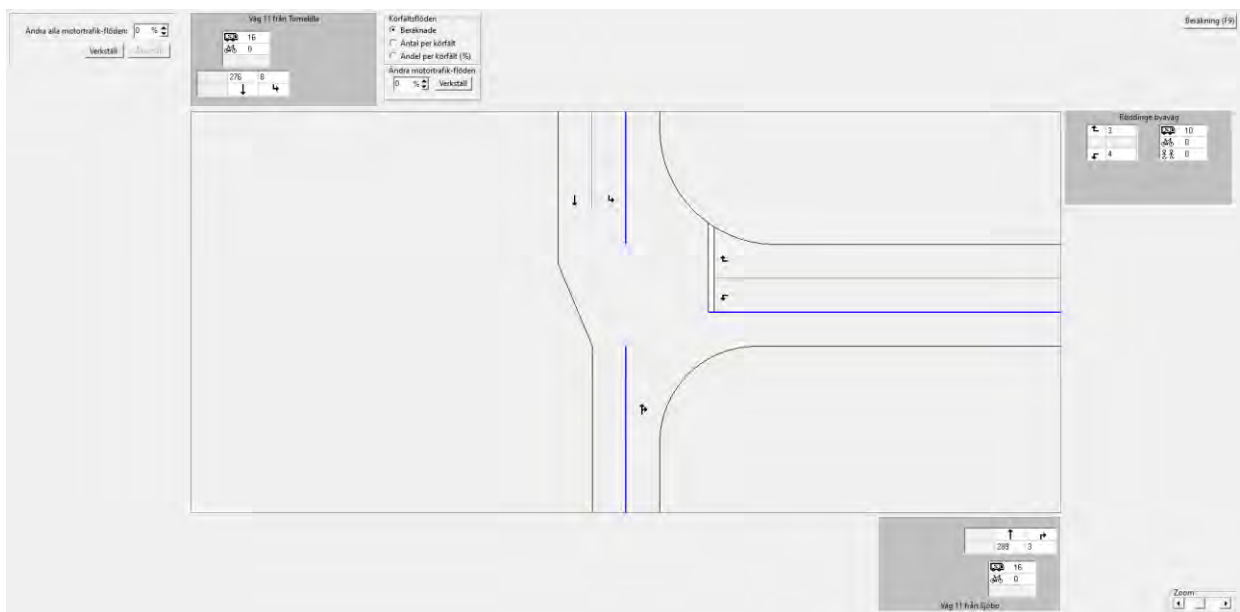
Den här belastningsgraden uppmättes längs väg 11 i riktning mot Tomelilla. I Figur 18 visas den uppkodade miljön i CapCal med inmatad nulägestrafik.



Figur 18: Flöden under maxtimme (f/h) som används i CapCal för korsning 1 för nulägestrafiken. In- och utfart till Röddingevägen i det vänstra benet i bild.

3.3.2 Korsning 2 (Väg 11/Röddinge byaväg)

Vad gäller korsning 2 är framkomligheten också god. Även här var den högsta noterade belastningsgraden också 0,17 vilket återigen uppfyller kraven för god standard. Den här nivån uppmättes längs Väg 11 i riktning mot Tomelilla inklusive högersväng till Röddinge byaväg. I Figur 19 illustreras analysen för korsning 2 i CapCal med inmatad nulägestrafik.



Figur 19: Flöden under maxtimme (f/h) som används i CapCal för korsning 2 för nulägestrafiken. In- och utfart till Röddinge byaväg i det högra benet i bild.

4 TRAFIKALSTRING OCH FÖRDELNING

Följande kapitel berör de tillkommande transportererna, deras fördelning samt påverkan på kapaciteten. Som tidigare nämnts i det inledande kapitlet, är den uppskattade genomsnittliga mängden tunga transporter 128 fordonsrörelser per dygn, dvs 64 transporter in respektive ut från området.

Samtliga transporter förväntas gå via Röddingevägen ut längs Väg 11, fördelat jämnt i respektive riktning. Fortfarande antas 10% av ÅDT ske i maxtimme vilket betyder att 12,8 tunga transporter sker in till och ut från området under en rusningstimme. Detta betyder i sin tur att 6,4 transporter lämnar och går ut på Väg 11 och 6,4 transporter ankommer och går in på Röddingevägen. Av de 6,4 transportererna som går ut längs Väg 11 fördelas dessa lika mellan riktning Sjöbo och Tomelilla, vilket betyder att 3,2 transporter går i respektive riktning. Samma princip gäller för transportererna in på Röddingevägen då 3,2 transporter antas komma från respektive håll.

I Figur 20 illustreras flödesmängderna och riktningsfördelningen av de alstrade tunga transportererna. För att undvika att underskatta trafiksituationen och ta höjd för eventuella säsongsberoende faktorer, avrundas antalet tunga transporter upp till närmsta heltal, dvs 3,2 till 4.



Figur 20: Fördelningen av de tillkommande tunga transportererna i maxtimme, in och ut mellan Väg 11 och Röddingevägen (väg 987).

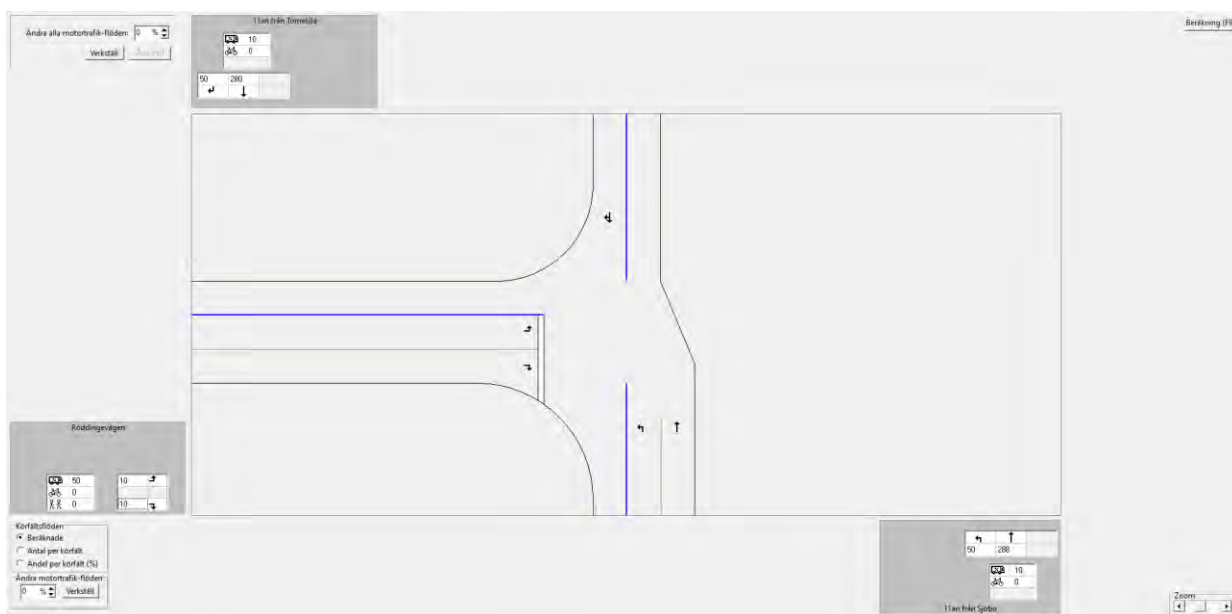
4.1 KAPACITETSANALYS

I kapacitetsanalyserna har den uppskattade tillkommande trafiken adderats på dagens trafikflöden för att skapa ett framtida trafikscenario med syfte att utreda hur framkomligheten påverkas av den tillkommande trafiken.

4.1.1 Korsning 1 (Väg 11/Rödningevägen)

Inklusive enstaka tunga transporter från nulägestrafiken, antas totalt 5 istället för 4 tunga transporter avgå från och ankomma till Rödningevägen från respektive håll under maxtimme.

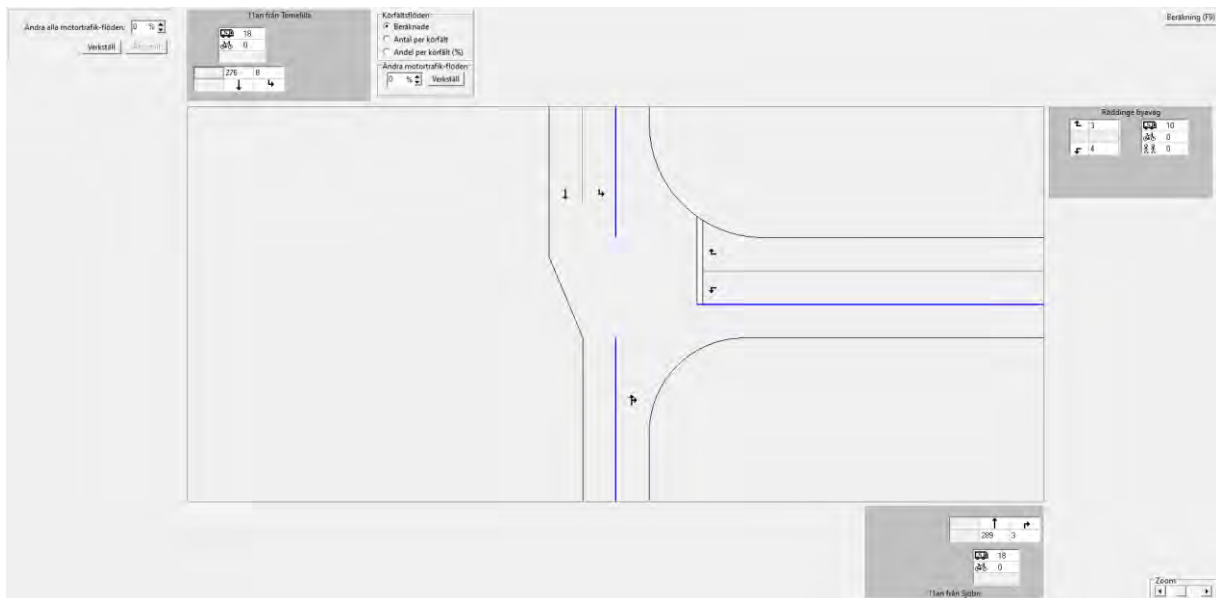
Trafikmängderna från Väg 11 till Rödningevägen från både Tomelilla och Sjöbo bestäms till 50 med 10% tung trafik, vilket då speglar den inkommande mängden transporter till Rödningevägen samt extra personbilar. För att skapa representativa flöden av tung trafik från Rödningevägen, har antalet fordon istället bestämts till 10 i respektive riktning, men med andelen tung trafik som 50%. För korsning 1 anses framkomligheten fortsatt god och den högsta belastningsgraden uppmätte ett värde på 0,18 längs Väg 11 i riktning mot Sjöbo inklusive högersväng mot Rödningevägen. Belastningsgraden är fortfarande låg vilket talar för god standard även i framtiden. I Figur 21 visas den uppkodade miljön i CapCal med inmatad nuläges samt alstrad trafik för korsning 1.



Figur 21; Flöden under maxtimme (f/h) som används i CapCal för korsning 1 för nulägestrafiken inklusive extra tunga transporter. In- och utfart till Rödningevägen i det vänstra benet i bild.

4.1.2 Korsning 2 (Väg 11/Rödninge byaväg)

Den extra belastningen i korsning 2 kommer utgöras av ytterligare tunga transporter längs Väg 11. Inga transporter förväntas gå via Rödninge och därmed förblir trafikmängderna in och ut från Rödninge byaväg opåverkade. Däremot, för att spegla den ökade trafikmängden längs Väg 11, bestäms andelen tunga transporter längs sträckan till 18% av det totala flödet i stället för 16%. Även för korsning 2 är framkomligheten enligt analysen i CapCal fortfarande god. Den högsta belastningsgraden uppmäter 0,17, men den här gången längs Väg 11 i riktning mot Tomelilla inklusive högersväng till Rödninge byaväg. Detta betyder att det även i framtiden, för den här korsningspunkten, kommer föreligga god standard. I Figur 22 visas den uppkodade miljön i CapCal med inmatad nuläges samt alstrad trafik för korsning 2.



Figur 22; Flöden under maxtimme (f/h) som används i CapCal för korsning 2 för nulägestrafiken inklusive extra tunga transporter. In- och utfart till Rödninge byaväg i det högra benet i bild.

4.2 KÄNSLIGHETSANALYS OCH SUMMERING

För att stresstesta resultaten görs en känslighetsanalys. Det innebär att samtliga trafikflöden successivt höjs procentuellt till bristningsgräns vad gäller kapacitet och framkomlighet. I det här fallet kunde trafiken skruvas upp med 137% innan gränsvärdet för vad som anses som god framkomlighet överskreds. Vid en så pass kraftig ökning uppmättes för korsning 1 en belastningsgrad på 0,61 från Rödningevägen ut längs Väg 11 i riktning mot Tomelilla.

För korsning 2 var den högsta belastningsgraden vid den här trafikökningen endast 0,41 och det längs väg 11 mot Tomelilla, inklusive högersväng mot Rödninge byaväg.

Som framgår av ovan är trafikmängderna i studerade korsningar ringa, även med tillskott av Gasums tunga transporter och det föreligger inga/små kapacitetsbegränsningar i ovan aktuella korsningar. Detta även vid eventuell, relativt stor trafik tillväxt.

5 AKTUELLA FORDON OCH DRIVLINOR

I föreliggande kapitel redogörs för olika teknologier gällande bränslen och drivlinor. Vidare ges i slutet en kort beskrivning av trolig lastfordonskonfiguration för transporter till och från Gasum i Röddinge.

5.1 DIESEL

Diesel är för närvarande det tydligt dominerande bränslet i den tunga lastbilsflottan i Sverige med en andel över 75 %.¹ Trafikanalys konstaterar i samma rapport att omställningen av fordonsflottan går långsamt, främst eftersom det saknas långsiktiga styrmedel och lagstiftning för att omsätta forskning till handling vad gäller nya typer av bränslen.² Därmed är det troligt att miljödiesel fortsatt kommer vara en stor andel av drivmedlet för tunga lastbilar i Sverige.

5.2 ÖVRIGA, FÖRNYELSEBARA BRÄNSLEN

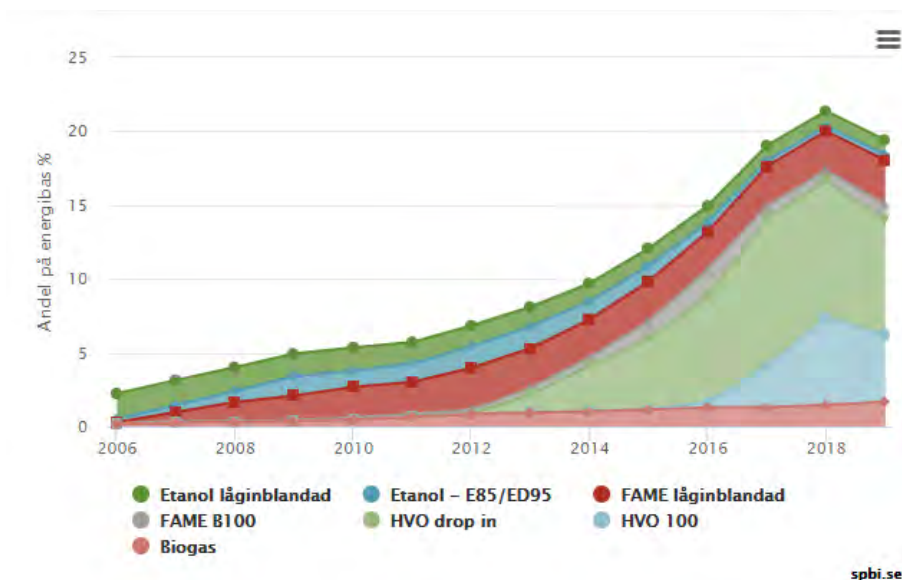
År 2018 var andelen förnyelsebara bränslen i transportsektorn strax under 20 procent, men denna stiger fortlöpande. HVO (hydrerad vegetabilisk olja) i olika blandningar dominerar, med HVO drop in som den största andelen år 2018 på 8 %. HVO 100 hade en andel på 4,5 % och biogas en andel på 1,7 %. HVO drop in är en blandning av HVO och traditionell diesel, medan HVO 100 består till 100 % av hydrerade vegetabiliska oljor.³ Dessa tre bränslen, de två ovan nämnda varianterna av HVO, samt biogas, är de som dominerar inom kategorin övriga bränslen i transportsektorn. Övriga bränslen samt respektive bränsles historiska marknadsandel framgår av grafen (Figur 23: Andel förnyelsebara bränslen och typ i den svenska transportsektorn.

).

¹ SPBI, 2020

² Trafikanalys, 2015

³ TRB, 2020



Figur 23: Andel förnyelsebara bränslen och typ i den svenska transportsektorn.

Som grafen illustrerar, har ovan nämnda bränslen haft en stadig ökning de senaste åren, med en temporär nedgång 2018-2019.

5.3 BEFINTLIGA DIESELMOTORER OCH HVO

HVO går att använda i befintliga dieselmotorer. Volvo lastvagnar har godkänt samtliga egna motorer i Euro 5-utförande för framdrift med HVO. De förbereder även för certifiering av Euro 6-motorer. Egenskaperna hos bränslet fungerar som vanlig diesel och minskar CO₂-utsläpp med 30 till 90 procent. Vidare går det bra att blanda diesel och HVO för framdrift.⁴

Det stora problemet gällande HVO har varit kapaciteten att få fram den mängd som efterfrågas av en allt större andel av transportsektorn. I dagsläget är det komplicerat och dyrt att importera färdigt HVO-bränsle från länder som ligger utanför EU. HVO100 är ett skattebefriat bränsle, men är trots detta dyrare än traditionell diesel till följd av en högre råvarukostnad.

5.4 HYBRIDFRAMDRIFT

Hybriddrift, vanligtvis en kombination av fossil framdrift med batteristödd eldrift, är i dagsläget en väl utvecklad teknologi inom fordonsbranschen. För tyngre fordon som lastbilar har stora lastbilstillverkare som Scania och Volvo olika hybridmodeller. Scania erbjuder i dagsläget två hybridlastbilar som är baserade på deras nya lastbilsgeneration. En version kommer som Plug-in hybrid och en version som ren hybrid med en räckvidd på 10 kilometer utan fossila utsläpp.⁵ Generellt är dessa i dagsläget dock främst anpassade för lättare transporter och lastfordon, bl a distributionslastbilar. För tyngre och mer långväga transporter är än så länge rimliga fordonsalternativ få.

⁴ Biofuel Express, 2015

⁵ Scania, 2020

5.5 HEL-ELEKTRISK FRAMDRIFT

Beträffande framdrift på ren el har Volvo under år 2019 lanserat modeller på marknaden. Det handlar om två eldrivna modeller som skall användas för körning i stadsmiljö och användas till godstransporter samt sophämtning. Modellerna är Volvo FL Electric, med en totalvikt på 16,7 ton och en räckvidd på upp till 300 kilometer samt den större modellen, Volvo FE Electric, som har en totalvikt på 27 ton och en räckvidd på upp till 200 kilometer. Lastbilarna skall säljas i Sverige, Norge, Tyskland, Schweiz, Frankrike och Nederländerna.⁶ Förutom att traditionella lastbilstillverkare som Volvo och Scania satsar på teknologin, finns som bekant också väl etablerade bolag som endast utvecklar el-framdrift, till exempel Tesla och Einride.

5.6 VÄTGAS OCH BRÄNSLECELLER

Ytterligare en aktuell teknologi för framdrift är vätgas och bränsleceller. Fordonstillverkaren Toyota utvecklar tillsammans med företaget Hino Motors en lastbil som skall drivas på bränsleceller. Man anser att framtidens batteridrivna fordonsflotta behöver kompletteras med denna typ av lastbil. Fordonet beräknas ha en räckvidd på 600 km med en maxvikt på 25 ton. När en prototyp av det nya fordonet skall finnas färdigt är för tillfället oklart.⁷

5.7 STATUS NYA TEKNOLOGIER FÖR FRAMDRIFT

I dagsläget är diesel-drivlinor väl utvecklade och lämpade för tunga transporter på väg och det är möjligt att med detta drivmedel dra tunga laster som t.ex. rundvirke, metaller och slig samt sten och makadam. Fordonen är med andra ord väl lämpade att dra både lätt och tung last rent bränslemässigt och det finns ett stort utbud av motor- och drivlinealternativ för respektive ändamål. Vidare finns en väl utbyggd infrastruktur för bränslet och påfyllnad av detta, vilket gör att man med stor säkerhet och förutsägbarhet kan driva ett transportnätverk.

De företag som i dagsläget har skapat teknologier för lastbilar med el-framdrift eller bränsleceller är främst inriktade på lättviktigare transporter, såsom distribution av konsumtions- och dagligvaror samt insamling av avfall. För att kunna dra tunga laster som exempelvis rundvirke, krävs hög tillgänglig effekt och högt vridmoment. Eldrift och vätgas-framdrift behöver troligen mer forskning och utveckling innan dessa teknologier är mogna för att fungera för tyngre lastbilstransporter.

5.8 INFRASTRUKTUR

Infrastrukturen är i dagsläget inte lika utbyggd för el och vätgas som för diesel som bränsle. Nätverket av laddstationer för personbilar är relativt utbyggt, men för lastbilar krävs en större energitillförsel vilket innebär att befintliga stationer för personbilar behöver byggas ut och nya anläggningar

⁶ Ny Teknik, 2019

⁷ Ny Teknik, 2020

adderas. Det kommer troligen dröja innan det finns ett välutbyggt nätverk av laddstationer för tunga lastbilstransporter.

5.9 TÄNKBARA FORDONSALTERNATIV I AKTUELLT TRANSPORTUPPLÄGG

Med en planerad basvolym på över 500 000 ton per år in till och ut från Gasum Röddinge med gödsel, biogas, flis, aska, järnklorid och övriga förnödenheter, blir det, som nämnts i inledningen, frågan om ett relativt stort antal vägtransporter per år. Därmed är val av drivlina och bränsle samt typ av fordonståg centrala frågeställningar.

5.9.1 Gödseltransporterna

Som det ser ut i dagsläget och några år framåt är troligtvis en konventionell diesel-framdrift den mest troliga lösningen som tillhandahålls av inledda åkerier för transporterna av gödselsubstrat och biogödsel mellan Gasum Röddinge och kringliggande gårdar.

Det finns ett antal anledningar till detta:

- Godsets höga densitet, och därmed ekipagens maximerade vikt, ställer krav på fordonen att kunna leverera hög kapacitet i framdrift med avseende på effekt och vridmoment. Detta kan i dagsläget tydligast säkerställas med dieselteknologi. En trolig utveckling är att istället köra fler transporter på HVO, eftersom detta bränsle fungerar i vanliga dieselmotorer. Mer forskning och utveckling krävs gällande framdrift på el för att kunna säkerställa en kapacitet för ändamålet.
- Avsaknad av nätverk med laddstationer i regionen för att kunna försörja en transportflotta med enbart eldrift, vilket det gör för diesel/HVO. Visserligen skulle Gasum, möjligen kunna bygga upp laddinfrastruktur på sin site, eftersom fordonen kör i ett slutet kretslopp mellan kringliggande gårdar och anläggningen. Kvarstår gör då problem med tillräcklig eltilgång för ett så stort transportarbete och -energibehov, kostnaden inte minst (!) samt tiden för laddning av fordonen. Dock är en hybridlösning såsom diesel + el ett intressant koncept som en del i en eventuell övergång till en helt elektrifierad fordonsflotta på längre sikt.

En sammantagen utvärdering talar därför för en konventionell diesel-framdrift som bästa lösning från start för en chartrad transportflotta för gödseltransporterna till och från Gasum.

Utöver frågan ovan om lämplig drivlina, gör det stora årliga transportarbetet att frågan om lämpligt fordonsekipage och dess lastkapacitet också blir mycket väsentlig. Ju högre lastkapacitet, desto bättre enkelt uttryckt, med reservation för vad regelverket tillåter samt vad som är lämpligt trafikmässigt.

5.9.2 60/64-tons lastbilsekipage

Inget annat än upp till 64-tons lastbilsekipage är rimligt även om tilltagande del av det större vägnätet tillåter 74-tons fordonskombinationer. Det bedöms

dock orealistiska med annat än 60/64-tons fordonsekipage med hänsyn till att väsentlig del av transporter kommer att utföras på mindre vägar på och till lantbruk i anläggningens omland.

Beträffande typ av 64/60-tons lastbilsekipage finns två huvudsakliga alternativ:

1. Lastbil med släp, där båda enheterna har påbyggda tankar anpassade för gödsel (Figur 24).
2. Trailerdragbil med tanktrailer för gödseltransport (Figur 25 och Figur 26). Dessa tanktrailers ligger generellt i ett volymspann på ca 35 till strax över 40 kubikmeter, vilket med en densitet på gödselsubstratet på cirka 1 ton per kubik ger ungefär lika många tons lastkapacitet.



Figur 24: Lastbil med släp för gödseltransport och -spridning (foto: Trond Torun)



Figur 25: Treaxlig trailerdragare med släp för gödseltransporter (foto: Rosendals Transport)



Figur 26: Trailerdragare (3-axliga) med gödseltransportsläp (foto: KDT repektive Ekdalens Biotransporter AB)

Av dessa två rekommenderas den senare typen (trailerdragare med tanktrailer).

Tanktrailerrekipage bedöms ha en rad fördelar gentemot lastbil och släp, dessa beskrivs nedan:

1. Dragbilen bör vara en 3-axlig trailerdragbil som innebär en lägre investering vid anskaffning än lastbil med tankpåbyggnad och kostar mindre vid fordonsutbyte än lastbil, vilket borde ge Gasum lägre transportkostnader från åkeriet.
2. Trailern bedöms kunna rulla klart fler mil än drag-/lastbil innan utbyte är nödvändigt. Detta på grund av att teknisk och ekonomisk livslängd på släp generellt är mycket längre än för dragbilar.
4. Självkörandeteknik och alternativa drivmedel/driftsformer (el, hybrid etc) bedöms få tidigare och bredare genomslag på en större volymer/världsmarknad för trailer-dragbilar
5. Utbyte till ny dragbil enl 2. ovan kan göras utan utbyte av last-/tankenhet (trailern).
6. Dragbilen kan separeras från lastenheten vilket innebär att den är lättare att korttids-ersätta vid fordonsunderhåll än en mer specialiserad/påbyggd lastbil.
7. Blir ett kortare ekipage än lastbil och släp och med en istället för två vridpunkter, vilket underlättar manövrer på begränsade ytor, t ex gårdsplaner.

5.10 DRAGBIL

Som angivits ovan bedöms dragbilar med konventionell drivlina med förbränningsmotor för diesel-/HVO-drift vara rimligast från start.

Då transporterarna med en totalvikt på upp mot 60 ton mellan gårdarna och Gasums mottagningsplats till relativt stor del kommer att ske på 80- och 90-vägar i relativt flack terräng, med måttliga stigningar, bedöms att en dragbil med ca 13-liters slagvolym och 540 hk (Volvo FH 540 eller motsvarande från annan tillverkare) är fullt tillräckligt. En sådan har följande bullerklassificering: NR 80 dB. Det innebär 80 decibel vid normal drift.

Vidare är rekommendationen att vald dragbil är treaxlig av typen 6x4 (drivning på båda axlarna i boggin) då del av transportererna kommer göras på vägar där detta fordras för framkomlighet. Vidare krävs det för att kunna nå tillräcklig lastkapacitet med avseende på vikt. På samtliga exempelbilder av trailerdragare med tanktrailer är dragbilarna treaxliga.

En ekipagekombination enligt ovan har då en ungefärlig tjänstevikt på ca 20 ton:

- Treaxlig (6x4) dragbil, ca 11-12 ton
- Tanktrailer för gödsel, ca 8-9 ton

Med en lastkapacitet på 35 till 40 kubikmeter gödselsubstrat med ungefärlig densitet 1 ton/m³ blir det därmed frågan om totalvikter i spannet 55-60 ton.

5.10.1 Biogastransporter

Transporterna av producerad biogas ut från anläggningen kommer att utföras med fordonskonfigurationer snarlika dem för gödseltransporterna, det vill säga med dragbil med tillkopplad tanktrailer, se bild nedan.



Figur 27: Ekipage för biogastransporter (källa: LRF)

En ekipagekombination enligt ovan har då en högre tjänstevikt än gödselekipagen och den uppgår till ca 25 ton:

- Treaxlig (6x4) dragbil, ca 11-12 ton
- Tanktrailer för biogas, ca 13 ton

Med en lastkapacitet på drygt 50 kubikmeter flytande biogas med ungefärlig densitet 450 kg/m³ blir det därmed frågan om en lastvikt på knappt 25 ton och totalvikter runt 50 ton.

Totalvikterna för tomma respektive lastade biogasekipage skiljer något gentemot gödseltransporterna, men bränsleförbrukningsuppgifterna kommer att vara snarlika gödselekipagen.

5.10.2 Järnkloridtransporter

Järnklorid är en förnödenhet som kommer transporteras in till anläggningen troligen från Helsingborg i tanktrailers likt i Figur 28 nedan.



Figur 28: Tanktrailer (källa: TIP Group)

Ungefärlig mängd gods per transport blir 35 m³ järnklorid och fordonen går tomma tillbaka. Antalet årliga transporter blir ungefär 55 stycken. Bränsleförbrukningen kommer att vara densamma som för gödselekipagen.

5.10.3 Flistransporter

Transporter av bränsleflis görs generellt i lastbilsekipage med maximerad volym på grund av att materialet är relativt lättviktigt och har en densitet runt 300 kg/m³. De till den framtida anläggningen inkommande flisvolymerna kommer därmed att transporteras i ekipagen bestående av lastbil och släp, båda med påbyggnad/lastenhet.

Mer specialiserade lastbilsekipage för flistransport har fast påbyggda, volymmaximerade skåp, vilka lastas ovanifrån och tippas sidledes, se Figur 29 nedan.



Figur 29: Sidotippande flisekipage (källa: Arans AB)

Ett alternativ till de mer specialiserade flisekipagen är att utföra transporterna med mer generella lastväxlarekipage, vilka har och kan byta mellan olika typer av lösa flak och containers beroende på godsfraktion och transportsituation. Ett sådant ekipage med lastväxlarbil och släp med fliscontainers på ses i bilden nedan.



Figur 30: Lastväxlarekipage med fliscontainers (källa: CMT)

Då den årligen inkommande volymen av flis till den planerade anläggningen uppgår till ca 23 000 m³, vilket relativt sett inte är någon stor volym för en industriell användare, är det troligt att transporterna främst kommer att ske med ekipage av den senare typen, lastväxlare med fliscontainers. Typisk volymkapacitet för ett sådant fordonståg är ungefär 120 m³, vilket skulle innebära drygt 190 transporter om året, eller i snitt 0,7 ankomster per dag.

6 UTSLÄPPSBERÄKNING

De emissioner som lastbilstransporterna till och från Gasum i Röddinge ger upphov till står i direkt proportion till den bränslemängd som förbränns. Att på förhand fastslå hur stor den samlade bränsleförbrukningen är – i princip – omöjligt. Därmed får, i detta läge, bedömda och beräknade förbruknings- och emissionstal vara fullgott som en indikation på utsläppens storleksordning.

6.1 BRÄNSLEFÖRBRUKNING

Bränsleåtgången för en rundtur är en funktion av en rad parametrar, såsom:

- Lastbilsekipagets sammansättning och totalvikt
- Typ av vägar på vilka transporterna sker och /trafiksituation på dessa.
- Ruttens topografi, det vill säga förekomst av och hur branta stigningarna är längs körvägen.
- Dragfordonets specifikationer och lämplighet för transportuppdraget (inte för stor eller för liten motoreffekt och vridmoment).
- Förarens körsätt och åkeriets tillämpning av sparsam körning samt uppföljning av bränsleåtgång.
- Omfattningen av tomgångskörning

6.1.1 Uppgifter rörande lastbilars förbrukning

En adekvat källa avseende uppgifter för förbrukningsuppgifter och emissioner är NTM, Nätverket för Transporter och Miljön. NTM är en ideell förening bildad 1993 för att skapa en gemensam metodik för hur miljöprestanda ska beräknas. Nedan finns en tabell (Tabell 4) över dieselförbrukningstal för olika ekipagetyper med olika lastfaktor och i olika trafiksituationer med avseende på vägtyp. Denna svenska tabell är en bearbetning av NTM:s engelska grundversion gjord av WSP/IVL. Trots att den är några år gammal har den fortfarande (tillräckligt) hög giltighet för ändamålet, vilket också beskrivs nedan.

| Fordonstyp | | Bränsleförbrukning [l/km] | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---------------------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| | | Motorväg | | Landsbygd | | Stad | |
| | | Lastfaktor | | Lastfaktor | | Lastfaktor | |
| Storlek | Max fordonsvikt | 0% | 100% | 0% | 100% | 0% | 100% |
| Liten lastbil | <7,5t | 0,122 | 0,137 | 0,107 | 0,126 | 0,110 | 0,134 |
| Distributionsbil | 7,5-14t | 0,165 | 0,201 | 0,152 | 0,197 | 0,171 | 0,228 |
| Tung lastbil | 14-26t | 0,204 | 0,273 | 0,199 | 0,284 | 0,244 | 0,352 |
| Dragbil med liten trailer | 14-28t | 0,201 | 0,294 | 0,205 | 0,318 | 0,255 | 0,402 |
| Lastbil med litet släp | 28-40t | 0,226 | 0,360 | 0,230 | 0,396 | 0,288 | 0,504 |
| Dragbil med Semi-trailer | 28-40t | 0,226 | 0,360 | 0,230 | 0,396 | 0,288 | 0,504 |
| Dragbil med MEGA-trailer | 40-50t | 0,246 | 0,445 | 0,251 | 0,495 | 0,317 | 0,634 |
| Lastbil + släp (SE+FI) | 50-60t | 0,282 | 0,540 | 0,334 | 0,608 | 0,369 | 0,783 |

Tabell 4: Bränsleförbrukning för olika ekipagetyper och körför-situationer (källa: NTM/WSP-IVL)

Som exempel kan ses, att en dragbil med semitrailer (max 40 ton) anges vid full last ha en förbrukning på cirka 3,6 liter diesel per mil på motorväg (gulmarkerad cell i tabellen ovan). Detta är en väl överensstämmande fordonskombination och last- samt körsituation med den som var fallet i det så kallade 1000-poängtestet som tidningen Åkeri & Transport gjorde år 2017. I detta testades fyra standardutrustade dragbilar 4x2 (tvåaxliga dragbilar) i storleksordningen 500 hästkrafter, bland andra Volvo FH 500 Globetrotter XL, se Figur 31 nedan.



Figur 31: Testade Volvo FH 500 (källa: Åkeri & Transport 2017-02-24)

Körtestet utfördes på en 20 mil lång teststräcka i Tyskland. Fordonen körde sträckan med en maxlastad treaxlig trailer.

Samma trailer användes hela tiden, eftersom det kan skilja i dragmotstånd för olika trailers Resultaten framgår nedan:

Resultat förbrukning

| | | | | |
|-----------------|-------|----------|--------|-------|
| Fabrikat: | DAF | Mercedes | Scania | Volvo |
| Diesel (l/mil): | 3,658 | 3,531 | 3,529 | 3,647 |

I genomsnitt ligger de olika bilarnas förbrukning på ungefär 3,6 liter per mil, vilket alltså stämmer väl med tabellen ovan. Det bör poängteras, att Volvo hade valt en annan (högre) bakaxelutväxling än övriga tre tillverkare, vilket gav en något förhöjd bränsleförbrukning. Volvon ska i normala fall således ligga ungefär i paritet med Mercedes och Scantias modeller.

6.1.2 Bedömd bränsleförbrukning för gödselstranporterna

I Tabell 4 ovan finns inget typekipage som matchar aktuellt transportuppdrag helt och den bästa approximationen utgörs troligen av "Dragbil med Megatrailer (40-50 ton) på landsväg, vilket är markerat med grönt. Fullastat ekipage i landsvägskörning anges till 4,95 liter diesel per mil. Detta är troligen lite lägre än vad Gasums transporter kommer att kräva, då ekipaget väger ca 60 ton istället för max 50 ton. Däremot ligger ekipaget högst sannolikt lägre än vad lastbil med släp (24 meter) gör, vilket anges till strax över 6 liter per mil.

Enligt Volvos uppgifter i nedanstående Tabell 5, ligger förbrukningen mellan 4,3 och 5,3 liter diesel per mil för en trailerdragare med trailer, totalvikt 60 ton.

| Typical fuel consumption in litres per 100 km | | | | |
|---|-----------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| | Payload in tons | Total weight in tons | litres / 100 km empty* | litre / 100 km full load* |
| Truck, distribution traffic | 8.5 | 14 | 20-25 | 25-30 |
| Truck, regional traffic | 14 | 24 | 25-30 | 30-40 |
| Tractor and semi-trailer, long-haul traffic | 26 | 40 | 21-26 | 29-35 |
| Truck with trailer, long-haul traffic | 40 | 60 | 27-32 | 43-53 |

Tabell 5: Typisk bränsleförbrukning för Volvo-lastbilar (källa: PM Emissions from Volvo's trucks 2018-03-09)

Utöver ovanstående tabeller har testkalkyl gjorts även med online-verktyget som NTM har på sin hemsida (NTMCalc Basic 4.0; Environmental Performance Calculator). Indikationen utifrån detta är strax över 5 liter diesel per mil för ett 60 tons trailerekipage. Då det handlar om en mycket stor del av sträckan som kan karaktäriseras som "landsbygd" i kombination med en flack topografi med stigningar som bedöms vara mindre än 3%, bör en approximation till 5 liter per mil med full last kunna vara rimlig och inom en hanterbar felmarginal baserat på de olika källorna ovan.

Beträffande de tomma returtransporterna (biogastransporterna) till Gasum, är en bedömning att förbrukningen hamnar ungefär mitt emellan den för dragbil med megatrailer och för lastbil med släp. Den förstnämnda ligger på ungefär 2,5 liter per mil och den sistnämnda på ungefär 3,3 liter. En skattning är, att ett tomt tanktrailerekipage förbrukar ungefär 3 liter diesel per mil på väg tillbaka till anläggningen. Detta antagande ligger också inom det spann som anges av Volvo enligt tabellen ovan.

Beträffande förbrukning vid tomgång anger NTM (Tabell 6 nedan) spannet 1-2 liter per timme för svenska lastbilar. Jämförelsefordonet Volvo FH 540 bedöms ligga i det högre spannet, det vill säga ha en förbrukning på ca 2 liter diesel/timme.

| Vehicle types | Specifikation [rpm] | Fuel consumption [l/hour] | Source: |
|------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| American trucks | 500 - 700 RPM | 1,9 | Cummins |
| American trucks | 900 - 1200 RPM | 2,8 | Cummins |
| American trucks | Average | 3,0 | |
| Swedish trucks | | 1 - 2 | Swedish road adm |
| Utility vehicles | pumps, cranes etc. | 15 | Eveborn et. al (2008) |

Tabell 6: Tomgångsförbrukning av diesel per timme (källa: NTM – ENVIRONMENTAL DATA FOR INTERNATIONAL CARGO TRANSPORT)

Även i "Review of the 21st Century Truck Partnership, Second Report (2012), Chapter: 6 Engine Idle Reduction" anger tomgångsförbrukning till ungefär 2 liter per timme.

Summering skattade förbrukningstal:

- Fullastat ekipage: 5 liter diesel per mil
- Tom returfärd: 3 liter diesel per mil
- Tomgångskörning: 2 liter diesel per timme

6.2 KÖRSTRÄCKOR OCH BEDÖMD TOMGÅNGSKÖRNING

I föreliggande avsnitt beskrivs transportförutsättningarna för både gödsel- och övriga transporter.

6.2.1 Transporter av gödsel

Som nämnts tidigare, är insamling av gödselsubstrat och utkörning av biogödsel tänkt att göras inom en ungefär 30 kilometers radie runt anläggningen. Med ett antagande om en relativt jämn fördelning av gårdar som lämnar respektive tar emot gödsel inom omlandet runt anläggningen blir, teoretiskt, snittsträckan ut till dessa drygt 21 km ut från anläggningen (vid radien 21 km blir det cirkulära omlandets area hälften av vad arean blir med 30 km radie). Nämnade 21 kilometer blir då fågelvägen till en gård på genomsnittligt avstånd från Gasums anläggning. För att kompensera för att körvägarna inte är raka, bedöms en ansats om 25 kilometers körsträcka i genomsnitt för gödseltransporterna vara rimlig som beräkningsgrund.

Utöver bränsleförbrukningen för körning mellan start- och målpunkt, tillkommer viss bränsleförbrukning för kortare tomgångskörning. En bedömning är, att både vid lossning och lastning av gödsel tar pumpningen runt 6-7 minuter, vilket ger en uppskattad total tomgångstid på cirka 10 minuter inklusive till- och fränkoppling av pumpledning.

6.2.2 Transporter av biogas

Vart den biogas som framställts i anläggningen kommer transporteras, när anläggningen är färdigbyggd och i drift, är inte helt klart i nuläget. En rimlig ansats torde dock vara transport till Malmö eller Helsingborg, vilka båda har olje-/energihamnar med cisternlagring samt att båda orterna ligger längs det västsvenska naturgasnätet, se nedan.



Figur 32: Västsvenska naturgasnätet (källa: Energimyndigheten)

Detta sträcker sig från Trelleborg upp till Stenungsund i norr. Den största delen av den naturgas som används idag kommer via rörledning från Danmark, men en mindre andel biogas matas i dagsläget också in på nätet. En naturlig och högst trolig punkt för avyttring av Gasums biogas borde därmed vara Malmö med hänsyn till den nod staden är i nätet. Det innebär ungefär halvannan biogastransport om dagen en sträcka på 60 km enkel väg och tomt fordon ut till Röddinge. Tomgångskörning i samband med lastning respektive lossning bedöms uppgå till ungefär 10 minuter. Det innebär att samma förbrukningstal som angetts för gödseltransporterna ovan är tillämpliga.

6.2.3 Transporter av järnklorid

Järnkloriden kommer, som nämnts ovan, att generera ungefär 55 transporter årligen från Helsingborg med (högst troligt) tom retur dit. Körsträckan mellan Helsingborgs hamnområde och Röddinge är drygt 100 kilometer. Likt som för biogasen ovan, bedöms bränsleåtgång per mil och vid tomgång vara densamma som för gödseln.

6.2.4 Transporter av bränsleflis

Transporterna av flis till anläggningen bedöms främst komma från ett omland inom cirka tio mils radie från Röddinge, primärt norra och nordöstra Skåne mot Smålandshället, som har större sammanhängande skogsarealer. Lastbilsekipagen bedöms i huvudsak gå tomma tillbaka.

Fullastat ekipage kommer att väga nära maximalt tillåtna 64 ton och förbruka ca 6 liter per mil och ungefär 3,5 liter per mil vid tomkörning.

6.3 EMISSIONER PER FÖRBRUKAD LITER BRÄNSLE

Som nämnts i inledningen av kapitlet, finns en stark koppling mellan förbrukat mängd bränsle och de emissioner som uppstår. En viss variation föreligger dock, varför olika typfallstabeller tagits fram av NTM. I Tabell 7 nedan redovisas utsläpps nivåer vid landsvägstrafik med diesel för ett antal substanser för respektive Euro-klass på tung lastbil upp till och med Euro-klass 5.

Emission data for HGVs with vehicle gross weight 40-60 tonnes in RURAL traffic.

| Vehicle gross weight | 40 - 60 [tonne] | | | | | | |
|----------------------|--|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|
| NTM vehicle type | 9 and 10 | | | | | | |
| Engine/Fuel | Diesel / Diesel (European) | | | | | | |
| LCU | 60% | | | | | | |
| Road type | Rural. Mix of rural road types (weighted average from ARTEMIS) | | | | | | |
| Speed limit | Rural. Mix of rural road types (weighted average from ARTEMIS) | | | | | | |
| Slope/topography | Weighted average (distribution from HBEFA 2.1) | | | | | | |
| [g/l] | CO | CO ₂ | HC | CH ₄ | NO _x | PM | SO _x |
| Euro0 | 4.83 | 2615 | 1.41 | 0.0283 | 37.3 | 1.24 | 0.0083 |
| Euro I | 5.01 | 2615 | 1.66 | 0.0332 | 29.4 | 1.09 | 0.0083 |
| Euro II | 4.00 | 2615 | 1.06 | 0.0212 | 30.0 | 0.492 | 0.0083 |
| Euro III | 4.15 | 2615 | 0.89 | 0.0177 | 23.0 | 0.442 | 0.0083 |
| Euro IV | 0.339 | 2615 | 0.0445 | 0.00089 | 15.4 | 0.074 | 0.0083 |
| Euro V | 0.336 | 2615 | 0.0445 | 0.00089 | 8.61 | 0.074 | 0.0083 |

Source: ARTEMIS (2008) and HBEFA (2004) processed by NTM.

Tabell 7: Emissionsdata för tunga lastbilar vid landsvägstrafik (källa: NTM)

Tabellen ovan anger koldioxidvärde för europeisk diesel. I aktuellt fall är svensk MK1 diesel mer adekvat att beräkna utifrån och dess värden anges nedan.

| Engine | Specification (Y/N) | CO ₂ fossil* ttw [kg/l] | CO ₂ fossil* wtw [kg/l] | CO ₂ e** wtw [kg/l] | Data source |
|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Compression (diesel) | Diesel MK1 100% + RME/FAME 0% (Y) | 2.54 | 2.75 | N/A*** | NTM |

Generellt brukar 2540 gram per liter användas för koldioxidberäkning, men mer riktigt är att använda 2750, vilket är wtw-värdet, det vill säga "well to wheel", alltså utsläpp hela kedjan från framställning till förbrukning.

Vid nyanskaffning av fordon avsedda för gödseltransporter kommer inget annat än Euro 6-klass vara aktuellt så länge det är frågan om ordinär dieseldriven lastbil. Det bedöms vara det mest troliga drivlinealternativet med tanke på ekipagevikter, transportavstånd och fordonsnyttjandegrad, men el- eller hybridteknik bör inte förbises.

Som nämnts, saknas uppgifter om utsläpp per förbränd liter bränsle för Euro-klass 6 i tabellen ovan. Detta har erhållits genom omräkning av uppgifter från andra tabeller och källor, vilka har angett emissionerna i gram per kWh eller gram per kilometer. Nedanstående Tabell 8 presenterar emissionsvärden i gram per förbränd liter diesel för tunga lastbilar Euro 5 och 6 i landsvägstrafik.

| [g/l] | CO ₂ Svensk diesel | NO _x | PM | HC | CH ₄ | CO | SO _x |
|--------|-------------------------------|-----------------|-------|--------|-----------------|-------|-----------------|
| Euro 5 | 2750 | 8,61 | 0,074 | 0,0445 | 0,00089 | 0,336 | 0,0083 |
| Euro 6 | 2750 | 1,98 | 0,025 | 0,0126 | 0,00040 | 0,336 | 0,0083 |

Tabell 8: Emissionsuppgifter för tunga lastbilar Euro 5- och Euro 6-lastbilar i landsvägstrafik (källa: NTM bearbetad av WSP).

Som en intressant jämförelse kan i Tabell 9 nedan ses motsvarande emissionsvärden för Volvos lastbilar vid certifieringskörning/-mätning, vilket är en annan körnings-/belastningssituation än vid landsvägstrafik enligt tabellerna ovan. Som framgår av tabellen är värdena – förutom för HC (kolväten) – lägre än i tabellen ovan men i samma storleksordning, vilket indikerar en mindre krävande körningssituation än vid landsvägstrafik.

| Typical values, based on certification measurements, for the more common Volvo engines, with EU certification diesel fuel | | | | | | [g/litre fuel] | |
|---|----------|------------|-------------------------|------------|------------|----------------|--|
| | Law from | Volvo from | NO _x g/litre | PM g/litre | HC g/litre | CO g/litre | |
| Euro 5 | 2009 | 2005 | 7 | 0,10 | 0,00 | 1,2 | |
| Euro 6 | 2013 | 2013 | 0,9 | 0,01 | 0,06 | 0,13 | |

Tabell 9: Emissionsuppgifter för Volvolastbilar Euro 5- och Euro 6-lastbilar vid certifieringskörning (källa: PM Emissions from Volvo's trucks)

6.3.1 HVO

Som framgår av samtliga tabeller ovan är koldioxid den riktigt stora utsläppsposten vid körning med MK1-diesel, även om övriga substanser definitivt inte ska negligeras på något sätt. Med tanke på gödseltransporternas omfattning och distans bör – i mån av tillgång – eftersträvas att köra på HVO (hydrogenated vegetable oil) i stället för diesel.

HVO har snarlika egenskaper och energiinnehåll som vanlig diesel och ger därför samma förbrukning. Därtill innehåller HVO varken svavel, syre eller aromatiska föreningar, vilket ger något lägre utsläpp av övriga substanser än vanlig diesel. Den riktigt stora vinsten är dock, att de koldioxidekvivalenta utsläppen är ca 80 % lägre än för MK1-diesel.

6.4 BERÄKNING AV EMISSIONER GENERERADE AV ANLÄGGNINGENS TRANSPORTER

Utifrån tidigare i kapitlet angivna transportavstånd och förbruknings- samt emissionstal har utsläppskalkyler gjorts för de olika fraktionerna, se nedan.

6.4.1 Emissioner kopplade till transporter av gödsel in och ut

Emissionsberäkning Gödseltransporter in och ut, Gasum Sjöbo

Körsituation genomsnittsfall:

| | | | |
|-----------------------------------|------------|------------------------------|---------------|
| Körsträcka inkommande fullastad: | 25 km | Förbrukning fullastad in: | 0,5 liter/km |
| Körsträcka utgående fullastad: | 25 km | Förbrukning fullastad ut: | 0,5 liter/km |
| Tid tomgångskörning vid lastning: | 10 minuter | Förbrukning tomgångskörning: | 2 liter/timme |
| Tid tomgångskörning vid lossning: | 10 minuter | | |

Summa förbrukning per rundtur: **25,7 liter**

Trafikvolym per år:

| | | | |
|---------------------------------|----------|---------------------------|------------------|
| Levererad godsmängd (ca): | 500 kton | Summa årliga transporter: | 14 286 rundturer |
| Lastvikt per transport i snitt: | 35 ton | | |

Diesel

| [g/l] | CO ₂ Svensk diesel MK1 | NOx | PM | HC | CH ₄ | CO | SOx | |
|------------------|-----------------------------------|------|-------|--------|-----------------|-------|--------|--|
| Euro 6 | 2750 | 1,98 | 0,025 | 0,0126 | 0,00040 | 0,336 | 0,0083 | |
| Emissioner (kg): | 1 008 333 | 726 | 9 | 5 | 0 | 123 | 3 | 367 Total förbrukning (m ³) |

Utsläpp Co₂ med HVO 100

| [g/l] | CO ₂ HVO 100 |
|--------|-------------------------|
| Euro 6 | 454 |

Utsläpp Co₂ med FAME 100

| [g/l] | CO ₂ FAME |
|--------|----------------------|
| Euro 6 | 1078 |

Emissioner (kg): **166 467** **395 267** **367** Total förbrukning (m³)

6.4.2 Emissioner kopplade till biogastransporter ut

Emissionsberäkning biogastransporter ut och tom in, Gasum Sjöbo

Körsituation genomsnittsfall:

| | | | |
|-----------------------------------|------------|------------------------------|---------------|
| Körsträcka inkommande tom: | 60 km | Förbrukning tomtransport: | 0,3 liter/km |
| Körsträcka utgående fullastad: | 60 km | Förbrukning fullastad: | 0,5 liter/km |
| Tid tomgångskörning vid lastning: | 10 minuter | Förbrukning tomgångskörning: | 2 liter/timme |
| Tid tomgångskörning vid lossning: | 10 minuter | | |

Summa förbrukning per rundtur: **48,7 liter**

Trafikvolym per år:

| | | | |
|---------------------------------|----------|---------------------------|---------------|
| Levererad godsmängd (ca): | 9,5 kton | Summa årliga transporter: | 385 rundturer |
| Lastvikt per transport i snitt: | 25 ton | | |

Diesel

| [g/l] | CO ₂ Svensk diesel MK1 | NOx | PM | HC | CH ₄ | CO | SOx | |
|------------------|-----------------------------------|------|-------|--------|-----------------|-------|--------|---|
| Euro 6 | 2750 | 1,98 | 0,025 | 0,0126 | 0,00040 | 0,336 | 0,0083 | |
| Emissioner (kg): | 51 474 | 37 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 19 Total förbrukning (m ³) |

Utsläpp Co₂ med HVO 100

| [g/l] | CO ₂ HVO 100 |
|--------|-------------------------|
| Euro 6 | 454 |

Utsläpp Co₂ med FAME 100

| [g/l] | CO ₂ FAME |
|--------|----------------------|
| Euro 6 | 1078 |

Emissioner (kg): **8 498** **20 178** **19** Total förbrukning (m³)

6.4.3 Emissioner kopplade till järnkloridtransporter in

Emissionsberäkning järnkloridtransporter in och tom ut, Gasum Sjöbo

Körsituation genomsnittsfall:

| | | | |
|-----------------------------------|------------|------------------------------|---------------|
| Körsträcka inkommande fullastad: | 100 km | Förbrukning fullastad: | 0,5 liter/km |
| Körsträcka utgående tom: | 100 km | Förbrukning tomtransport: | 0,3 liter/km |
| Tid tomgångskörning vid lastning: | 10 minuter | Förbrukning tomgångskörning: | 2 liter/timme |
| Tid tomgångskörning vid lossning: | 10 minuter | | |

Trafikvolym per år:

| | | | |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|
| Levererad godsmängd (ca): | 1950 m ³ | Summa förbrukning per rundtur: | 80,7 liter |
| Lastvolymt per transport i snitt: | 35 m ³ | Summa årliga transporter: | 55 rundturer |

Diesel

| [g/l] | CO ₂ Svensk diesel MK1 | NOx | PM | HC | CH ₄ | CO | SOx |
|--------|-----------------------------------|------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| Euro 6 | 2750 | 1,98 | 0,025 | 0,0126 | 0,00040 | 0,336 | 0,0083 |

Emissioner (kg):

| | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| 12 220 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|--------|---|---|---|---|---|---|

4 Total förbrukning (m³)

Utsläpp Co₂ med HVO 100

| [g/l] | CO ₂ HVO 100 |
|--------|-------------------------|
| Euro 6 | 454 |

Emissioner (kg):

| |
|-------|
| 2 017 |
|-------|

Utsläpp Co₂ med FAME 100

| [g/l] | CO ₂ FAME |
|--------|----------------------|
| Euro 6 | 1078 |

Emissioner (kg):

| |
|-------|
| 4 790 |
|-------|

4 Total förbrukning (m³)

6.4.4 Emissioner kopplade till bränsleflisttransporter in

Emissionsberäkning bränsleflisttransporter in och tom ut, Gasum Sjöbo

Körsituation genomsnittsfall:

| | | | |
|-----------------------------------|------------|------------------------------|---------------|
| Körsträcka inkommande fullastad: | 100 km | Förbrukning fullastad: | 0,6 liter/km |
| Körsträcka utgående tom: | 100 km | Förbrukning tomtransport: | 0,35 liter/km |
| Tid tomgångskörning vid lastning: | 15 minuter | Förbrukning tomgångskörning: | 2 liter/timme |
| Tid tomgångskörning vid lossning: | 5 minuter | | |

Trafikvolym per år:

| | | | |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------|
| Levererad godsmängd (ca): | 23000 m ³ | Summa förbrukning per rundtur: | 95,7 liter |
| Lastvolymt per transport i snitt: | 120 m ³ | Summa årliga transporter: | 192 rundturer |

Diesel

| [g/l] | CO ₂ Svensk diesel MK1 | NOx | PM | HC | CH ₄ | CO | SOx |
|--------|-----------------------------------|------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| Euro 6 | 2750 | 1,98 | 0,025 | 0,0126 | 0,00040 | 0,336 | 0,0083 |

Emissioner (kg):

| | | | | | | |
|--------|----|---|---|---|---|---|
| 50 424 | 36 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 |
|--------|----|---|---|---|---|---|

18 Total förbrukning (m³)

Utsläpp Co₂ med HVO 100

| [g/l] | CO ₂ HVO 100 |
|--------|-------------------------|
| Euro 6 | 454 |

Emissioner (kg):

| |
|-------|
| 8 325 |
|-------|

Utsläpp Co₂ med FAME 100

| [g/l] | CO ₂ FAME |
|--------|----------------------|
| Euro 6 | 1078 |

Emissioner (kg):

| |
|--------|
| 19 766 |
|--------|

18 Total förbrukning (m³)

6.4.5 Totala emissioner för återkommande transporter

De ovan redovisade fraktionernas sammanlagda klimatavtryck framgår av tabellen nedan.

Emissionsberäkning total för Gasum Rödding

| Diesel | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| [g/l] | CO ₂ Svensk diesel MK1 | NOx | PM | HC | CH ₄ | CO | SOx |
| Euro 6 | 2750 | 1,98 | 0,025 | 0,0126 | 0,00040 | 0,336 | 0,0083 |
| Emissioner (kg): | 1 122 452 | 808 | 10 | 5 | 0 | 137 | 3 |

408 Total förbrukning (m³)

| Utsläpp Co ₂ med HVO 100 | | Utsläpp Co ₂ med FAME 100 | |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| [g/l] | CO ₂ HVO 100 | [g/l] | CO ₂ FAME |
| Euro 6 | 454 | Euro 6 | 1078 |
| Emissioner (kg): | 185 307 | | 440 001 |

408 Total förbrukning (m³)

Viktigt att påpeka är, att utöver dessa reguljära/chartrade transporter, vilka står för över 95 procent av transportarbetet, tillkommer en mindre mängd mer slumpmässiga/icke-återkommande transporter. Exempel på sådana kan vara någon förnödenhets- eller maskinleverans via exempelvis Schenker eller DHL m mf. Att beräkna dessas emissioner är mycket svårt, men de kan eventuellt stå för ett transportarbete – och därmed generera ytterligare emissioner utöver ovan redovisat – i storleksordningen fem till max tio procent till. Det skulle innebära en tillkommande bränslevoly m på 20 till max 40 kubikmeter och – vid bruk av diesel – ungefär 50 till 100 ton CO₂ utöver ovan redovisade dryga 1100 ton.

6.5 SUMMERING

Av kalkylerna för transporterna till och från Gasum Röddinge ovan framgår att:

- Total bränsleförbrukning (oavsett diesel eller HVO) ligger på drygt 400 m³ per år. Utöver detta kommer bränsleåtgång för icke-regelbundna transporter, såsom förnödenheter via Skenker eller annan speditör.
- Den i särklass största utsläppsfraktionen från dieselanvändning är koldioxid, vilken uppgår till drygt 1100 ton per år.
- Genom användning av HVO som bränsle kan koldioxiden reduceras med ca 80 % ner till strax under 200 ton årligen. Även dragbilar med el- eller hybrid-drivlinor bör övervägas med hänsyn till det fasta, förutsägbara och planerbara transportupplägget så snart dessa har tillräcklig dragförmåga och räckvidd för att kunna fungera i ett rationellt transportupplägg.

7 KÄLLOR

Dokument för väg 11, Anklam-Tomelilla, mötesfri väg, Samrådshandling, Trafikverket 2021

Miljökrav för transport med tunga lastbilar – en studie för E O N Värme Sverige, Lunds Universitet

<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=5432749&fileId=5432765>

Emission Standards, dieselnet.com

<https://www.dieselnet.com/standards/eu/hd.php>

NTM (Network for Transport Measures);

<https://www.transportmeasures.org/sv/>

ICCT, A technical summary of Euro 6/VI vehicle emission standards

https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Euro6-VI_briefing_jun2016.pdf

National Academies Press, Review of the 21st Century Truck Partnership, Second Report (2012); Chapter: 6 Engine Idle Reduction

<https://www.nap.edu/read/13288/chapter/8>

PM Emissions from Volvo's trucks, Mårtensson 2018

https://www.volvotrucks.com/content/dam/volvo/volvo-trucks/markets/global/pdf/our-trucks/Emis_eng_10110_14001.pdf

Trafikverket, Publikationsnummer 2022:001, Vägars och gators utformning

[2022_001_VGU_KRAV \(diva-portal.org\)](https://diva-portal.org/2022_001_VGU_KRAV)

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
wsp.com

