

---

## LOKALISERINGSUTREDNING

---

GASUM AB

**Sjöbo biogas**

UPPDRAGSNUMMER 30028014



2021-07-07

SWECO SVERIGE AB

UPPDRAGSLEDARE: JULIA LUNDKVIST

GRANSKAD AV: ANNE LEVIN

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Administrativa uppgifter</b>	<b>4</b>	
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>5</b>	
2.1	Syfte		5
2.2	Avgränsningar		5
<b>3</b>	<b>Anläggningens utformning och omfattning</b>	<b>6</b>	
<b>4</b>	<b>Metod</b>	<b>9</b>	
4.1	Lokaliseringsmodell		9
4.2	Initial bedömning		10
4.3	Fördjupad bedömning		13
<b>5</b>	<b>Bedömningar och resultat</b>	<b>15</b>	
5.1	Lokaliseringsmodell		15
5.2	Initial bedömning avseende Sjöbo kommun och Tomelilla kommun		16
5.3	Fördjupad bedömning		18
<b>6</b>	<b>Sammanställning och resultat</b>	<b>22</b>	

## **Bilagor till lokaliseringsutredning**

*Bilaga 1. Lokaliseringsmodell*

*Bilaga 2. Initial bedömning av lokalisering av biogasanläggning i Sjöbo kommun.*

*Bilaga 3. Initial bedömning av lokalisering av biogasanläggning i Tomelilla kommun.*

*Bilaga 4. Fördjupad bedömning*

## 1 Administrativa uppgifter

Verksamhetsutövare: Gasum AB  
Adress: Gjuterigatan 1B, 582 73 Linköping  
Organisationsnummer: 556690–6893

Kontaktperson Gasum: Staffan Lindberg, senior projektledare  
Tel: +358458066994  
E-post: [staffan.lindberg@gasum.com](mailto:staffan.lindberg@gasum.com)

Kontaktperson Sweco: Julia Lundkvist, miljökonsult  
Tel: 076 282 67 14  
E-post: [julia.lundkvist@sweco.se](mailto:julia.lundkvist@sweco.se)

Verksamhetskoder för denna typ av anläggning framgår av Miljöprövningsförordningen (2013:251) enligt nedan:

- 21 kap. 5 § Tillståndsplikt B,  
Verksamhetskod **40.15** gäller för anläggning för att uppgradera eller för att på annat sätt än genom anaerob biologisk behandling tillverka mer än 1 500 megawattimmar gas eller vätskeformigt bränsle per kalenderår.
- 29 kap. 65 § Tillståndsplikt B,  
Verksamhetskod **90.406-i** gäller för att återvinna eller både återvinna och bortskaffa icke-farligt avfall, om den tillförda mängden avfall är mer än 75 ton per dygn eller mer än 18 750 ton per kalenderår och verksamheten avser:
  1. biologisk behandling,
  2. behandling innan förbränning eller samförbränning,
  3. behandling i anläggning för fragmentering av metallavfall, eller
  4. behandling av slagg eller aska.

## 2 Bakgrund

Gasum AB planerar att uppföra en biogasanläggning i området kring Sjöbo eller Tomelilla kommun. Planerad biogasanläggning är en tillståndspliktig verksamhet enligt Miljöprövningsförordningen (2013:251).

Som en del i ansökan ska verksamheten redovisa vald lokalisering och alternativa lokaliseringar. I 2 kap 6 § MB anges att "för en verksamhet eller åtgärd som tar i anspråk ett mark- eller vattenområde ska det väljas en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön".

En lämplig lokalisering är dessutom en förutsättning för att en biogasanläggning ska fungera väl både miljömässigt, tekniskt och ekonomiskt. Anläggningens utformning och avståndet till närliggande bostäder och andra verksamheter är viktigt för att inte skapa olägenheter för omgivningen.

### 2.1 Syfte

Syftet med denna utredning är att undersöka olika lokaliseringalternativ och föreslå den lokalisering som är lämpligast för etablering av en biogasanläggning i sydöstra Skåne (främst Sjöbo och Tomelilla kommun) utifrån valda bedömningskriterier.

### 2.2 Avgränsningar

Områden som utretts har valts ut med hänsyn till placering inom upptagningsområde för gödsel och avsättningsområde för biogödsel vilket är en förutsättning för att verksamheten ska kunna drivas. Områden för utredning har även valts ut i dialog med Sjöbo och Tomelilla kommun, lantbruket och andra intressenter.

Förutsättningar för att ett lokaliseringalternativ ska vara en del av lokaliseringsutredningen är att platsen generellt sett bedöms ha förutsättningar för god logistik, teknisk försörjning och att placeringen bedöms bidra till liten påverkan på omgivningen.

### 3 Anläggningens utformning och omfattning

Verksamheten omfattar nybyggnation av en biogasanläggning för produktion av flytande biogas (LBG) till en omfattning av ca 130 GWh per år. För produktionen används årligen ca 400 000 ton substrat. I första hand tas material som restprodukter och avfall från lantbruket i form av stallgödsel, spannmålsavrens och sekunda ensilage för biogas- och biogödselproduktion samt till mindre omfattning biologiskt nedbrytbart material som restprodukter och avfall från hushåll och verksamheter. Tillgång av substrat i området runt Sjöbo och Tomelilla kommun redovisas i Figur 1, Figur 2 samt Figur 3 nedan. Anläggningen kommer även att producera ca 400 000 ton biogödsel per år som kan återföras till jordbruksmarker inom anläggningens upptagningsområde.

Anläggningens huvuddelar består av:

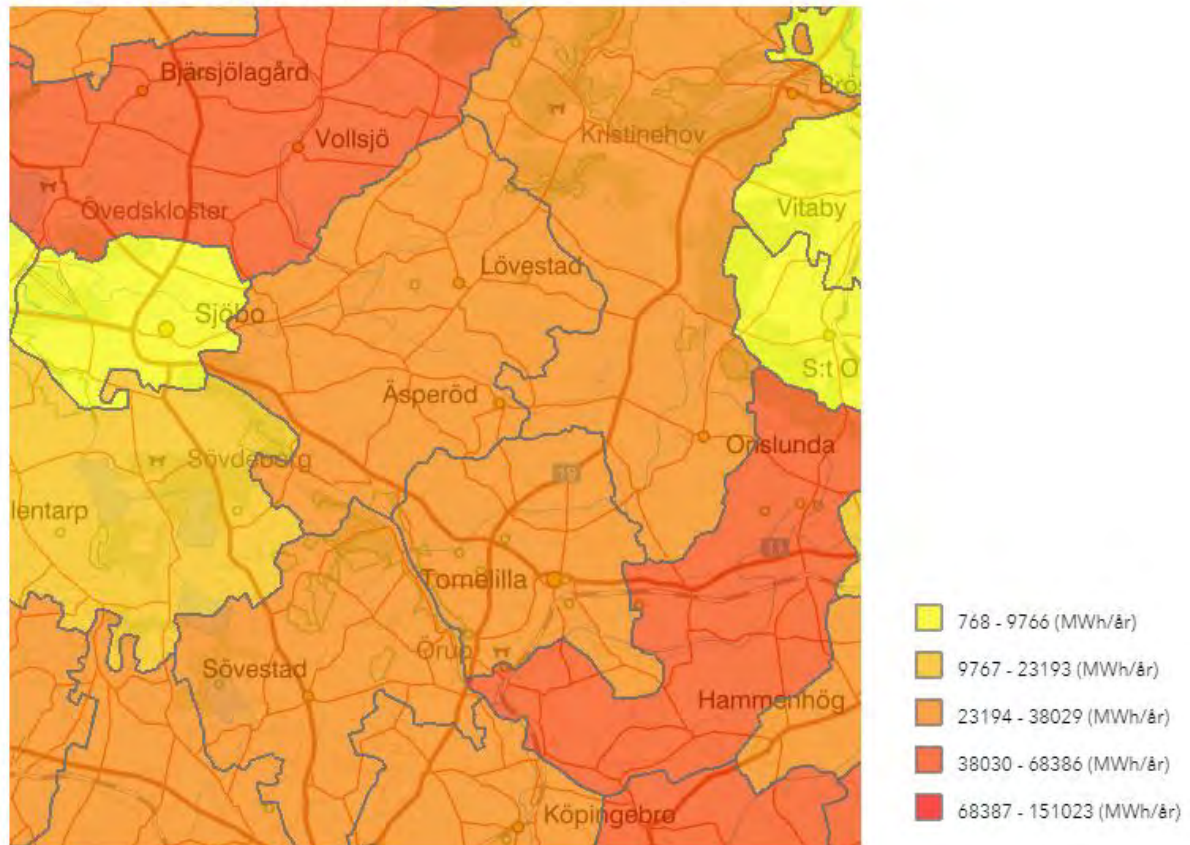
1. Mottagning
2. Beredning av fasta material
3. Mixning i tank för produktion av pumpbar fraktion
4. Gasproduktion, genom rötning i två steg
5. Hygienisering
6. Gasuppgradering och förvätskning, dvs förädling av biogas till flytande biogas (LBG) av fordonsgaskvalitet
7. Biogödsellager
8. Utlastning

Ytbehovet bedöms vara ca 7 ha och högsta bygghöjd bedöms till ca 30 meter. Verksamheten bedöms medföra ca 90 transportrörelser per dygn.

Verksamheten uppskattas förbruka cirka 10 000–15 000 m<sup>3</sup> vatten per år till bland annat spolning och rengöring av fordon, gasuppgradering och rengöring av ytor. Gasum avser att i största möjliga mån omhänderta och rena dagvatten samt processvatten, från avvattning av substrat, för att tillgodose verksamhetens vattenbehov. Utöver miljömässiga fördelar finns även ekonomiska vinster i att resurshushålla med vatten. En sådan teknisk lösning medför även minskat beroende av extern vattenförsörjning samt bidrar till att minska mängden biogödsel som ska avsättas i närområdet, utan att minska mängden näringsämnen som återcirkuleras.

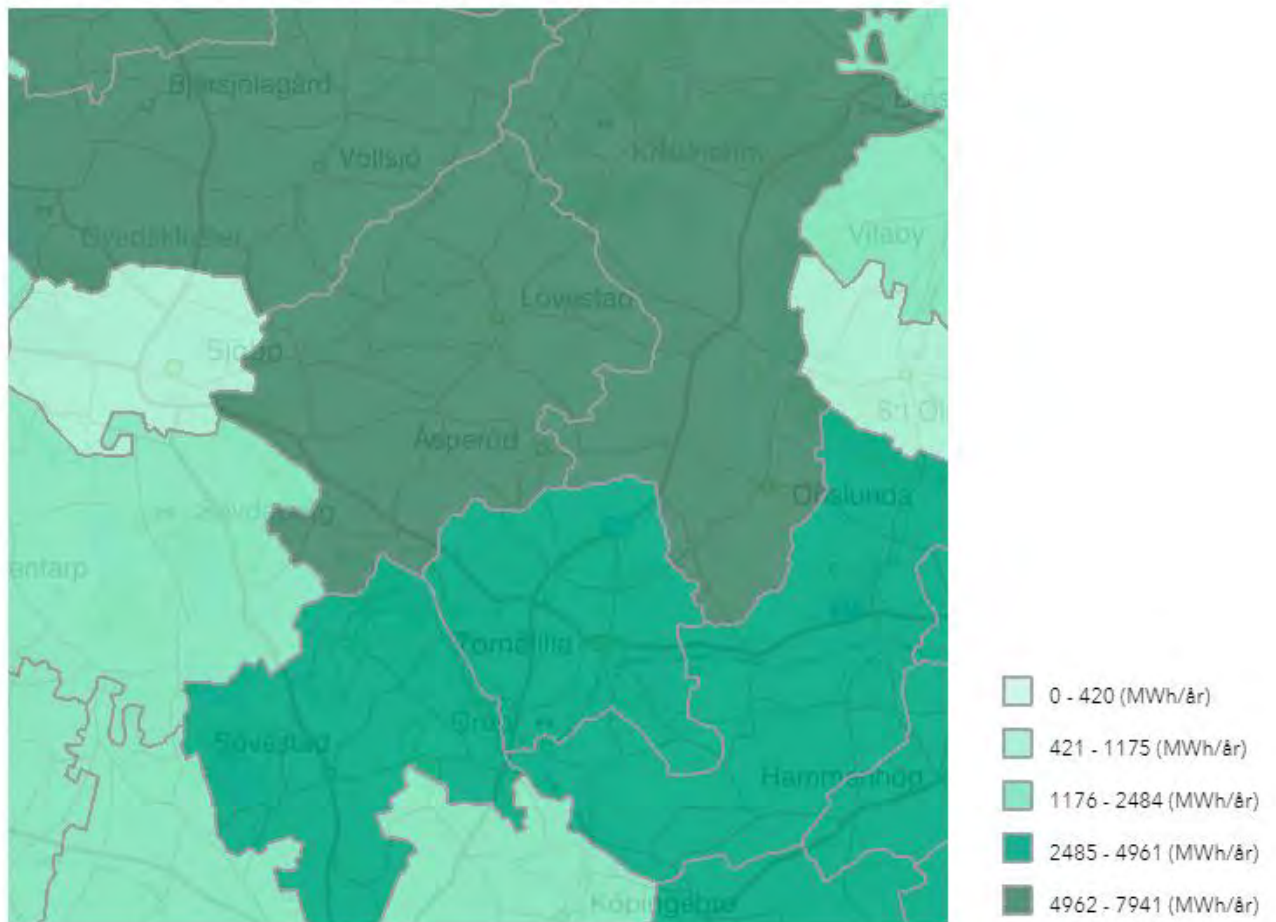
Anläggningens värmeförsörjning är ännu under utredning. Ett alternativ som utreds är att installera en biobränslepanna för egen värmeproduktion-

Länsstyrelsen Skåne, kartläggning av biogaspotential i Skåne  
- Totala restprodukter per församling



Figur 1. Uppskattat upptagningsområde för råvaror och spridningsområde för biogödsel kring Sjöbo och Tomelilla kommun. Karta: Länsstyrelsen Skåne, biogaspotential.

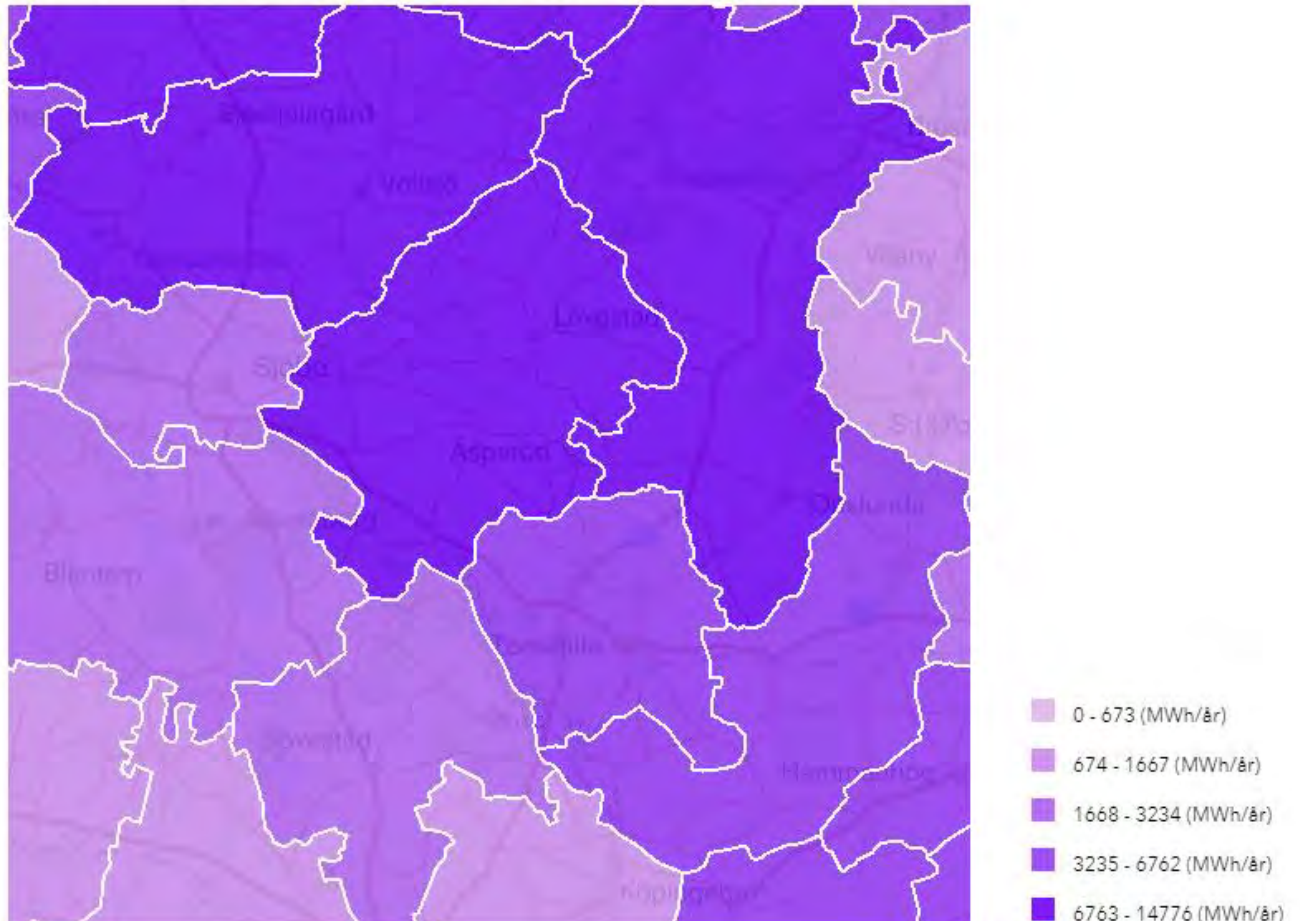
Länsstyrelsen Skåne, kartläggning av biogas - Fastgödsel



Figur 2. Uppskattat upptagningsområde för fastgödsel och spridningsområde för biogödsel. Karta: Länsstyrelsen Skåne, biogaspotential.



**Länsstyrelsen Skåne, kartläggning av biogaspotential - Flytgödsel**



Figur 3. Uptagningsområde för flytgödsel i området kring Sjöbo och Tomelilla kommun. Karta: Länsstyrelsen Skåne, biogaspotential.

**4 Metod**

Föreliggande lokaliseringstudering består av en process i tre steg som redovisas nedan i kapitel 4.1, 4.2 och 4.3.

**4.1 Lokaliseringsmodell**

Studenter på Linköpings Universitet fick i uppgift att som examensarbete ta fram en lokaliseringsmodell där de utifrån olika aspekter och kartskikt skulle ta fram objektiva lämpliga lokaliseringsalternativ för placering av biogasanläggning i sydöstra Skåne. Lokaliseringsmodellen utgick ifrån tre villkor:

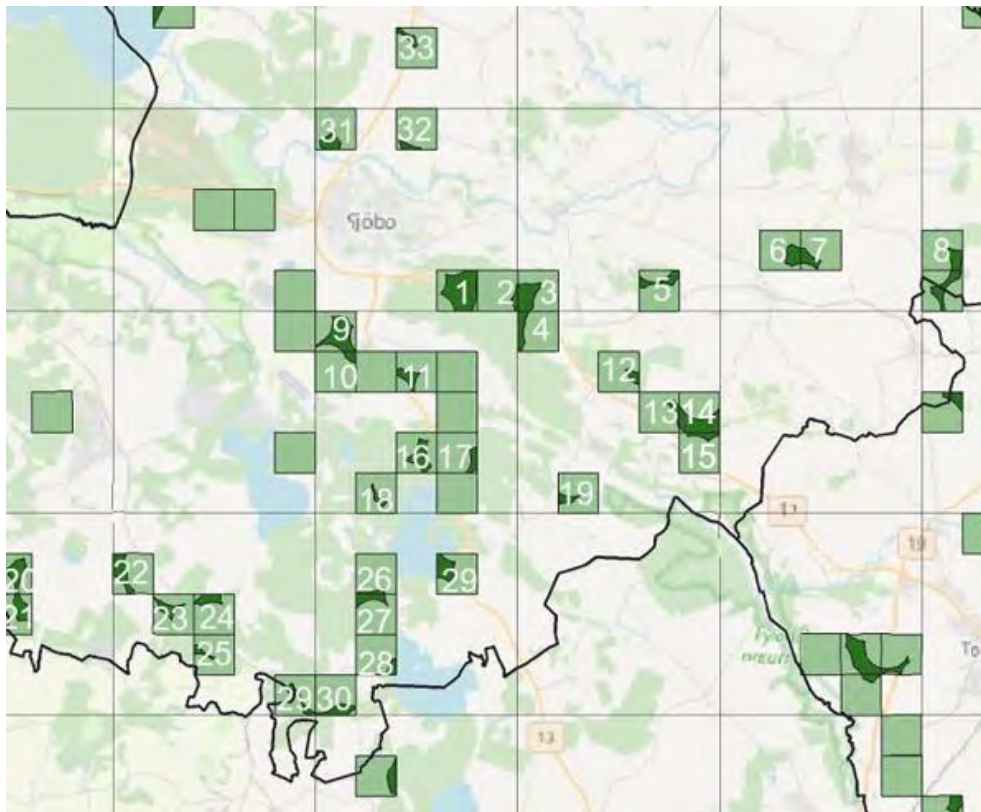
- Bärighet väg (Trafikverkets databas)
- 500 m avstånd till naturreservat, militärzoner, rekreationsområden, flygplatser och fritidsområden (Lantmäteriets databas)
- Områden om 5 hektar med minst 500 m till närmsta fastighet (Lantmäteriets databas)

Samt utvärderades tillgång av substrat och efterfrågan på biogödsel i kommunen.  
Se Bilaga 1 för en mer utförlig beskrivning av tillvägagångssätt.

## 4.2 Initial bedömning

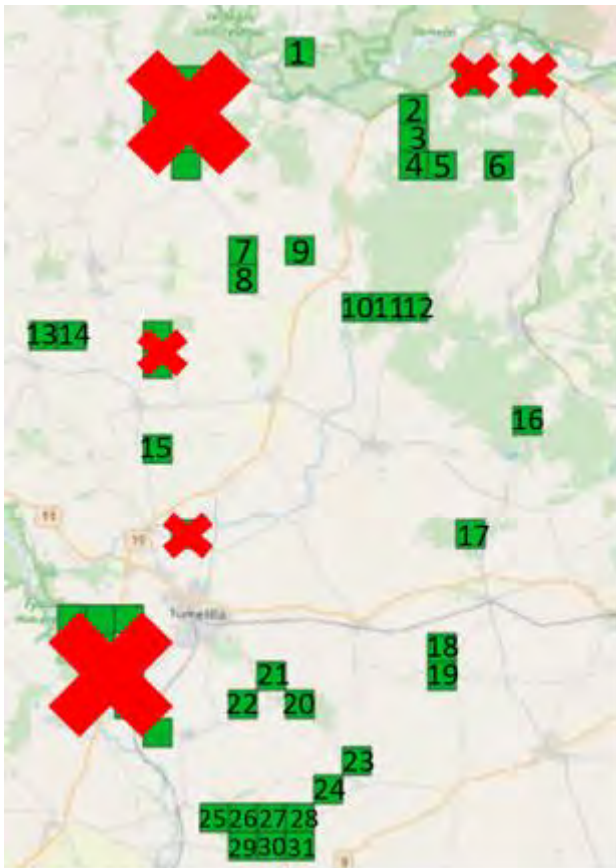
I ett nästa steg anlitas Sweco för en initial bedömning av lokaliseringarna som redovisades i det pågående examensarbetet. I dialog med Sjöbo och Tomelilla kommun valdes prioriterade områden ut för vidare utredning, totalt 61 lokaliseringar.

Den initiala utredningen i Sjöbo kommun utgick ifrån placeringar i Figur 4, hämtade från lokaliseringsmodellen för lämpliga lokaliseringar i området i och kring Sjöbo kommun.



Figur 4. Lokaliseringar (numrerade 1-30) som bedömdes initialt i Sjöbo kommun.

Den initiala utredningen i Tomelilla kommun utgick ifrån placeringar i Figur 5, hämtade från lokaliseringsmodellen för lämpliga lokaliseringar i Tomelilla kommun. (Med undantag för 5, 6, 8, 13, 14, 15, 31 som delvis eller helt ligger i Sjöbo kommun, Ystads kommun eller Simrishamns kommun.) Efter avstämning med Tomelilla kommun valdes lokaliseringar med röda kryss bort för vidare utredning. Under utredningen lades även mark vid Vallsås gård till som alternativ efter kontakt med lantbrukare.



Figur 5. Lokaliseringar (numrerade 1-31) som bedömdes initialt i Tomelilla kommun.

En initial bedömning av lokaliseringarnas lämplighet bedömdes baserat på bedömningskriterier i Tabell 1. Bedömningsmatrisen för en initial bedömning togs fram av Gasum och Sweco där redovisade aspekter bedömdes som viktigast att utreda i ett första skede.

Tabell 1. Bedömningsmatris för initial bedömning av lokaliseringsalternativ.

Kriterier/Värde	Mycket bra förutsättningar, ger synergier och fördelar	Bra förutsättningar, ger vissa fördelar	Möjlig, men kräver anpassningar	Kräver stora anpassningar/ ej lämpligt
<b>Överensstämmelse med planer, riksintressen</b>	God överensstämmelse med befintliga planer i kommunens översiktsplan samt finns inga riksintressen redovisade i Boverkets webbdatabas.	I linje med befintliga planer i kommunens översiktsplan samt riksintressen enligt Boverkets webbdatabas.	Mindre överensstämmelse med befintliga planer i kommunens översiktsplan samt/eller finns riksintressen redovisade i Boverkets webbdatabas.	Inte i linje med befintliga planer i kommunens översiktsplan och/eller finns riksintressen (Boverkets WebbGis för riksintressen)
<b>Natur och kulturmiljö, fornminnen</b>	Ingen påverkan på natur eller kulturmiljö. Inga redovisade fornlämningar i kommunens kulturkarta.	Anpassning kan göras för att undvika påverkan på natur och kulturmiljö. Få eller inga fornlämningar i området.	Anpassning av etableringen behövs för att minska påverkan på natur- eller kulturmiljö. Många platser med fornlämningar utifrån kommunens kulturkarta.	Stor påverkan på natur- och kulturmiljö samt mycket fornlämningar redovisade i området.
<b>Transportinfrastruktur</b>	Mycket goda förutsättningar för god logistik utan anpassningar. Kort avstånd till väg 19, 11 och 9, vägbredd anslutningsväg >6,6 m.	Goda förutsättningar för bra transportinfrastruktur. Relativt nära större vägar som väg 19, 11, 9. Anslutningsvägens vägbredd är 3,6-6.5 m enligt NVDB (Trafikverkets vägdatabas)	Investeringar krävs för att komplettera infrastruktur till platsen. Anslutningsvägens vägbredd är 3,5 m enligt NVDB (Trafikverkets vägdatabas)	Stora investeringar krävs för att bygga upp god transportinfrastruktur till platsen.
<b>Avstånd till närboende, verksamheter och tätort, möjlighet till förebyggande av lukt- och ljudstörningar</b>	Enligt belägen plats, långt till bostäder och verksamheter, naturliga skydd för lukt- och ljudstörningar.	Längre avstånd till få bostäder och avstånd till tätort.	Relativt kort avstånd till få närboende, mindre än 500 meter eller närhet till tätort.	Kort avstånd till många närboende och verksamheter, inga naturliga skydd mot eventuella lukt- eller ljudstörningar. Kort avstånd till tätort.
<b>Påverkan på visuell landskapsbild</b>	Landsbygd med avstånd till tätort. Kuperat öppet landskap eller större skogsområde där anläggning utan anpassningar kan döljas och ej påverka den visuella landskapsbilden.	Landsbygd med avstånd till tätort. Mindre skogsområde som möjligtvis/eller med mindre anpassningar kan dölja anläggning för att inte påverka den visuella landskapsbilden.	Landsbygd med avstånd till tätort. Öppet landskap som kräver anpassningar för att inte påverka den visuella landskapsbilden.	Relativt kort avstånd till tätort. Öppet landskap med stor insyn, stor risk för visuell påverkan på allmänna landskapsbilden och kräver stora anpassningar.
<b>I upptagningsområde</b>	Ja	Nej		

I den initiala bedömningen användes följande kartor och verktyg:

- Boverkets WebbGis- för riksintressen
- NVDB Trafikverket - för vägbredd och transportvägar
- Google Maps och Google Earth – för att bedöma avstånd, bedöma vilken typ av mark samt se möjlig påverkan på landskapsbild
- Översiktsplan Sjöbo kommun – Kommunens planer för området
- Pågående översiktsplanering Sjöbo kommun - Kommunens planer för området (juni 2020)
- Översiktsplan Tomelilla kommun - Kommunens planer för området
- Översiktsplan Ystads kommun - Kommunens planer för området
- Översiktsplan Simrishamns kommun - Kommunens planer för området

De lokaliseringalternativ som erhöll flest gröna och inga röda markeringar bedömdes vara mest lämpliga och rekommenderades att utredas vidare.

### 4.3 Fördjupad bedömning

I ett sista steg genomfördes en fördjupad bedömning för de lokaliseringalternativ som bedömdes som lämpliga i den initiala bedömningen. Den fördjupade lokaliseringstudien har utgått ifrån ett antal bedömningskriterier framtagna av Gasum och Sweco. Bedömningsmatrisen och aspekter har tagits fram utifrån de krav som ställs enligt miljöbalken samt utifrån tekniska och ekonomiska parametrar. Bedömningskriterierna redovisas i *Tabell 2*.

Därefter har lämplighetsbedömningar gjorts för varje bedömningskriterium och lokalisering. Information och underlag för de bedömningar och övervägande som gjorts har bland annat hämtats från:

- Boverkets karttjänst för riksintressen
- Länsstyrelsens karttjänst för biogas, kulturmiljöprogram, landskapsbildskydd i Skåne
- Naturvårdsverkets karttjänst Skyddad natur
- SGU:s öppna databaser
- Artportalen
- VISS (vatteninformationsystem Sverige)
- Skogsstyrelsens karttjänst Skogens pärlor
- Fornsök (Riksantikvarieämbetets karttjänst)
- Kommunala planer
- Kontakt med Sjöbo och Tomelillas kommun
- Kontakt med markägare

Efter sammanställning av lokaliseringalternativens resultat jämförs dessa med varandra. Det lokaliseringalternativ som erhåller flest gröna och inga röda markeringar bedöms vara mest lämpligt och utses till huvudlokaliseringalternativ. Detta lokaliseringalternativ är huvudalternativ i miljöprövningsprocessen och behandlas vidare i miljökonsekvensbeskrivningen.

Tabell 2. Bedömningskriterier vid fördjupad bedömning.

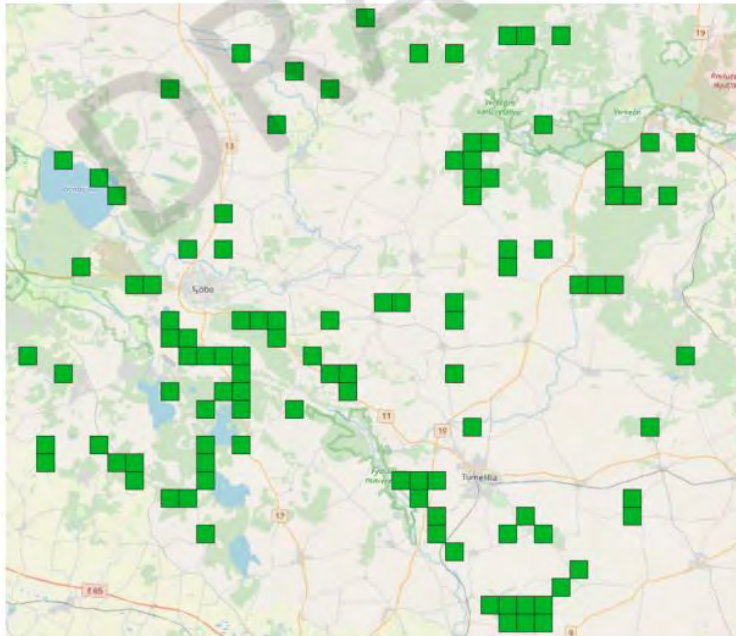
Bedömningskriterium	Mycket bra lokalisering, kan bidra till synergier	Lämplig lokalisering, mindre anpassningar krävs	Mindre lämplig lokalisering, anpassningar krävs	Olämplig lokalisering, kräver stora anpassningar
<b>Placering</b>	Optimal placering inom upptagnings- och avsättningsområde	God placering i förhållande till upptagnings- och avsättningsområde	Mindre bra placering i förhållande till upptagnings- och avsättningsområde	Olämplig placering långt utanför upptagnings- och avsättningsområde
<b>Kommunala planer och program</b>	Bidrar till uppfyllelse av planer och program, både direkt och indirekt	Stämmer överens med befintliga planer och program	Stämmer till viss del med befintliga planer och program	Strider mot planer och program
<b>Riksintressen</b>	Positiv inverkan på riksintressen	Ingen påverkan på riksintressen	Anpassning krävs för att minska påverkan	Stor risk för påverkan på riksintresseområde
<b>Skyddsvärden</b>	Positiv inverkan på skyddade områden/arter/objekt	Ingen påverkan på skyddade områden/arter/objekt	Anpassning krävs för att minska påverkan	Stor risk för påverkan på skyddade områden/arter/objekt
<b>Yta</b>	Möjlighet till framtida expansion	Erforderligt ytbehov finns	Anpassning av byggnader krävs	Erforderligt ytbehov saknas
<b>Rådighet</b>	Egen mark, ingen omställning krävs.	Rådighet och omställning möjlig med mindre anpassningar.	Rådighet och omställning möjlig med viss anpassning.	Ingen rådighet och höga omställningskostnader.
<b>Markanvändning</b>	Planerad markanvändning konkurrerar ej om värdefull jordbruksmark.	Planerad markanvändning konkurrerar till viss del om värdefull jordbruksmark.	Planerad markanvändning konkurrerar till stor del om värdefull jordbruksmark	Planerad markanvändning konkurrerar om värdefull jordbruksmark.
<b>Markförhållanden</b>	God byggarhet, ingen risk för markföroreningar eller översvämning	Mindre omfattande anpassningar krävs	Anpassning av byggnader eller marksanering krävs	Låg markstabilitet, stor risk för markföroreningar eller översvämning
<b>Teknisk försörjning</b>	Anslutningsmöjlighet till befintligt VA och el finns utan anpassning	Bra förutsättningar för kommunal anslutning eller enskilt VA, el mm. Mindre kompletterande investering	Mindre bra förutsättningar för kommunal anslutning eller enskilt VA, elkraft mm. Kompletterande investering	Möjlighet till teknisk försörjning saknas
<b>Störningar i påverkansområde risker</b>	Ingen närboende eller verksamhet inom påverkansområdet, naturliga skydd finns	Enstaka närboende eller verksamheter inom påverkansområdet	Vissa närboende eller verksamheter inom påverkansområdet	Flera närboende och verksamheter inom det direkta påverkansområdet
<b>Transportinfrastruktur</b>	Ingen anpassning krävs för trafik till och från anläggningen	Mindre anpassningar krävs	Vissa anpassningar krävs	Stora anpassningar krävs



## 5 Bedömningar och resultat

### 5.1 Lokaliseringsmodell

Resultatet i examensarbetet redovisas i Figur 6 nedan. Vid tidpunkten (2020-02-26) för den initiala bedömningen var 108 möjliga lokaliseringar funna.

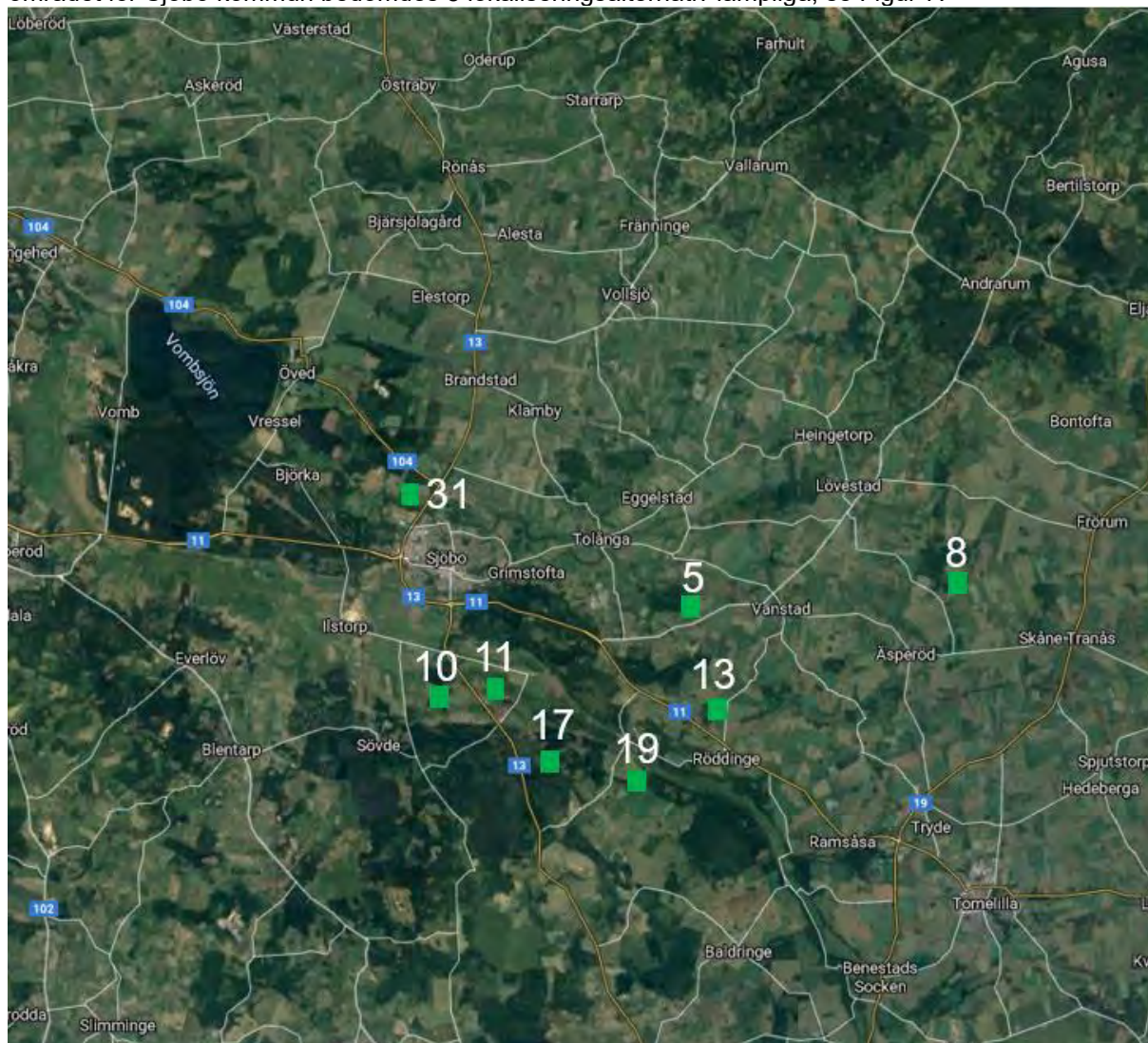


Figur 6. Lokaliseringsalternativ framtagna i lokaliseringsmodell 2020-02-26.

För att ta del av den färdiga rapporten, se Bilaga 1. (Observera att rapporten och arbetet inte var helt färdigställt vid tidpunkten för den initiala bedömningen varför vissa ändringar och uppdateringar har gjorts i den färdiga versionen. Uppdateringarna bedöms ej påverka vidare utredningar och resultat.)

## 5.2 Initial bedömning avseende Sjöbo kommun och Tomelilla kommun

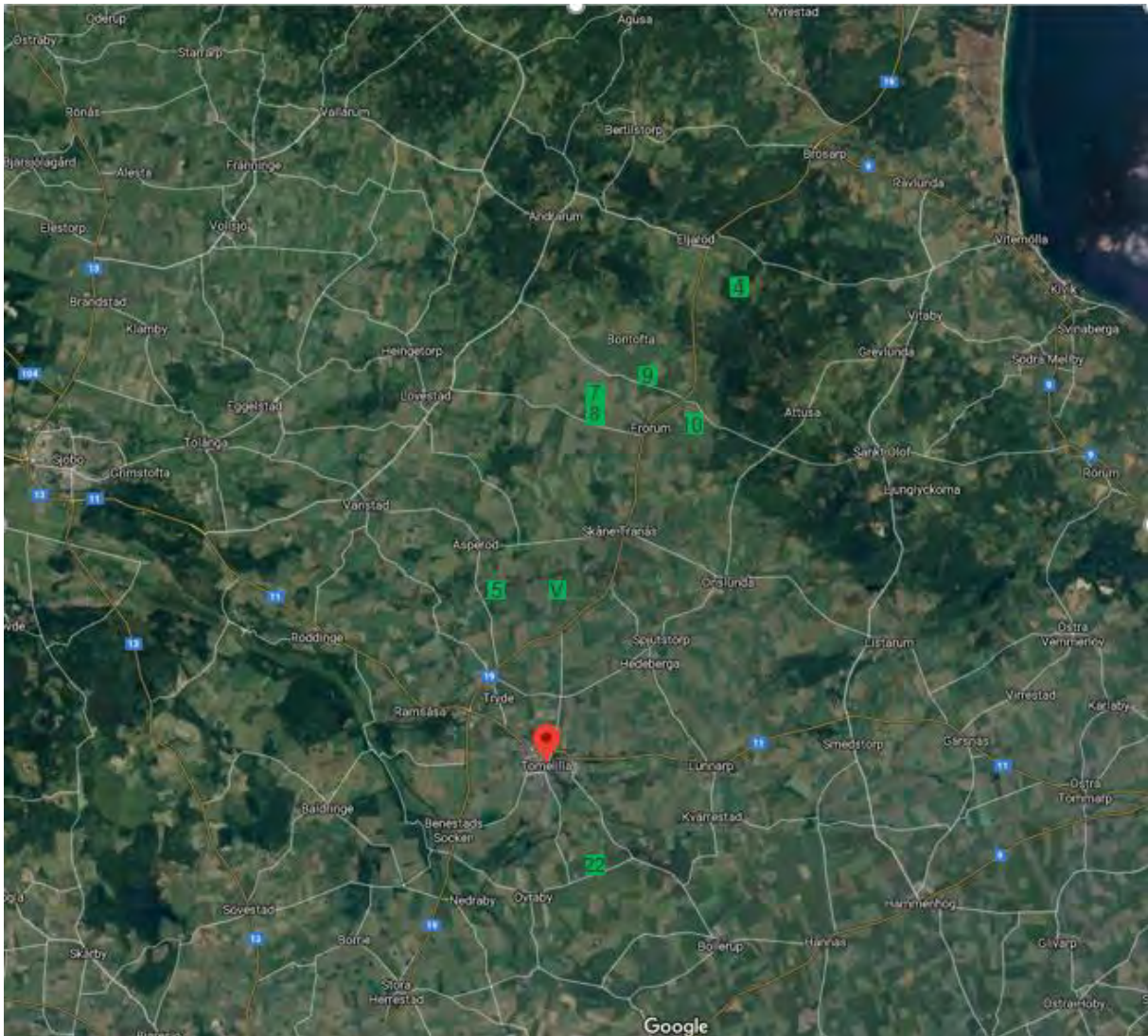
Från lokaliseringsmodellen valdes 30 lokaliseringar ut för en initial bedömning avseende Sjöbo kommun, se kapitel 4.2 och Figur 4. I den initiala utredningen av lokaliseringsalternativen i och kring området för Sjöbo kommun bedömdes 8 lokaliseringsalternativ lämpliga, se Figur 7.



Figur 7. Åtta områden som i en initial bedömning bedömdes intressanta att utreda vidare i Sjöbo kommun.



Från lokaliseringsmodellen valdes 31 lokaliseringar ut för en initial bedömning avseende Tomelilla kommun, se kapitel 4.2 och Figur 5. Den initiala bedömningen av lokaliseringarna i och kring området för Tomelilla kommun resulterade i 8 lämpliga lokaliseringsalternativ, se Figur 8.



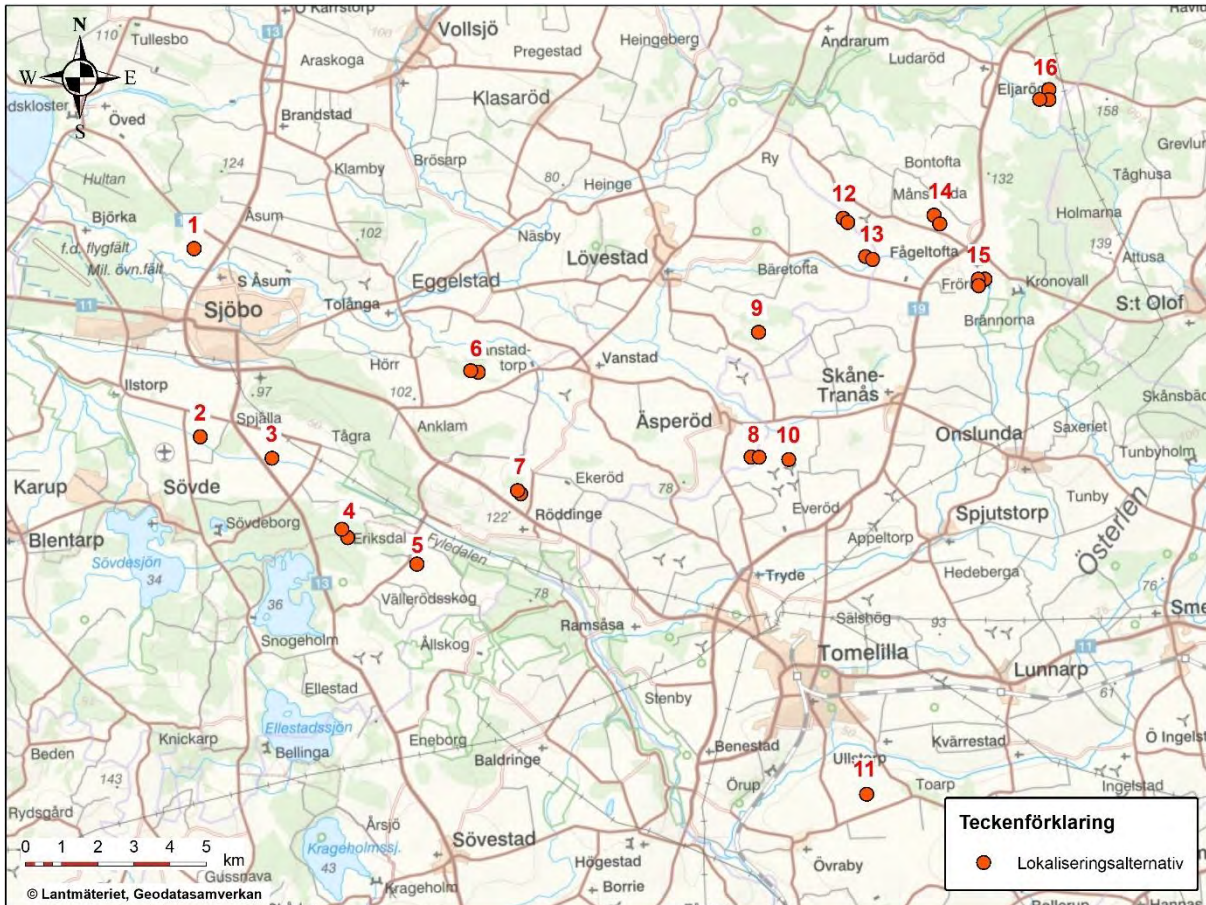
*Figur 8. Områden som i en initial bedömning bedöms intressanta att utreda vidare i området kring Tomelilla kommun. 4, 7, 8, 9, 10, 15, 22 och området kring Vallsås gård (V).*

För att ta del av hela den initiala bedömningen, se Bilaga 2 och Bilaga 3. För en översikt av de lokaliseringar som bedömdes lämpliga i den initiala bedömningen, se Figur 9 nedan.

### 5.3 Fördjupad bedömning

I den initiala bedömningen valdes 8 områden i Sjöbo och 8 områden i Tomelilla ut som lämpliga efter en objektiv utredning med olika typer av kartsikt, se kapitel 4.2 och 5.2. Dessa totalt 16 lokaliseringarna ingick sedan i en fördjupad bedömning, se Bilaga 4. De 16 lokaliseringarna som utreddes är följande (se Figur 9):

1. Norr om Sjöbo
2. Utanför Sjöbo
3. Tågra
4. Snogeholm
5. Område vid Eriksdal
6. Område vid Vanstad
7. Område vid Röddinge
8. Område utanför Äsperöd
9. Erikslund
10. Vallsås (område vid Vallsås gård)
11. Område utanför Toarp
12. Område utanför Fågeltofta (placering 1)
13. Område utanför Fågeltofta (placering 2)
14. Område väster om Fågeltofta
15. Område öster om Fågeltofta
16. Område utanför Eljaröd



Figur 9. Översikt av lokaliseringar som rekommenderas att utredas vidare baserat på en initial bedömning.

Den fördjupade bedömningen resulterade i att placering nr 7 utanför Röddinge bedömdes lämpligast för placering av biogasanläggning, se placering i Figur 9 och samlad bedömning i Tabell 3. I Figur 10 redovisas förslag på utformning av verksamhetsområde.

Fastigheten ägs av en privatperson och rådighet över marken kan erhållas genom förvärf.

Lokaliseringen ligger mycket väl inom upptagningsområdet för gödsel och avsättningsområdet för biogödsel. Platsen nås enkelt via väg 11 vilket medför att mindre anpassningar krävs vad gäller transportinfrastruktur.

Etablering av en biogasanläggning på fastigheten bedöms stämma överens med kommunens nya översiktsplanering i samrådshandling. Det finns ingen detaljplan för placeringen. Lokaliseringen tar ingen skyddsvärd mark i anspråk och det finns inga kända fornminnen eller kultur- och naturvärden inom området.

Avstånd till närboende bedöms som acceptabla och placeringen medför inga större risker för störningar så som påverkan av lukt eller buller.



Strax öster om området finns ett utredningsområde för framtida vattenskyddsområde. Eventuella mindre anpassningar för att skydda vattentäkt kan komma att krävas vid etablering av biogasanläggning i området.

Vad gäller vattenförsörjning vid lokalisering saknas möjlighet för anslutning till VA-nät. Kommunen ser även att uttag ur en eventuell egenborrad brunn riskerar att skapa en icke-önskvärd konkurrenssituation med kommunens dricksvattenförsörjning. (Sjöbo kommun, Tekniska förvaltningen) Gasum utreder tekniska alternativa lösningar för att täcka vattenbehovet på planerad anläggning. En möjlighet är att transportera vatten från vattenverk, vilket dock ses som en orealistisk lösning. Ett annat alternativ är att omhänderta dagvatten samt vatten från avvattning av substrat och rena detta. I dagsläget har Gasum blivit offererade olika tekniska lösningar som är både tekniskt och ekonomiskt motiverade.

Områdets södra del ingår delvis i område med riksintresse för framtida järnväg vad gäller Simrishamnsbanan. Trafikverket har dock lagt fram förslag om att detta ska tas bort och beslut väntas tas under hösten 2021. Gasum bevakar vidare status för riksintresset och diskuterar utformning av området med Sjöbo kommun och Trafikverket. Det skulle vara möjligt att placera en anläggning helt utanför området, inom den norra delen av aktuell åkermark, dock finns vissa fördelar med nuvarande utformning baserat på topografin i området.

Tabell 3. Samlad bedömning av lämplighet gällande område vid Röddinge.

Bedömningskriterium	Område vid Röddinge
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	



Figur 10. Blåmarkerat område för placering av biogasanläggning norr om Rödninge i Sjöbo kommun.

Resultat och sammanställning av den fördjupade bedömningen redovisas i kapitel 6. För att ta del av den fullkomliga utredningen se Bilaga 4. Fördjupad bedömning.

## 6 Sammanställning och resultat

Resultatet av bedömningarna i den fördjupade utredningen presenteras med färger i Tabell 4 nedan. Av resultatet framgår att placeringen i Röddinge är den mest fördelaktiga lokaliseringen för en biogasanläggning i sydöstra Skåne (Sjöbo och Tomelilla kommun), utifrån studerade alternativ och bedömningskriterium.

Fastigheten ägs av en privatperson och rådighet över marken kan erhållas genom förvärv.

Föreslagen lokalisering i Röddinge är mer fördelaktigt då placeringen ligger väl inom upptagningsområde för gödsel och avsättningsområde för biogödsel samt kräver mindre anpassningar vad gäller transportinfrastruktur än övriga alternativ. Placeringen medför heller inga större risker för störningar till omgivningen så som påverkan av lukt eller buller.

Etablering av en biogasanläggning på fastigheten bedöms stämma överens med kommunens nya översiktsplanering i samrådshandling. Det finns ingen detaljplan för placeringen. Lokaliseringen tar ingen skyddsvärd mark i anspråk och det finns inga kända fornminnen eller kultur- och naturvärden inom området.

Lokalisering ingår delvis i område utpekade med riksintresse för framtida järnväg. Trafikverket har dock lagt fram ett förslag om att ta bort detta riksintresse, ett beslut som förväntas antas under hösten 2021. Gasum bevakar vidare status för riksintresset och diskuterar utformning av området med Sjöbo kommun och Trafikverket.

Öster om lokalisering finns ett område utpekade som utredningsområde för framtida vattenskyddsområde. Gasum bedömer att anpassningar kan genomföras för att skydda närliggande vattentäkt.

Teknisk försörjning så som möjlighet för anläggning att ansluta till el-, vatten och avloppsnät är under utredning. I dagsläget har Gasum blivit offererade olika tekniska lösningar som är både tekniskt och ekonomiskt motiverade.

Gasum har haft en löpande dialog med Sjöbo kommun angående lokalisering.

Övriga alternativ har bedömts som mindre fördelaktiga eller ej genomförbara, se Bilaga 4. Fördjupad bedömning. Lokalisering vid Röddinge är huvudalternativ i fortsatt arbete med tillståndsansökan.

Tabell 4. Resultat lokaliseringsutredning

Bedömningskriterium	Norr om Sjöbo	Utanför Sjöbo	Tågra	Snoge-holm	Område vid Eriksdal	Område vid Vanstad	Område vid Röddinge	Område utanför Äsperöd	Erikslund	Vallsås	Område utanför Toarp	Område utanför Fågeltofta	Område väster om Fågeltofta	Område öster om Fågeltofta	Område utanför Eljaröd
Placering	Orange	Orange	Orange	Red	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Dark Green	Orange	Orange	Orange	Orange
Kommunala planer och program	Light Green	Light Green	Orange	Orange	Light Green	Orange	Light Green	Light Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Riksintressen	Dark Green	Dark Green	Light Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Light Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green
Skyddsvärden	Red	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Light Green	Dark Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Light Green	Orange
Yta	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Rådighet	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Light Green	Grey	Grey	Red	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey
Markanvändning	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Orange	Light Green	Orange	Orange	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Markförhållanden	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Orange	Dark Green	Orange	Orange	Dark Green	Light Green	Orange	Light Green	Orange	Dark Green
Teknisk försörjning	Orange	Orange	Orange	Orange	Light Green	Orange	Orange	Grey	Orange	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey
Störningar och risker	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Orange	Light Green	Dark Green	Orange	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Transportinfrastruktur	Light Green	Light Green	Light Green	Orange	Orange	Light Green	Light Green	Red	Red	Orange	Light Green	Orange	Orange	Orange	Orange

## Referenser

Boverket, Riksintressen, 2018. Tillgänglig:

<http://gis2.boverket.se/apps/js/www/riksintressen/> Besökt maj 2021.

Länsstyrelsen Skåne (LST), biogaspotential. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=240638bf437b4473b25002ee007840d0>

Besökt maj 2021.

Länsstyrelsen Skåne (LST), kulturmiljöprogram. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=4d604e7e08a1471bbf90c6c5781c1a3a>

Besökt maj 2021.

Länsstyrelsen Skåne (LST), landskapsbildskydd. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=461bd428df2e4a88a7f506535a05a2f0>

Besökt maj 2021.

Naturvårdsverket, Skyddad natur. Tillgänglig: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Besökt maj 2021.

Riksantikvarieämbetet, Fornsök. Tillgänglig: <https://app.raa.se/open/fornsok/> Besökt maj

2021.

SGU, kartvisare. Tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-fastmark.html>

Besökt maj 2021.

SLU, Artportalen. Tillgänglig: <https://www.artportalen.se/> Besökt maj 2021.

Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009. (Gällande)

Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040. (Samrådshandling)

Skogsstyrelsen, Skogens pärlor. Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/skogensparlor>

Besökt 2021 maj.

Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025.

Trafikverket, NVDB. Tillgänglig: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>

Trafikverket, Riksintressen för kommunikationer, förteckning över förändringar per län (samrådshandling), 2021-02-10. Ärendenummer: TRV 2020/131663

Länsstyrelsen i Jönköping, VISS (vatteninformationssystem Sverige), 2018. Tillgänglig:

<https://viss.lansstyrelsen.se/> Besökt maj 2021.



## Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden

Master Thesis performed at Linköping University in collaboration with Gasum AB

January 2020 - June 2020

Master Students/Authors: Ida Lindegaard and Tove Ranggård

Program: Engineering Biology, M Sc in Engineering

Examiner: Karin Tonderski (Department of Management and Engineering (IEI) and Environmental  
Technology and Management (MILJÖ))

Supervisors: Geneviève Metson (Department of Physics, Chemistry and Biology (IFM)), Roozbeh  
Feiz Aghaei (Department of Management and Engineering (IEI))

# Abstract

The principles of circular economy are guiding countries like Sweden to invest in renewable energy alternatives such as biogas, to decrease the dependence on fossil fuels and ensuring food and energy security. Reinforcing nutrient recycling concerning phosphorus (P), nitrogen (N) and potassium (K) is a key component in succeeding with this. However, as the spatial segregation linked to crop and livestock production alongside the increasing urbanization are becoming more apparent, nutrients are unevenly distributed across the country, making efficient nutrient recycling a costly operation. For this reason, optimizing according to the supply and demand of these nutrients while including biogas plants into the equation is a step in the right direction, where the benefits of biogas are introduced to make nutrient recycling more profitable. As optimizing on a local scale has shown to be more cost-effective, the collaboration with municipal stakeholders is necessary to make a realistic estimation on how to increase nutrient recycling in substrate-rich regions. This master thesis aimed to investigate the possibilities to localize the best possible sites on municipal level for placing biogas plants, by conducting a case study with the company Gasum that is investing in a new manure-based biogas plant in Sjöbo or Tomelilla municipality. To realize this, a model that optimizes with consideration to substrate supply and the demand of nutrients on a national scale was used. In order to limit the optimization model, spatially-based constraints focused on the selected area were developed; 1) The biogas plant needs to have access to roads with a bearing capacity that supports heavy trucks, the biogas plant needs to be at least 500 meters away from 2) Buildings, and 3) Nature preserves, military zones, recreational areas, sports fields and airport runways. The software for developing the constraints was the Geographic Information System QGIS, including a python module. After the constraints had been applied, there were several possible locations left to place a biogas plant in. The constraint concerning distance to housing had the most restricting impact in the Sjöbo and Tomelilla area, while it was the constraint concerning road bearing capacity on a national level.

*/We will also mention the optimization result and our conclusions when we have received the final results/*

# Acknowledgements

*Will be included later.*

# Statement of Authorship

---

Tove Ranggård: Abstract, 1.3 - 1.4, 1.5.1, 2.2.2, 2.3 - 2.7.4, 3.2 - 3.3.2, 3.3.3.1 - 3.3.3.2

---

Ida Lindegaard: Abstract, 1. - 1.2, 1.5, 1.6 - 1.6.1, 2. - 2.2.5, 2.4, 3. - 3.1, 3.3.2 - 3.3.3.2

---

# Abbreviations

BSSAB - Biogas Sydöstra Skåne AB

EPSG - European Petroleum Survey Group

ESRI - Environmental Systems Research Institute

GHG - Greenhouse gases

GIS - Geographic Information System

GRASS - Geographic Resources Analysis Support System

K - Potassium

N - Nitrogen

P - Phosphorus

WWTP - Wastewater treatment plant

# Contents

<b>1. Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 Nutrient Recycling	2
1.2 Implementing a Biogas System	3
1.3 Biogas as Energy Provider	4
1.4 Digestate as Fertilizer	4
1.5 Adding Biogas Plants to the Optimization Model	4
1.6 Objective	6
<b>2. Methods</b>	<b>7</b>
2.1 Case Study	7
2.2 Prioritization of Factors	10
2.3 Used Data Files	14
2.4 Used Software	14
2.5 Creating a New Grid With Higher Resolution	15
2.6 Localizing and Optimizing Sites in Sjöbo and Tomelilla	15
2.7 Localizing Sites in Sweden	17
<b>3. Results</b>	<b>20</b>
3.1 Possible Locations in Sjöbo and Tomelilla	20
3.2 The Most Limiting Constraint	21
3.3 The Most Optimal Location	23
<b>4. Discussion</b>	<b>29</b>
<b>5. Conclusion</b>	<b>31</b>
<b>References</b>	<b>32</b>
<b>Appendix 1</b>	<b>37</b>

# 1. Introduction

Current food and energy systems are facing inevitable shifts in order to ensure sustainability and security on a global and local scale (1)(2). A step towards securing energy requires that more countries decrease their dependence on imported energy. Furthermore, directions from the European Commission suggest an expanded infrastructure such as terminals and pipelines for liquified gas (3). As for ensuring a sustainable food system, nutrient recycling is an efficient approach to act in accordance with the principles of circular economy (1). In Sweden, the vision for 2030 is to achieve a status of zero net greenhouse gas (GHG) emissions to the atmosphere and that the transportation sector is powered by non-fossil fuels (4). One way to connect protection of energy and food production could be investing more in “green energy”, such as biogas production, where nutrient recycling would be a natural part of the process (5).

The commitment of achieving national environmental goals must involve an integration of them in a compatible and non-jeopardizing way, due to their multidisciplinary character (6). Most of the 16 Swedish environmental quality objectives for 2020 were not met, such as *Reduced Climate Impact*, *Zero Eutrophication* and *A Varied Agricultural Landscape* (7). The main focus in the act of reducing climate impact includes redirecting the current usage of fossil fuels to renewable energy sources. Decreasing GHG emissions, such as nitrogen oxides, would also diminish a contributing factor to the nutrient over-enrichment, eutrophication, of the oceans - especially the Baltic Sea (6). Accumulated nitrogen (N) deposition originating in atmospheric emissions from traffic has a considerable impact on N-eutrophication (8). However, the most significant nutrient source contributing to eutrophication involves agricultural land, from which excessive phosphorus (P) and N leak into lakes and seas. By implementing a more controlled management of nutrients and an effective agricultural land use, a reduction of P and N leakage alongside with the protection of valuable agricultural landscapes and sustainable food production could be achieved. (6)

To reach the environmental objectives, a systematic collaboration with different stakeholders is necessary, from government down to business and individual level (6). For example, energy policies are needed to increase farmers’ interest in contributing with their nutrient-rich (P, N and potassium, K) substrates for biogas production (5). The European Commission has defined an action plan for guiding how the current economy model, which primarily is linear, could shift to a circular economy. One of the suggestions in the action plan argues for increased efforts to acknowledge various waste materials as resources, where for instance valuable nutrients in organic waste can be recycled back to soil as fertilizer (9). Recycling organic waste would enable closing the P and N loop, returning carbon back to the soil (10), and decreasing agriculture’s dependence on mineral fertilizer, which mostly composes of P from the limited phosphate mineral and fossil fuel-produced N (11).

## 1.1 Nutrient Recycling

Agriculture becoming less dependent on synthetic fertilizer would play a big part in securing food production, in view of the unreliable and costly accessibility to this type of fertilizer (12). Organic wastes, such as manure, contain large amounts of P, N and K; making it important to reuse the residues efficiently from livestock back to soil (13). There are no regulatory guidelines or legislation for controlling this in Sweden (14). However, by setting restrictions for how much phosphorus and nitrogen that is allowed to be distributed per hectare of agricultural land, The Swedish Board of Agriculture has managed to ensure an indirect regulation of nutrient management to prevent overapplication (15).

### 1.1.1 Spatial Challenges for Efficient Nutrient Recycling

The challenges that the implementation of more nutrient recycling faces are mainly associated with spatial concerns. For instance, one of these concerns include the spatial difference regarding land allocated for crop cultivation and livestock (10). There has been an apparent shift during the last five decades in Sweden, where the number of small farms has decreased, and instead, some farms have grown larger. When these farms have specialized in a limited selection of livestock or crops, the segregation of nutrient supply and demand has grown more evident, as some areas contain higher concentrations of nutrients than others (16)(17). Agriculture has taken advantage of nutrient recycling for generations by using manure as a fertilizer, and this is something that generally should be encouraged (18). Nevertheless, as the nutrient supply on some farms exceed the nutrient limitations for farmland distribution, there are risks such as the overapplication of nutrients, with nutrient recycling on farm-scale (16)(19). Spreading manure directly on fields also causes significant methane and nitrous oxide emissions (20). Another challenge for enforcing nutrient recycling linked to spatial concerns is the growing urbanization. The relatively unidirectional transportation of nutrients from rural landscapes to urban areas results in nutrient hot-spots (11). In the end, most of the nutrients relocated to urban areas end up in wastewater treatment plants (WWTP). However, the conventional approach in WWTP has not been as focused on nutrient extraction for recycling as on the mere removal of nutrients from the outflowing water to lakes and rivers in order to prevent eutrophication (21). The prevalence of contaminants has been a barrier for recovering nutrients that is intended for farmland from wastewater sludge, although new methods for evading this problem have started to emerge (22).

### 1.1.2 Minimizing Transportation Costs

Since the logistics for recycling nutrients require long-distance transportation, the issue becomes a matter of cost. Manure being bulky and containing a low nutrient to mass ratio is a significant hindrance for straightforward, efficient and profitable nutrient recycling (23), in comparison with the more concentrated mineral fertilizers that are cheaper to transport per nutrient mass (24). A step closer to approach a solution for increased nutrient recycling in Sweden is to map the supply and demand of nutrients on a national level, and outline the economic gap between balancing out all unevenly distributed nutrients versus transporting the amount of mineral fertilizer that would compensate for the nutrient deficits, which was investigated in a study. This could be done by first mapping how livestock is distributed, which crops are cultivated and where, and what the yearly crop nutrient needs are (according to fertilizer recommendations) for different areas in Sweden. Thereafter, all



transportation costs between supply and demand areas were optimized in order to redistribute nutrient surpluses, and this was compared with the total value for transporting mineral fertilizer the same distances. The results indicated that if all human and animal excreta (data from 2007) in Sweden were optimally redistributed across the country, 75% and 81% of the crop nutrient needs for N and P, respectively, could be met, and 51% of the crop potassium demand would be exceeded. However, this would result in 3,7 times larger transportation costs than transporting the corresponding need covered by mineral fertilizer. The study concluded that investing more in nutrient recycling would make Sweden less reliant of mineral fertilizer, but to enable as efficient nutrient recycling as possible, other advantages have to be included to make recycling profitable and further studies have to be conducted in order to examine the effect of optimizing transportation costs within municipalities rather than on the national scale (19).

### 1.1.3 Local Scale and Additional Values

By investigating how higher resolution data would affect the transportation cost optimization, another study found nutrient recycling to be more beneficial. Thus, it would require even more down-scaled research on local level, to engage stakeholders in specific municipalities (13). Choosing a municipality with a favorable geographical position considering biomass potential will be important, alongside with governmental and company support to, for instance, provide with necessary infrastructure to facilitate nutrient recycling (25). Additional values than merely the benefit of nutrient recycling would also be necessary to include, such as the advantage of extracting biogas by using organic wastes (26).

## 1.2 Implementing a Biogas System

At biogas plants, biogas is produced through anaerobic digestion of biomass by microorganisms. Biogas mainly consists of methane and carbon dioxide, of which the proportion of methane depends on the substrate that has been digested (27). The principles for this process are compatible with nutrient recycling, as they are restored after the anaerobic digestion (28). The establishment of a biogas plant is dependent on a collaborative structure of various investors and stakeholders (29).

### ***Will be included later:***

*Schematic figure of stakeholders for a biogas plant*

*e.g., WWTP/co-digestion plant, government, slaughterhouses, households, farms, bus authorities...*

For example, the implementation of biogas production in Linköping in 1991 succeeded due to the extensive collaboration with various stakeholders such as the local wastewater treatment plant and services provider, the university, the municipality of Linköping, the local slaughterhouse (HK Scan), the Federation of Swedish Farmers (LRF), local restaurants and the regional bus authority LITA, just to name some of them. The biogas company, Svensk Biogas, was also developed. Furthermore, citizens are providing with organic household waste as substrate to the biogas process. Even though the incentive for establishing this kind of municipal biogas system mainly was to decrease public transportation pollution and not solely to stimulate nutrient recycling, the case in Linköping has set an example of the importance of gathering different stakeholders on a municipal level for succeeding with implementing a large system such as biogas production (30).

### 1.3 Biogas as Energy Provider

The produced biogas can either be used to create electricity and heat or be upgraded into biomethane (31), which has approximately a 98 % methane content (27). Biomethane is considered to be the same as natural gas, in terms of methane content and heating value. Thus, biomethane can be used and distributed in the same way as natural gas. (27) (31)

Two traditional methods of transporting gas are either via gas pipeline networks or by trucks (32). Of the produced biogas in 2018, 544 GWh (27 %) were injected into gas networks (33). Consequently, it can be assumed that most of the biogas was carried by truck. In order for the gas to be transported by truck, it is either compressed or converted into liquid gas. The storage equipment on trucks for compressed gas is heavy, making it economically unjustifiable to transport the gas longer than 200 km. If the gas is instead cooled down to  $-163^{\circ}\text{C}$ , it is condensed into a liquid with 600 times less volume. The increased ratio between energy content and volume makes it more economically advantageous to transport liquid biogas and allows it to be transported longer distances. (32)

### 1.4 Digestate as Fertilizer

Another important product of the biogas process is the digested end-product, called digestate, which can be used as an organic fertilizer. The same spreading techniques and equipment used for liquid manure can be used for digestate as it has approximately the same solids content (28). As a fertilizer, digestate provides both residual organic carbon and plant nutrients (34). The concentration of different nutrients in the digestate depends on the used substrate and how the biogas process is run. During the biogas process, organic carbon is decomposed into biogas, and organic nitrogen is mineralized into ammonium nitrogen ( $\text{NH}_4^{+}\text{-N}$ ). Consequently, in comparison to pig- and cattle manure, digestate has a higher content of mineralized nitrogen and a lower content of organic carbon. (28)

The organic carbon in organic fertilizers stimulates the growth of microorganisms in the soil, which releases various plant nutrients (34). However, high activity of certain microorganisms may result in emissions of greenhouse gases such as nitrous oxide ( $\text{N}_2\text{O}$ ) and methane ( $\text{CH}_4$ ) (28). Due to its lower carbon content, digestate has a lower greenhouse gas potential compared to undigested manure (34). It has also been shown that digestate can, depending on the conditions, provide similar crop yields as mineral fertilizers (28). Additionally, digestate emits less odors than untreated manure when it is spread onto fields. (35) The benefits of digestate make it an attractive fertilizer. However, alike manure, digestate has a low energy content per volume and is expensive to transport (36). To be economically sustainable, there are even recommendations saying that manure should not be transported longer than 5 km due to its low energy content (37).

### 1.5 Adding Biogas Plants to the Optimization Model

The optimization model from the previous study (13), was later updated with the addition of biogas plants, in order to extend the model by including additional values to nutrient recycling. All of the nutrient supply was designed to first be transported to a biogas plant with a given capacity to process substrate, and from where digestate (the same amount as the incoming substrate amount) would be sent to areas with a deficit of nutrients. However, the model does not have other constraining

localization restrictions when placing the biogas plants, meaning that these sites might have a poor relation to reality geographically (26).

### 1.5.1 Factors Influencing the Location of Biogas Plants

The high transportation costs of substrates and digestate have a significant impact on the location of biogas plants, especially when manure is used as substrate (38). Since there is a spatial segregation between farms with livestock and crop cultivation (10), distances between them both must be taken into consideration. The cost of distributing biogas also affects the choice of location, but since gas can be transported longer distances than manure/digestate, it is often not as crucial (32).

Transportation costs are only a part of the complex decision when choosing the best location for a biogas plant. By interviewing biogas companies and comparing with literature, a previous study has identified eight key factors that influence the localization of biogas plants; substrate supply, digestate demand, biogas demand, distance to housing, access to infrastructure, possibilities to collaborate with other companies, consideration of zoning plans, and the existence of historic preservation sites. (38) These eight factors will from now on be referred to as “the localization factors”. A description of all factors is provided in Table 1.

*Table 1. Description of factors influencing the localization of biogas plants. (38)*

<b>Factor</b>	<b>Description</b>
Substrate supply	The distance to suppliers affects the transportation costs of the substrate.
Biogas demand	The distribution cost is affected by the distance to the biogas users.
Digestate demand	The distance to digestate users affects the transportation costs of digestate.
Nearby housing	Biogas plants cannot be placed too close to housing, due to odors and usage of roads adjacent to housing.
Zoning	Local governments divide areas of land into zones dedicated for different purposes. The plans for these zones can obstruct the localization of biogas plants. Zones intended for industries often have fewer restrictions.
Existing industries	The distance to other industries can affect the chances of obtaining permits and the possibility of collaborations.
Infrastructure	The access to infrastructure, such as roads, affects the ability to handle all transports to and from the biogas plant.
Historic preservation sites	If objects found on the site are under preservation, an investigation must be performed. This investigation is both expensive and time-consuming.

If these localization factors were to be included in the optimization model, the fact that the factors operate on different scales must be taken into account. Data concerning the factors might have different temporal and spatial resolutions that can affect the result of the optimization. For example, the amount of available substrate within an area depends on the time span and the size of the area, while data on housing has a higher spatial resolution and buildings often remain in the same locations for a long time.

The updated optimization model already addresses substrate supply and digestate demand but does not consider the rest of the factors. To obtain a better estimate of where biogas plants can be placed, spatially-based constraints can be designed according to these factors, which identify possible locations that can be used as input to the model.

## 1.6 Objective

The objective of this master thesis is to identify possible locations for new biogas plants on a local scale in Sweden, by developing spatially-based constraints using factors that influence the localization. These locations will be used as input for an optimization model to determine the most optimal site regarding the supply of nutrients and digestate demand. In order to get in-depth data and examine the possibilities to build new biogas plants on a municipal level, a case study will be executed in collaboration with the company Gasum, that is interested in investment of new biogas plants in Sjöbo or Tomelilla municipality.

### 1.6.1 Research Questions

The following research questions were formulated to narrow down the main objective:

1. Does constraining according to 1) Road bearing capacity, 2) Distance from buildings, and 3) Distance from nature preserves, military zones, recreational areas, airport runways and sports fields, allow us to position a biogas plant of the size five hectares in Sjöbo or Tomelilla municipality?
2. Which of the three constraints has the most restricting impact on the amount of possible locations?
3. Are the constraints more or less limiting in Sjöbo and Tomelilla compared to the national level?
4. Which site is optimal for building a new biogas plant considering the minimum distance to substrate supply and digestate demand?
5. What is the impact on the optimization result when optimizing the best location with the same conditions for a biogas plant in Kristianstad?

A description of how the thesis was planned and the workflow was followed up is given in Appendix 1.

## 2. Methods

The following section will present a brief overview of the studied region, the company for the case study, the case study approach and the prioritization of the localization factors that are in accordance with the company's requirements for choosing biogas plant locations. Moreover, the software and data used for developing spatially-based constraints will be declared. Finally, a comprehensive description of the constraint development and a brief summary of the optimization model application in the project will be presented.

### 2.1 Case Study

#### 2.1.1 The Chosen Region

During the last ten years, a growing urbanization trend has been observed in Sweden. The northern bisection of Sweden, with its sparse population density, has experienced less movement to the more densely built-up areas compared to the center and southern parts of the country, where the urbanization has been conspicuous, especially in the region of Skåne (39)(40). Maps of Skåne and its location in Sweden are depicted in Figure 1.

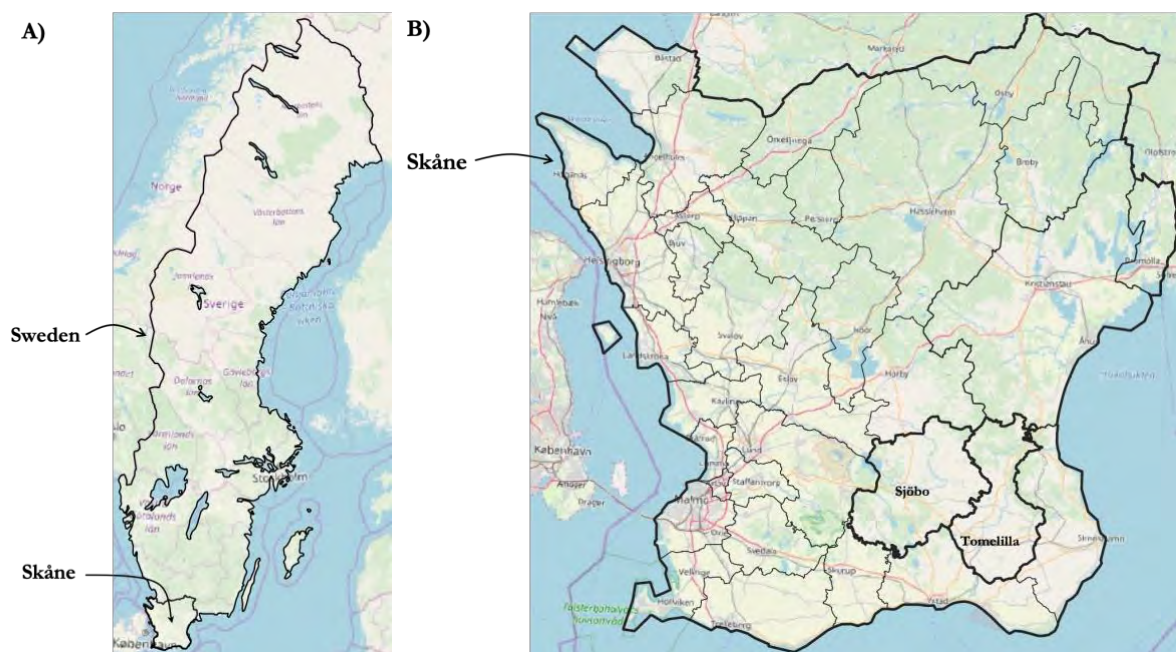


Figure 1. A) The map of Sweden with Skåne marked out. B) A close-up on the map of Skåne with its 33 municipalities. Two of them, Sjöbo and Tomelilla, which are in focus in this master thesis, are marked out with bold lines.

Skåne, with its population of about 1,3 million people (41), has faced an increased population growth in the last 20 years, and the expansion has almost consistently been higher than the national rate. For the upcoming eight years, the population growth will likely decrease, even though the rate presumably will keep exceeding the national growth rate, according to estimations in a study conducted by Region Skåne (42).

Roughly 40% of the total land use in Skåne is agricultural land (43), and the arable conditions are the best in the whole country (44). Despite this, the number of farmers is slowly decreasing apace with the

ageing farmer population. However, the extent of arable land has not followed the same pattern, as crop fields and pastureland to a greater extent have been utilized by larger companies instead. This has increased the agricultural specialization that contributes to the spatial differentiation of livestock and crop fields (45). Skåne is the region in Sweden with the most holdings managing livestock such as pigs and chickens, and crops such as oilseed, potato and sugar peas. They come second place regarding the number of holdings involved in cattle and sheep management, and producing crops such as grains, peas, beans and pasture (46). Due to the considerable amount of livestock of the region, there is an abundant supply of manure in many areas and consequently a large biogas potential of around 450 GWh/year (47). The total amount of manure is about 3,8 million tonnes in Skåne, containing a lot of P, N and K (26).

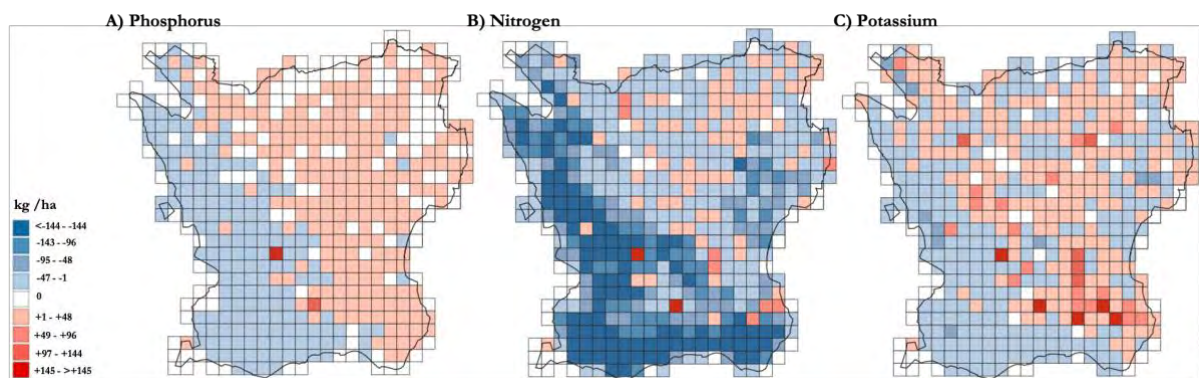


Figure 2. Nutrient balance map of P, N and K (kg/ha) in manure. The map is discretized into 5 km  $\times$  5 km grids, covering the area of Skåne. **A)** Phosphorus, P **B)** Nitrogen, N **C)** Potassium, K. (26)

The three subfigures A, B and C in Figure 2 display a similar pattern in terms of which parts of Skåne have a surplus and deficit of nutrients. However, the supply and demand areas of N are more scattered than they are for P and K. The county's south-western half has a distinctively larger demand of both P, N and K, where the lack of N is notably outstanding. The eastern bisection of Skåne is dominated by a surplus of nutrients concerning P and K. This raises a favorable opportunity to direct interest to Skåne concerning investments in biogas production to stimulate nutrient recycling for a more balanced nutrient distribution. In 2014, the county had 46 biogas plants in total, and their vision for 2030 is to be the leading biogas region in Europe (48).



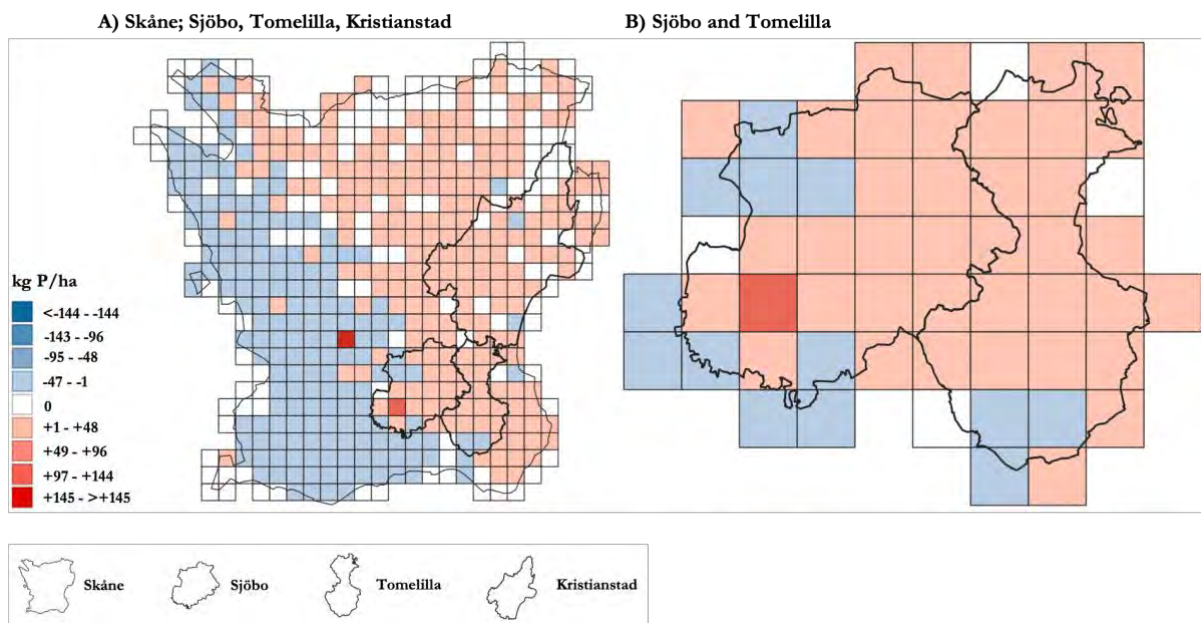


Figure 3. Nutrient balance map of P (kg/ha) in manure. The map is discretized into 5 km x 5 km grids, covering the area of **A)** Skåne; with the municipalities Sjöbo, Tomelilla and Kristianstad, **B)** Sjöbo and Tomelilla (close-up). (26)

Sjöbo and Tomelilla, Figure 3 B), have a predominant surplus of up to 48 kg P/ha, with one 5 x 5 km area (darker red) in Sjöbo containing 126 kg P/ha (26). Furthermore, the municipalities have biogas potentials of about 44 000 and 31 700 MWh/year, respectively, considering merely manure (47). Neither of the municipalities have any biogas plants for anaerobic digestion of manure, only wastewater treatment plants for digesting sewage sludge (49). Due to this, the company Gasum has identified the opportunity of investing in a new manure-based co-digestion biogas plant in one of the two municipalities.

### 2.1.2 Gasum

Gasum is one of the largest Nordic energy companies with a specialization in the gas sector, especially liquified natural gas. They are now the predominant biogas supplier and are expanding on the Nordic market (50). One of their next missions is to examine the possibilities to build a new biogas plant that will produce liquid biogas on the site, and to do this in collaboration with another company, Biogas Sydöstra Skåne AB (BSSAB), which has gathered about 100 farmers in the area. The collaboration involves a trade of manure as a substrate from the farmers to Gasum, and digestate from Gasum back to the farmers for bio-fertilizer use. Kristianstad municipality has been on the map as a possible area for another plant considering its abundant supply of manure. In this case, this plant would be independent of, but complete, the plant in Sjöbo or Tomelilla. However, this is still more of a speculation. Kristianstad already has three biogas plants; one for co-digestion, one for landfill and one for digesting wastewater sludge (49).

The case with Gasum was applied to get an in-depth insight of the requirements when planning the site for a new biogas plant, and to be able to utilize the data for a particular region in Sweden for the optimization model, which usually runs for all of Sweden (13). The focus of the case study will be on the two municipalities Sjöbo and Tomelilla. Gasum is requesting an analysis of which sites that are allowed to build a biogas plant on and furthermore, which of these sites that is the most optimal

considering minimized costs for transporting manure and digestate to and from the plant and the farms. Knowing this, they may then submit for an environmental inspection to get a building approval.

### 2.1.3 Requirements

The requirements Gasum have for choosing the sites are consistent with some of the localization factors that are important to consider before building a new biogas plant (38), see Table 1 in Section 1.3. The factors that Gasum values for choosing possible building sites to be approved in this phase of the project are; not being too close (preferably at least 500 meters away)/visible and minimizing odours from the plant to residential areas (*Housing*), getting most of the substrate from, and sending most of the digestate to, BSSAB farmers (*Substrate supply, Digestate demand*), and having access to water, electricity, heat and roads capable of supporting heavy trucks (*Infrastructure*). They wish to first-hand choose locations connected to BSSAB farmers for sharing land, and they want to keep a distance of 500 meters from protected areas or areas with specific purposes such as golf courses or military zones (*Zoning*). Building close to or on industrial areas are preferable for collaboration with other industries and getting a building permit easier (*Existing industries*). Furthermore, the substrate capacity for each five-hectare plant is estimated to be about 300 000 tonnes of manure per year.

### 2.1.4 Approach

Using as many of the requirements from Gasum as possible, the motivation was to develop spatially-based constraints for identifying all possible locations that fit a biogas plant of 5 hectares in the municipalities. The possible locations can then be used for further constraining of the optimization model in order to pinpoint the most optimal location of them all. Although this master thesis mainly addresses Sjöbo and Tomelilla, it will, however, investigate how the optimal possible location in Kristianstad affects the optimal possible location in Sjöbo or Tomelilla, by running them separately and simultaneously in the optimization model.

## 2.2 Prioritization of Factors

All of the localization factors from the previous study (38) are important in the decision-making of where a biogas plant can be built. However, in this thesis, the requirements from Gasum had a stronger influence on the development of the spatially-based constraints. Some of the specifications could be interpreted as subfactors to the localization factors. For example; water, electricity, heat, and road width and bearing capacity were all subfactors for the main factor *Infrastructure*, see Table 2.

First of all, the two factors *Biogas demand* and *Historic preservation sites* could immediately be rejected from further investigation. Biogas demand will not affect the localization of the plant, since Gasum will sell the biogas to themselves. Historic preservation sites will affect the plant localization, however, the occurrence of these findings will be investigated through an environmental study by the time some site suggestions have been presented. The six remaining factors were all on the requirement list from Gasum, and although all of them were important to consider, they had to be prioritized according to scale, data availability and feasibility to translate them into spatially-based constraints, in order to confine the number of possible locations in the municipalities to position a biogas plant.



Table 2: The eight studied factors that influence the location of a biogas plant (38) in a prioritized order and separated into subfactors. The green-marked factors were top-prioritized and further studied, where one or more of the subfactors were selected (bolded). The yellow-marked factors were prioritized less, although they were still considered feasible. The factors marked red were rejected from further investigation in this thesis.

Factor	Subfactor	Importance
Substrate supply	<b>All farmers in the area</b>	Having neighboring substrate suppliers is favorable for biogas production and reduces transportation costs.
	BSSAB	Higher probability that these farmers will collaborate with Gasum.
Digestate demand	<b>All farmers in the area</b>	Having neighboring users of digestate minimizes transportation costs.
	BSSAB	Higher probability that these farmers will collaborate with Gasum.
Infrastructure	<b>Road bearing capacity</b>	Heavy trucks must not burden too delicate roads.
	Road width	Large trucks will not fit too narrow roads.
	Water, heat, electricity	Provides with necessary resources that all industries need.
Zoning	<b>Nature preserves</b>	These areas are supposed to be undisturbed by industrial activity.
	<b>Military zones</b>	Land used for this purpose only.
	<b>Recreational areas, airport runways and sports fields</b>	Land used for this purpose only.
	Land ownership	Beneficial to share land with, e.g., a farmer who is providing substrate for the plant.
	Rejected sites	Unnecessary to apply for area that has already been rejected.
Housing	<b>Proximity to housing</b>	Cannot be too close to residential areas, due to complaints from residents.
	Wind direction	The dissemination of odour will affect the residents living nearby.
	Visibility	A common complaint from residents about industrial plants is that they disturb the scenery.
Existing industries	Approved sites for industrial areas	Disturbances already occur at these sites.
	Industrial symbiosis	All form of industrial symbiosis is beneficial for both parts.

<b>Biogas demand</b>	-	The company must be able to sell the gas to someone and not transport it too far.
<b>Historic preservation sites</b>	-	Areas with historical and cultural value need to be protected.

### 2.2.1 Difference in Scale

Data about the supply of nutrients in excreta and nutrient deficiency of arable land in all of Sweden was available from a previous study. This data has a spatial resolution of 5 km x 5 km, which is compatible with the optimization model, i.e., the model optimizes on the same spatial scale as the data (26). The biogas plants are expected to have a size of five hectares and the transportations should preferably not exceed 5 km in distance, which means that data for the other factors have a higher resolution. Variations for individual buildings (*Housing*) and roads (*Infrastructure*) are evidently occurring on a much smaller scale than an area of 5 x 5 km. When it comes to local zoning plans in municipalities (*Zoning*), variations could be assumed to occur at the same resolution as *Housing* and *Infrastructure*.

This results in factors operating on different scales. The implication of this is that the data with lower resolution, *Substrate supply* and *Digestate demand*, will have a greater influence on the end result and is thus top-prioritized. A 1 km x 1 km grid representing a chosen site for a biogas plant is optimization model-wise the same as the 5 km x 5 km grid that it is located in, since the data representing e.g., substrate supply targeted at the site has a 5 km x 5 km resolution. This data is also defined on a yearly scale, as it is designed on the basis of the amount of manure produced per year in that area. Thus, the rate of substrate processing in the biogas plant plays an important role, in order to match the substrate supply data. In this case, the given plant capacity is expressed in tonnes of substrate per year, making it compatible on a temporal scale. Data about roads or buildings, for instance, is not likely to change drastically from year to year, which is why the temporal scale could be interpreted as rather static over time, with reservation for minor changes. An assumption, that farmers are using all digestate that is being pushed out from the biogas plants, will also be made, even though national regulations about nutrient spreading on arable land might have conflicting boundaries. External circumstances such as quality and nutrient uptake in the soil might also be causes for uncertainty in that regard.

These are just some examples that show why considering the effect of how different scales interact is important. The main thing to be aware of, is that the assumptions required for accustoming these types of data to be compatible in the model might have a simplifying effect on the data, especially for the chosen factors with a higher spatial resolution. This might lead to some factors having a lower impact than others in the end. This is crucial to bring into the discussion when interpreting the results.

### 2.2.2 Data Availability

Some of these factors are well-documented and have geographical data available about them. In Sweden, the Swedish National Land Survey develops and manages national geodata (51). They provide data regarding both buildings and areas such as nature preserves, military zones, recreational areas, sports fields and airport runways (52). Furthermore, the Swedish Transport Administration provides data on roads in Sweden. For example, they have information about roads' bearing capacity (53). The bearing capacity class of a road determines which vehicle weights are allowed on the road. Heavy trucks can drive on roads with bearing capacity class 1 or 4 as they can manage vehicles weighing up to 64

and 74 tonnes respectively (54). The bearing capacity of roads were considered more crucial for the determination of which roads that are accepted for heavy trucks, rather than road width. Due to the availability of all this data, the factors *Infrastructure*, *Zoning* and *Housing* were prioritized next after *Substrate supply* and *Digestate demand*.

Since Gasum has the intention to collaborate with BSSAB, land ownership data about the farmers connected to the company was valued high. This would apply for some of the subfactors linked to *Substrate supply*, *Digestate demand* and *Zoning*. However, there was no such data available from the company, so these subfactors had to be rejected. Another subfactor; accessibility to water, heat and electricity, was difficult to find appropriate data about in the national geodata databases and was also deprioritized.

### 2.2.3 Feasibility of Translation into Spatially-Based Constraints

Data about wind direction (*Housing*) in the area was provided by Gasum. This, and the subfactor visibility (*Housing*), were nevertheless considered being too vague for translation into spatially-based constraints. In this case, proximity to housing could be regarded as satisfactory, in terms of preventing the presence of a biogas plant (with all of its odours and other inconveniences) to be too disturbing for the residents in the area. Moreover, the subfactor about already rejected sites was also difficult to translate into these types of constraints, as no explicit data in the form of e.g., coordinates were to be found.

### 2.2.4 Other Reasons

Data about industrial areas could also be found on the Swedish National Land Survey (51), and was considered interesting to incorporate in the development of the spatially-based constraints. However, after weighing the factor *Existing industries* with the other selected factors and also taking the time scale of the project into consideration, this was regarded as less important than for example accessibility to necessary roads for transportation. Nevertheless, this would be an interesting factor to develop spatially-based constraints for in further studies.

### 2.2.5 The Selected Subfactors for Developing Spatial Constraints

After deliberation, all subfactors in bold linked to the green-marked factors, Table 2, were approved for the project. *Substrate supply* and *Digestate demand* were incorporated and taken into account during the actual optimization, wherefore they were not acknowledged as factors for the development of spatial constraints. From now on, the subfactor for road bearing capacity is referred to as simply “roads”. All of the three selected subfactors linked to *Zoning* will be aggregated and called “zoning”. Proximity to housing will be referred to as “buildings”. With access to this kind of data, a rough sorting of locations could be performed to choose the sites that met the requirements of the factors. Moreover, if spatially-based constraints related to the factors were applied to the optimization model, it would also be possible to determine which of the sorted sites that were most suitable concerning transportation costs of substrates and digestate.

## 2.3 Used Data Files

Geographical features can either be represented as raster or vector data (55). While raster data is built on matrices or cells of equal size, vector data is represented by polygons, lines or points. One of the most common vector data types is shapefile, which contains information about feature geometries and attributes as well as an index file. (56) To work with the constraints, geographical data was downloaded from the Swedish Transport Administration (Trafikverket), Swedish National Land Survey (Lantmäteriet) and Environmental Systems Research Institute (ESRI).

In order to be compatible with the optimization model, the polygon grid by Akram et al. (13) has been used as a template in this thesis. The grid covers Sweden, has a resolution of 5 km x 5 km, and the projection EPSG:2400. In order for the downloaded files to be compatible with the grid, their projection was changed to the same projection, EPSG:2400. All of the files that have been used are listed in Table 3.

Table 3. Downloaded data files.

Source	Name	Content	Data Format
Usman Akram (26)	<i>GRIDS.gdb</i>	5 km x 5 km grid over Sweden.	Raster
Trafikverket (57)	<i>NVDB_DK_Barighet.shp</i>	Geometries of roads with a bearing capacity class.	Shapefile
Lantmäteriet (52)	<i>by_get.shp</i>	Geometries of buildings bigger than 15 km <sup>2</sup> .	Shapefile
Lantmäteriet (52)	<i>ba_get.shp</i>	Geometries of recreational areas, sports fields and airport runways.	Shapefile
Lantmäteriet (52)	<i>ny_get.shp</i>	Geometries of nature conservation areas.	Shapefile
Lantmäteriet (52)	<i>qy_get.shp</i>	Geometries of military areas.	Shapefile
Lantmäteriet (58)	<i>Distrikt_v1.shp</i>	A map of Sweden, divided into districts.	Shapefile
ESRI (59)	<i>alla_kommuner.shp</i>	A map of Sweden, divided after municipalities	Shapefile
ESRI (60)	<i>alla_lan.shp</i>	A map of Sweden, divided after counties.	Shapefile

## 2.4 Used Software

The geographic data was processed with the software QGIS, version 3.4.15 Madeira. QGIS is a free open source Geographic Information System (GIS) used for visualization and analyzation of geospatial data (61). The data formats that are compatible with QGIS are raster or vector data. Some possible QGIS actions are for example creating maps, handling attributes, spatial joining and calculating areas. Moreover, the program contains a python plugin, PyQGIS, which allows the user to run various processing algorithms and creating scripts for data extraction (62). QGIS is also compatible with GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) through a plugin, allowing access to even more geographical data tools (63).

## 2.5 Creating a New Grid With Higher Resolution

A new polygon grid with the same extent as the 5 km x 5 km grid and a resolution of 1 km x 1 km was created with the QGIS tool “Create grid”. Since only the grids within Sweden were of interest, the 5 km x 5 km grids that intersected the district map were extracted with the tool “Extract by location”. Then, the 1 km x 1 km grids within the extracted 5 km x 5 km grid were extracted with the same tool. The center coordinates of each 1 km x 1 km grid were calculated by using the corner coordinates in the attribute list. The extracted 5 km x 5 km and 1 km x 1 km grid will from now on be referred to as *the 5x5 grid* and *the 1x1 grid*.

## 2.6 Localizing and Optimizing Sites in Sjöbo and Tomelilla

With the help of the municipality map by ESRI, an area that covered the two municipalities, Sjöbo and Tomelilla, was cut from the grids. The 5x5 grids that intersected the municipalities were extracted with the “Extract by location” tool, and then the 1x1 grids within that area were also extracted, see Figure 4. The number of 5x5 and 1x1 grids covering the municipalities were 56 and 1400 respectively. Some of the 1x1 grids were completely outside the municipal borders, leaving room for the detection of possible locations in other municipalities. When the grids were cut out, scripts could be created that identified 1x1 grids that fulfilled the respective constraint.

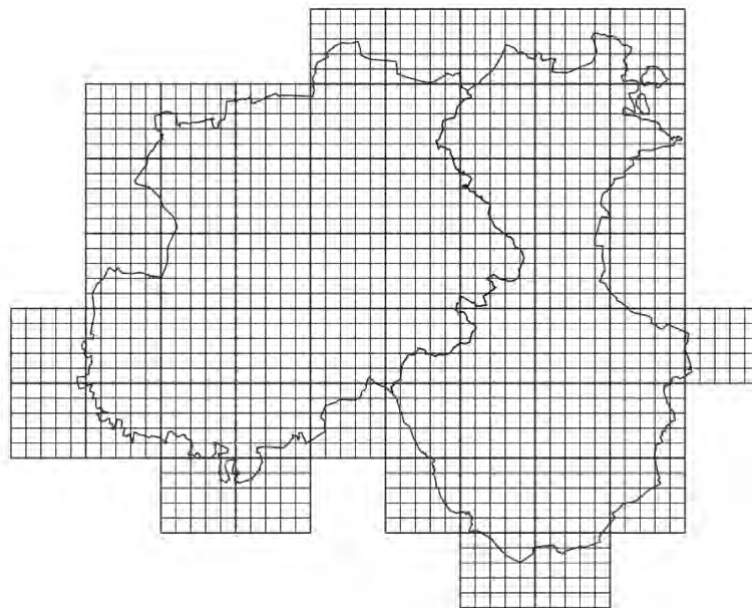


Figure 4. The municipal borders (black lines) of Sjöbo (left area) and Tomelilla (right area) layered with the 5 km x 5 km (thick black lines) and 1 km x 1 km (thin black lines) grids.

### 2.6.1 Extracting Grids Fulfilling the Constraint for Roads

To identify grids containing a road with bearing capacity 1 or 4, a script was created which did the following things:

- 1) Loaded the road data from the Swedish Transport Administration which covered Skåne.
- 2) Selected all of the roads with bearing capacity 1 or 4.
- 3) Extracted 1x1 grids that intersected the selected roads with the tool “Extract by location”.
- 4) Exported the extracted grids’ ID and center coordinates to an excel file.

## 2.6.2 Extracting Grids Fulfilling the Constraint for Zoning

To determine which grids contained a continuous area of at least five hectares with a 500-meter distance to nature preserves, military zones, recreational areas, sports fields and airport runways a script performing following things was created:

- 1) Merged data from the Swedish National Land Survey (ba\_get, ny\_get, qy\_get) that covered Skåne with the tool “Merge vector layers”.
- 2) Created a 500-meter buffer zone around the merged objects.
- 3) Fused the buffer zone layer with the 1x1 grid with the GRASS tool “v.overlay” to create separate fragments of non-overlapping features.
- 4) Added the area of each fragment to the attribute list with the tool “Add geometry attributes”.
- 5) Selected the fragments with an area greater or equal to five hectares.
- 6) Extracted 1x1 grids that contained the selected fragments with the tool “Extract by location”.
- 7) Exported the extracted grids’ ID and center coordinates to an excel file.

## 2.6.3 Extracting Grids Fulfilling the Constraint for Buildings

Grids containing an continuous area of at least five hectares with a 500-meter distance to buildings were identified in the same way as in 2.6.2 except that the buffer zone was created around buildings (by\_get) instead.

## 2.6.4 Comparing Acceptable Grids

A script was also created to compare the layers with grids that fulfilled the constraints individually and extract those that met all three constraints with the tool “Extract by location”. The extracted grids’ ID and center coordinates were exported to an excel file. Then the exclusion of grids was calculated as a percentage for each constraint to determine which constraint was the most restrictive, i.e., had the least number of grids that fulfilled the constraint.

## 2.6.5 Identifying the Most Optimal Location

The extracted 1x1 grids fulfilled all three constraints, but the distance to substrate supply and digestate demand had not yet been taken into account. To determine which 1x1 grid that was most suitable in this regard, the optimization model presented in Metson et al. (26) was used. The optimization was performed by Nils-Hassan Quttineh, Senior Lecturer at Linköping University. The optimization model was designed to solve a “Facility Location Problem” with demanding side constraints. The center coordinates of the 5x5 grids with a surplus of the nutrients N, P, and K were set as supply nodes, while the center coordinates of the grids with deficits were set as crop nutrient need nodes. The center coordinates of the extracted 1x1 grids within Sjöbo and Tomelilla municipality were set as possible locations for placing a biogas plant. Within this area, one biogas plant was allowed to be placed. For each possible location, all pairwise distances to the nodes were calculated using the center coordinates. To approximate the actual road distances, the calculated distances were multiplied by a distance factor of 1.33 (64). The objective function was set to minimize the total transportation costs, where the cost was calculated by multiplying a unit cost (0.1302 USD per km and ton (26)) by the distance (km) and

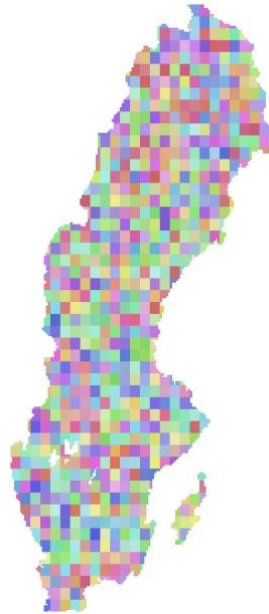
the amount of transported nutrients (tonnes). To investigate the impact of nutrient demand, two versions of the model was run.

The first version only considered distances to supply nodes. A demanding side constraint made sure that the biogas plant received exactly as much substrate as its capacity (300 000 tonnes/year). The result of this version indicated which 1x1 grid had the least transportation costs and from which 5x5 grids substrate was taken from. The second version considered distances to both supply and crop nutrient need nodes. Additional demanding side constraints ensured that the biogas plant sent as much digestate as it received substrate and that not more digestate than needed was sent to the demand grids. However, to obtain a feasible solution, the last constraint had to be relaxed as there was more supply than demand of P and K. Thus, more than needed could be sent of P and K, but not of N. The result of the second version indicated which 1x1 grid had the least transportation cost, from which 5x5 grids substrate was taken from, and to which 5x5 grids digestate was sent.

To determine how the optimal location was affected when another biogas plant was placed in Kristianstad municipality, 1x1 grids that fulfilled all three constraints within that municipality were first identified in the same way as for Sjöbo and Tomelilla municipality, see Sections 2.6-2.6.4. Then, the optimizations were run with the extracted 1x1 grids within Kristianstad municipality as possible locations for biogas plants, to see where a biogas plant would be optimally placed in the municipality if there were no other plants nearby. Finally, the optimizations were run for both areas simultaneously, so that one plant was placed within Sjöbo or Tomelilla municipality and one within Kristianstad municipality.

## 2.7 Localizing Sites in Sweden

To be able to compare how restrictive the constraints were at a national level, grids that fulfilled the constraints in all of Sweden were identified in the same way as for Sjöbo and Tomelilla. Since the 1x1 grid of the whole of Sweden contained more than 491 000 grids, it was necessary to divide it into smaller sections for the scripts to be able to run efficiently. The average size of the two municipalities was considered appropriate to divide the country by, which was thirty 5x5 grids. A new grid with the same extent as the original 5x5 grid was thus created with a resolution of 25 km x 30 km, so each grid contained thirty 5x5 grids. In order to obtain only the grids that covered Sweden, the grids that intersected the 5x5 grid were extracted with the tool “Extract by location”. This grid will be referred to as *the 25x30 grid*. To distinguish which 1x1 grids that were associated with which 25x30 grids, the tool “Join by location” was used. The script for the tool “Split vector layer” was altered to change the output of the tool to shapefile instead of geopackage. The tool was then used to divide the 1x1 grid into clusters according to the 25x30 grid, resulting in 768 files with 1x1 grids covering different parts of Sweden, which are illustrated in Figure 5.



*Figure 5. The 768 files with 1x1 grids covering Sweden where each square of a color represents one file.*

### 2.7.1 Extracting Grids Fulfilling the Constraint for Roads

The roads script used for Sjöbo and Tomelilla was run until step 3, but with road data covering all of Sweden. The selected roads were then divided with the tool “Split with lines” according to the lines of the 25x30 grid. The road data was then joined with the 25x30 grid to determine which grids the roads were connected to by using the tool “Join by location”. Then, the road data was split in the same way as the 1x1 grid with the tool “Split vector layer”. The last steps of the script, to extract 1x1 grids containing roads with bearing capacity class 1 or 4 and exporting the grids’ ID and center coordinates to an excel file, could then be looped for all 768 files. All of the layers with grids that fulfilled the constraint could then be merged with the tool “Merge vector layers”.

### 2.7.2 Extracting Grids Fulfilling the Constraint for Zoning

The files from the Swedish National Land Survey (ba\_get, ny\_get and qy\_get) covering the whole of Sweden were merged and then the zoning script used for Sjöbo and Tomelilla was run until step 5. The layer containing areas larger than five hectares outside of the buffer zone was joined with the 25x30 grid by using the “Join by location” tool and then split with “Split vector layer”. Step 6 and 7 were then looped for all files and the results were merged with “Merge vector layers”.

### 2.7.3 Extracting Grids Fulfilling the Constraint for Buildings

Since the data containing information about buildings (by\_get) was extensive and could not be downloaded for the whole of Sweden as one file, it was necessary to not include overlapping data. Therefore, duplicates were removed by extracting buildings that intersected Sweden’s different counties in the ESRI county map. The files could then be merged with the “Merge vector layers” tool to get a file that covered all of Sweden.

The same building script used for Sjöbo and Tomelilla could then be run until step 5. In the same way as for the zoning constraint, the layer with areas larger than five hectares outside of the buffer zone



was joined with the 25x30 grid and split with the “Split vector layer” tool. Afterwards, the last steps in the script were looped for all files, and the results were merged with “Merge vector layers”.

#### 2.7.4 Comparing Acceptable Grids

All possible grids in Sweden that fulfilled all three constraints were identified by running the same script as for Sjöbo and Tomelilla for the 768 files. The result files were then merged with the “Merge vector layers” tool.

### 3. Results

This section will present the results to answer the research questions stated in the beginning of the thesis. The first part intends to determine which of the 1 km x 1 km grids that are available for building new biogas plants of the size five hectares, considering the three constraints for roads, buildings and zoning. Then, it will be declared which one of these constraints that restrict the number of available sites the most, and the results will be compared on a national level. Finally, the most optimal location in Sjöbo or Tomelilla considering substrate supply and digestate demand will be presented. Then, the impact on the optimization result when including the optimal location in Kristianstad will also be declared. A process analysis is attached in Appendix 1.

#### 3.1 Possible Locations in Sjöbo and Tomelilla

With each applied constraint, there were many possible locations left in the area for planning a biogas plant with the size of five hectares. Even when fulfilling all three constraints simultaneously, many acceptable grids could still be extracted as can be seen in Figure 6.

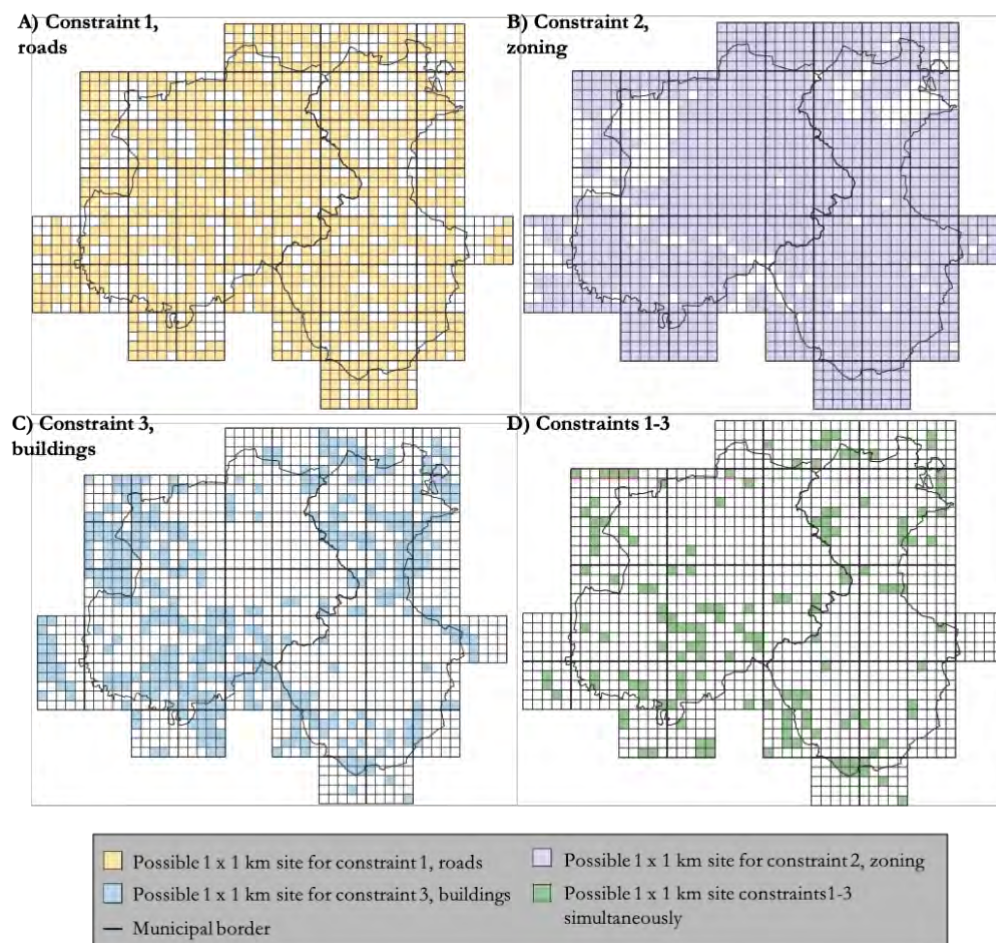


Figure 6. Possible 1 km x 1 km sites in the Sjöbo and Tomelilla area where the subfigures depict the amount of possible locations for the constraints, individually and simultaneously. Subfigure **A)** constraint for roads, **B)** constraint for zoning, **C)** constraint for buildings, and **D)** all constraints simultaneously.

The road network in the municipalities mostly consisted of roads with a bearing capacity class 1 and 4, which consequently left a large number of available sites when considering constraint 1 in Figure 6 A) above. Similarly, for constraint 2 in Figure 6 B), the majority of the grids were identified as acceptable as a result of the relatively limited extent of nature preserves, military zones, recreational areas and the like in the studied area. However, when applying constraint 3, Figure 6 C), less available sites were remaining, quite expectedly, due to the number of residential buildings spread over the area. Ultimately, the number of 1 km x 1 km grids fulfilling the three constraints simultaneously amounted to 149, of which 44 grids (30%) were entirely outside of the municipal borders.

## 3.2 The Most Limiting Constraint

Each constraint resulted in exclusion of different amounts of grids. Hence, the most limiting constraint was the one which removed most grids, i.e., had the largest percentage of removal.

### 3.2.1 In Sjöbo and Tomelilla

In the Sjöbo and Tomelilla area, constraint 3 (buildings) was the most limiting constraint, see Figure 7. It removed almost twice as much grids as constraint 1 (roads), which was the second most limiting constraint.

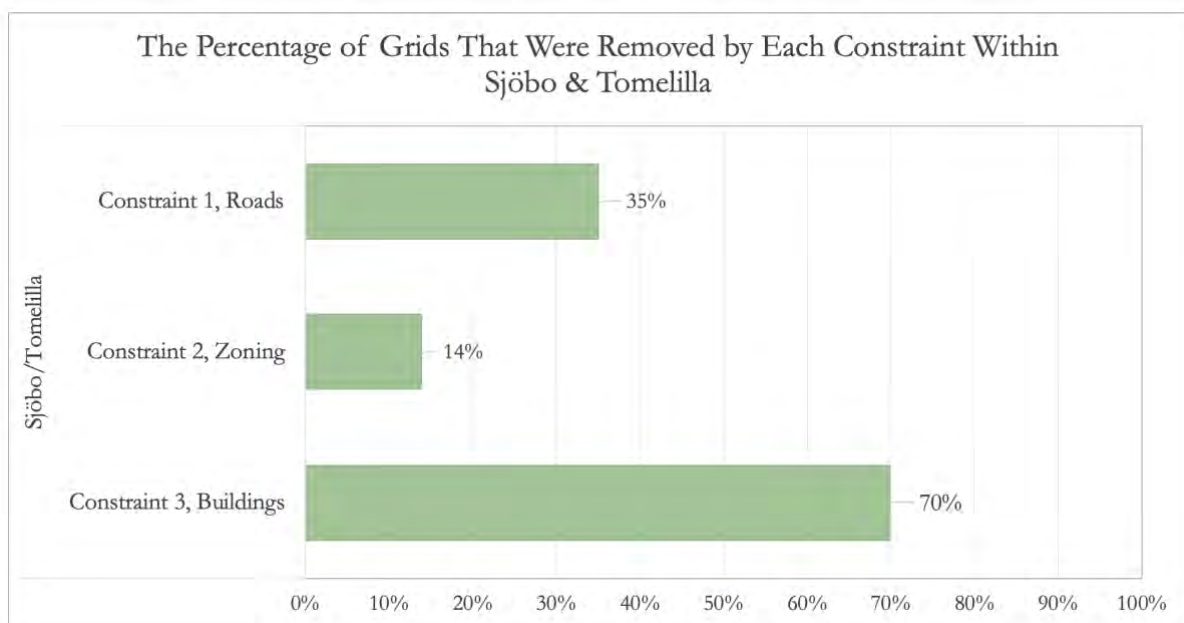


Figure 7. A comparison of how many percent of the grids were removed by each constraint in Sjöbo and Tomelilla.

### 3.2.2 In Sweden

When the grids that fulfilled all three constraints simultaneously were mapped on a national level, 50811 possible sites were obtained. By studying the pattern of the locations of the sites, it was clear that access to roads had a major impact, see Figure 8 A). At a national level, constraint 1 (roads) was the most limiting constraint as it removed significantly more 1 km x 1 km grids than constraint 2 and 3 (zoning and buildings), which were roughly equally limiting, see Figure 8 B).

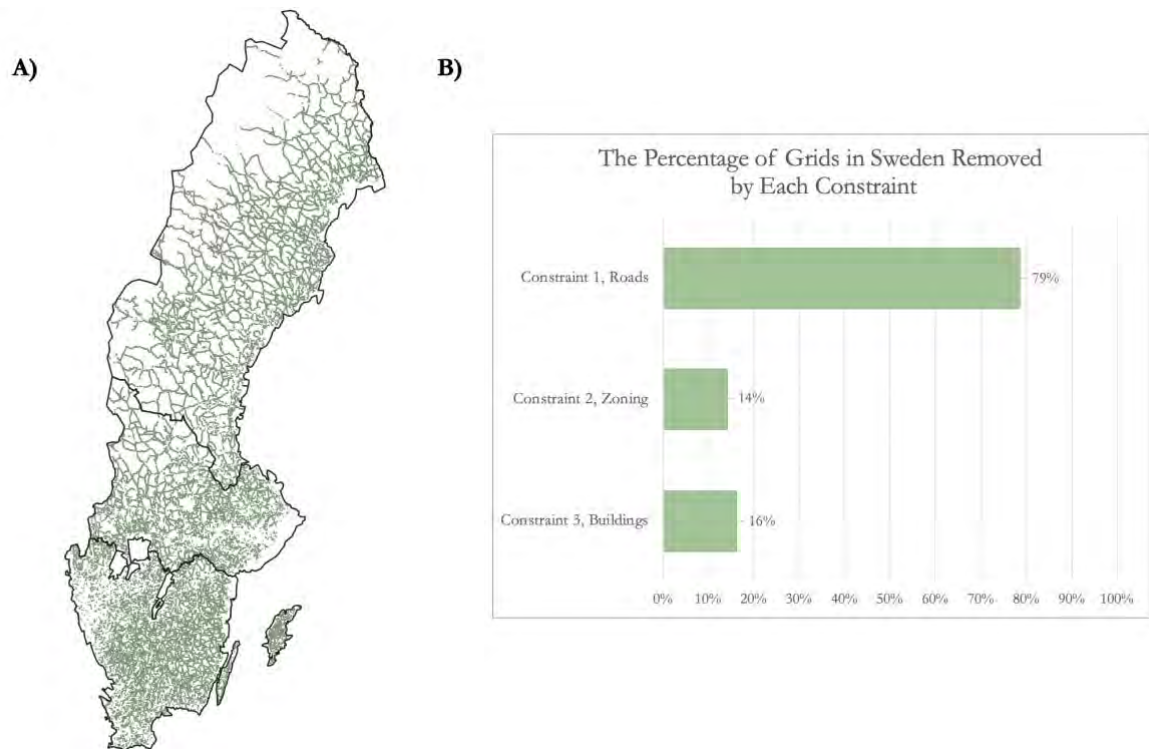


Figure 8. **A)** The 1 km x 1 km sites (green grids) that fulfilled all three constraints in Sweden. **B)** A comparison of how many grids each constraint excluded, the green bars illustrate the percentage of removal.

After Sweden was divided approximately according to the lands of Sweden (Götaland, Svealand, and Norrland), as in Figure 9 A), constraint 1 (roads) was still the most limiting constraint in each part, see Figure 9 B). However, how limiting the other two constraints were varied in the different parts. In Norrland, constraint 2 (zoning) was more restrictive than constraint 3 (buildings), while it was on the contrary in Svealand and Götaland. This also supports the fact that Norrland has a lower population density than the other parts. When comparing Götaland and Svealand, constraint 3 was more restrictive in Götaland. However, it was not as restrictive as in Sjöbo and Tomelilla, which are located in the south of Götaland.

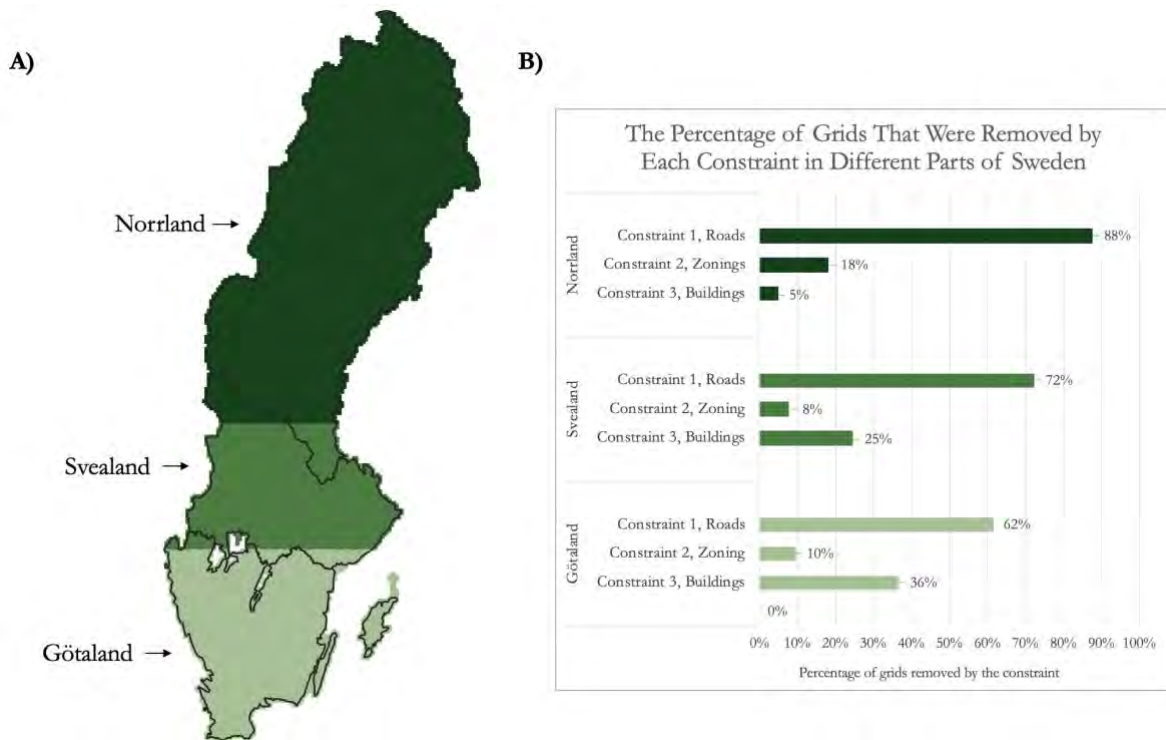


Figure 9. **A)** The 1 km × 1 km grid covering Sweden which were divided into three parts approximately according to the lands of Sweden - Götaland, Svealand, and Norrland. The black lines illustrate the real borders. **B)** A comparison of how many percent of the grids were excluded by each constraint in the different parts of Sweden, which is illustrated by the bars. The dark green bars are for Norrland, the mid-green bars are for Svealand, and the light green bars are for Götaland.

### 3.3 The Most Optimal Location

After optimizing with the two different versions of the optimization model, two optimal locations were obtained within the Sjöbo and Tomelilla area; one that is optimal considering where the supply of substrate was located and one that is optimal concerning where both the supply of substrate and the demand of digestate were located. Two optimal locations were found in the same way within Kristianstad municipality, to then optimize both areas simultaneously to see how they affected each other.

#### 3.3.1 Optimization Considering Supply

The most optimal location for a biogas plant in the Sjöbo and Tomelilla area was located in the east of Sjöbo, adjacent to Tomelilla, when considering only transportation of substrate. The substrate was retrieved from the 5x5 grid containing the biogas plant. Figure 10 shows the optimization result together with the other possible 1x1 grids. The chosen supply grid covers an area containing a surplus of P and K, which is illustrated in Figure 2.



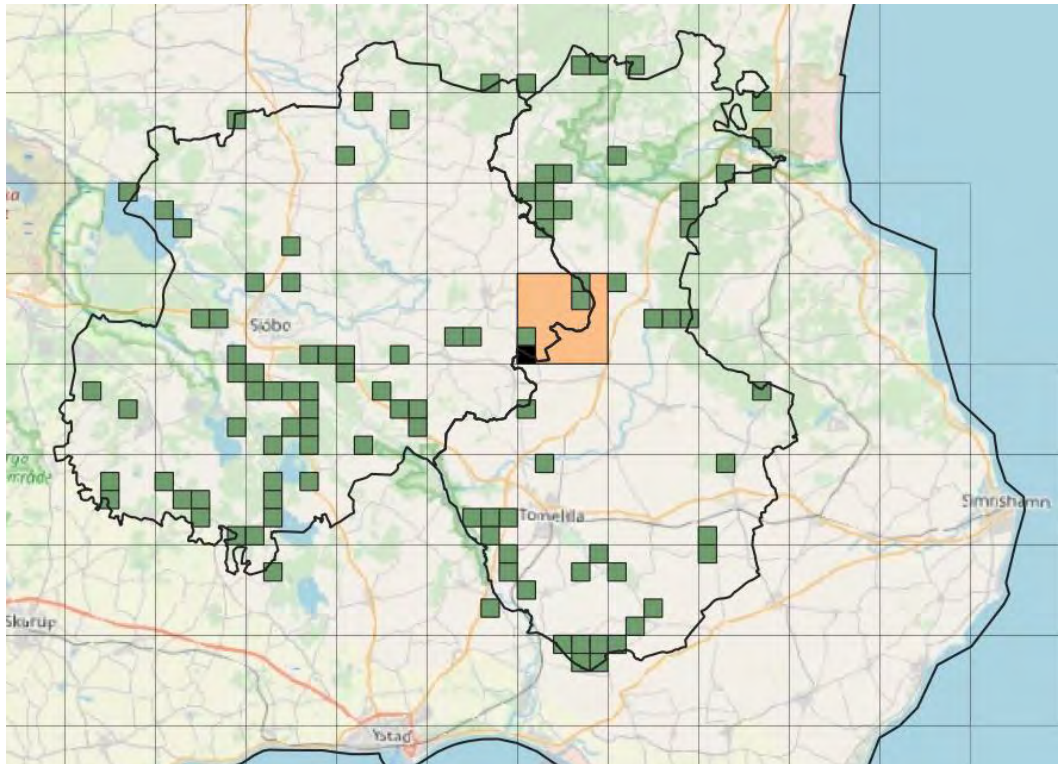


Figure 10. The optimization result for Sjöbo/Tomelilla when only considering supply of manure. The orange 5x5 grid represents where substrate was retrieved, and the black 1x1 grid is the chosen optimal location. The green 1x1 grids represent all of the possible locations within the municipality borders.

### 3.3.2 Optimization Considering Supply and Demand

When both substrate supply and digestate demand were considered in the optimization, the most optimal location was relocated to the south-west of Sjöbo. In Figure 11, the optimization result is shown together with the nutrient balance maps. Again, all substrate was retrieved from the 5x5 grid that the plant was within. The supply grid had a surplus of K, but a deficit of P and N, when comparing the result with the nutrient balance maps. The digestate was sent both west and east, mostly to grids with a deficit of at least one of N, P and K, but also to some grids with a surplus of all three nutrients.

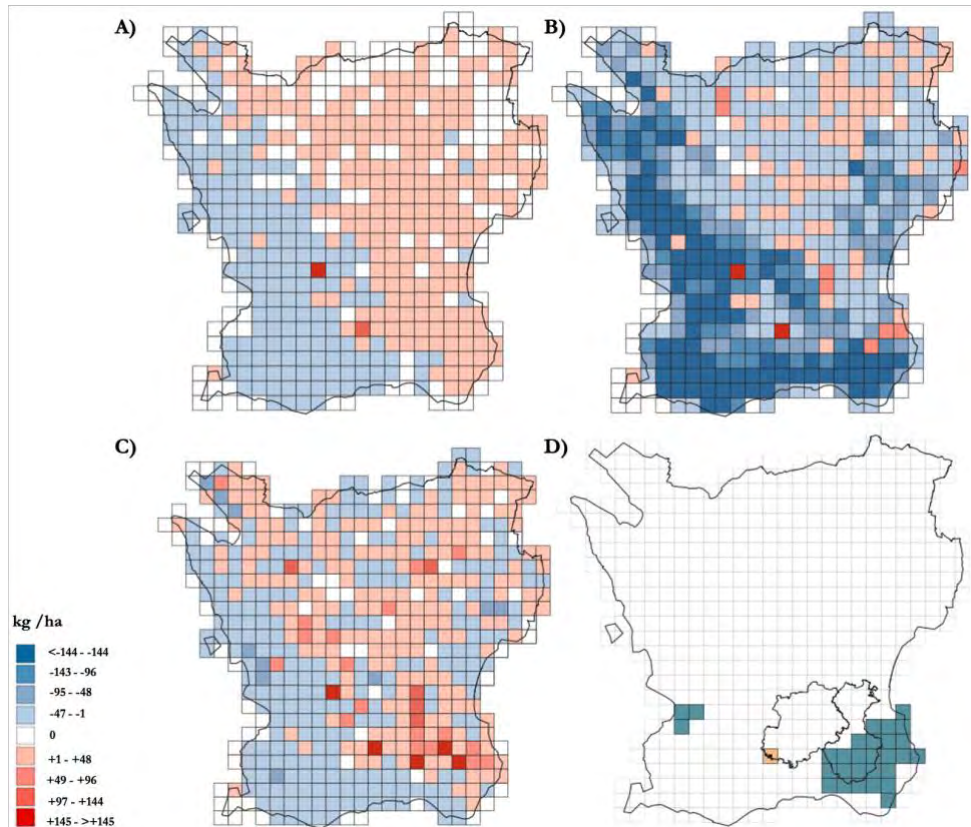


Figure 11. Nutrient balance map (kg/ha) in manure for **A)** Phosphorus, P **B)** Nitrogen, N **C)** Potassium, K. In **D)**, the optimization result for Sjöbo/Tomelilla is presented, where the orange 5x5 grid represents where substrate was retrieved, the black 1x1 grid symbolize where the biogas plant was placed, and the blue 5x5 grids represent where the digestate was sent.

The optimization result is illustrated in more detail together with all possible locations in Figure 12. Seeing that most of the digestate was sent to the south-eastern part of Skåne shows that, in this case, the optimization model principally chose an area where the N deficit was most predominant. Rather unexpectedly, the model did not decide to send digestate to the 5x5 grids closest to the orange-colored supply grid, and even though the optimal location for the biogas plant was positioned in Sjöbo, the model sent digestate to 5x5 grids located in Tomelilla, or close by.

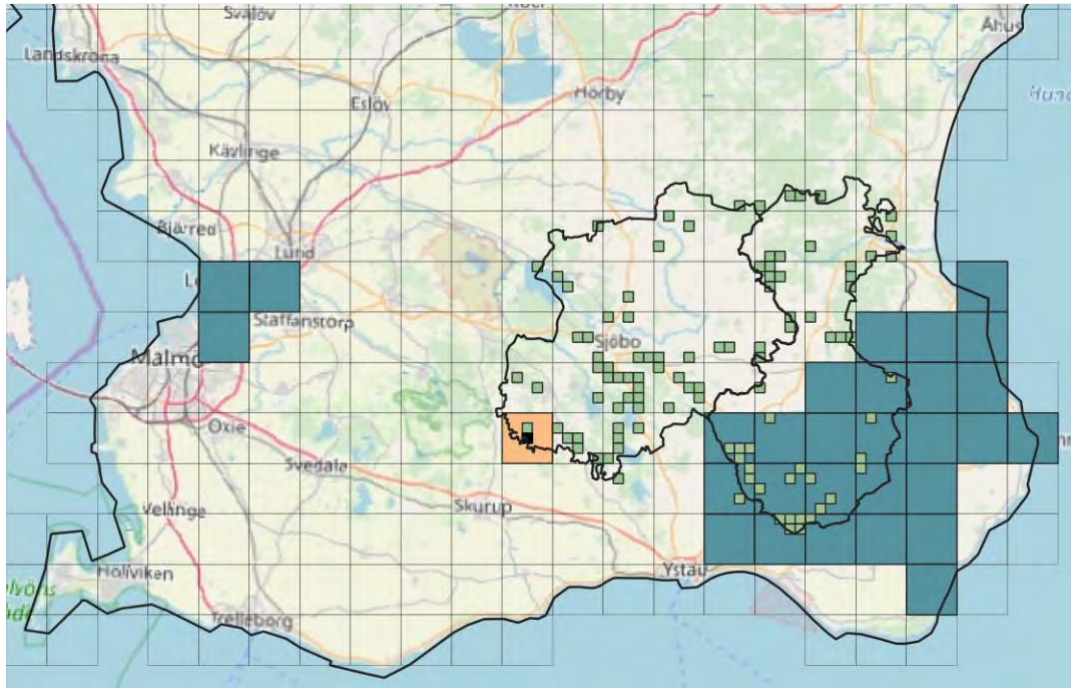


Figure 12. The result from the optimization for Sjöbo and Tomelilla, where the orange 5x5 grid is from where substrate was retrieved, the black 1x1 grid is where the biogas plant was placed, and the blue 5x5 grids are where to the digestate was sent. The green 1x1 grids represent all of the possible locations within the municipality borders.

### 3.3.3 The Influence of a Biogas Plant in Kristianstad Municipality

When the grids that fulfilled all three constraints simultaneously for Kristianstad municipality were extracted, the result amounted to 187 possible locations within the municipal border. These grids were used in the optimization in the same way as the grids within the Sjöbo and Tomelilla area to find the optimal location within Kristianstad municipality, but also to place biogas plants in both areas simultaneously to see if the plants were placed differently. Both scenarios were optimized with both versions of the model; the version that only considered substrate supply and the version that considered both substrate supply and digestate demand.

#### 3.3.3.1 Optimization Considering Supply

When only supply was considered in the optimization model, the most optimal location in the Sjöbo and Tomelilla area did not change when another plant was placed in Kristianstad municipality. Nor did the location in Kristianstad municipality change when the two areas were optimized simultaneously. The supply grid in Kristianstad had a deficit of N and K, and a value of nearly zero kg P/ha. The value of the objective function for the three different optimization scenarios (Sjöbo/Tomelilla, Kristianstad, both combined) was 380 619, 554 571, and 935 190 USD. The last value was equal to the sum of the first two, meaning that nothing changed when combining the municipal areas. Figure 13 shows all of the optimization results when only transportation of substrate was considered for all three scenarios.



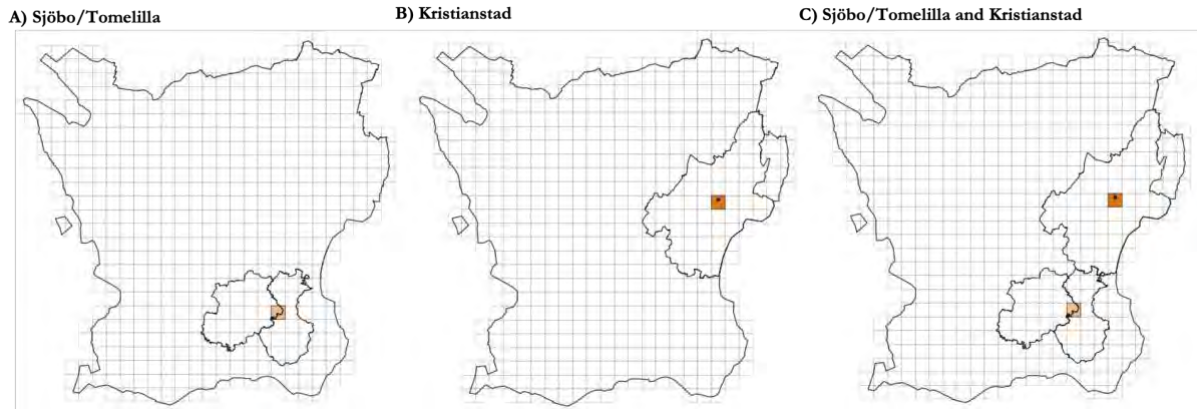


Figure 13. The optimal locations for biogas plants when only considering the supply of manure in **A)** Sjöbo/Tomelilla, **B)** Kristianstad, and **C)** Sjöbo/Tomelilla and Kristianstad when running them in the optimization model simultaneously.

### 3.3.3.2 Optimization Considering Supply and Demand

When the demand of digestate also was included in the optimization model, the optimal location within the Sjöbo and Tomelilla area did not change this time either when another plant was placed in Kristianstad municipality. The biogas plant in Sjöbo retrieved substrate from and sent digestate to the same 5x5 grids, see Figure 14 A) and C). However, the plant in Kristianstad municipality was moved more north compared to when the optimization was run only for that municipality, see Figure 14 B) and C). Moreover, another pattern of chosen demand grids, deriving from the location in Kristianstad, could be identified. Some of the demand grids in C) were still considered optimal as in B), however, new demand grids could be identified slightly north-west of the previous solution.

The value of the objective function for the three different optimization scenarios (Sjöbo/Tomelilla, Kristianstad, both combined) was 533 062, 1 021 491, and 1 687 538 USD. Since the last value is greater than the sum of the first two, the transportation costs for the plant in Kristianstad increased when it was moved. This can also be seen in Figure 14 C) as the digestate was sent to grids further away than in B).

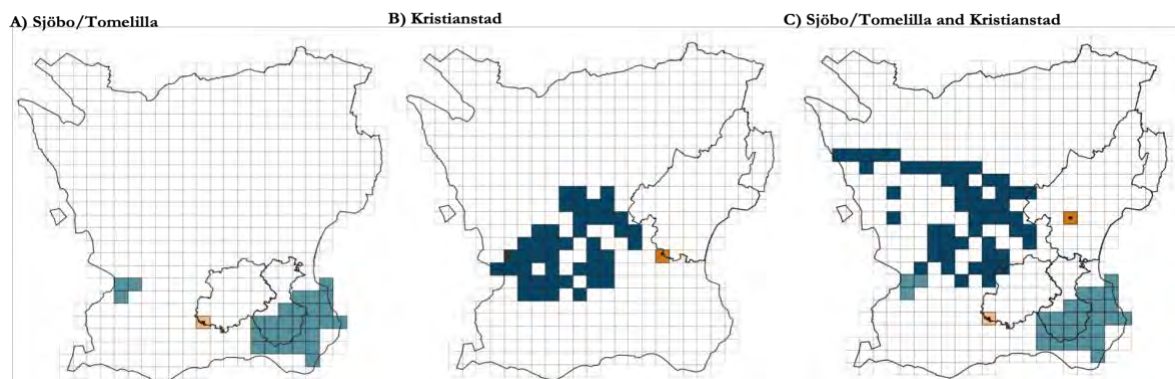


Figure 14. Optimization results, where the black 1x1 grid represents where the biogas plant was placed, the orange 5x5 grids are where substrate was retrieved (light orange for Sjöbo/Tomelilla, dark orange for Kristianstad), and the blue 5x5 grids are where the digestate was sent (light blue for Sjöbo/Tomelilla, dark blue for Kristianstad). **A)** Only Sjöbo/Tomelilla. **B)** Only Kristianstad, the **C)** Sjöbo/Tomelilla and Kristianstad.

When the combined solution for Sjöbo/Tomelilla and Kristianstad was compared with the nutrient balance map for P, N and K, Figure 15, the new chosen demand grids that emerged could be interpreted as an answer to, principally, the N deficit in the area, since some of the corresponding grids had a surplus of P and K. The supply grid in Kristianstad was located in a 5x5 area with a surplus of P, although the supply of N and K was deficient. This is in contrast with how the model decided the optimal supply grid in Sjöbo, which only had a supply of K in excess.

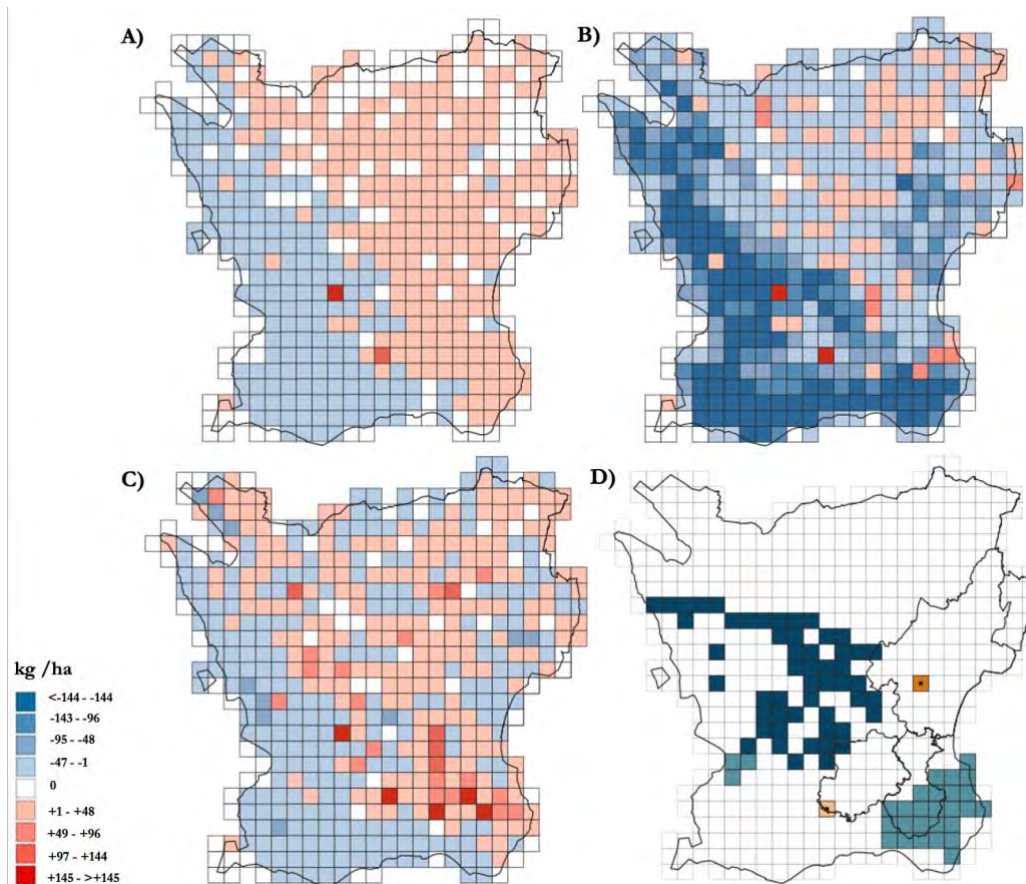


Figure 15. Nutrient balance map (kg/ ha) in manure for **A)** Phosphorus, P **B)** Nitrogen, N **C)** Potassium, K. In **D)**, the result when running the optimization model with all possible locations found in Sjöbo/Tomelilla and Kristianstad municipality is illustrated. The light orange 5x5 grid is from where substrate was retrieved for the optimal location (black 1x1 grid) in Sjöbo, and the light blue 5x5 grids are where the digestate was sent to from that grid. The dark orange 5x5 grid is from where substrate was retrieved for the optimal location (black 1x1 grid) in Kristianstad, and the dark blue 5x5 grids are where the digestate was sent to from that grid.

## 4. Discussion

In this section we will discuss the following things:

- **Possible locations**
  - There were many possible locations to place the biogas plant
  - How would this change if the buffer zone was expanded?
  - The buffer zone was applied to all types of buildings, including industries.
  - About the assumption that a 1x1 grid is acceptable if it contains a road. Even if there is an available area larger than five hectares in the grid, we do not know if the road is in that area or in another part of the grid. However, since the maximum distance within the grid is 1 km, it is probably not a problem to build a new road leading to the biogas plant. Also, the assumption does not consider if the road is connected outside of the 1x1-grid or not.
  - How would the result be affected if the spatial resolution of 1 km x 1 km was chosen to be higher or lower?
  - If constraints had been created for the remaining localization factors, several of the possible locations could have been excluded.
  
- **The most limiting constraint**
  - The most limiting constraint in Sjöbo and Tomelilla.
    - Was it reasonable?
  - The most limiting constraint differed for Sjöbo and Tomelilla municipality compared to Götaland.
    - Due to population density or number of roads in the area?
  - The limitation of the constraints varied in the different parts of Sweden.
    - We divided Sweden into three parts approximately after the lands of Sweden. The percentage would differ if we would have divided it at another longitude or more accurately. However, it would probably not change the pattern of how limiting the constraints were.
  
- **The optimization result (do not know the final results yet)**
  - If the two versions of the optimization resulted in two different locations in the Sjöbo and Tomelilla area, discuss the influence of digestate demand.
  - Where was the digestate sent? Distance? Was it mostly sent to grids with a deficit of N?
  - It is not realistic to assume that all farms that have an excess of manure are willing to send it to the biogas plant and that all farms with nutrient needs want the digestate.
  - How the plant in Kristianstad affected the result. Did any of the plants relocate? Why?
    - We have not considered the three biogas plants that already exist in Kristianstad. If we had considered them, there is a great probability that it would have affected the optimization result.
  
- **Limitations regarding all results**
  - How reliable/stable is the used data?
  - Is there a risk that our assumptions, when developing the constraints, have simplified the results and in the worst case, caused a false sense of accuracy?
  
- **The impact of the results**
  - Can help Gasum to decide where they can place a new biogas plant
  - Adding a piece to help reinforce the importance of nutrient recycling and how a practical case could set an example for other municipalities

- **Ethical implications**
  - Handling of confidential data
  
- **Future perspectives**
  - Add more constraints so all localization factors are addressed.

## 5. Conclusion

## References

1. Jurgilevich A, Birge T, Kentala-Lehtonen J, Korhonen-Kurki K, Pietikäinen J, Saikku L, et al. Transition towards Circular Economy in the Food System. Vol. 8, Sustainability. 2016. p. 69. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/su8010069>
2. Songstad DD, Hatfield JL, Tomes DT. Convergence of Food Security, Energy Security and Sustainable Agriculture. *Biotechnology in Agriculture and Forestry*. 2014. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-55262-5>
3. Attenberg RH. *Global Energy Security*. New York: Nova Science Publishers, 2009.
4. Fossilfrihet på väg. Regeringen. 2013 [cited 2020 Mar 10]. Available from: <https://www.regeringen.se/49bbab/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/fossilfrihet-pa-vag-sou-201384-del-12>
5. Westerman PW, Bicudo JR. Management considerations for organic waste use in agriculture. *Bioresour Technol*. 2005 Jan;96(2):215–21.
6. Sweden's environmental objectives. Naturvårdsverket. 2019 [cited 2020 Feb 26]. Available from: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8620-6.pdf?pid=6759>
7. Ek A. The national environmental quality objectives. Swedish Environmental Protection Agency. 2013 [cited 2020 Feb 26]. Available from: <http://www.swedishepa.se/Environmental-objectives-and-cooperation/Swedens-environmental-objectives/The-national-environmental-objectives/>
8. Bobbink RD, Bal HF, van Dobben AJM, Jansen M, Nijssen H, Siepel JHJ, et al. The effects of nitrogen deposition on the structure and functioning of ecosystems. European Commission. 2012 [cited 2020 Mar 10]. Available from: [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/platform/documents/part-i-chapter\\_2\\_nov-2012\\_2013-09-10\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/platform/documents/part-i-chapter_2_nov-2012_2013-09-10_en.pdf)
9. Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. EUR-lex. 2015 [cited 2020 Feb 27]. Available from: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF)
10. Jones DL, Cross P, Withers PJA, DeLuca TH, Robinson DA, Quilliam RS, et al. REVIEW: Nutrient stripping: the global disparity between food security and soil nutrient stocks. Vol. 50, *Journal of Applied Ecology*. 2013. p. 851–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12089>
11. Tampio E, Lehtonen E, Kinnunen V, Mönkäre T, Ervasti S, Kettunen R, et al. A demand-based nutrient utilization approach to urban biogas plant investment based on regional crop fertilization. Vol. 164, *Journal of Cleaner Production*. 2017. p. 19–29. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.172>
12. Dana C, Turner A, Chong J. The hidden cost of phosphate fertilizers: mapping multi-stakeholder supply chain risks and impacts from mine to fork. *Global change, peace & security*. 2015;3:323.

13. Akram U, Quttineh N-H, Wennergren U, Tonderski K, Metson GS. Optimizing Nutrient Recycling From Excreta in Sweden and Pakistan: Higher Spatial Resolution Makes Transportation More Attractive. Vol. 3, *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2019. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fsufs.2019.00050>
14. Overview of Nutrient recycling in the Baltic Sea countries. Baltic Marine Environment Protection Commission. 2018 [cited 2020 Mar 25]. Available from: <https://helcom.fi/media/publications/Overview-of-nutrient-recycling-in-the-Baltic-Sea-countries.pdf>
15. Carlsson-Ross C, Sundin AM. Overview of Nutrient recycling in the Baltic Sea countries - Sweden. Baltic Marine Environment Protection Commission. 2017 [cited 2020 Mar 25]. Available from: <https://helcom.fi/media/publications/Overview-of-nutrient-recycling-in-the-Baltic-Sea-countries.pdf>
16. Nesme T, Senthilkumar K, Mollier A, Pellerin S. Effects of crop and livestock segregation on phosphorus resource use: A systematic, regional analysis. Vol. 71, *European Journal of Agronomy*. 2015. p. 88–95. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2015.08.001>
17. Pettersson M, Winter C, Nylén U, Ascard J, Molin G. Facts about Swedish Agriculture . The Swedish Board of Agriculture. [cited 2020 Mar 25]. Available from: [https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/ovr2gb.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr2gb.pdf)
18. McConville J, Drangert J-O, Tidåker P, Neset T-S, Rauch S, Strid I, et al. Closing the food loops: guidelines and criteria for improving nutrient management. *Sustainability: Science, Practice and Policy*. 2015;11(2):33–43.
19. Akram U, Quttineh N-H, Wennergren U, Tonderski K, Metson GS. Enhancing nutrient recycling from excreta to meet crop nutrient needs in Sweden - a spatial analysis. *Sci Rep*. 2019 Jul 16;9(1):10264.
20. Wang Y, Dong H, Zhu Z, Gerber PJ, Xin H, Smith P, et al. Mitigating Greenhouse Gas and Ammonia Emissions from Swine Manure Management: A System Analysis. *Environ Sci Technol*. 2017 Apr 18;51(8):4503–11.
21. Macura B, Johannesdottir SL, Piniewski M, Haddaway NR, Kvarnström E. Effectiveness of ecotechnologies for recovery of nitrogen and phosphorus from anaerobic digestate and effectiveness of the recovery products as fertilisers: a systematic review protocol. Vol. 8, *Environmental Evidence*. 2019. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13750-019-0173-3>
22. Theregowda RB, González-Mejía AM, Ma XC, Garland J. Nutrient Recovery from Municipal Wastewater for Sustainable Food Production Systems: An Alternative to Traditional Fertilizers. *Environ Eng Sci*. 2019 Jul 1;36(7):833–42.
23. Keplinger KO, Hauck LM. The Economics of Manure Utilization: Model and Application. *Journal of Agricultural and Resource Economics*. 2006;31(2):414.
24. Timsina J. Fertilizer Application on Crop Yield. MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2019.
25. Ruppert H, Ibendorf J, Kappas M. Sustainable Bioenergy Production - An Integrated Approach. Springer; 2013.

26. Metson G, Quttineh N-H, Feiz Aghaei R, Akram U, Wennergren U, Tonderski K. "Reference in prep."
27. Da Costa Gomez C. Biogas as an energy option: an overview. *The Biogas Handbook*. 2013. p. 1–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1533/9780857097415.1>
28. Schnürer A, Jarvis Å. *Microbiology of the biogas process*. 2018.
29. Hengeveld EJ, Bekkering J, van Gemert WJT, Broekhuis AA. Biogas infrastructures from farm to regional scale, prospects of biogas transport grids. Vol. 86, *Biomass and Bioenergy*. 2016. p. 43–52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2016.01.005>
30. Mayer N, Adelekan I, Tavener-Smith L, Conway D, Schmeiske OR, Swanepoel S. *Urban Patterns for a Green Economy: Optimizing infrastructure*. Quinlan V, editor. UNON, Publishing Services Section;
31. Yang L, Ge X, Wan C, Yu F, Li Y. Progress and perspectives in converting biogas to transportation fuels. *Renewable Sustainable Energy Rev*. 2014 Dec 1;40:1133–52.
32. Ragnar M. Lagra energi och transportera gas. *Svenskt Gastekniskt Center AB*. 2013 [cited 2020 Mar 25]. Available from: [http://www.sgc.se/ckfinder/userfiles/files/SGC\\_broschyr\\_20juni13\\_LOWREF2.pdf](http://www.sgc.se/ckfinder/userfiles/files/SGC_broschyr_20juni13_LOWREF2.pdf)
33. Klackenberg L. *Produktion och användning av biogas och rötresten år 2018*. Swedish Energy Agency. 2019 [cited 2020 Mar 10]. Available from: [https://books.google.com/books/about/Produktion\\_och\\_anv%C3%A4ndning\\_av\\_biogas\\_och\\_r%C3%B6tresten\\_2018.html?hl=&id=ScU8zAEACAAJ](https://books.google.com/books/about/Produktion_och_anv%C3%A4ndning_av_biogas_och_r%C3%B6tresten_2018.html?hl=&id=ScU8zAEACAAJ)
34. Insam H, Gómez-Brandón M, Ascher J. Manure-based biogas fermentation residues – Friend or foe of soil fertility? Vol. 84, *Soil Biology and Biochemistry*. 2015. p. 1–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.soilbio.2015.02.006>
35. Orzi V, Riva C, Scaglia B, D'Imporzano G, Tambone F, Adani F. Anaerobic digestion coupled with digestate injection reduced odour emissions from soil during manure distribution. *Sci Total Environ*. 2018 Apr 15;621:168–76.
36. Vilanova P, Noche B. A review of the current digestate distribution models: storage and transport. *Waste Management and The Environment VIII*. 2016. Available from: <http://dx.doi.org/10.2495/wm160311>
37. Epp C, Rutz D, Köttner M, Finsterwalder T. *Guidelines for Selecting Suitable Sites for Biogas Plants*. 2008. Available from: [https://www.big-east.eu/big-east\\_reports/WP6\\_Site\\_Selection\\_Strategy\\_final\\_20080404.pdf](https://www.big-east.eu/big-east_reports/WP6_Site_Selection_Strategy_final_20080404.pdf)
38. Johansson C-M, Wretman J. *Investigating factors influential to the localization of large-scale biogas plants in Sweden [M.Sc]*. Linköping University; 2018.
39. *Befolkningen ökar svagt på landsbygden*. Statistiska Centralbyrån. 2018 [cited 2020 Mar 17]. Available from: <http://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2018/befolkningen-okar-svagt-pa-landsbygden/>
40. *Här bor Sveriges befolkning*. Statistiska Centralbyrån. 2017 [cited 2020 Mar 17]. Available from: <http://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2017/Har-bor-Sveriges-befolkning/>



41. Population - Skåne län. Regionfakta. 2020 [cited 2020 Mar 17]. Available from: <http://www.regionfakta.com/Skane-lan/IN-ENGLISH/Population1/Population/>
42. Skånes befolkningsprognos 2019-2028. Utveckling Skåne. 2019 [cited 2020 Mar 17]. Available from: [https://utveckling.skane.se/siteassets/publikationer\\_dokument/skanes-befolkningsprognos-2019-2028.pdf](https://utveckling.skane.se/siteassets/publikationer_dokument/skanes-befolkningsprognos-2019-2028.pdf)
43. Land use in Sweden by county and land use category. Every fifth year 2010 - 2015- Statistikdatabasen . Statistikdatabasen. 2019 [cited 2020 Mar 5]. Available from: [http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START\\_\\_MI\\_\\_MI0803\\_\\_MI0803A/Mar kanvLan/](http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/START__MI__MI0803__MI0803A/Mar kanvLan/)
44. Bårström J, Larsson M, Fricke G, Bredmar E, Sörvik V, Lindström C, et al. Markanvändning i Skåne . Utveckling Skåne. 2019 [cited 2020 Mar 5]. Available from: [https://utveckling.skane.se/siteassets/publikationer\\_dokument/rapport---markanvandning-i-skane.pdf](https://utveckling.skane.se/siteassets/publikationer_dokument/rapport---markanvandning-i-skane.pdf)
45. Johansson GA, Jonasson L, Rosenqvist H, Yngwe K. Skånskt lantbruk - En snabb blick in i framtiden till år 2025 . Hushållningssällskapet Skåne. 2014 [cited 2020 Mar 17]. Available from: <http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2014/12/skanskt-lantbruk-2025-kortversion-johansson-et-al-2014.pdf>
46. Agricultural statistics 2018 including food statistics – tables. Statistics Sweden. 2018 [cited 2020 Mar 17]. Available from: [https://www.scb.se/contentassets/0a1612046e24433ebbdcea80aceb8ae0/jo1901\\_2017a01\\_br\\_jo02br1801.pdf](https://www.scb.se/contentassets/0a1612046e24433ebbdcea80aceb8ae0/jo1901_2017a01_br_jo02br1801.pdf)
47. Björnsson L, Lantz M, Murto M, Davidsson Å. Biogaspotential i Skåne. Länsstyrelsen Skåne. 2011 [cited 2020 Mar 18]. Available from: [https://www.lansstyrelsen.se/download/18.840e7ca163033c061f1b2e0/1526068838041/Biogaspotential\\_i\\_Skane\\_111114.pdf](https://www.lansstyrelsen.se/download/18.840e7ca163033c061f1b2e0/1526068838041/Biogaspotential_i_Skane_111114.pdf)
48. Skånes färdplan för biogas - Strategisk del . Region Skåne. 2015 [cited 2020 Mar 18]. Available from: [https://utveckling.skane.se/siteassets/publikationer\\_dokument/skanes\\_fardplan\\_for\\_biogas\\_strategisk\\_del.pdf](https://utveckling.skane.se/siteassets/publikationer_dokument/skanes_fardplan_for_biogas_strategisk_del.pdf)
49. Karttjänster och geodata. Länsstyrelsen Skåne. [cited 2020 Mar 18]. Available from: <https://www.lansstyrelsen.se/skane/om-oss/vara-tjanster/karttjanster-och-geodata.html>
50. Gasum in brief. Gasum. [cited 2020 Mar 18]. Available from: <https://www.gasum.com/en/About-gasum/Information-about-Gasum/Gasum-in-brief/>
51. Vårt samordningsansvar. Lantmateriet.se. [cited 2020 Mar 6]. Available from: <https://www.lantmateriet.se/en/about-lantmateriet/about-us/Vart-samordningsansvar/>
52. Fastighetskartan. Lantmateriet.se. [cited 2020 Mar 18]. Available from: <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/geodataprodukter/produktlista/fastighetskartan/>. Access through: <https://maps.slu.se>
53. Trafikverket. Data vi erbjuder. Trafikverket. [cited 2020 Mar 6]. Available from: [https://www.trafikverket.se/tjanster/Oppna\\_data/oppna-data-vi-erbjuder/](https://www.trafikverket.se/tjanster/Oppna_data/oppna-data-vi-erbjuder/)

54. Trafikverket. Bärighetsklass BK4 – vägar för trafik upp till 74 ton. Trafikverket. [cited 2020 Mar 6]. Available from: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/vag/barighetsklass-bk4/>
55. Geographical data. Centre for Geographical Information Systems. 2017 [cited 2020 Mar 18]. Available from: <https://www.gis.lu.se/start/geographical-data>
56. Exploring Data Formats and Fields. [cited 2020 Feb 17]. Available from: [https://docs.qgis.org/2.18/en/docs/user\\_manual/managing\\_data\\_source/supported\\_data.html#raster-data](https://docs.qgis.org/2.18/en/docs/user_manual/managing_data_source/supported_data.html#raster-data)
57. Lastkajen. [cited 2020 Feb 17]. Available from: [https://lastkajen.trafikverket.se/107\\_OA\\_FileStorage/Default.aspx](https://lastkajen.trafikverket.se/107_OA_FileStorage/Default.aspx)
58. Distriktsindelning. Lantmateriet.se. [cited 2020 Mar 18]. Available from: <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/geodataprodukter/produktlista/distriktsindelning/>
59. Sverige Kommuner. ArcGIS. 2017 [cited 2020 Mar 18]. Available from: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=4b1a4eb235e5483fa4619bcb2ad2fae9>
60. Sveriges län. ArcGIS. 2019 [cited 2020 Mar 18]. Available from: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=dbae50c537864581895ac2ca2cf5320e>
61. Discover QGIS. [cited 2020 Feb 17]. Available from: <https://qgis.org/en/site/about/index.html>
62. QGIS Tutorials and Tips — QGIS Tutorials and Tips. [cited 2020 Feb 17]. Available from: <https://www.qgistutorials.com/en/>
63. GRASS — QGIS Documentation documentation. [cited 2020 Mar 25]. Available from: [https://docs.qgis.org/3.10/en/docs/training\\_manual/grass/index.html](https://docs.qgis.org/3.10/en/docs/training_manual/grass/index.html)
64. Gonçalves DNS, de Moraes Gonçalves C, de Assis TF, da Silva MA. Analysis of the Difference between the Euclidean Distance and the Actual Road Distance in Brazil. Vol. 3, Transportation Research Procedia. 2014. p. 876–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2014.10.066>

# Appendix 1

## Process

*Will be included later.*

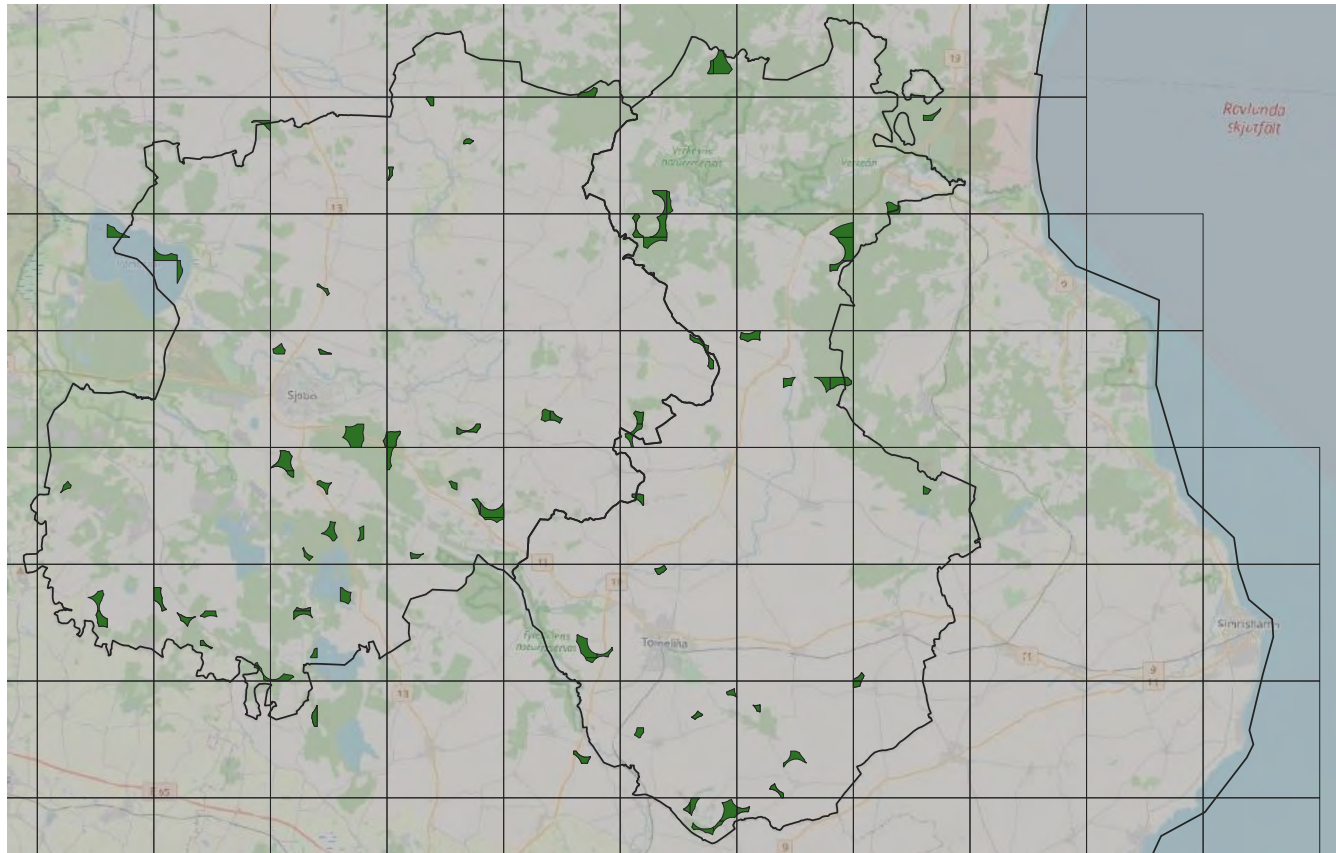
## Process Analysis

*Will be included later.*

# INITIAL BEDÖMNING I LOKALISERINGSUTREDNING FÖR BIOGASANLÄGGNING I SJÖBO KOMMUN



## Lokaliseringsmodell för att identifiera möjliga lokaliseringar för ny biogasanläggning



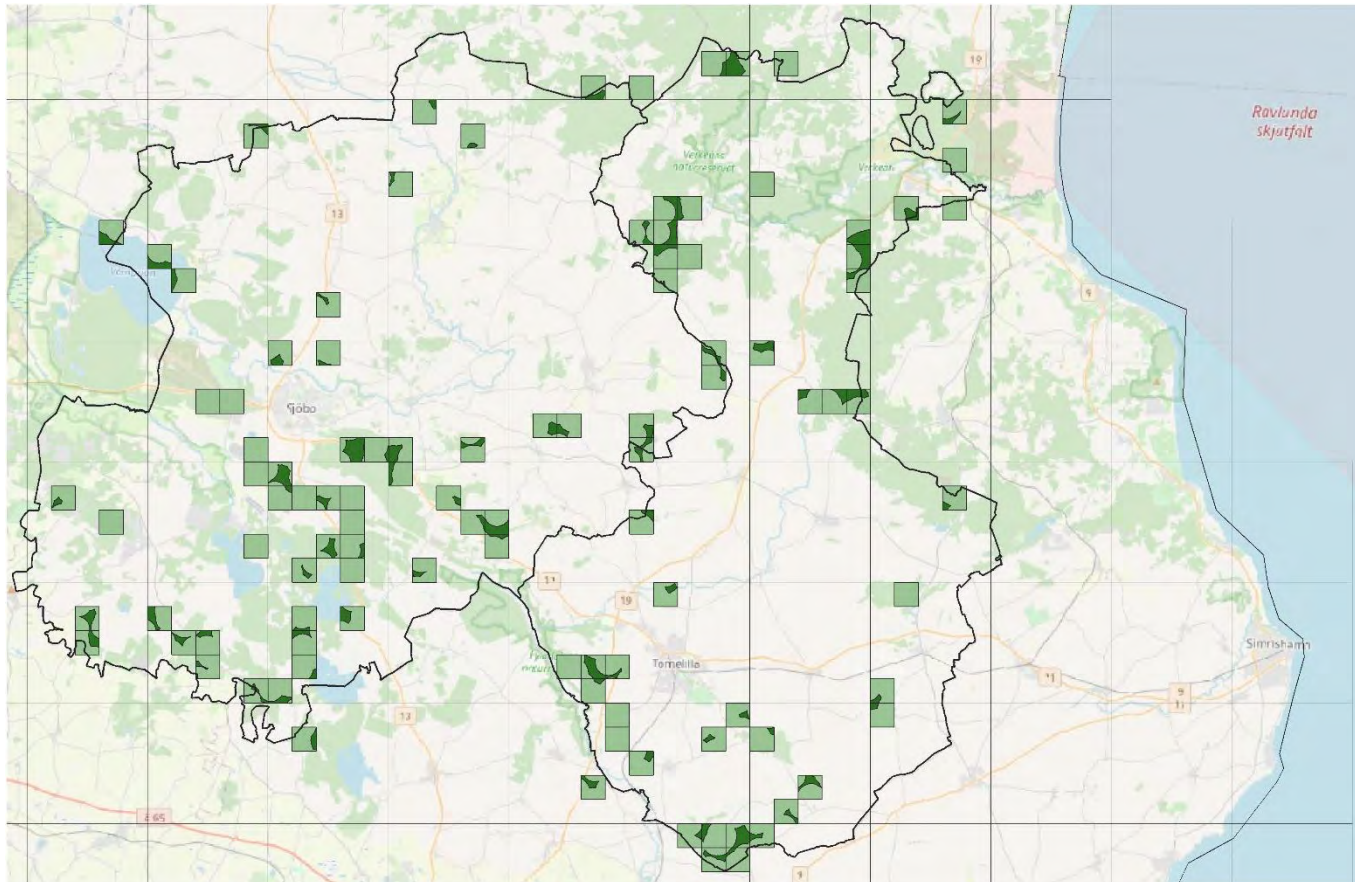
Utgångspunkt  
lokaliseringar ur  
lokaliseringsmodell  
I från  
examensarbete  
”Developing  
Spatially-Based  
Constraints for an  
Optimization  
Model to Identify  
Possible Locations  
for a New Biogas  
Plant in Sweden”<sup>1</sup>

Områden större än 5 ha  
(mörkgröna fragment) som är  
500 meter från både byggnader  
och områden för specifika  
ändamål (naturresevat,  
militärområden,  
rekreationsområden, flygplatser)

<sup>1</sup>Lindegaard Ida, Ranggård Tove, Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020- Juni 2020 (Ej färdigställd), Linköpings universitet. Uppdaterad lokaliseringskarta, Epost-konversation med Tove Ranggård, 28 april 2020.



# Lokaliseringsmodell för att identifiera möjliga lokaliseringar för ny biogasanläggning

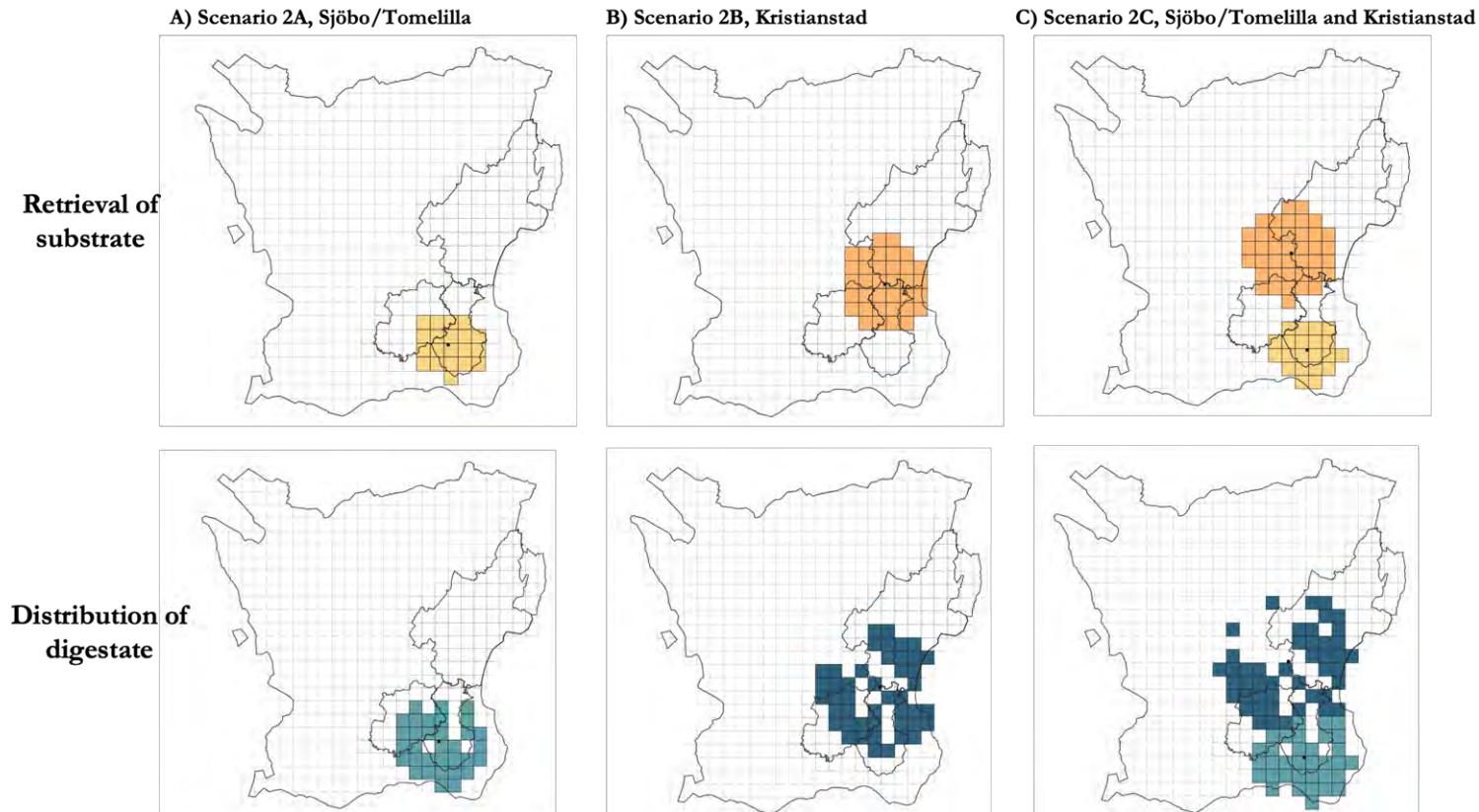


Utgångspunkt lokaliseringar ur lokaliseringsmodell från examensarbete "Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden"<sup>1</sup>

Områden större än 5 ha (mörkgröna fragment) som är 500 meter från både byggnader och områden för specifika ändamål (naturresept, militärområden, rekreationsområden, flygplatser) inuti 1 km x 1 km rutorna som uppfyllde alla tre villkor (ljusgröna rutor).

<sup>1</sup> Lindegaard Ida, Ranggård Tove, Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020-Juni 2020 (Ej färdigställd), Linköpings universitet. Uppdaterad lokaliseringskarta, Epost-konversation med Tove Ranggård, 28 april 2020.

# Ur lokaliseringsmodell examensarbete - Kartläggning av gödselsubstrat<sup>2</sup>



<sup>2</sup>Lindegaard Ida, Ranggård Tove. Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020-Juni 2020 (*Ej färdigställd*), Linköpings universitet. Tomelilla – Substrattillgång från LiU, E-postkonversation med Tove Ranggård, 28 April 2020.



# Lokaliseringsmodell

Lokaliseringsmodellen i examensarbetet utgår från tre villkor<sup>3</sup>:

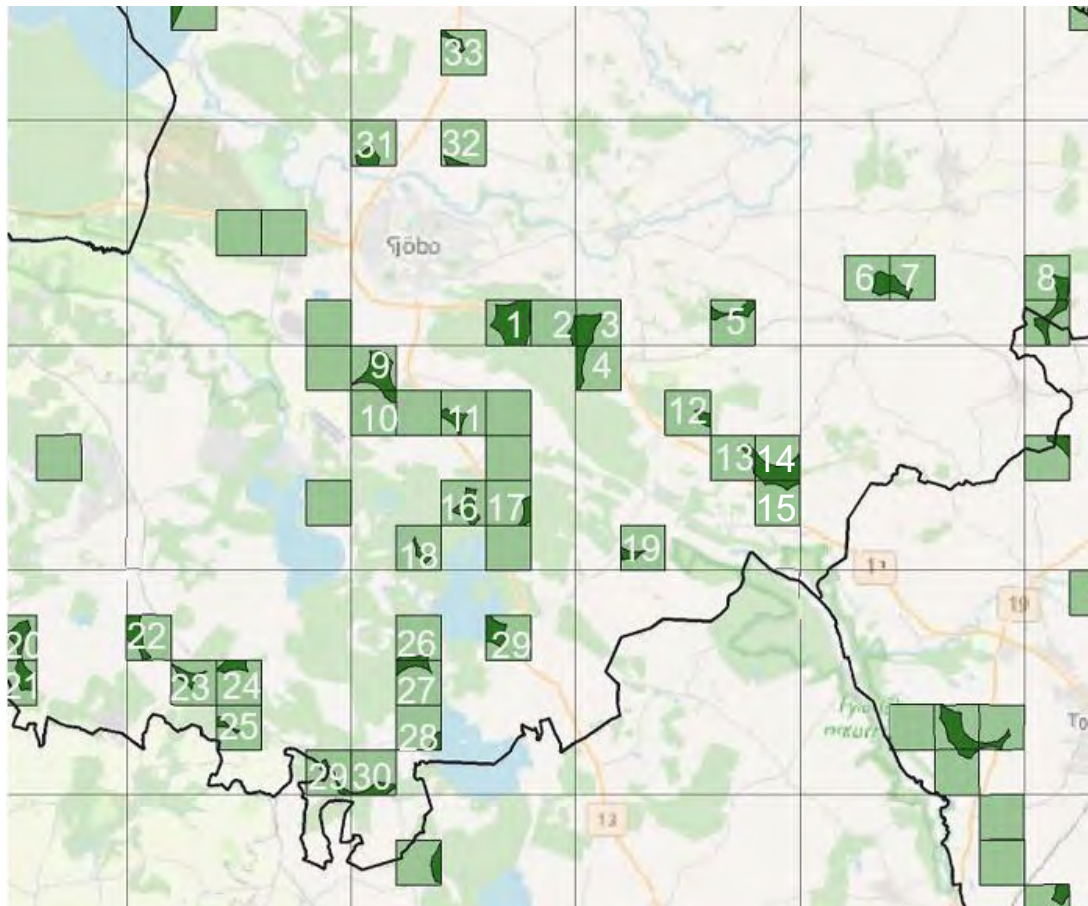
- Bärighet väg (Trafikverkets databas)
- 500 m avstånd till naturreservat, militärzoner, rekreationsområden, flygplatser och fritidsområden (Lantmäteriet)
- Områden om 5 hektar med minst 500 m till närmsta fastighet (Lantmäteriet)

Samt utvärderas tillgång av substrat och efterfrågan på biogödsel i kommunen. (Optimization model, Metson G, Quitteneh N-H, Feiz Aghaei R, Akram U, Wennergren U, Tonderski K.)

Swecos uppgift är att göra en mer detaljerad bedömning av lokaliseringar från modellen för att undersöka vilka som är intressanta att utreda vidare för placering av biogasanläggning.

<sup>3</sup>Lindegaard Ida, Ranggård Tove. Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020-Juni 2020 (*Ej färdigställd*), Linköpings universitet.

# Swecos bedömning av lokaliseringar i utvalt område



**Swecos initiala utredning av lokaliseringsalternativ 1-30 hämtat ur lokaliseringsmodell för Sjöbo kommun.<sup>1</sup>**

Sweco har endast utvärderat rutor med mörkgröna områden och i södra delen av kommunen eftersom dessa anses vara lokaliseringar nära upptagningsområde för substrat.

<sup>1</sup>Lindegaard Ida, Ranggård Tove, Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020- Juni 2020 (Ej färdigställd), Linköpings universitet. Uppdaterad lokaliseringskarta, Epost-konversation med Tove Ranggård, 28 april 2020.

# Värderingskriterier – initial bedömning av Sweco

Kriterier/Värde	Mycket bra förutsättningar, ger synergier och fördelar	Bra förutsättningar, ger vissa fördelar	Möjlig, men kräver anpassningar	Kräver stora anpassningar/ ej lämpligt
Överensstämmelse med planer, riksintressen	God överensstämmelse med befintliga planer i kommunens översiktsplan samt finns inga riksintressen redovisade i Boverkets webbdatabas.	I linje med befintliga planer i kommunens översiktsplan samt riksintressen enligt Boverkets webbdatabas.	Mindre överensstämmelse med befintliga planer i kommunens översiktsplan samt/eller finns riksintressen redovisade i Boverkets webbdatabas.	Inte i linje med befintliga planer i kommunens översiktsplan och/eller finns riksintressen (Boverkets WebbGis för riksintressen)
Natur och kulturmiljö, fornminnen	Ingen påverkan på natur eller kulturmiljö. Inga redovisade fornlämningar i kommunens kulturkarta.	Anpassning kan göras för att undvika påverkan på natur och kulturmiljö. Få eller inga fornlämningar i området.	Anpassning av etableringen behövs för att minska påverkan på natur- eller kulturmiljö. Många platser med fornlämningar utifrån kommunens kulturkarta.	Stor påverkan på natur- och kulturmiljö samt mycket fornlämningar redovisade i området.
Transportinfrastruktur	Mycket goda förutsättningar för god logistik utan anpassningar. Kort avstånd till väg 19, 11 och 9, vägbredd anslutningsväg >6,6 m.	Goda förutsättningar för bra transportinfrastruktur. Relativt nära större vägar som väg 19, 11, 9. Anslutningsvägens vägbredd är 3,6-6.5 m enligt NVDB (Trafikverkets vägdatabas)	Investeringar krävs för att komplettera infrastruktur till platsen. Anslutningsvägens vägbredd är 3,5 m enligt NVDB (Trafikverkets vägdatabas)	Stora investeringar krävs för att bygga upp god transportinfrastruktur till platsen.
Avstånd till närboende, verksamheter och tätort, möjlighet till förebyggande av lukt- och ljudstörningar	Enligt belägen plats, långt till bostäder och verksamheter, naturliga skydd för lukt- och ljudstörningar.	Längre avstånd till få bostäder och avstånd till tätort.	Relativt kort avstånd till få närboende, mindre än 500 meter eller närhet till tätort.	Kort avstånd till många närboende och verksamheter, inga naturliga skydd mot eventuella lukt- eller ljudstörningar. Kort avstånd till tätort.
Påverkan på visuell landskapsbild	Landsbygd med avstånd till tätort. Kuperat öppet landskap eller större skogsområde där anläggning utan anpassningar kan döljas och ej påverka den visuella landskapsbilden.	Landsbygd med avstånd till tätort. Mindre skogsområde som möjligtvis/eller med mindre anpassningar kan dölja anläggning för att inte påverka den visuella landskapsbilden.	Landsbygd med avstånd till tätort. Öppet landskap som kräver anpassningar för att inte påverka den visuella landskapsbilden.	Relativt kort avstånd till tätort. Öppet landskap med stor insyn, stor risk för visuell påverkan på allmänna landskapsbilden och kräver stora anpassningar.

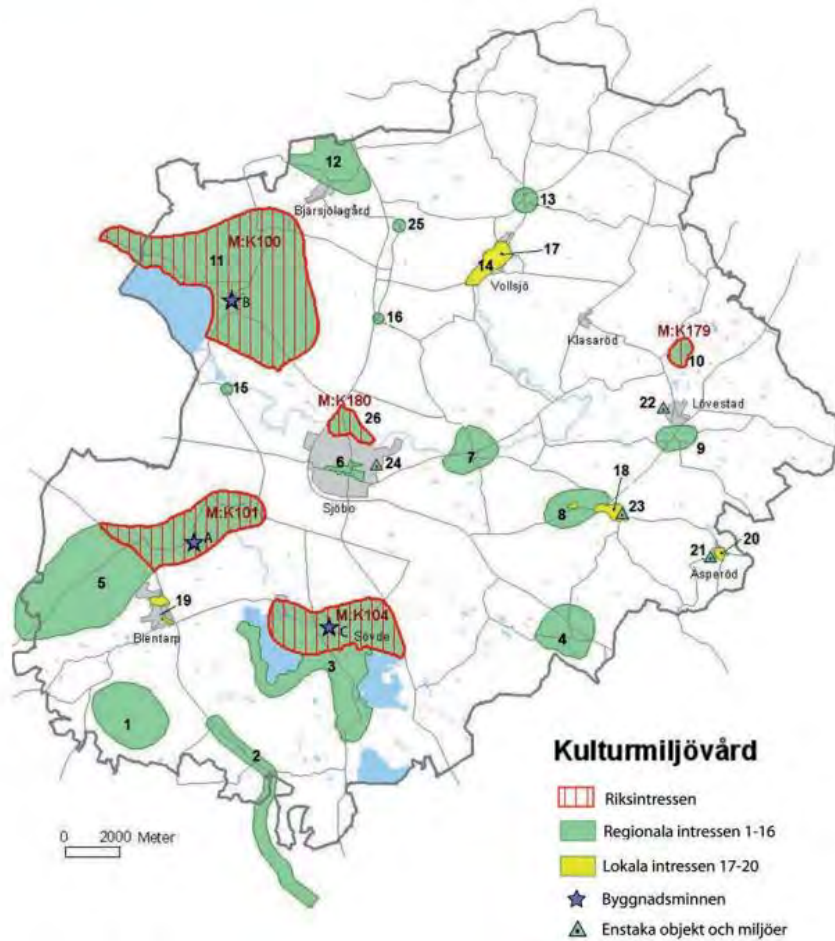
I upptagningsområde	Ja	Nej
---------------------	----	-----

# Bedömningsgrund

- Boverkets WebbGis- för riksintressen
- NVDB Trafikverket - för vägbredd och transportvägar
- Google Maps och Google Earth – för att bedöma avstånd, bedöma vilken typ av mark samt se möjlig påverkan på landskapsbild
- Översiktsplan Sjöbo kommun – Kommunens planer för området
- Ny översiktsplanering Sjöbo kommun - Kommunens planer för området

OBS! Utmarkerade områden i bedömningen är uppskattade i storlek. Detta är en initial bedömning för vidare utredning.

KARTA 4; KULTURMILJÖVÅRD



KARTA 5; NATURVÅRD





# Sjöbo kommun översiktsplan



Figur 6.10



Figur 6.11

-  Bedplats
  -  Idrottsplats
  -  Ridhus
  -  Skidbacke
  -  Skjutbana
  -  Camping
  -  Sikaleidan
  -  Fritidsområde
  -  Fislevårdsområde
  -  Riksintresse för friluftsliv
  -  Flygplats
- 1-23 Sevärdheter i kommunen



Figur 6.3

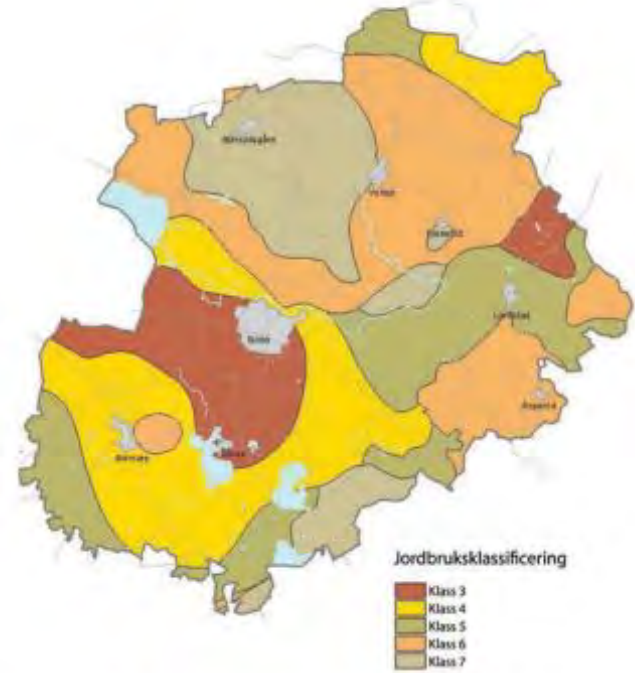


Figur 6.2



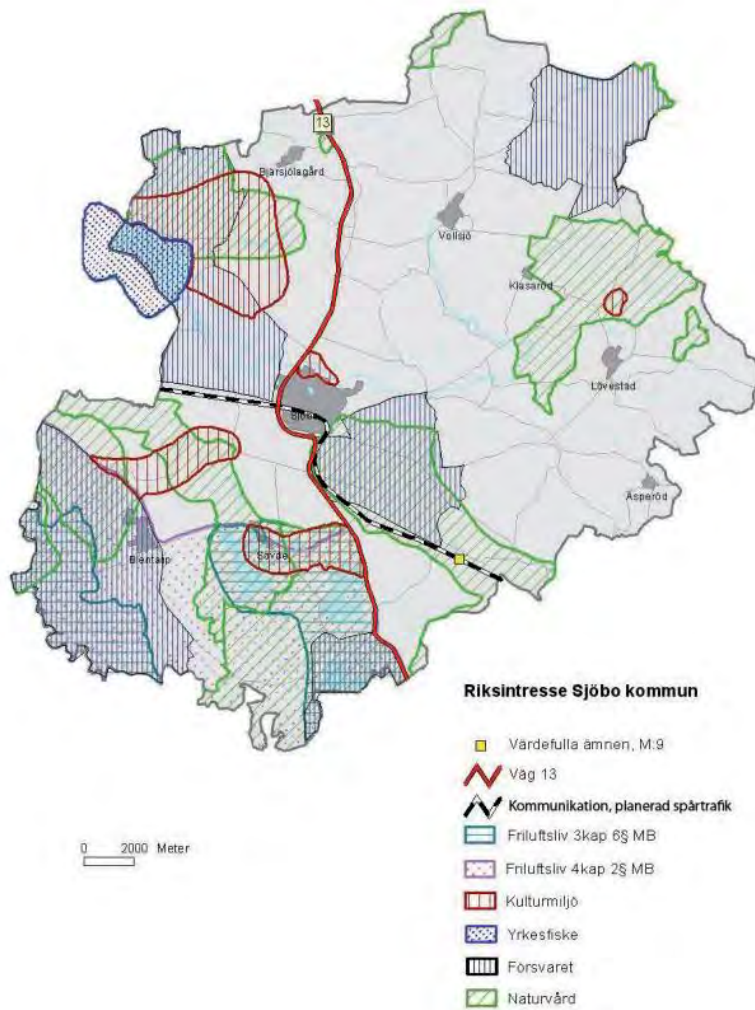


Figur 6.6



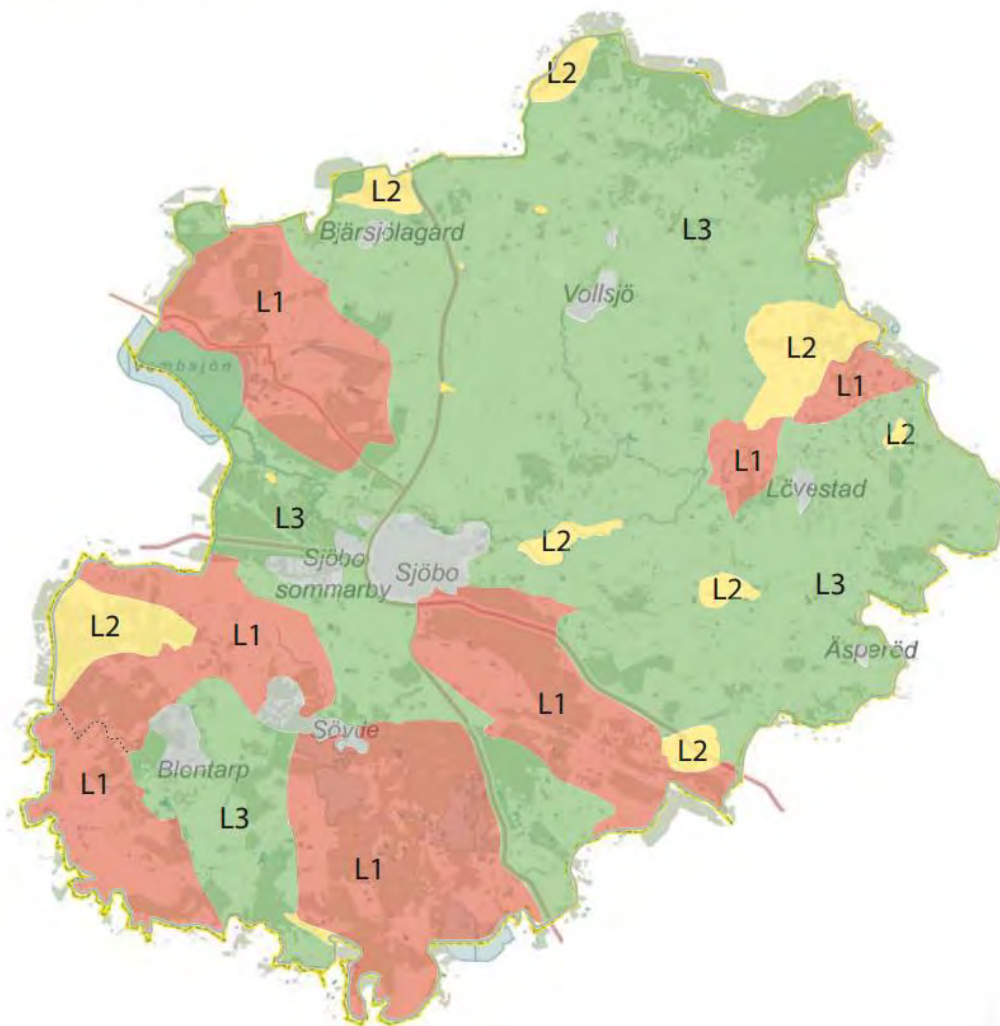
Figur 6.7. Jordbruksmark av klass 1 har den lägsta kvaliteten och klass 10 motsvarar den högsta kvaliteten.

# Sjöbo kommun översiktsplan



# Sjöbo kommun pågående översiktsplanering (antagande i kommunfullmäktige 2021)

Landskapsområden i Sjöbo kommun (L1-, L2- och L3-områden)



# Sjöbo kommun pågående översiktsplanering – indelning i landsbygdsområden

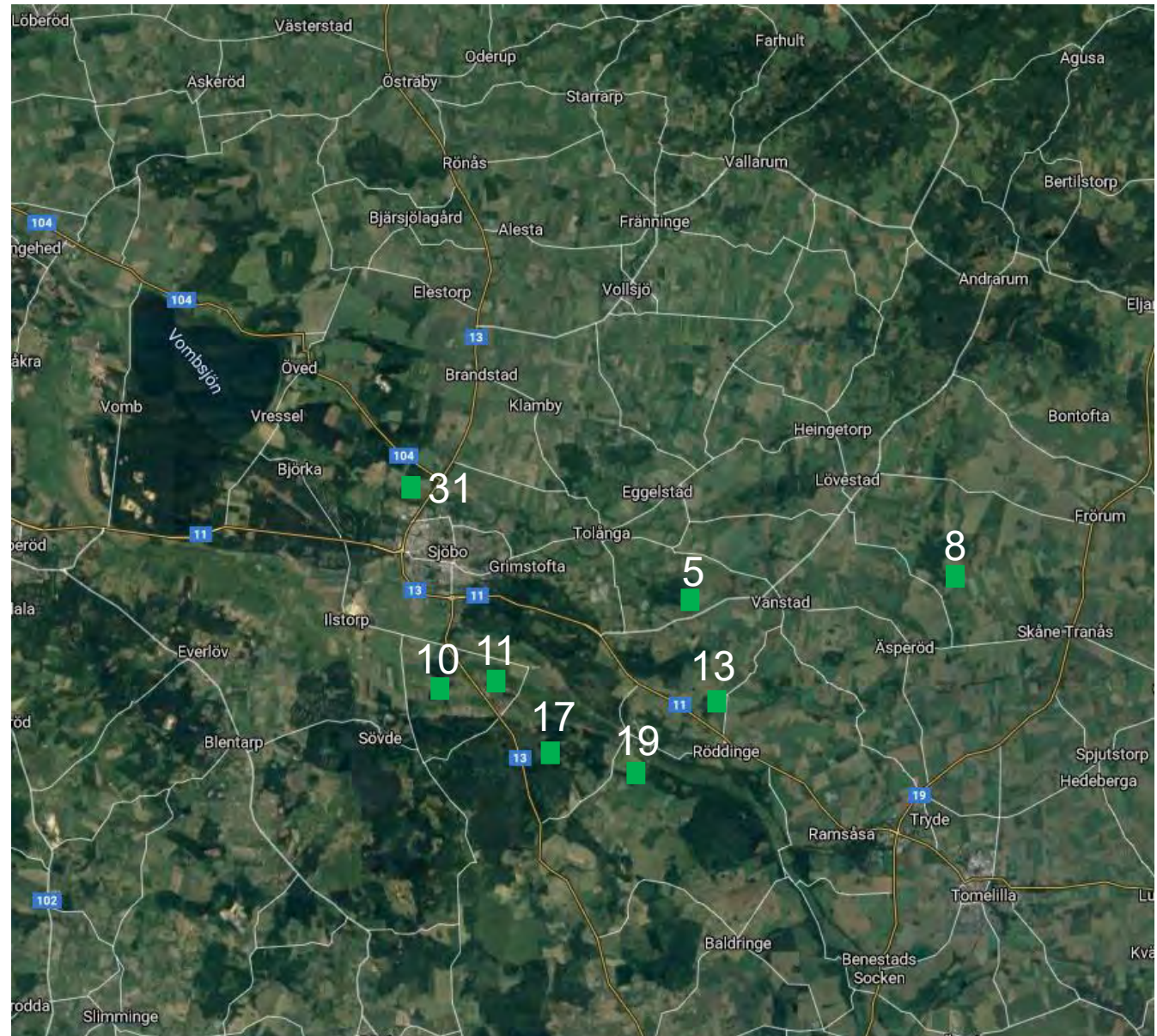
Planstrategi	Landsbygdsområde 1	Landsbygdsområde 2	Landsbygdsområde 3
<b>Områdesbeskrivning</b> Typ av miljö	Områden med stor betydelse för natur-, kultur- och friluftsintrussen. Områdena är t.ex. Natura 2000, riksintressen och eller naturreservat.	Kultur- och naturmiljöer, stor biologisk mångfald och rekreation. Avgränsas i regel av landskapsbildskydd.	Jordbruksområden med mindre naturområden, med mindre värde än landsbygdsområde 1 och 2. Har dock stor betydelse för biologisk mångfald, kulturmiljö, rekreation och produktion.
<b>Hur används området</b> Varför är det skyddsvärt?	Områdena har stora värden för rekreation, biologisk mångfald och natur- och kultur.	Naturområden och kulturlandskap med blandad äldre bebyggelse, jordbruksmark, hagmark och naturmark.	Blandad bebyggelse, jord- och skogsbruksmark, hagmark samt naturmark. Bör utvecklas som landsbygdsområde med bebyggelse och grönområden för rekreation.
<b>Ny bebyggelse</b>	I princip ingen nybebyggelse. Undantag för nybebyggelse som kan anses främja områdets karaktär och användning samt jord- och skogsbruk. Nybebyggelsen skall följa traditionell byggnadsstil och placering.	Restriktion för ny bebyggelse och fysiska förändringar. Vid stort allmänintresse medges ny bebyggelse, dock med krav på utformning och placering. Förtätning vid befintlig bebyggelse, utan att förändra bymiljön eller landskapet.	Bostäder och anläggningar får tillkomma men ska vara i linje med den övergripande önskade utvecklingen av området. Nybebyggelse bör följa traditionell byggnadsstil och placering.
<b>Planförfarande</b>	Prövning av planändring skall alltid ske genom FÖP alt. DP. Prövning av bygglov enligt PBL. Bygglövsbefriade åtgärder prövas enligt MB. Sjöbos Naturvårdsprogram och Värdefull kulturmiljö konsulteras.	Vid all prövning ska naturvårds- och kulturmiljöprogram beaktas. Vid större förändringar skall FÖP alt. planprogram upprättas. Nybebyggelse, med undantag för jordbruksproduktion, skall alltid prövas i PBL. Mindre om- och tillbygganden gäller enligt PBL.	Förslag till omfattande bebyggelse ska alltid prövas i planprogram alt. DP. Nybebyggelse, med undantag för jordbruksproduktion, skall alltid prövas i PBL. Mindre om- och tillbygganden gäller enligt PBL.
<b>Kommande användning och skötsel</b>	Befintliga skötselordningar (Natura 2000, naturreservat, riksintresse) samt Sjöbo kommuns naturvårdsprogram gäller. Nya skötselplaner bör upprättas.	Skötas så att natur och kulturvärden inte går förlorade. Vindkraftverk kan komma att etableras. Riktlinjer för skötsel av kulturmiljö och byggnader bör upprättas.	Jordbruksföretagen bör ges företräde men satsningar för att öka den biologiska mångfalden och tillgänglighet bör även göras. Viktigt att bevara kultur- och rekreativmiljöer.



# Resultat

- Områden som verkar intressanta att utreda vidare är: 5, 8, 10, 11, 13, 17, 19, 31

Se bilaga  
Värderingskriterier  
lokaliseringsutredning  
för utvärdering av  
platserna.



## 5 Område vid Vanstad

 5 hektar

- Inga riksintressen
- L3-område enligt nya översiktsplaneringen
- Motiv för bevarande av kulturmiljö enligt ÖP
- Risk för fornlämningar på avsedd mark
- Nära anslutning till väg 11 sedan väg 1026 (vägbredd 3,6-6,5 m)
- Finns skog att gömma anläggning i
- 500 m till närmsta fastighet
- Långt ifrån tätort



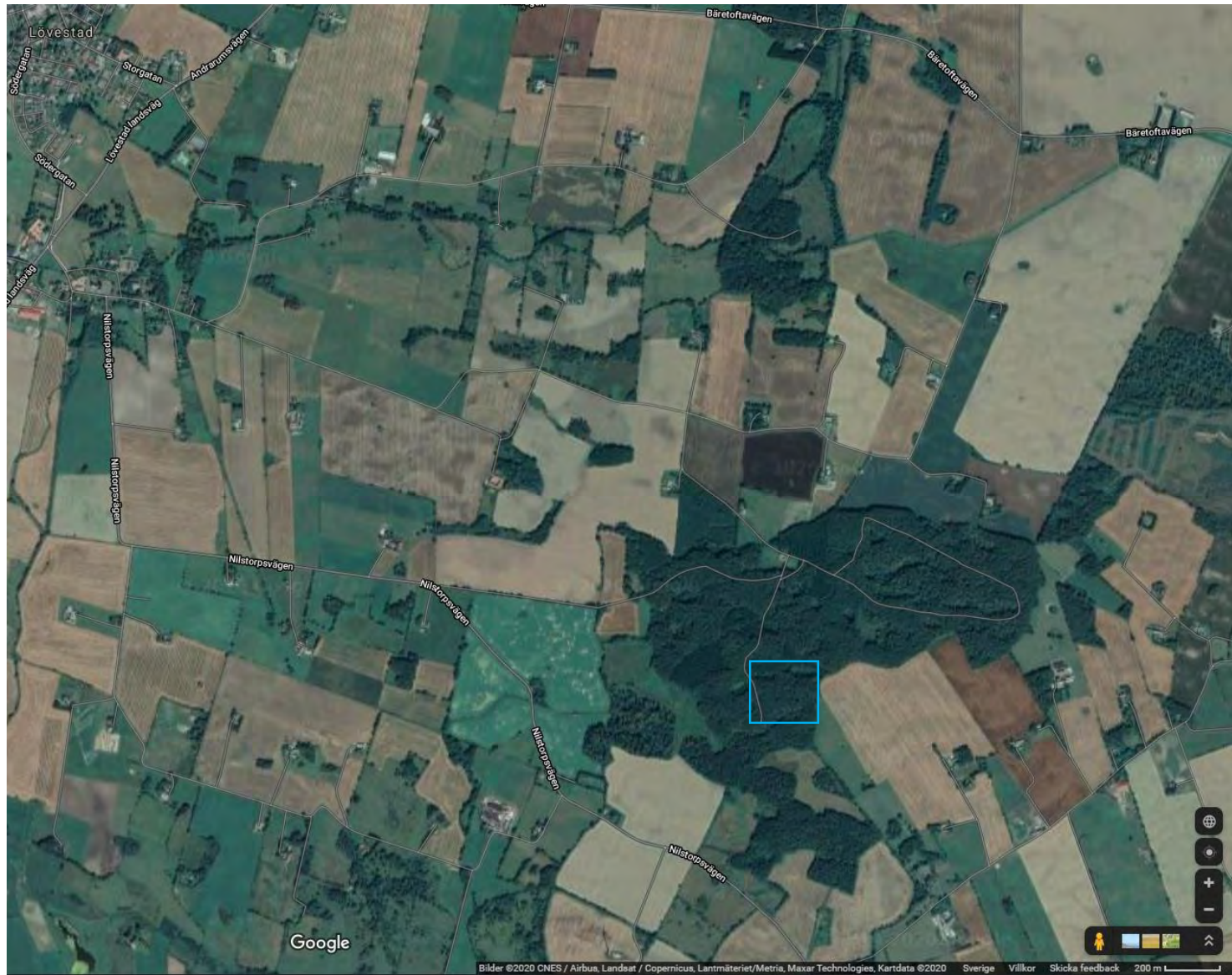


# 8 Erikslund



5 hektar

- Inga riksintressen
- L3-område
- Inga kultur- eller naturvärden utmarkerade
- Nås via väg 19, sedan väg 1033 (vägbredd 3,6- 6,5 m)
- Inget landskapsbildskydd enligt kommunens karta
- Finns skog att gömma anläggning i
- Kan byggas med avstånd 500 m till närmsta fastighet



# 10 Utanför Sjöbo

 5 hektar

- Inga riksintressen
- L3-område
- Inga kultur- eller naturvärden utmarkerade
- Nås via väg 11 och 13 (vägbredd 6,6- 9,5 m)
- Inget landskapsbildskydd enligt kommunens karta
- Ej optimal mark att gömma anläggning i
- Kan byggas med avstånd 500 m till närmsta fastighet





# 11 Tågra

5 hektar

- Inga riksintressen
- L3-område i nya ÖP
- Inga kultur- eller naturvärden redovisade
- Kan nås via väg 11 och 13 (vägbredd 6,6 m-9,5 m) Kort sträcka infartsväg får byggas till.
- Inget landskapsbildskydd
- Öppet landskap med lite skog
- Kan byggas med 500 m till närmsta fastighet



# 13 Område vid Röddinge

 5 hektar

- Inga riksintressen
- L3-område
- Inga kultur- eller naturvärden redovisade
- Nås via väg 11, kort infartsväg behöver anläggas
- Inget landskapsbildskydd
- Skog som anläggning kan gömmas i
- Kan byggas med 500 m avstånd till närmsta fastighet

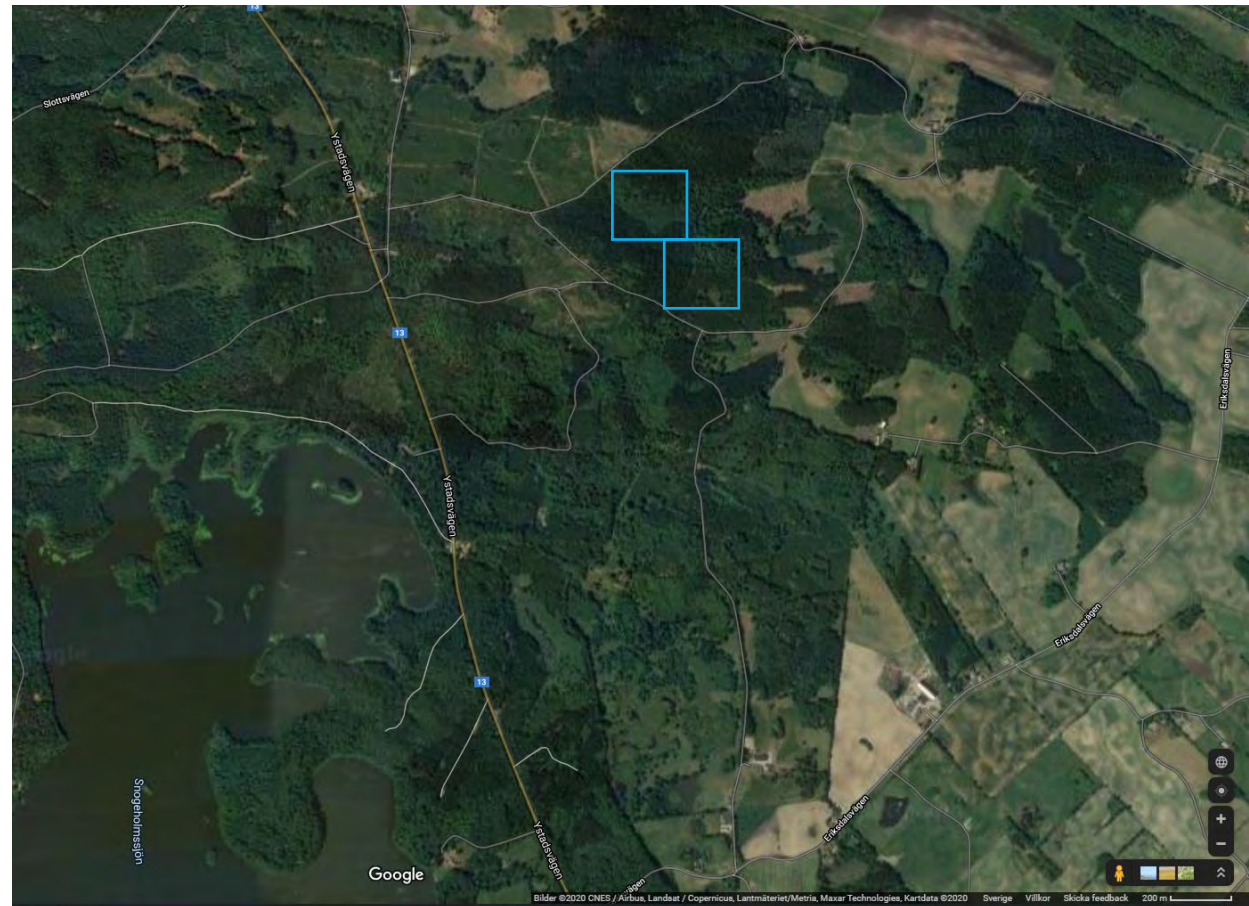




# 17 Snogeholm

 5 hektar

- Inga riksintressen
- L3-område enligt kommunens nya översiktsplanering
- Inga natur- eller kulturvärden redovisade
- Nära anslutning till väg 13, beroende på placering finns mindre vågar som kan användas
- Ej markerat med landskapsbildskydd
- Kan gömmas i skog
- Längre än 500 m till närmsta fastighet



# 19 Område vid Eriksdal

 5 hektar

- Inga riksintressen
- Gränsen mellan L1-område och L3-område enligt nya översiktsplaneringen
- Nationell bevarande plan för odlingslandskap
- Kan finnas fornlämning på område
- Väg 13, sedan väg 984 (vägbredd 3,6-6,5 m)
- Ej markerat med landskapsbildskydd
- Kan gömmas i skog
- Kan byggas så att avstånd är 500 m till närmsta fastighet

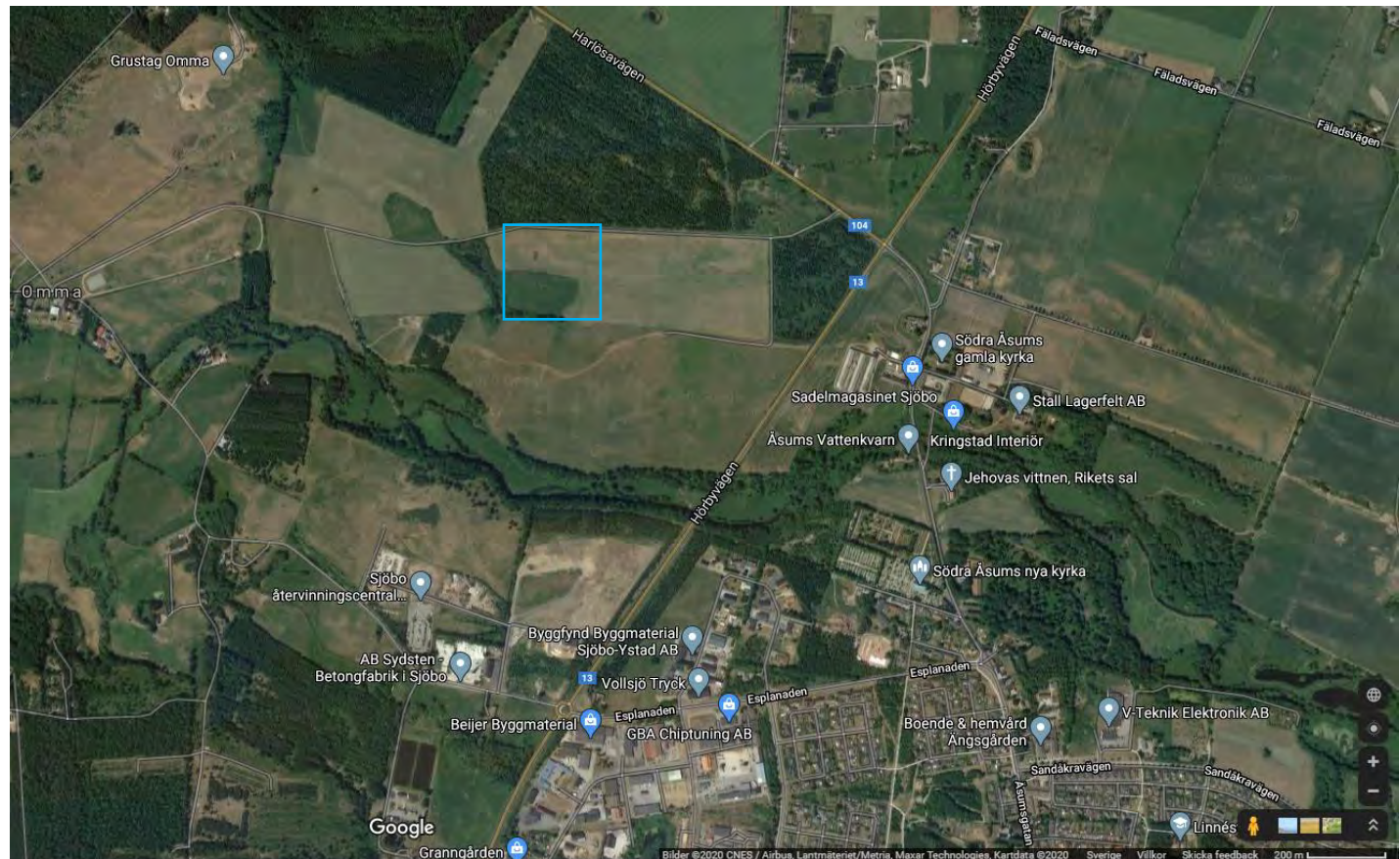




# 31 Norr om Sjöbo

5 hektar

- Inga riksintressen
- L3-område enligt nya översiktsplaneringen
- Kan finnas naturskyddsvärde i damm i närhet till mark
- Nära väg 13, sedan väg 104 (vägbredd 3,6-6,5). Mindre väg en kort sträcka till platsen (vägbredd 3,5 m)
- Ej markerat med landskapsbildskydd
- Kan delvis gömmas i skog
- Kan byggas så att avstånd är 500 m till närmsta fastighet
- Över 700 meter till tätort



**SWECO**



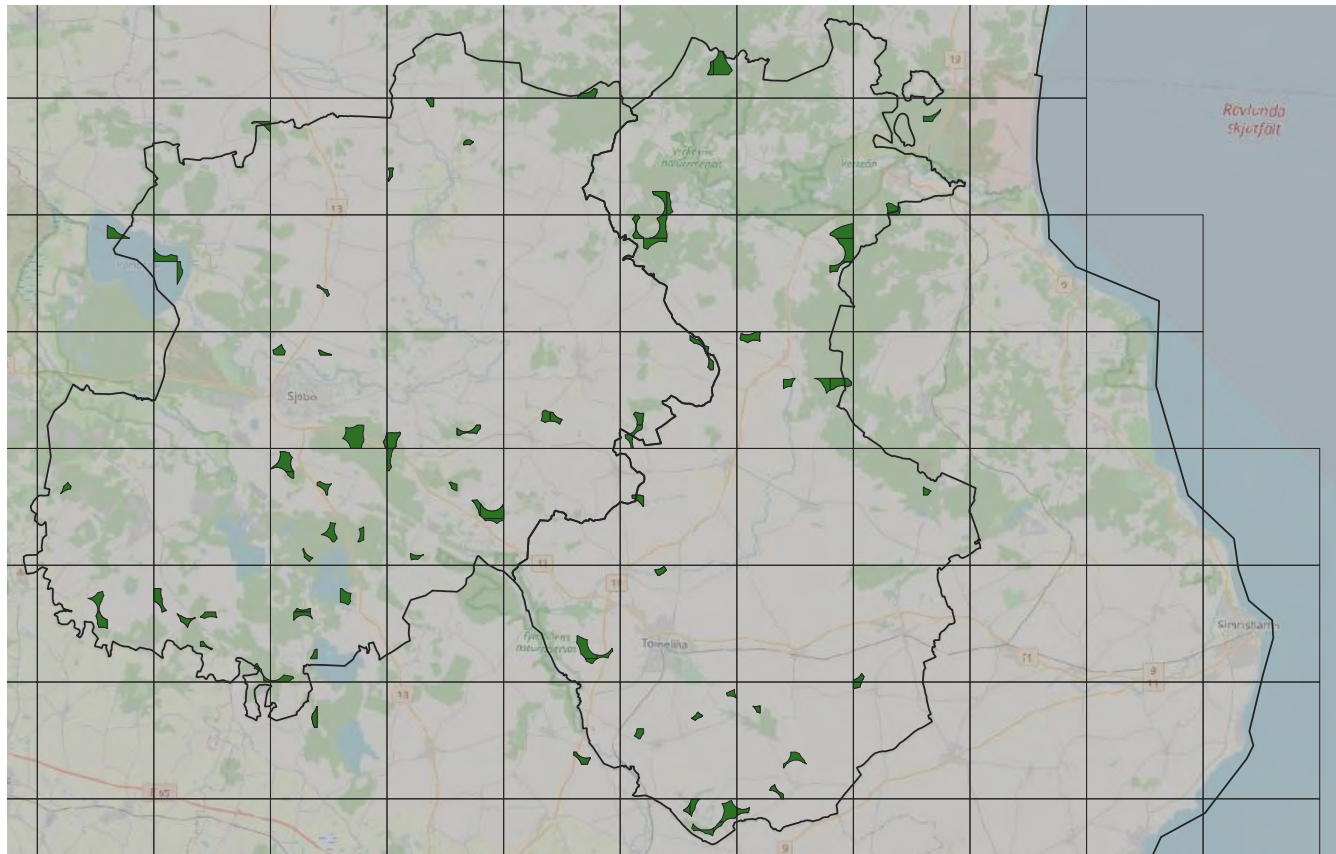


# INITIAL BEDÖMNING I LOKALISERINGSUTREDNING FÖR BIOGASANLÄGGNING I TOMELILLA KOMMUN





# Lokaliseringsmodell för att identifiera möjliga lokaliseringar för ny biogasanläggning

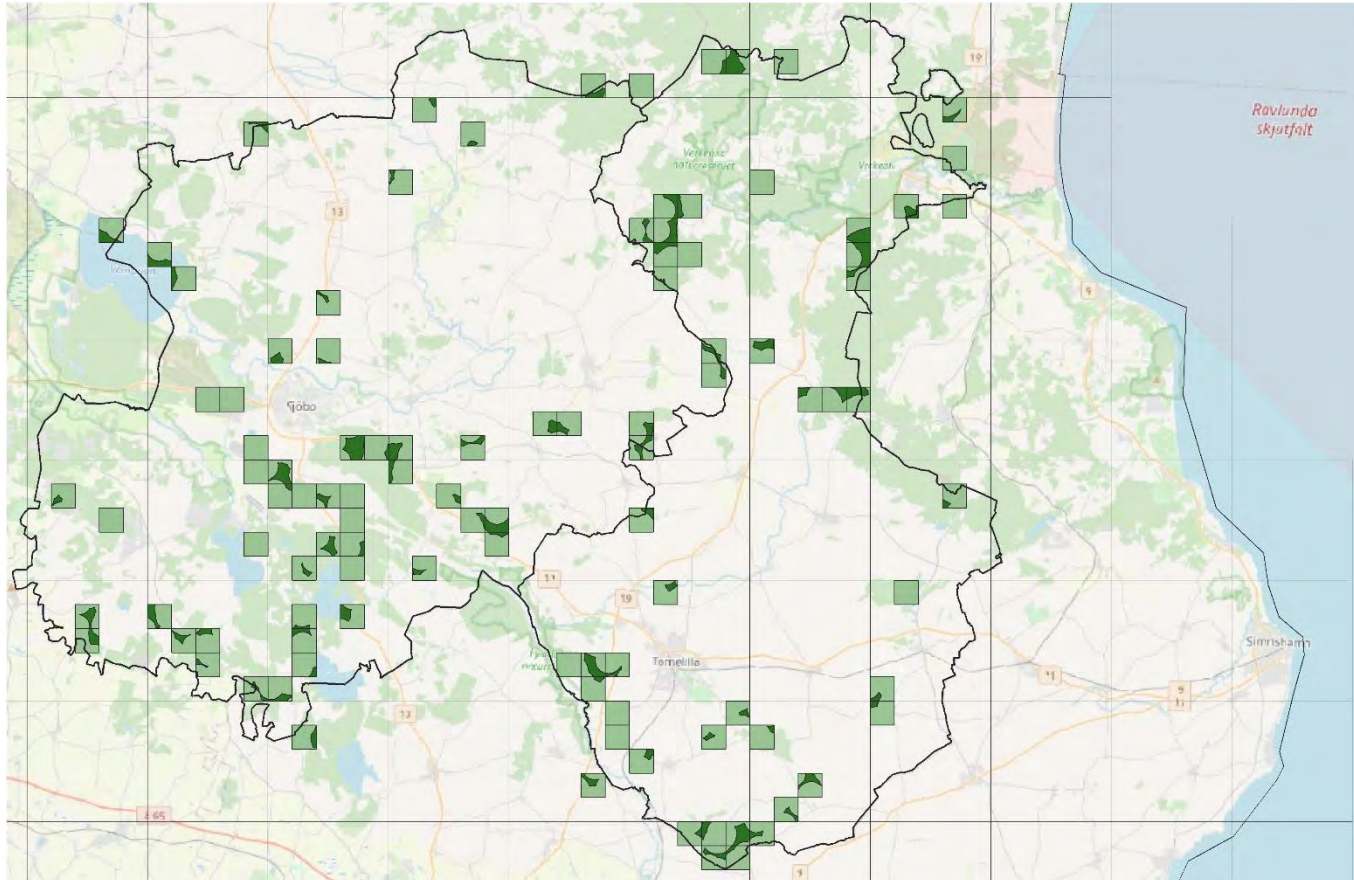


Utgångspunkt lokaliseringar ur lokaliseringsmodell från examensarbete "Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden" <sup>1</sup>

Områden större än 5 ha (mörkgröna fragment) som är 500 meter från både byggnader och områden för specifika ändamål (naturresevat, militärområden, rekreationsområden, flygplatser)

<sup>1</sup>Lindegaard Ida, Ranggård Tove, Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020-Juni 2020 (Ej färdigställd), Linköpings universitet. Uppdaterad lokaliseringskarta, Epost-konversation med Tove Ranggård, 28 april 2020.

# Lokaliseringsmodell för att identifiera möjliga lokaliseringar för ny biogasanläggning

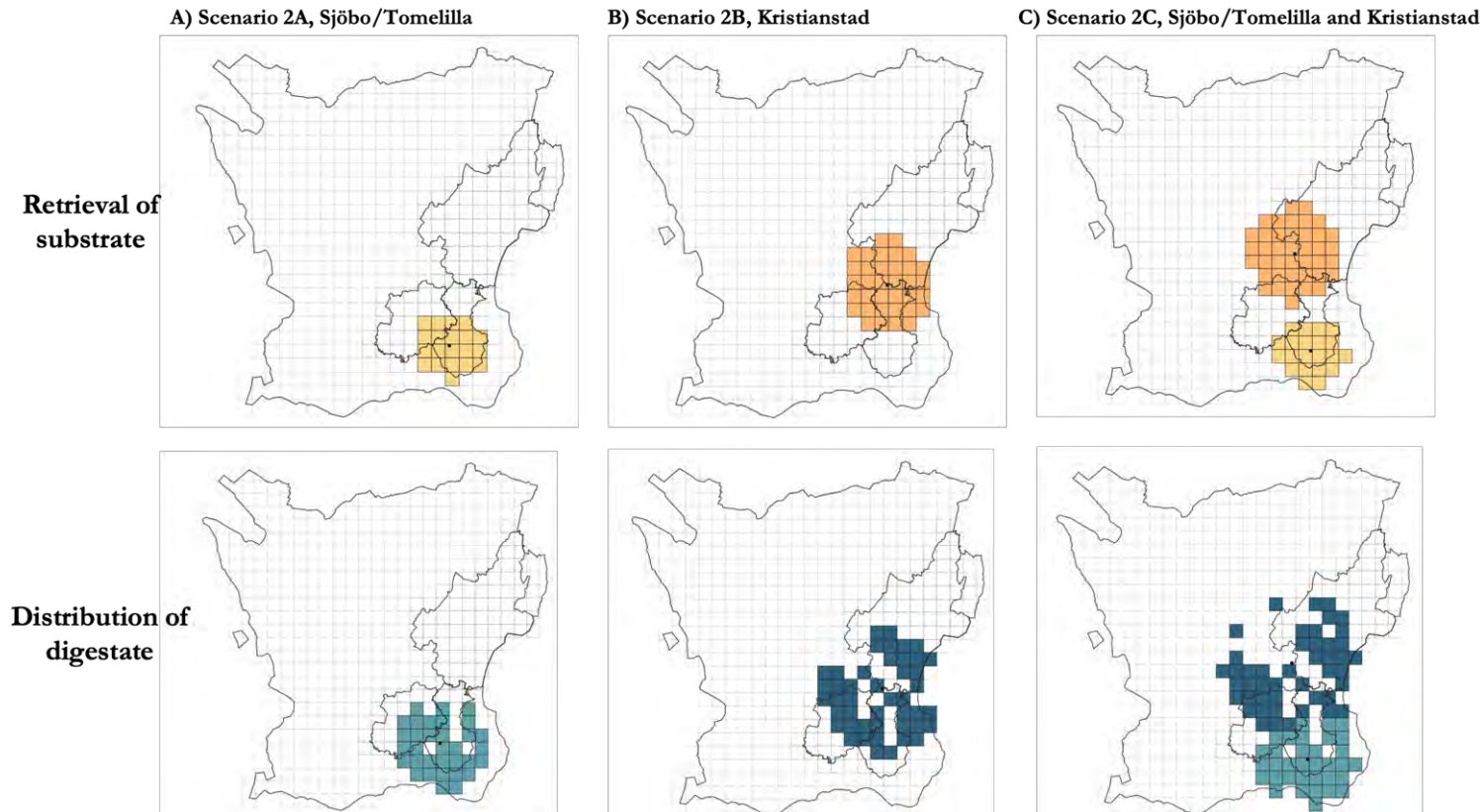


Utgångspunkt  
lokaliseringar ur  
lokaliseringsmodell  
från examensarbete  
”Developing  
Spatially-Based  
Constraints for an  
Optimization Model  
to Identify Possible  
Locations for a New  
Biogas Plant in  
Sweden”<sup>1</sup>

Områden större än 5 ha  
(mörkgröna fragment) som är  
500 meter från både byggnader  
och områden för specifika  
ändamål (naturreservat,  
militärområden,  
rekreationsområden,  
flygplatser) inuti 1 km x 1 km  
rutorna som uppfyllde alla tre  
villkor (ljusgröna rutor).

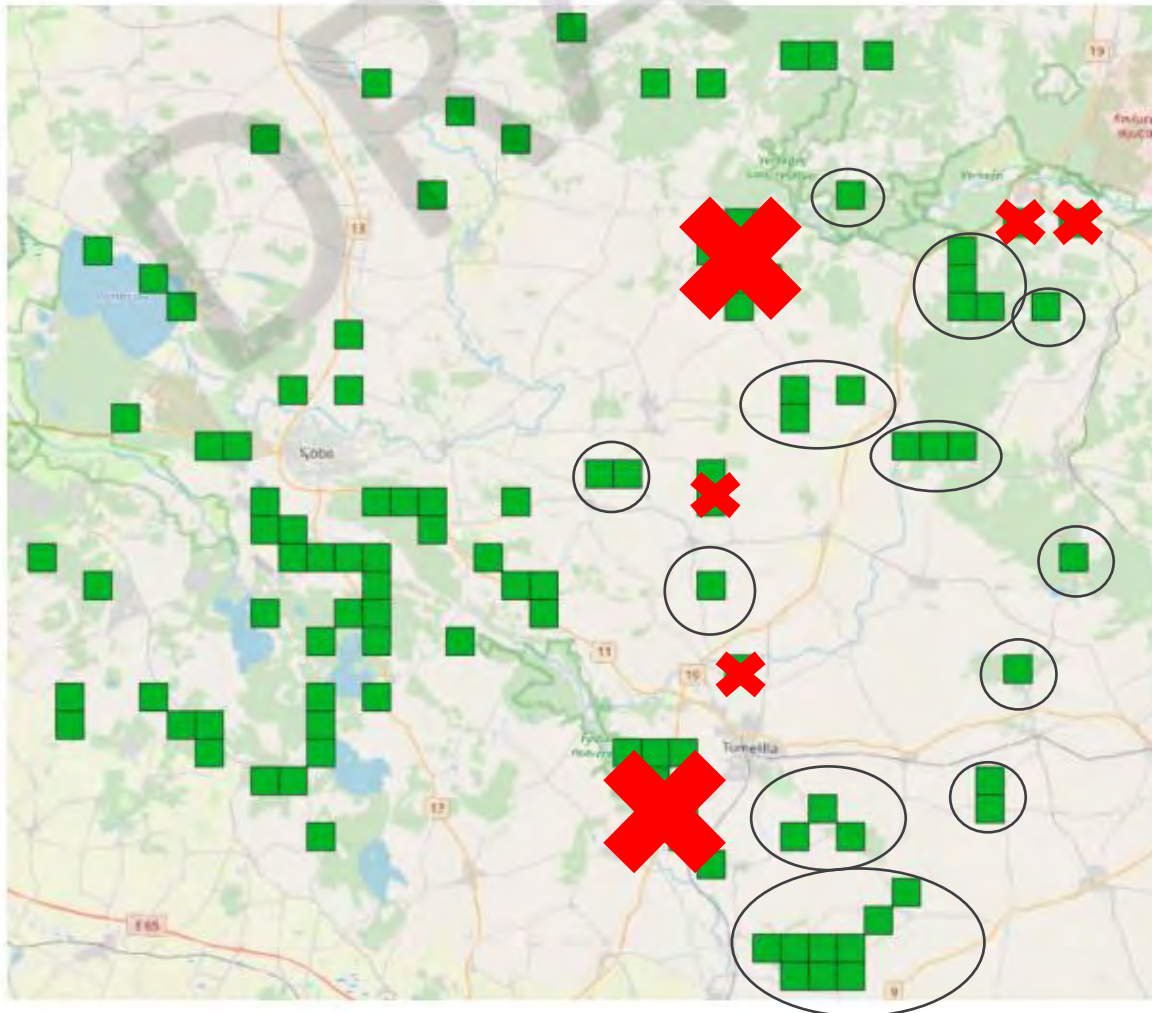
<sup>1</sup>Lindegaard Ida, Ranggård Tove, Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020-Juni 2020 (Ej färdigställd), Linköpings universitet. Uppdaterad lokaliseringskarta, Epost-konversation med Tove Ranggård, 28 april 2020.

## Ur lokaliseringsmodell examensarbete - Kartläggning av gödselsubstrat<sup>2</sup>



<sup>2</sup> Lindegaard Ida, Ranggård Tove. Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020-Juni 2020 (*Ej färdigställd*), Linköpings universitet. Tomelilla – Substrattillgång från LiU, E-postkonversation med Tove Ranggård, 28 April 2020.





**Karta hämtad från lokaliseringsmodell<sup>3</sup>**

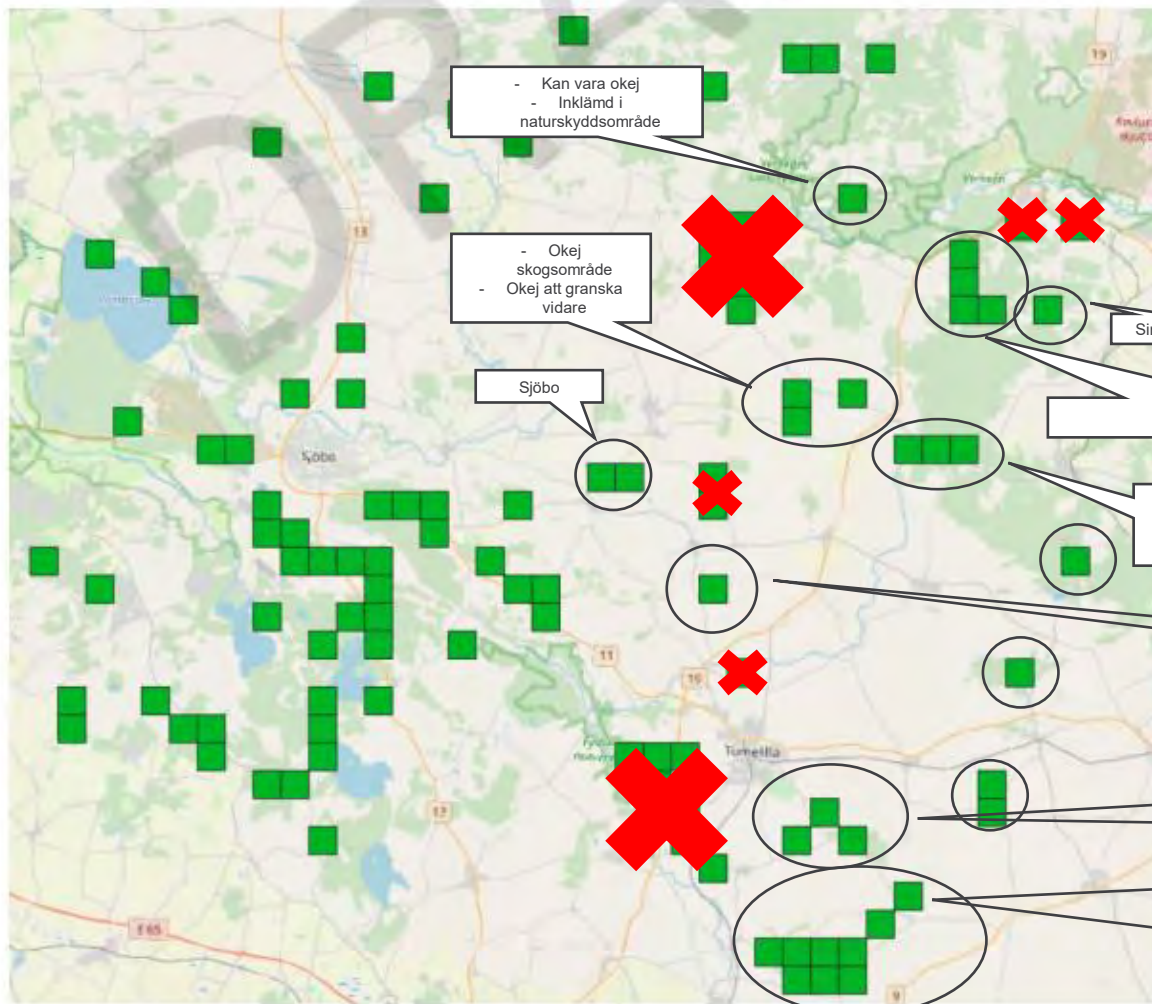
○ Utreda vidare

✘ Olämplig placering enligt bygglagschef

■ Samtliga grönmarkerade rutor är områden uttagna från lokaliseringsmodell som utvärderar:

- *Infrastruktur (bärighet väg)*
- *Närhet till fastigheter*
- *Naturresevat*
- *Försvarsmaktens intressen*
- *Rekreatiomsområden*
- *Flygplatser*
- *Fritidsområden*
- *Tillgång av substrat*
- *Efterfråga på biogödsel*

<sup>3</sup>Lindegård Ida, Ranggård Tove. Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020-Juni 2020 (*Ej färdigställd*), Linköpings universitet. Tomelilla- Tänkbara lokaliseringsval med karta bakom, E-postkonversation med Tove Ranggård, 27 februari 2020.



## Kommentarer från bygglovschef Tomelilla

○ Utreda vidare

✗ Olämplig placering

- Kan vara okej  
- Inklämd i naturskyddsområde

- Okej skogsområde  
- Okej att granska vidare

Sjöbo

Simrishamn

- Lite bebyggelse – ok att utvärdera

- Osäkert med Kronovall som besöksmål, rekreatjonsområde  
- Mycket skog att gömma anläggning i

- Vindkraftverk  
- Bra förslag

- Ganska mycket bebyggelse, svårt med avstånd till boende  
- Mycket skog, anläggningen kan gömmas väl

- Nära lantbruksskola bra – ok att utvärdera vidare  
- Kuperat bra för minskat landskapsintrång  
- Ta hänsyn till naturvård och riksintressen  
- Möjlig placering, kan behöva investera i estetiskt

# Lokaliseringsmodell

Lokaliseringsmodellen i examensarbetet utgår från tre villkor<sup>4</sup>:

- Bärighet väg (Trafikverkets databas)
- 500 m avstånd till naturreservat, militärzoner, rekreationsområden, flygplatser och fritidsområden (Lantmäteriet)
- Områden om 5 hektar med minst 500 m till närmsta fastighet (Lantmäteriet)

Samt utvärderas tillgång av substrat och efterfrågan på biogödsel i kommunen. (Optimization model, Metson G, Quitteneh N-H, Feiz Aghaei R, Akram U, Wennergren U, Tonderski K.)

Sweco har utökat bedömningen utifrån lokaliseringsmodellen och prioritering gjord av Tomelilla kommun för att vidare undersöka vilka lokaliseringar som är intressanta att fördjupa för lokalisering av en till två biogasanläggningar.

<sup>4</sup> Lindegaard Ida, Ranggård Tove. Developing Spatially-Based Constraints for an Optimization Model to Identify Possible Locations for a New Biogas Plant in Sweden, Januari 2020-Juni 2020 (*Ej färdigställd*), Linköpings universitet.

# Värderingskriterier – initial bedömning av Sweco

Kriterier/Värde	Mycket bra förutsättningar, ger synergier och fördelar	Bra förutsättningar, ger vissa fördelar	Möjlig, men kräver anpassningar	Kräver stora anpassningar/ ej lämpligt
Överensstämmelse med planer, riksintressen	God överensstämmelse med befintliga planer i kommunens översiktsplan samt finns inga riksintressen redovisade i Boverkets webbdatabas.	I linje med befintliga planer i kommunens översiktsplan samt riksintressen enligt Boverkets webbdatabas.	Mindre överensstämmelse med befintliga planer i kommunens översiktsplan samt/eller finns riksintressen redovisade i Boverkets webbdatabas.	Inte i linje med befintliga planer i kommunens översiktsplan och/eller finns riksintressen (Boverkets WebbGis för riksintressen)
Natur och kulturmiljö, fornminnen	Ingen påverkan på natur eller kulturmiljö. Inga redovisade fornlämningar i kommunens kulturkarta.	Anpassning kan göras för att undvika påverkan på natur och kulturmiljö. Få eller inga fornlämningar i området.	Anpassning av etableringen behövs för att minska påverkan på natur- eller kulturmiljö. Många platser med fornlämningar utifrån kommunens kulturkarta.	Stor påverkan på natur- och kulturmiljö samt mycket fornlämningar redovisade i området.
Transportinfrastruktur	Mycket goda förutsättningar för god logistik utan anpassningar. Kort avstånd till väg 19, 11 och 9, vägbredd anslutningsväg >6,6 m.	Goda förutsättningar för bra transportinfrastruktur. Relativt nära större vägar som väg 19, 11, 9. Anslutningsvägens vägbredd är 3,6-6.5 m enligt NVDB (Trafikverkets vägdatabas)	Investeringar krävs för att komplettera infrastruktur till platsen. Anslutningsvägens vägbredd är 3,5 m enligt NVDB (Trafikverkets vägdatabas)	Stora investeringar krävs för att bygga upp god transportinfrastruktur till platsen.
Avstånd till närboende, verksamheter och tätort, möjlighet till förebyggande av lukt- och ljudstörningar	Enligt belägen plats, långt till bostäder och verksamheter, naturliga skydd för lukt- och ljudstörningar.	Längre avstånd till få bostäder och avstånd till tätort.	Relativt kort avstånd till få närboende, mindre än 500 meter eller närhet till tätort.	Kort avstånd till många närboende och verksamheter, inga naturliga skydd mot eventuella lukt- eller ljudstörningar. Kort avstånd till tätort.
Påverkan på visuell landskapsbild	Landsbygd med avstånd till tätort. Kuperat öppet landskap eller större skogsområde där anläggning utan anpassningar kan döljas och ej påverka den visuella landskapsbilden.	Landsbygd med avstånd till tätort. Mindre skogsområde som möjligtvis/eller med mindre anpassningar kan dölja anläggning för att inte påverka den visuella landskapsbilden.	Landsbygd med avstånd till tätort. Öppet landskap som kräver anpassningar för att inte påverka den visuella landskapsbilden.	Relativt kort avstånd till tätort. Öppet landskap med stor insyn, stor risk för visuell påverkan på allmänna landskapsbilden och kräver stora anpassningar.

I upptagningsområde	Ja	Nej
---------------------	----	-----

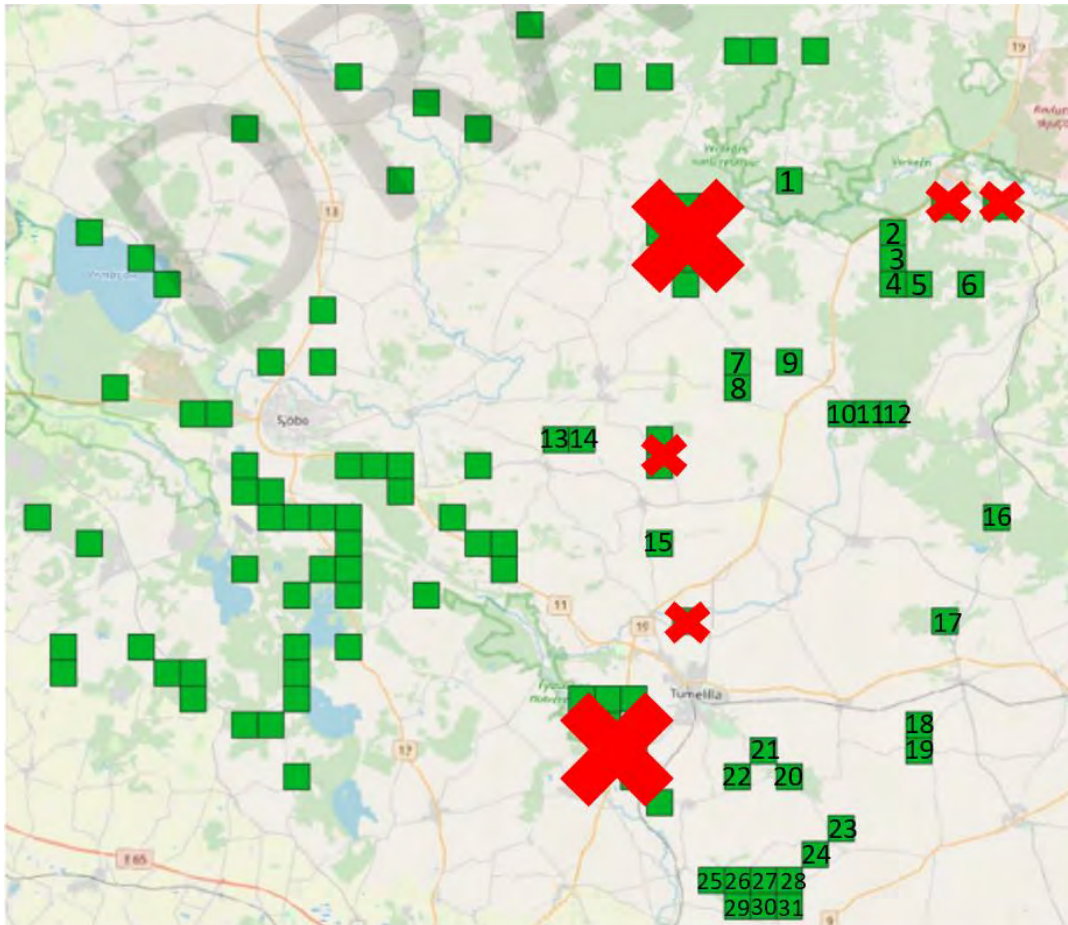


# Bedömningsgrund

- Boverkets WebbGis- för riksintressen
- NVDB Trafikverket - för vägbredd och transportvägar
- Google Maps och Google Earth – för att bedöma avstånd, bedöma vilken typ av mark samt se möjlig påverkan på landskapsbild
- Översiktsplan Tomelilla kommun - Kommunens planer för området
- Översiktsplan Sjöbo kommun – Kommunens planer för området
- Ny översiktsplanering Sjöbo kommun - Kommunens planer för området
- Översiktsplan Ystads kommun - Kommunens planer för området
- Översiktsplan Simrishamns kommun - Kommunens planer för området

OBS! Utmarkerade områden i bedömningen är uppskattade i storlek. Detta är en initial bedömning för vidare utredning.

# Swecos bedömning av lokaliseringar



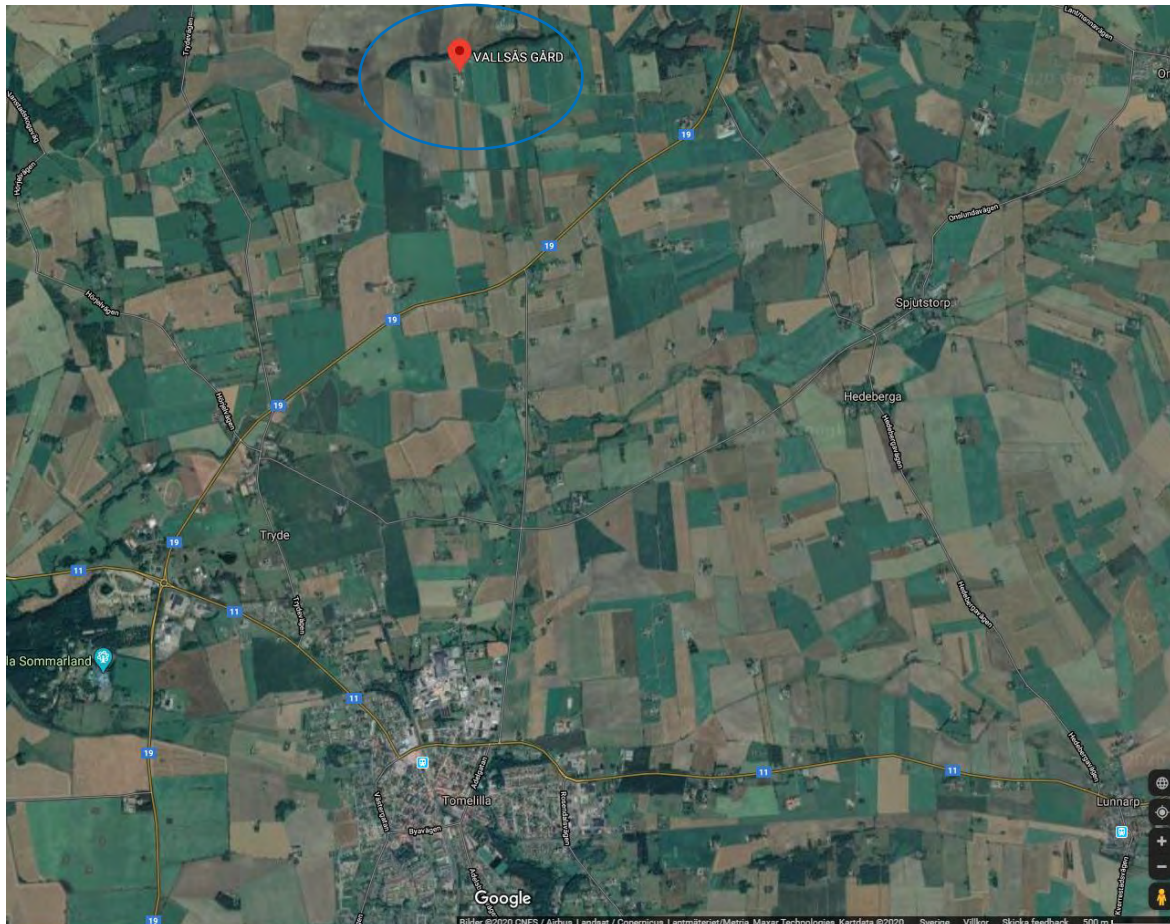
Swecos initiala utredning av lokaliseringsalternativ 1-31 baseras på lokaliseringar ur lokaliseringsmodell för Tomelilla kommun

(Med undantag för 5, 6, 8, 13, 14, 15, 31 som delvis eller ej ligger i Tomelilla kommun.)

I Swecos utredning har mörkgrönt markerade områden från första bilden i presentationen använts som grund i bedömningen.

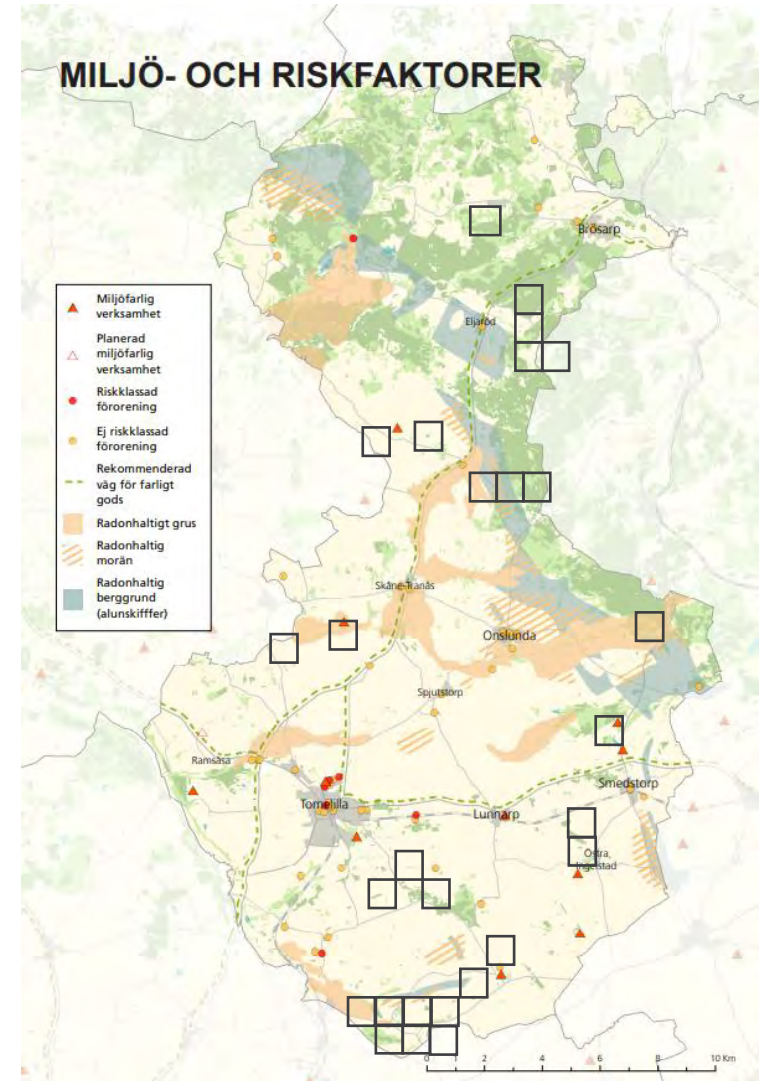
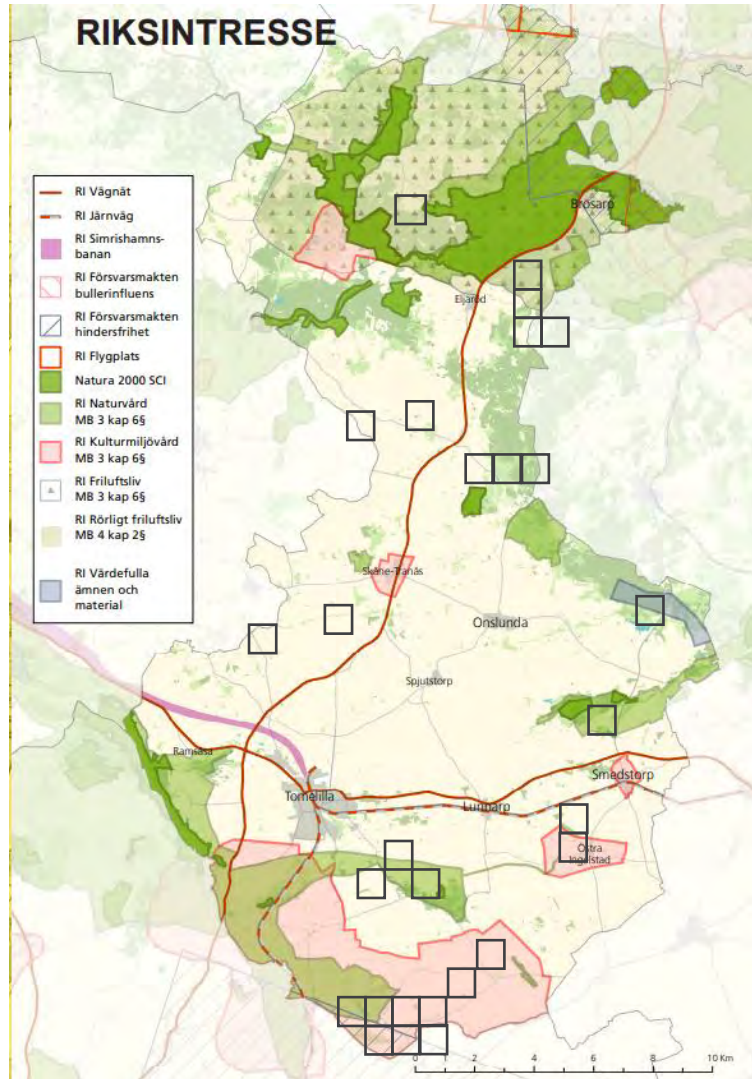
# Tillkommande lokalisering

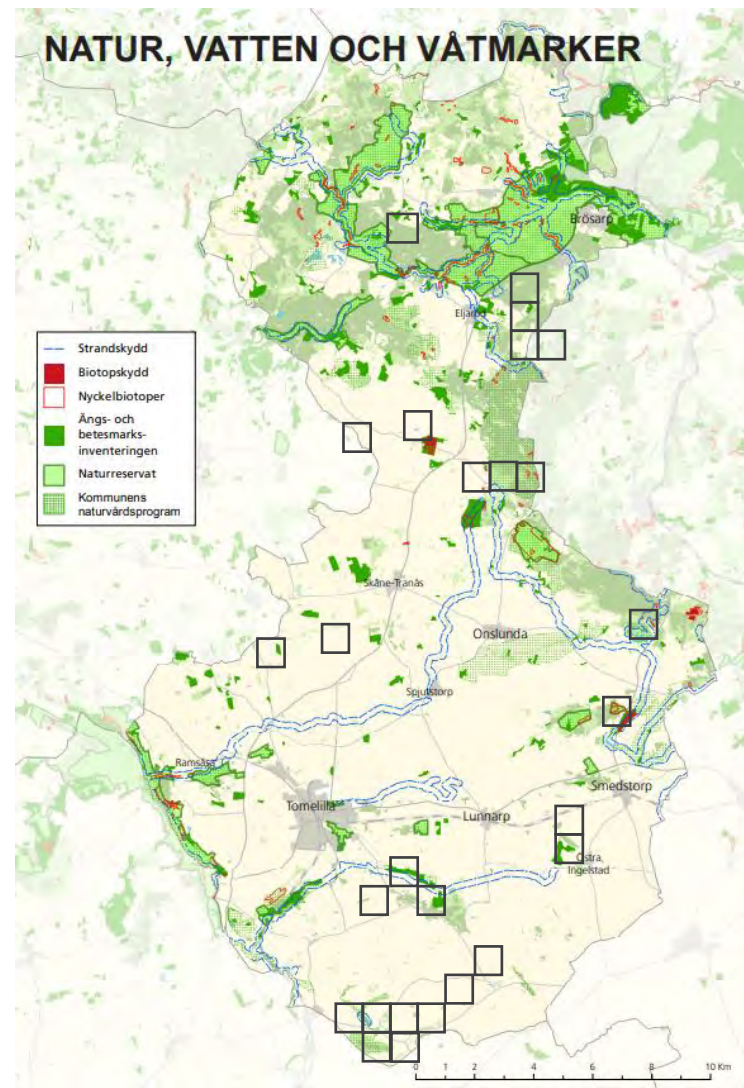
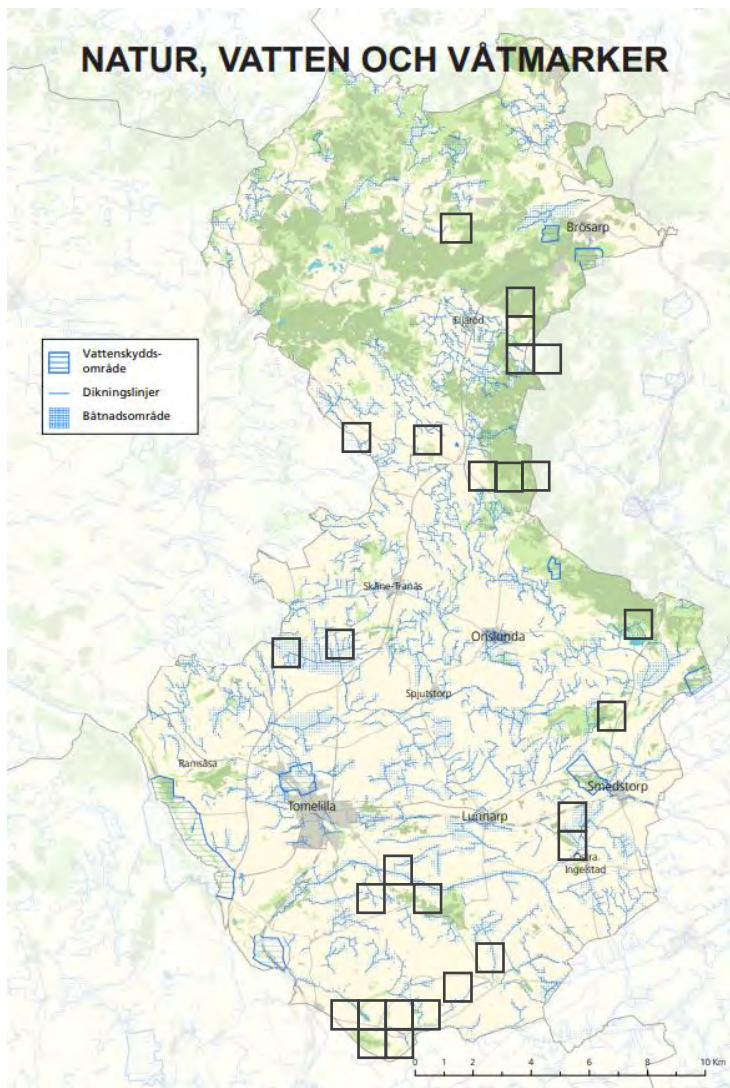
Gasum vill även undersöka område kring Vallsås gård. Markägaren är positiv till att sälja mark och gården föder upp svin vilket gör att omgivning redan har en viss acceptans för eventuell lukt.





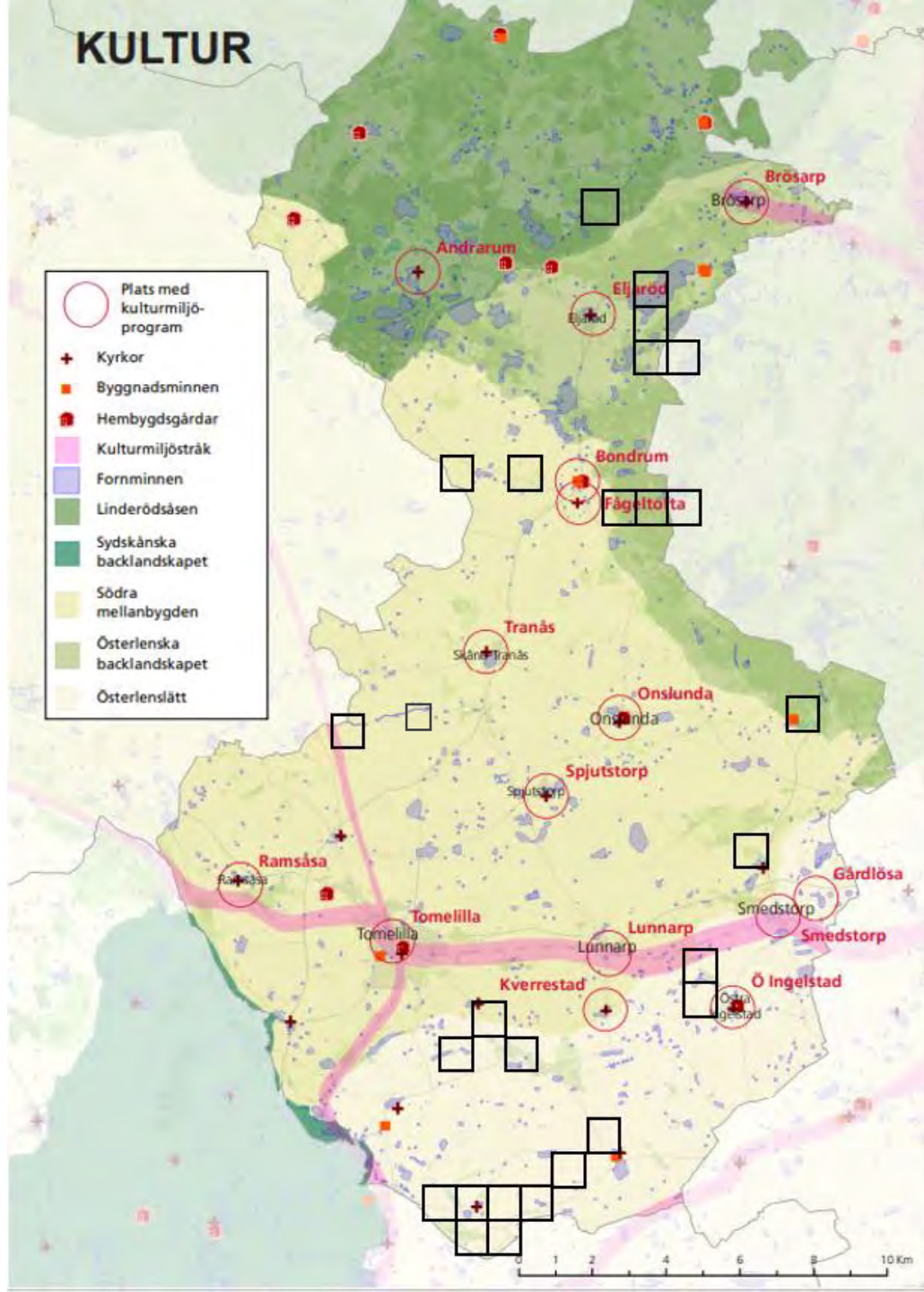
# Översiktsplan Tomelilla kommun







# Översiktsplan Tomelilla kommun





Vägledande energimatris över energislag, exempel på hänsyn, påverkan och placering:

Placering	Biogas	Vindkraft	Solenergi	Fjärr- och närvärme
Skog	●	●	●	●
Åkermark	●	●	●	●
Skyddat område	●	●	●	●
Tätort	●	●	●	●
Inom 500 m från tätort	●	●	●	●
Inom 1000 m från tätort	●	●	●	●
Landsbygd med viss bebyggelse	●	●	●	●

Påverkan	Biogas	Vindkraft	Solenergi	Fjärr- och närvärme
Landskap visuellt	●	◎	●	●
Buller	●	●	●	◎
Skuggor	●	●	●	●
Lukt	◎	●	●	◎
Vatten	●	●	●	◎
Natur	●	●	●	◎
Kultur	●	●	●	◎
Trafik / transporter	◎	●	●	◎
Risk för föroreningar	◎	●	●	◎
Enskilda intressen	◎	◎	●	◎

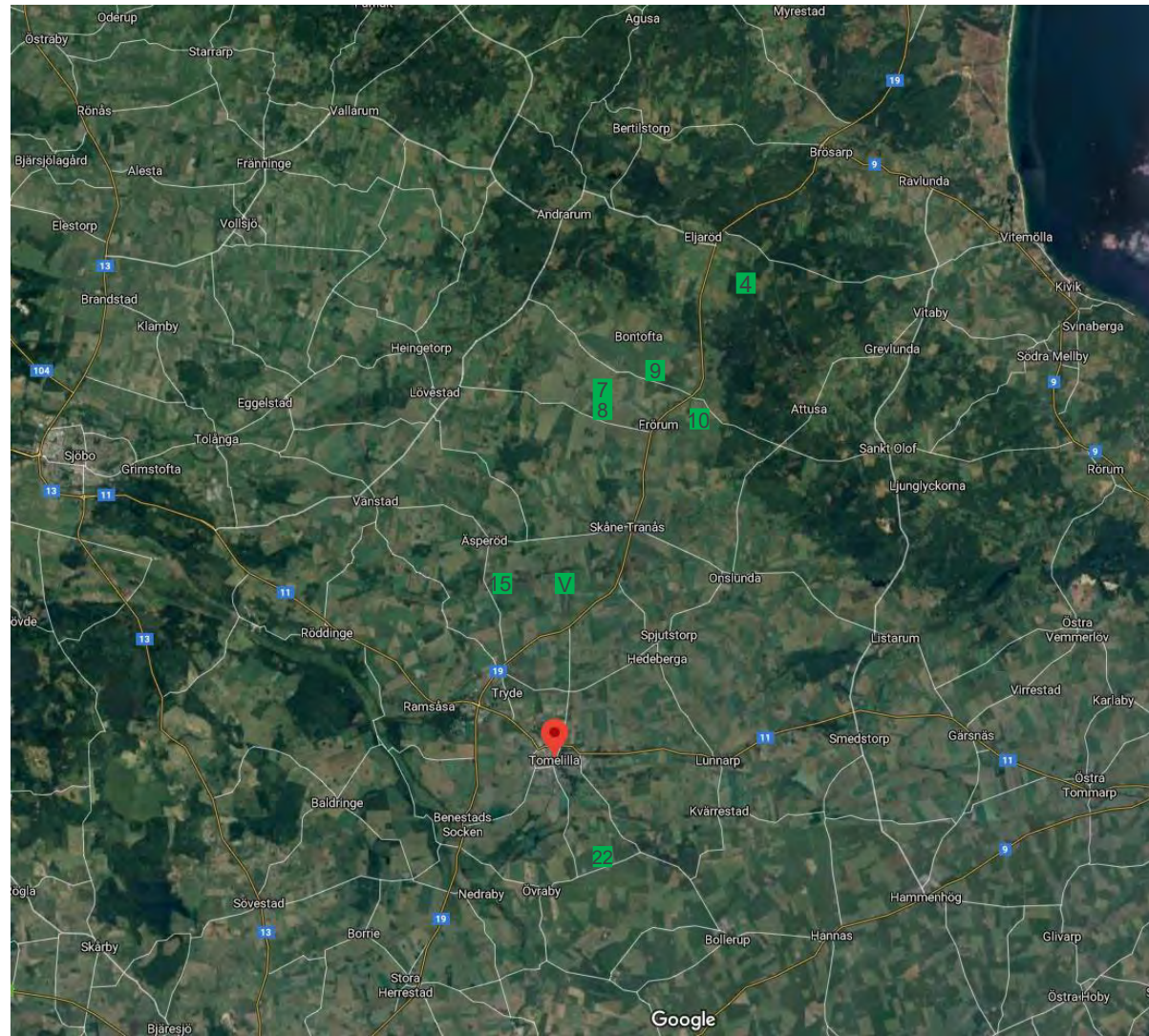
### Teckenförklaring

- Lämplig placering
- Utredning krävs
- Ej lämplig placering
- ◎ Stor påverkan
- ◎ Måttlig påverkan
- Liten påverkan

# Resultat

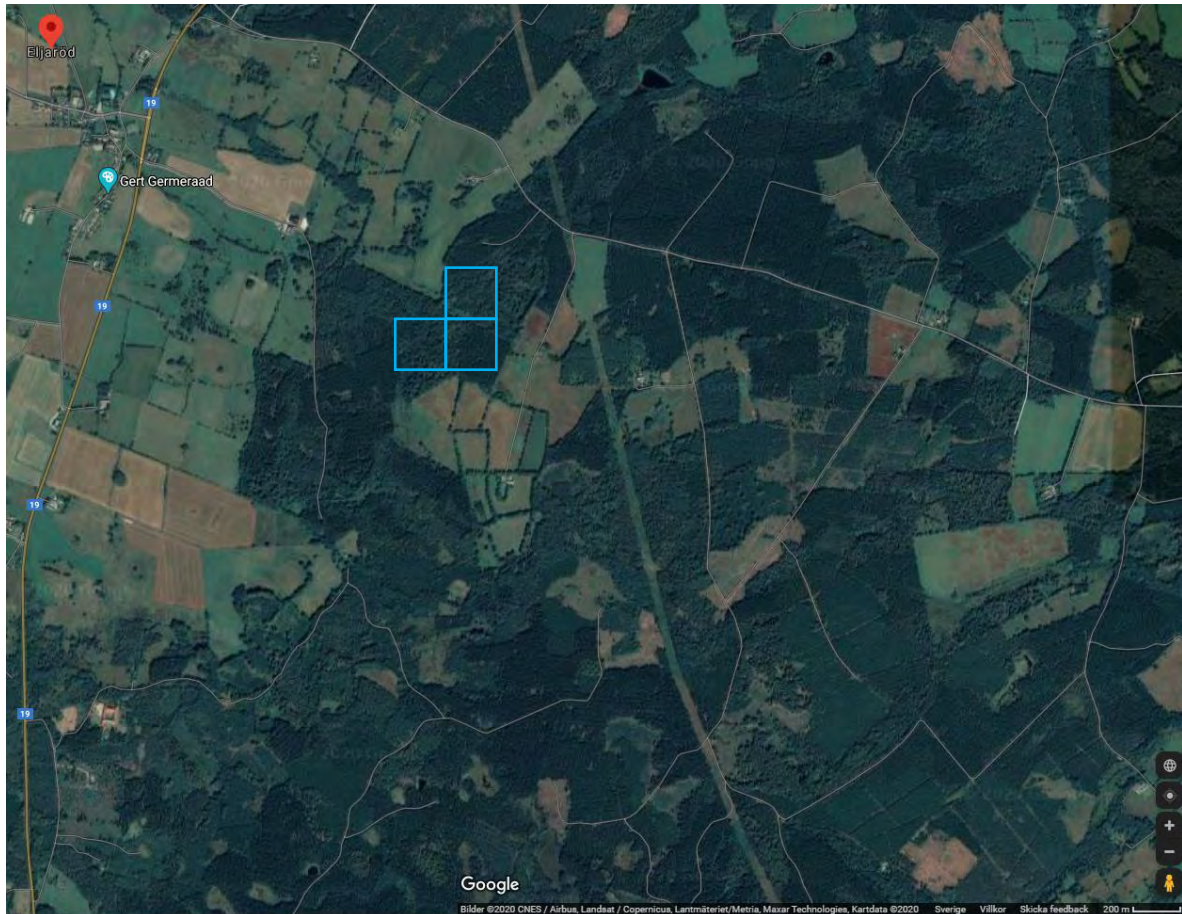
- Områden som verkar intressanta att utreda vidare är: 4, 7, 8, 9, 10, 15, 22 och området kring Vallsås gård (V)

Se bilaga Värderingskriterier lokaliseringsutredning för utvärdering av platserna.





## 4 Område utanför Eljaröd




 5 hektar

- Inga riksintressen
- Fornlämning redovisad på området
- Nära väg 19, anslutande vägar 1594 och en kort sträcka mindre väg (vägbredd 3,5 m)
- Finns möjlighet att dölja i skog utan att påverka landskapsbild
- Långt ifrån bebyggelse
- Mer än 500 m till närmsta fastighet

# 7, 8

## Område utanför Fågeltofta

 5 hektar

- Inga riksintressen
- Inga kultur- eller naturvärden redovisade
- Nära väg 19, anslutande väg 1586/1036 (vägbredd 3,6-6,5 m)
- Öppet landskap, behöver anpassningar för att inte påverka landskapsbild
- Långt ifrån bebyggelse
- Gårdar på ca 500 m avstånd



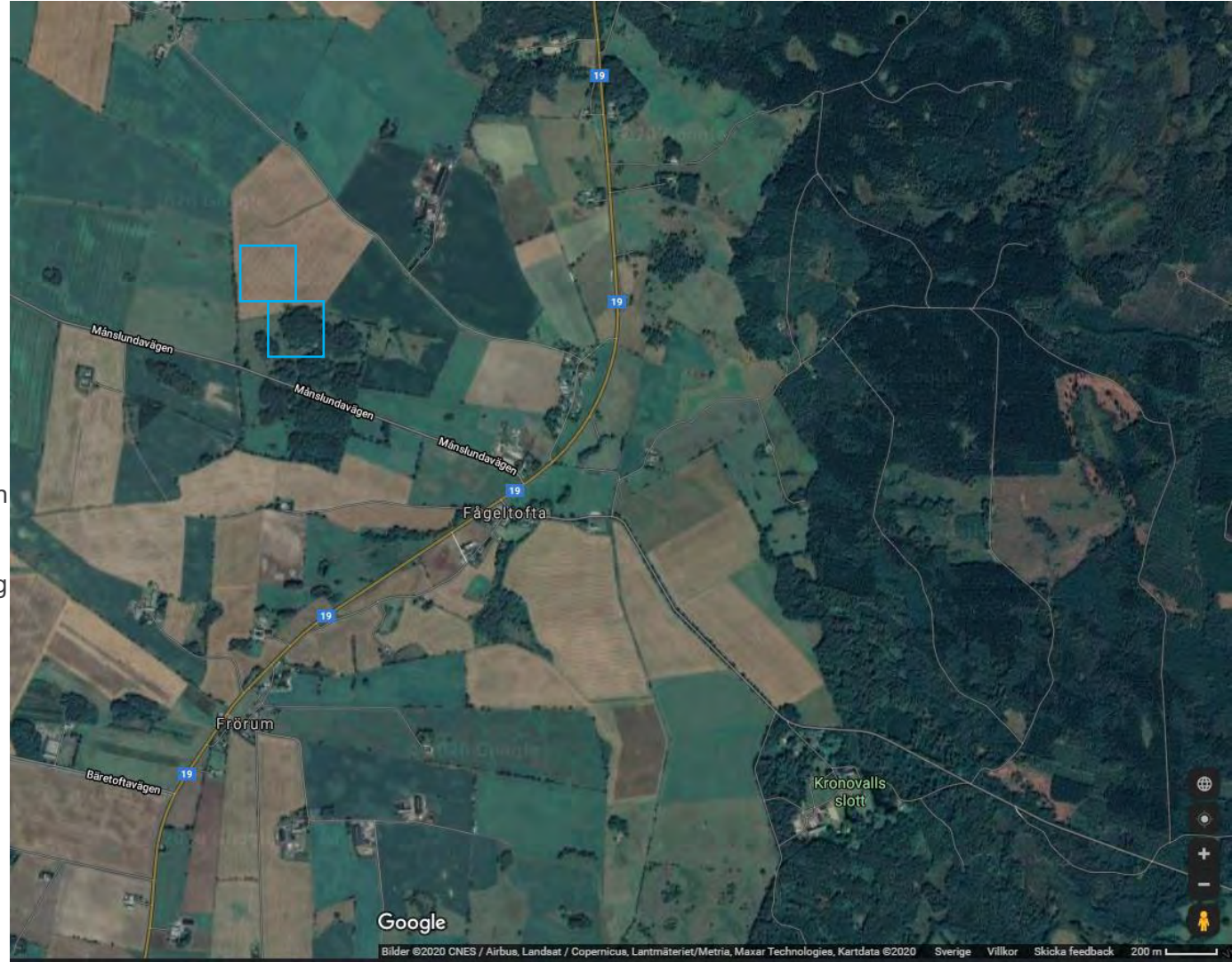


# 9

## Område väster om Fågeltofta


 5 hektar

- Inga riksintressen
- Inga natur- eller kulturvärden redovisade, dock nära till biotopskyddat område
- Nära väg 19, anslutande väg 1586 (vägbredd 3,6-6,5 m)
- Finns möjlighet att dölja i skog utan att påverka landskapsbild
- Långt ifrån bebyggelse
- Mer än 500 m till närmsta fastighet





# 10 Område öster om Fågeltofta

 5 hektar



- Inga riksintressen
- Området runt Fågeltofta är knutet till kulturmiljövården
- En liten del av området är biotopskyddat
- Nära väg 19, anslutande väg 1587 (vägbredd 3,5 m)
- Öppet landskap men finns möjlighet att dölja i skog utan att påverka landskapsbild
- Långt ifrån bebyggelse
- Mer än 500 m till närmsta fastighet

# 15

## Område utanför Äsperöd

 5 hektar

- Inga riksintressen
- L3-område enligt ÖP, finns möjlighet att bygga om det främjar utvecklingen
- Inga natur- eller kulturskyddsvärden finns redovisade
- Nära väg 19 och 11, anslutande väg 1027 (vägbredd 3,5 m)
- Öppet landskap men finns möjlighet att dölja med skogspartier för att minska påverkan på landskapsbild
- Långt ifrån bebyggelse
- 500 m till närmsta fastighet





# 22

## Område utanför Toarp

 5 hektar

- Inga riksintressen
- Fornlämning redovisad i området
- Nära väg 19 och 11, anslutande vägar 1545 och 1542 (vägbredd 3,6-6,5 m)
- Öppet landskap, krävs anpassningar för att dölja anläggning och minska påverkan på landskapsbild
- Långt ifrån bebyggelse
- 500 m till närmsta fastighet



# Vallsås

## Område kring Vallsås gård

 5 hektar

- Inga riksintressen
- Fornlämning kan finnas
- Nära väg 19, mindre anslutande vägar (vägbredd 3,5 m)
- Till viss del öppet landskap, kan krävas anpassningar för att dölja anläggning och minska påverkan på landskapsbild
- Långt ifrån tätort
- 500 m till närmsta fastighet
- Nära vindkraftverk
- Svingård nära ger en ökad acceptans för lukt





**SWECO**



---

## BILAGA 4. FÖRDJUPAD BEDÖMNING

---

GASUM AB

**Sjöbo biogas**

UPPDRAGSNUMMER 30028014



2021-07-07

SWECO SVERIGE AB

UPPDRAGSLEDARE: JULIA LUNDKVIST

GRANSKAD AV: ANNE LEVIN

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Administrativa uppgifter</b>	<b>3</b>	
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>4</b>	
2.1	Syfte		4
2.2	Avgränsningar		4
<b>3</b>	<b>Anläggningens utformning och omfattning</b>	<b>5</b>	
<b>4</b>	<b>Metod</b>	<b>8</b>	
<b>5</b>	<b>Fördjupad bedömning</b>	<b>11</b>	
5.1.1	Norr om Sjöbo		13
5.1.2	Område utanför Sjöbo		16
5.1.3	Tågra		18
5.1.4	Snogeholm		21
5.1.5	Område vid Eriksdal		23
5.1.6	Område vid Vanstad		26
5.1.7	Område vid Röddinge		29
5.1.8	Område utanför Äsperöd		33
5.1.9	Erikslund		36
5.1.10	Vallsås		38
5.1.11	Område utanför Toarp		40
5.1.12	Område utanför Fågeltofta		43
5.1.13	Område väster om Fågeltofta		45
5.1.14	Område öster om Fågeltofta		48
5.1.15	Område utanför Eljaröd		51
<b>6</b>	<b>Sammanställning och resultat</b>	<b>54</b>	

## 1 Administrativa uppgifter

Verksamhetsutövare: Gasum AB  
 Adress: Gjuterigatan 1B, 582 73 Linköping  
 Organisationsnummer: 556690–6893

Kontaktperson Gasum: Staffan Lindberg, senior projektledare  
 Tel: +358458066994  
 E-post: staffan.lindberg@gasum.com

Kontaktperson Sweco: Julia Lundkvist, miljökonsult  
 Tel: 076 282 67 14  
 E-post: julia.lundkvist@sweco.se

Verksamhetskoder för denna typ av anläggning framgår av Miljöprövningsförordningen (2013:251) enligt nedan:

- 21 kap. 5 § Tillståndsplikt B,  
 Verksamhetskod **40.15** gäller för anläggning för att uppgradera eller för att på annat sätt än genom anaerob biologisk behandling tillverka mer än 1 500 megawattimmar gas eller vätskeformigt bränsle per kalenderår.
- 29 kap. 65 § Tillståndsplikt B,  
 Verksamhetskod **90.406-i** gäller för att återvinna eller både återvinna och bortskaffa icke-farligt avfall, om den tillförda mängden avfall är mer än 75 ton per dygn eller mer än 18 750 ton per kalenderår och verksamheten avser:
  1. biologisk behandling,
  2. behandling innan förbränning eller samförbränning,
  3. behandling i anläggning för fragmentering av metallavfall, eller
  4. behandling av slagg eller aska.



## 2 Bakgrund

Gasum AB planerar att uppföra en biogasanläggning i området kring Sjöbo eller Tomelilla kommun. Planerad biogasanläggning är en tillståndspliktig verksamhet enligt Miljöprövningsförordningen (2013:251).

Som en del i ansökan ska verksamheten redovisa vald lokalisering och alternativa lokaliseringar. I 2 kap 6 § miljöbalken (MB) anges att "för en verksamhet eller åtgärd som tar i anspråk ett mark- eller vattenområde ska det väljas en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön". En lämplig lokalisering är dessutom en förutsättning för att en biogasanläggning ska fungera väl både miljömässigt, tekniskt och ekonomiskt. Anläggningens utformning och avståndet till närliggande bostäder och andra verksamheter är viktigt för att inte skapa olägenheter för omgivningen.

Denna fördjupade bedömning har föregåtts av en lokaliseringsmodell som resulterade i 108 lokaliseringar lämpliga att utreda vidare för placering av biogasanläggning. I dialog med Sjöbo och Tomelilla kommun valdes sedan 61 av dessa lokaliseringsalternativ ut för en initial bedömning. Den initiala bedömningen resulterade sedan i 16 lämpliga områden att utreda djupare.

### 2.1 Syfte

Syftet med denna utredning är att undersöka olika lokaliseringsalternativ och föreslå den lokalisering som är lämplig för etablering av en biogasanläggning i sydöstra Skåne, främst inom Sjöbo och Tomelilla kommun, utifrån valda bedömningskriterier.

### 2.2 Avgränsningar

Den fördjupade utredningen omfattar 16 lokaliseringar, varav vissa områden innehåller flera placeringsalternativ. Dialog har löpande förts med Sjöbo och Tomelilla kommun, lantbruket och andra intressenter.

Förutsättningar för att ett lokaliseringsalternativ ska vara en del av lokaliseringsutredningen är att platsen generellt sett bedöms ha förutsättningar för:

- god logistik,
- teknisk försörjning och att
- placeringen bedöms bidra till liten påverkan på omgivningen.

### 3 Anläggningens utformning och omfattning

Verksamheten omfattar nybyggnation av en biogasanläggning för produktion av flytande biogas (LBG) till en omfattning av ca 130 GWh per år. I första hand tas material som restprodukter och avfall från lantbruket i form av stallgödsel, spannmålsavrens och sekunda ensilage för biogas- och biogödselproduktion samt till mindre omfattning biologiskt nedbrytbart material som restprodukter och avfall från hushåll och verksamheter. Tillgång av substrat i området runt Sjöbo och Tomelilla kommun redovisas i Figur 1, Figur 2 samt Figur 3 nedan. Anläggningen kommer även att producera ca 400 000 ton biogödsel per år som kan återföras till jordbruksmarker inom anläggningens upptagningsområde.

Anläggningens huvuddelar består av:

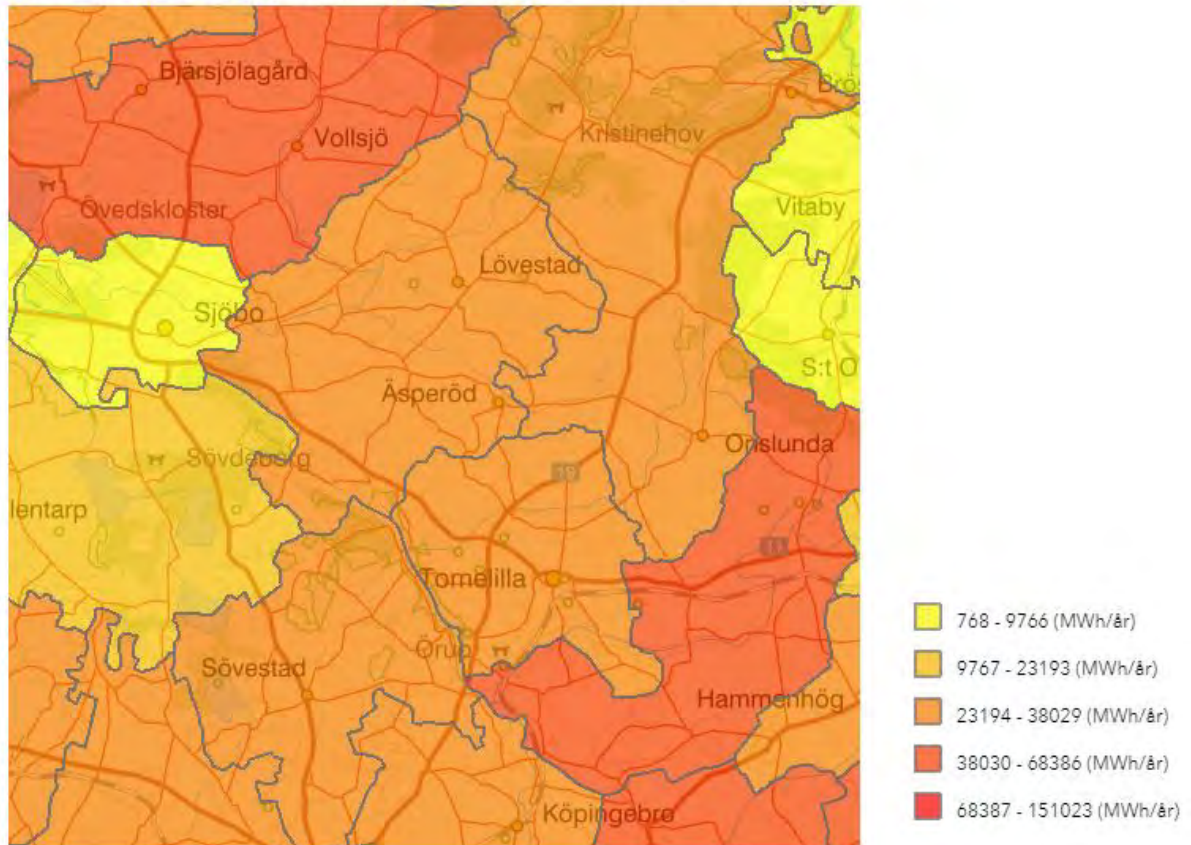
1. Mottagning
2. Beredning av fasta material
3. Mixning i tank för produktion av pumpbar fraktion
4. Gasproduktion, genom rötning i två steg
5. Hygienisering
6. Gasuppgradering och förvätskning, dvs förädling av biogas till flytande biogas (LBG) av fordonsgaskvalitet
7. Biogödsellager
8. Utlastning

Ytbehovet bedöms vara ca 7 ha och högsta bygghöjd bedöms till ca 30 meter. Verksamheten bedöms medföra ca 90 transportrörelser per dygn.

Verksamheten uppskattas förbruka cirka 10 000–15 000 m<sup>3</sup> vatten per år till bland annat spolning och rengöring av fordon, gasuppgradering och rengöring av ytor. Gasum avser att i största möjliga mån omhänderta och rena dagvatten samt processvatten (från avvattnings av substrat) för att tillgodose verksamhetens vattenbehov. Utöver miljömässiga fördelar finns även ekonomiska vinster i att resurshushålla med vatten. En sådan teknisk lösning medför även minskat beroende av extern vattenförsörjning samt bidrar till att minska mängden biogödsel som ska avsättas i närområdet, utan att minska mängden näringsämnen som återcirkuleras.

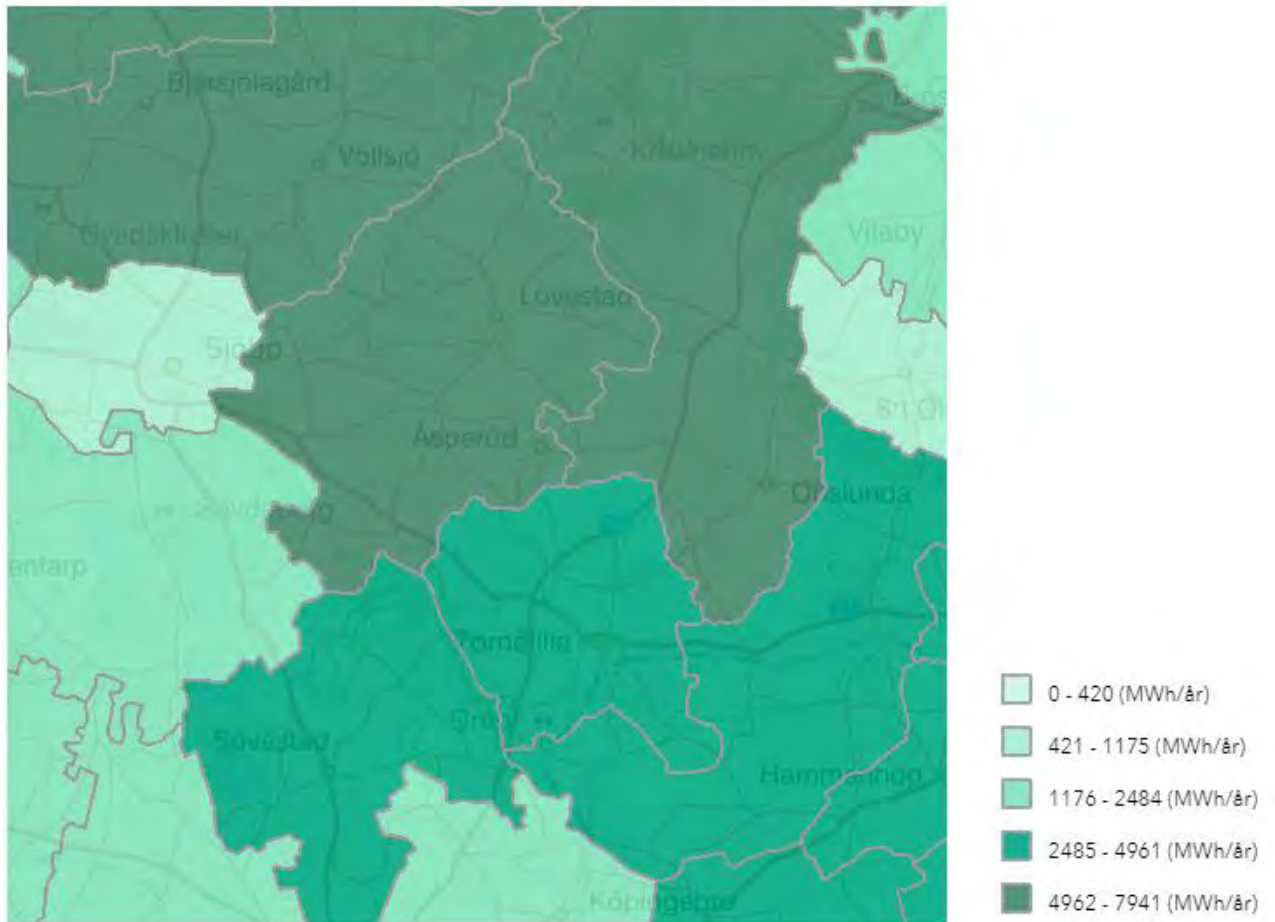
Anläggningens värmeförsörjning är ännu under utredning. Ett alternativ som utreds är att installera en biobränslepanna för egen värmeproduktion.

**Länsstyrelsen Skåne, kartläggning av biogaspotential i Skåne  
- Totala restprodukter per församling**



*Figur 1. Uppskattat upptagningsområde för råvaror och spridningsområde för biogödsel kring Sjöbo och Tomelilla kommun. Karta: Länsstyrelsen Skåne, biogaspotential.*

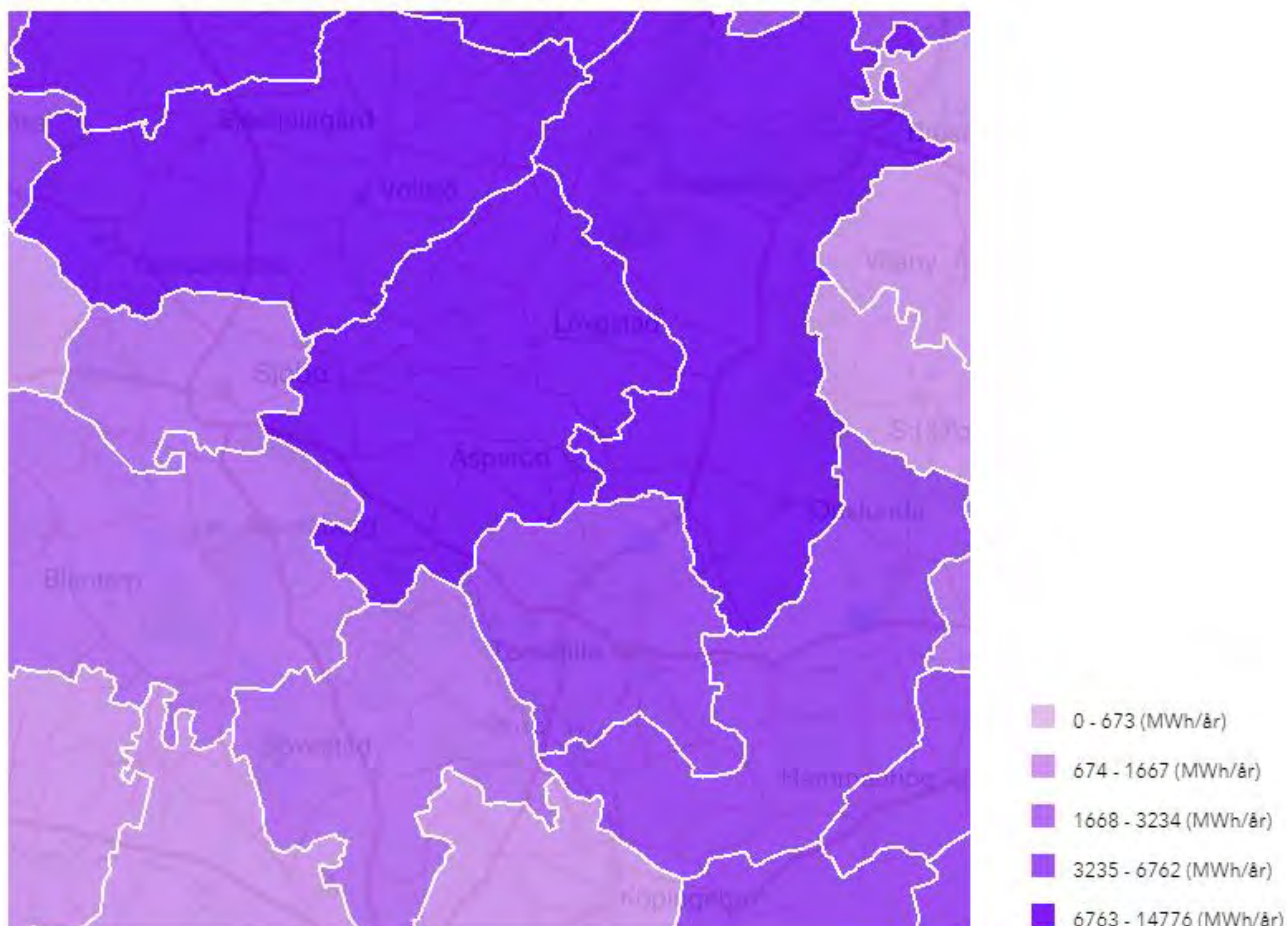
Länsstyrelsen Skåne, kartläggning av biogas - Fastgödsel



Figur 2. Uppskattat upptagningsområde för fastgödsel och spridningsområde för biogödsel. Karta: Länsstyrelsen Skåne, biogaspotential.



Länsstyrelsen Skåne, kartläggning av biogaspotential - Flytgödsel



Figur 3. Upptagningsområde för flytgödsel i området kring Sjöbo och Tomelilla kommun. Karta: Länsstyrelsen Skåne, biogaspotential.

#### 4 Metod

I föreliggande rapport har en fördjupad bedömning genomförts för de lokaliseringalternativ som bedömdes som lämpliga i den initiala bedömningen, se Bilaga 2 och 3 till lokaliseringsutredningen för tidigare utredningar. Den fördjupade lokaliseringsutredningen har utgått ifrån ett antal bedömningskriterier framtagna av Gasum och Sweco. Bedömningsmatrisen och aspekter har tagits fram utifrån de krav som ställs enligt miljöbalken samt utifrån tekniska och ekonomiska parametrar. Bedömningskriterierna redovisas i *Tabell 1*.

Därefter har lämplighetsbedömningar gjorts för varje bedömningskriterium och lokalisering. Information och underlag för de bedömningar och övervägande som gjorts har bland annat hämtats från:

- Boverkets karttjänst för riksintressen
- Länsstyrelsens karttjänst för biogas, kulturmiljöprogram, landskapsbildskydd i Skåne
- Naturvårdsverkets karttjänst Skyddad natur
- SGU:s öppna databaser
- Artportalen (SLU)
- VISS (vatteninformationsystem Sverige)
- Skogsstyrelsens karttjänst Skogens pärlor
- Fornsök (Riksantikvarieämbetets karttjänst)
- Kommunala planer
- Kontakt med Sjöbo och Tomelillas kommun
- Kontakt med Trafikverket
- Kontakt med markägare

Efter sammanställning av lokaliseringsalternativens resultat jämförs dessa med varandra. Det lokaliseringsalternativ som erhåller flest gröna och inga röda markeringar bedöms vara mest lämpligt och utses till huvudlokaliseringsalternativ. Detta lokaliseringsalternativ är utgångspunkten i kommande miljöprövningsprocess och behandlas vidare i miljökonsekvensbeskrivningen.

Tabell 1. Bedömningskriterier vid fördjupad bedömning.

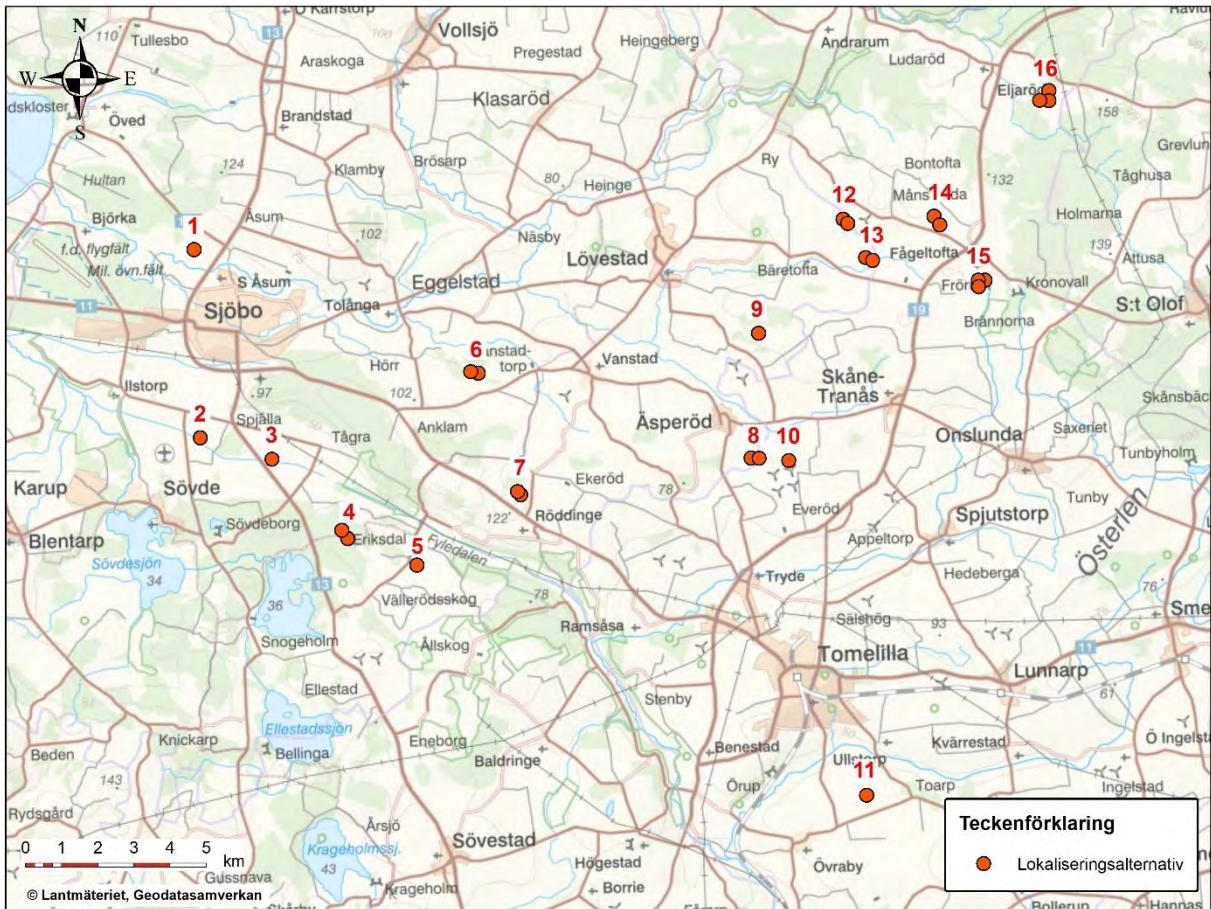
Bedömningskriterium	Mycket bra lokalisering, kan bidra till synergier	Lämplig lokalisering, mindre anpassningar krävs	Mindre lämplig lokalisering, anpassningar krävs	Olämplig lokalisering, kräver stora anpassningar
<b>Placering</b>	Optimal placering inom upptagnings- och avsättningsområde	God placering i förhållande till upptagnings- och avsättningsområde	Mindre bra placering i förhållande till upptagnings- och avsättningsområde	Olämplig placering långt utanför upptagnings- och avsättningsområde
<b>Kommunala planer och program</b>	Bidrar till uppfyllelse av planer och program, både direkt och indirekt	Stämmer överens med befintliga planer och program	Stämmer till viss del med befintliga planer och program	Strider mot planer och program
<b>Riksintressen</b>	Positiv inverkan på riksintressen	Ingen påverkan på riksintressen	Anpassning krävs för att minska påverkan	Stor risk för påverkan på riksintresseområde
<b>Skyddsvärden</b>	Positiv inverkan på skyddade områden/arter/objekt	Ingen påverkan på skyddade områden/arter/objekt	Anpassning krävs för att minska påverkan	Stor risk för påverkan på skyddade områden/arter/objekt
<b>Yta</b>	Möjlighet till framtida expansion	Erforderligt ytbehov finns	Anpassning av byggnader krävs	Erforderligt ytbehov saknas
<b>Rådighet</b>	Egen mark, ingen omställning krävs.	Rådighet och omställning möjlig med mindre anpassningar.	Rådighet och omställning möjlig med viss anpassning.	Ingen rådighet och höga omställningskostnader.
<b>Markanvändning</b>	Planerad markanvändning konkurrerar ej om värdefull jordbruksmark.	Planerad markanvändning konkurrerar till viss del om värdefull jordbruksmark.	Planerad markanvändning konkurrerar till stor del om värdefull jordbruksmark	Planerad markanvändning konkurrerar om värdefull jordbruksmark.
<b>Markförhållanden</b>	God bygghälsa, ingen risk för markföroreningar eller översvämning	Mindre omfattande anpassningar krävs	Anpassning av byggnader eller marksanering krävs	Låg markstabilitet, stor risk för markföroreningar eller översvämning
<b>Teknisk försörjning</b>	Anslutningsmöjlighet till befintligt VA och el finns utan anpassning	Bra förutsättningar för kommunal anslutning eller enskilt VA, el mm. Mindre kompletterande investering	Mindre bra förutsättningar för kommunal anslutning eller enskilt VA, elkraft mm. Kompletterande investering	Möjlighet till teknisk försörjning saknas
<b>Störningar i påverkansområde risker</b>	Ingen närboende eller verksamhet inom påverkansområdet, naturliga skydd finns	Enstaka närboende eller verksamheter inom påverkansområdet	Vissa närboende eller verksamheter inom påverkansområdet	Flera närboende och verksamheter inom det direkta påverkansområdet
<b>Transportinfrastruktur</b>	Ingen anpassning krävs för trafik till och från anläggningen	Mindre anpassningar krävs	Vissa anpassningar krävs	Stora anpassningar krävs

## 5 Fördjupad bedömning

Följande 16 lokaliseringalternativ valdes ut för vidare fördjupad utredning (Se Figur 4):

1. Norr om Sjöbo
2. Utanför Sjöbo
3. Tågra
4. Snogeholm
5. Område vid Eriksdal
6. Område vid Vanstad
7. Område vid Röddinge
8. Område utanför Åsperöd
9. Erikslund
10. Vallsås (område vid Vallsås gård)
11. Område utanför Toarp
12. Område utanför Fågeltofta (placering 12 och 13 behandlas i samma avsnitt)
13. Område utanför Fågeltofta (placering 12 och 13 behandlas i samma avsnitt)
14. Område väster om Fågeltofta
15. Område öster om Fågeltofta
16. Område utanför Eljaröd





Figur 4. Översikt av lokaliseringar som rekommenderas att utredas vidare baserat på en initial bedömning.

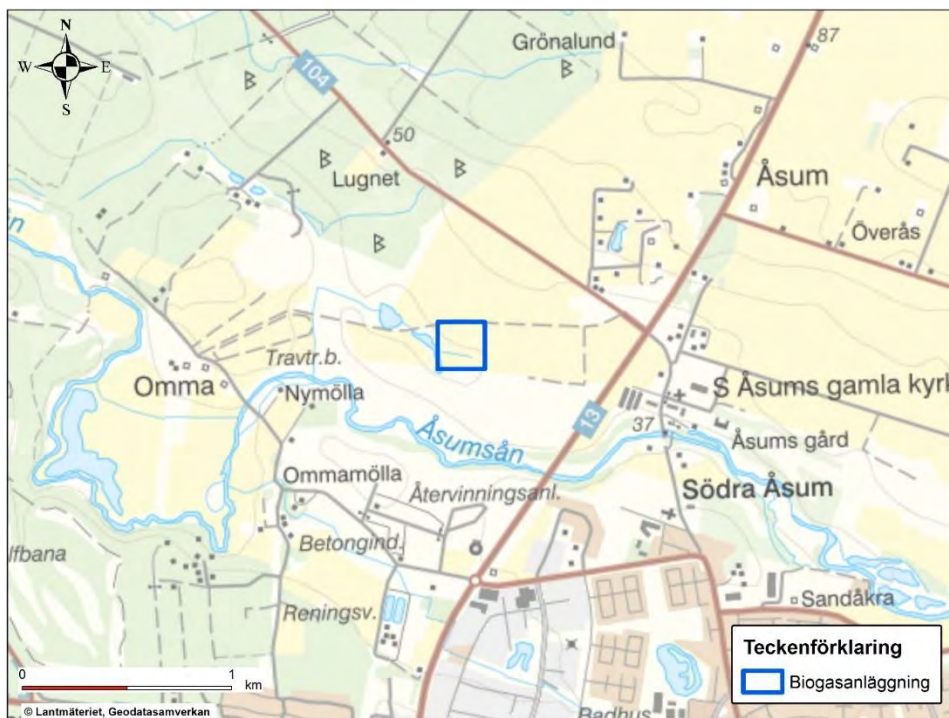
### 5.1.1 Norr om Sjöbo

Alternativ 1, dvs område beläget norr om Sjöbo redovisas i Figur 5 och Figur 4. Marken består av övrig öppen mark med vegetation samt åkermark med ett vattendrag direkt väster om området. Platsen är belägen nära väg 13 och ansluter till området via väg 104 (vägbredd 3,6–6,5) och sedan en mindre väg en kort sträcka (vägbredd 3,5 m). (NVDB, Trafikverket)

Anläggning kan byggas så att avstånd är 500 m till närmsta fastighet och 700 meter från tätort. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar till omgivningen.

Aktuellt område ingår i område klassat med mindre biogaspotential men angränsar till område med högre biogaspotential i norr. (LST, biogaspotential) I området finns möjlighet att ta tillvara 2425 MWh/år från flytgödsel, 926 MWh/år från fastgödsel, 2 533 MWh/år från energigrödor, 1 179 MWh från matavfall, 2 181 MWh/år från halm och 911 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning "Biogaspotential Skåne" finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området.

Föreslagen lokalisering innebär längre avstånd till och från stora gödselproducenter sydost om Sjöbo.



Figur 5. Område norr om Sjöbo.

Det finns inga utpekade riksintressen inom aktuell lokalisering. Direkt öster om området finns riksintresse utpekat för kulturmiljövård enligt 3 kap. 6§ MB vad gäller Södra Åsum. Väster om området finns utpekat riksintresse för Försvarsmakten vad gäller Björka övningsfält. Norrut finns riksintresse för kulturmiljövård vad gäller Övedskloster – Tulllesbo enligt 3 kap. 6 §. (Boverket, riksintressen)

I Sjöbo kommuns gällande översiktsplan (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) är marken utpekad som öppen mark, åker, betesmark etc med inslag av skogbevuxen mark. Jordbruksmarken är i klass 4, där 0 är lägst kvalité och 10 högst. Framtida förslag på användning beskrivs inte i gällande översiktsplan vad gäller aktuellt område, dock finns ett planerat verksamhetsområde direkt öster om området. I kommunens pågående översiktsplanering (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) är området vid placering utpekad för jordbruksproduktion. Direkt väster om området finns ett vattendrag och inom området rinner ett dike. Vattendraget väster om området är utpekad med strandskydd. Ny bebyggelse medges restriktivt med hänsyn till jord- och skogsbruksproduktionen i området. Om det blir aktuellt med ny bebyggelse ska verksamheten placeras på ett sådant sätt att den är förenlig med de areella näringarna. Sjöbo kommun bedömer att en biogasanläggning innebär ett samspel med de areella näringarna och därmed är förenlig med utpekad intresse för jordbruk.

Grundvattenförekomster inom området är sand och bergförekomst (VISS, SE617117-136703), sedimentär bergförekomst Eriksdal (VISS, SE616122-137600). Området ingår i huvudavrinningsområde för Kävlingeån (VISS, SE92000) och delavrinningsområden (namn saknas). Det ingår även i modellerade tillrinningsområden vad gäller grundvatten. Aktuell lokalisering ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor - inland: i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS)

Det saknas kapacitet för att en biogasanläggning ska kunna anslutas till Sjöbos VA-nät. En geoteknisk utredning krävs för att undersöka möjligheter till att borra egen brunn för vattenuttag. Eventuellt saknas kapacitet för att en brunn ska kunna täcka hela verksamhetens vattenbehov, i detta fall krävs att ytterligare tekniska lösningar och anpassningar tillämpas. Anpassningar kräver en ökad investering.

Det finns inga vattenbrunnar redovisade i området. (SGU)

I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Inga arter finns registrerade i Artportalen inom aktuellt område. Rödlistade och nationellt fridlysta arter i området kring placeringen är kopplade till vattendraget nordväst från området samt Åsumsån söderut. (SLU, Artportalen)

Marken på området består delvis av fast mark och delvis av ej fast mark. Jordarter är främst isälvssediment men även källtorv. (SGU)

Det finns inga nationella skyddsformer för naturvärden inom aktuellt område. Några hundra meter norr om området finns skyddat område för naturminne vad gäller Lundviva, Övedskloster (Primula elatior). Åsumsån söder om området är utpekad som särskilt värdefullt vatten med hänsyn till dess meandrande lopp, bestånd av tjockskalig målarmussla och ål samt bottenfauna *Riolus cupreus*, *Brychius elevatus*. (Naturvårdsverket, Skyddad natur) Den sällsynta målarmusslan som har identifierats i Åsumsån ligger nära marken, och musslan finns med stor sannolikhet i detta område också. På grund av osäkerheten kring målarmusslans utbredning, bedöms det finnas osäkerheter kring vilka byggnadsrestriktioner det skulle innebära, och om det på grund av sådana restriktioner skulle vara möjligt att bygga en biogasanläggning på platsen. Efter att ha varit i kontakt med den lokala lantbruksgruppen BSSAB så framgår det att marken i dagsläget inte är iordningställd till industrimark avseende mark och infrastruktur.

Det finns inga kulturmiljöprogram för aktuellt område. Väster och öster om området finns möjliga fornlämningsytor för bytomter/gårdstomter. Västerut finns ett område utpekad som särskilt värdefulla kulturmiljöer vad gäller Sjöbo-S Åsum. (LST, kulturmiljöprogram Skåne)

Aktuellt område ingår inte i område med landskapsbildskydd. (LST, landskapsbildskydd)

## Bedömning

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 2 nedan.

Sammantaget bedöms placering som olämplig med hänsyn till den sällsynta målarmusslan som finns i området, placering något utanför upptagning- och avsättningsområde samt det vattendrag som finns i närheten.

Biogasanläggning kan inte anslutas till kommunens VA-nät då detta saknar kapacitet. En egenborrad brunn för vattenuttag bedöms sannolikt inte kunna täcka hela vattenbehovet varför alternativa tekniska lösningar skulle behöva utredas och tillämpas. Eventuella anpassningar kräver en ökad investering.

Frågor kring rådighet samt möjlighet till framtida expansion har ej utretts vidare då platsen bedöms olämplig.

Tabell 2. Samlad bedömning av lämplighet gällande placering norr om Sjöbo.

Bedömningskriterium	Norr om Sjöbo
Placering	Orange
Kommunala planer och program	Grön
Riksintressen	Grön
Skyddsvärden	Röd
Yta	Grön
Rådighet	Grå
Markanvändning	Grön
Markförhållanden	Grön
Teknisk försörjning	Orange
Störningar och risker	Grön
Transportinfrastruktur	Grön



### 5.1.2 Område utanför Sjöbo

Alternativ 2, dvs område beläget söder om Sjöbo tätort redovisas i Figur 6 samt Figur 4. Området består av jordbruksmark och platsen nås via väg 11 och 13 (vägbredd 6,6- 9,5 m). (NVDB, Trafikverket) Visst insynsskydd finns pga. ett skogsparti direkt öster om området.

Anläggning kan byggas med avstånd på 500 m till närmsta fastighet. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar till omgivningen.

Enligt Länsstyrelsens webbgis-karta för biogaspotential i Skåne (LST, biogaspotential) finns möjlighet att i området ta tillvara 2091 MWh/år från flytgödsel, 2449 MWh/år från fastgödsel, 7702 MWh/år från energigrödor, 529 MWh från matavfall, 8630 MWh/år från halm och 3 491 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen i Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området.

Lokaliseringen är belägen i utkanten av upptagningsområdet. Västerut finns mindre mängder gödsel. Vid placering av biogasanläggning i området blir avståndet långt till och från gödselproducenter i sydöstra delen av Tomelilla kommun.



Figur 6. Blåmarkerat område utanför Sjöbo.

Det finns inga utpekade riksintressen vid placering. Några hundra meter öster om området finns riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6§ MB vad gäller Sjöbo Ora - Fyledalen - Nybroån med biflöden. Några hundra meter väster om placering finns område med riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6§ vad gäller Klingavälsån, Natura 2000-område enligt Fågeldirektivet SPA vad gäller Klingavälsån samt Rikstäckande intresse - ej älvar vad gäller Klingavälsån-Karup. (Boverket, riksintressen)



I gällande översiktsplan beskrivs markanvändningen som öppen mark. Jordbruksmarken är i klass 3, där 0 är lägst kvalité och 10 högst. (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) Ingen förändrad markanvändning är beskriven. I kommunens pågående översiktsplanering (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) är området vid placering utpekade som område med överordnat intresse för produktion vad gäller jordbruk. Ny bebyggelse medges restriktivt med hänsyn till jord- och skogsbruksproduktionen i området. Om det blir aktuellt med ny bebyggelse ska den placeras på ett sådant sätt att den är förenlig med de areella näringarna. Sjöbo kommun bedömer att en biogasanläggning innebär ett samspel med de areella näringarna och därmed är förenlig.

Inom området finns ett dike. Aktuellt område ingår i sand och grusförekomst för Illstorp (SE616276-415239), sedimentär bergförekomst för Vombsänkan (SE615867-137086) samt sand och grusförekomst SE617354-135959. Området ingår i huvudavrinningsområde för Kävlingeån (SE92000) och delavrinningsområde för Ovan Orehusbäcken. Området ingår även i modellerade tillrinningsområden vad gäller grundvattenförekomster. Dricksvattenförekomster är skyddade enligt vattenförvaltningsförordningen. Området ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG och Avloppskänsliga vatten fosfor – inland i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS) I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur) Det finns 3 vattenbrunnar registrerade några hundra meter söderut. (SGU)

Starkt hotad vit stork har observerats på området (2018 och 2020). I området har även nära hotad grönt hedmarksfly, praktnejlikfly samt brunrött rovfly observerats (2013). Sårbar mörk solvända observerades norr om området år 2020. Väster om området har sårbar tofsvipa (2013), nära hotad kungsörn (2014), nära hotad kråka (2006), sårbar stare (2006), nära hotad svart rödstjärt (2003) och nära hotad buskskvätta (2007) observerats. Förutom nämnda fåglar har inga nationellt fridlysta arter observerats i området. (SLU, Artportalen)

Området ingår ej i skyddade områden vad gäller naturvård. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Direkt norr och väster om området finns utpekade ytor av fornlämningar. Det finns även utpekad fornlämningsyta ca 100 m österut. (LST, kulturmiljöprogram)

Det finns inga landskapsbildskydd registrerade inom området. (LST, Landskapsbildskydd)

Marken består av fast mark och är byggbar. Jordarter på området är isälvsediment och sand. (SGU)

Det finns en kraftledning som löper norr om området.

Det saknas möjlighet för att en biogasanläggning ska kunna anslutas till kommunalt VA-nät. Området ingår i ett tillrinningsområde för en dricksvattentäkt västerut där kommunen planerar för ett framtida uttag. En eventuell egenborrad brunn kan komma att konkurrera med kommunens dricksvattenförsörjning. Vid etablering av biogasanläggning vid lokalisering krävs därför att alternativa tekniska lösningar tillämpas för att verksamhetens vattenbehov ska kunna täckas. Dessa anpassningar innebär en ökad investering.

## Bedömning

Samlad bedömning av lokalisering finns redovisad i Tabell 3. Aktuell placering bedöms som olämplig med hänsyn till dricksvattenförekomster samt placeringen i upptagnings- och avsättningsområden. Frågor kring rådighet och möjlighet till framtida expansion har ej utretts vidare då platsen bedöms som olämplig.

Tabell 3. Samlad bedömning av lämplighet gällande placering utanför Sjöbo.

Bedömningskriterium	Utanför Sjöbo
Placering	Orange
Kommunala planer och program	Light Green
Riksintressen	Dark Green
Skyddsvärden	Orange
Yta	Light Green
Rådighet	Grey
Markanvändning	Light Green
Markförhållanden	Dark Green
Teknisk försörjning	Orange
Störningar och risker	Light Green
Transportinfrastruktur	Light Green

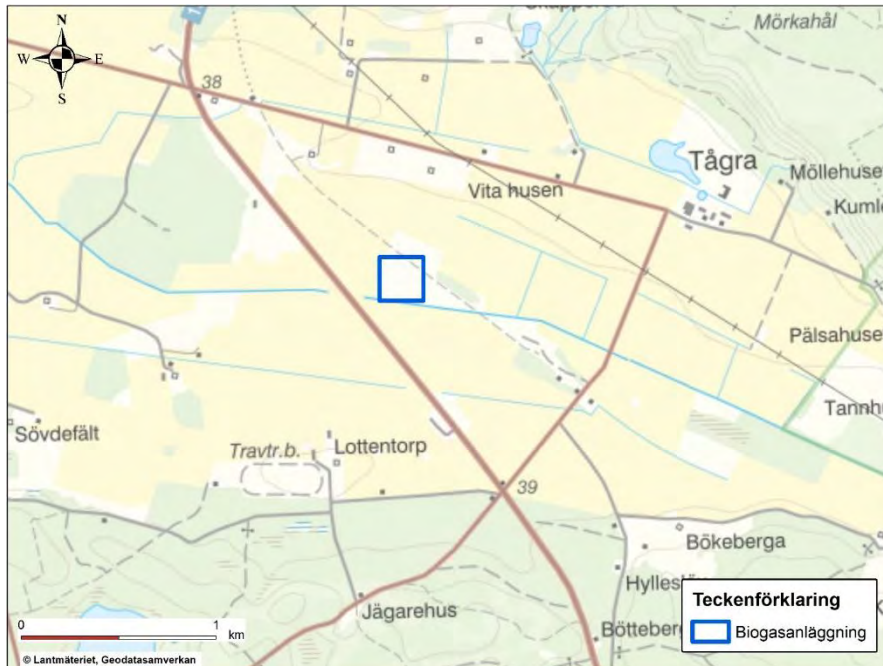
### 5.1.3 Tågra

Alternativ 3, dvs område beläget söder om Sjöbo (mellan Tågravägen och Ystadsvägen) finns redovisat i Figur 7 och Figur 4. Marken består av jordbruksmark och visst insynsskydd finns i form av träd och annan vegetation. Platsen kan nås via väg 11 och 13 (vägbredd 6,6 m-9,5 m). (NVDB, Trafikverket) Kort sträcka infartsväg behöver anläggas vid etablering av biogasanläggning på området.

Anläggning kan byggas med 500 m till närmsta fastighet. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar till omgivningen.

Enligt Länsstyrelsens webbgis-karta för biogaspotential i Skåne finns möjlighet att i området ta tillvara 2091 MWh/år från flytgödsel, 2449 MWh/år från fastgödsel, 7702 MWh/år från energigrödor, 529 MWh från matavfall, 8630 MWh/år från halm och 3 491 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)

Placeringen är ej optimal med hänsyn till upptagningsområde för gödsel då avståndet till gödselproducenter sydost, dvs. kring södra delen av Tomelilla kommun, är långt.



Figur 7. Område "Tågra" söder om Sjöbo tätort.

Lokaliseringen ingår delvis eller angränsar till ett område utpekad med riksintresse för Naturvård enligt 3 kap. 6§ MB vad gäller Sjöbo Ora-Fyledalen-Nybroån med biflöden. (Boverket, riksintressen) I gällande översiktsplan angränsar lokalisering till spårreservat. Marken beskrivs i övrigt som öppen mark och delvis skogbevuxen mark. Jordbruksmarken är i klass 3, där 0 är lägst kvalitet och 10 högst. (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) I kommunens pågående översiktsplanering (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) är området vid placering utpekad som område med överordnat intresse för produktion (jord- och skogsbruk). Inom området finns även andra intressen så som sammanhängande kulturlandskap samt naturvård. Området hyser många höga naturvärden som är av stor vikt att bibehålla och utveckla. Det är även viktigt att bibehålla och utveckla kulturmiljövårdsinriktat jord- och skogsbruk. Sjöbo kommun ser väldigt restriktivt på placering av verksamheter inom områden med natur- och kulturmiljövärden, dock är anläggningen förenlig med de areella näringarna vad gäller jordbruk.

Området ingår i sand och grusförekomst för Illstorp (SE616276-415239), sedimentär bergförekomst för Vombsänkan (SE615867-137086), sand och grusförekomst SE617354-135959. Området ingår i huvudavrinningsområden för Kävlingeån (SE92000) och även delavrinningsområde för Ovan Orehusbäcken. Aktuellt område ingår även i modellerat tillrinningsområde vad gäller grundvatten. Dricksvattenförekomster i området är skyddade enligt vattenförvaltningsförordningen. Området ingår även i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor – inland i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS) Vattenbrunn finns några hundra meter från området vid fastighet västerut. (SGU) I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Kronhjort har observerats inom lokalisering. Fridlyst mård har även observerats nordväst om området (2016). Väster om aktuellt område har nära hotad kösa observerats (2014). (SLU, Artportalen)

Det finns inga skyddade områden vad gäller naturvård förutom ovan nämnt riksintresse. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Ca halva området är utpekad som kulturmiljöstråk gällande Malmö-Simrishamns järnväg. (LST, Kulturmiljöprogram Skåne)

Inga landskapsbildskydd är registrerade vid område. (LST, Landskapsbildskydd)

Området består av fast byggbar mark. Jordarter består främst av isälvssediment och sand.

Det saknas möjlighet för att en biogasanläggning ska kunna anslutas till kommunalt VA-nät. Området ingår i ett tillrinningsområde för en dricksvattentäkt västerut där kommunen planerar för ett framtida uttag. En eventuell egenborrad brunn kan komma att konkurrera med kommunens dricksvattenförsörjning. Vid etablering av biogasanläggning vid lokalisering krävs därför att alternativa tekniska lösningar tillämpas för att verksamhetens vattenbehov ska kunna täckas. Dessa anpassningar innebär en ökad investering.

### Bedömning

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 4.

Lokalisering bedöms som olämplig med hänsyn till bland annat upptagning- och avsättningsområde, riksintresse för naturvård, kulturmiljöstråk i området, dricksvattenförekomster samt riktlinjer för användning av mark i den nya översiktsplaneringen.

Aspekter så som rådighet och möjlighet till framtida expansion har ej utretts vidare.

*Tabell 4. Samlad bedömning av lämplighet gällande placering vid Tågra.*

Bedömningskriterium	Tågra
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	

### 5.1.4 Snogeholm

Alternativ 4, dvs område beläget öster om Snogeholms strövområde och väg 13 finns redovisat i Figur 8 och Figur 4. Området består av skog, vilket skulle ge ett bra insynsskydd vid etablering av biogasanläggning vid lokalisering. Platsen har nära anslutning till väg 13 och beroende på placering finns mindre vägar som kan användas för transport. (NVDB, Trafikverket)

Det är längre än 500 m till närmsta fastighet. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar till omgivningen.

Enligt Länsstyrelsens webbgis-karta för biogaspotential i Skåne finns möjlighet att i området ta tillvara 2091 MWh/år från flytgödsel, 2449 MWh/år från fastgödsel, 7702 MWh/år från energigrödor, 529 MWh från matavfall, 8630 MWh/år från halm och 3 491 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)



Figur 8. Område vid Snogeholm. Nordlig och sydlig placering utreds.

Lokaliseringarna ingår inte i område för riksintressen. Väster om aktuella lokaliseringar finns dock ett område med riksintresse för friluftsliv enligt 3 kap 6§ MB vad gäller Snogeholm-Sövde, naturvård enligt 3 kap 6§ MB vad gäller Snogeholm-Skårbyområdet, kulturmiljövård enligt 3 kap 6§ gällande Sövde-Sövdeborg samt Rörligt friluftsliv enligt 4 kap. 2§ vad gäller Sjö- och åslandskapet vid Romeleåsen i Skåne. Öster om aktuella placeringar finns ett område utpekad med riksintresse för naturvård enligt 3 kap 6§ gällande Sjöbo Ora-Fyledalen-Nybroån med biflöden samt riksintresse för friluftsliv enligt 3 kap 6§ gällande Fyledalen.



I Sjöbo kommuns gällande översiktsplan är marken utpekad som öppen mark, åker, betesmark etc samt skogbevuxen mark. Jordbruksmarken är i klass 3–4, där 0 är lägst kvalité och 10 högst. Framtida användning är inte beskriven. (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) I kommunens pågående översiktsplanering (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) är området vid placering utpekad som område med överordnat intresse för produktion (jord- och skogsbruk). Det finns även samverkande intressen för kulturmiljövård samt intresse för naturvård. Området hyser många höga naturvärden och är av stor vikt att bibehålla och utveckla. Sjöbo kommun ser väldigt restriktivt på placering av verksamheter inom områden med natur- och kulturmiljövärden, dock är anläggningen förenlig med de areella näringarna vad gäller jordbruk.

På området finns en sand och grusförekomst för Snogeholm (SE616075-136986), sedimentär bergförekomst för Vombsänkan (SE615867-137086). Området ingår i huvudavrinningsområde för Nybroån (SE89000) samt Kävlingeån (SE92000). Området ingår även i delavrinningsområde för utloppet av Snogeholmssjön. Aktuellt område ingår i modellerat tillrinningsområde vad gäller grundvatten. Området är skyddat med hänsyn till dricksvattenförekomst i enlighet med vattenförvaltningsförordningen samt ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG och Avloppskänsliga vatten fosfor – inland i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS)

I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Inga rödlistade arter finns registrerade inom området. Dock har nära hotad och nationellt fridlyst barbastell (2011, 2012), nordfladdermus (2011, 2012), sydfladdermus (2012), fransfladdermus (2012), vattenfladdermus (2012), större brunfladdermus (2012), trollpipistrell (2012, dvärgpipistrell (2012), gråskimlig fladdermus (2012) samt nära hotad brunlångöra (2011) påträffats söder om aktuellt område. År 2015 observerades sårbar hedblomster nordväst från området. Nordost från området, vid Vitabäckshällorna, har sandödlor observerats vid flera tillfällen. Vissa av fladdermusarterna som nämnts ovan finns även observerade vid Vitabäckshällorna. (SLU, Artportalen)

Det finns en linje genom aktuellt område bedömd som övrig kulturhistorisk lämning. Till väster från området finns särskilt värdefulla kulturmiljöer vad gäller Sövde-Sövdeborg-Snogeholm. Till öster från området finns kulturmiljöstråk vad gäller Malmö-Simrishamns järnväg. (LST, Kulturmiljöprogram Skåne)

Lokaliseringen består av fast byggbar mark. Jordart består av isälvs sediment. Vattenbrunn finns redovisad några hundra meter väster, sydväst och öster om aktuellt område. (SGU)

Inga landskapsbildskydd finns registrerade i området. (LST, landskapsbildskydd)

Det saknas möjlighet för att en biogasanläggning ska kunna anslutas till kommunalt VA-nät. Området ingår i ett tillrinningsområde för en dricksvattentäkt västerut där kommunen planerar för ett framtida uttag. En eventuell egenborrad brunn kan komma att konkurrera med kommunens dricksvattenförsörjning. Vid etablering av biogasanläggning vid lokalisering krävs därför att alternativa tekniska lösningar tillämpas för att verksamhetens vattenbehov ska kunna täckas. Dessa anpassningar innebär en ökad investering.

## Bedömning

Samlad bedömning av lokalisering finns redovisad i Tabell 5.

Sammanfattat bedöms lokaliseringarna som olämpliga med hänsyn till upptagning- och avsättningsområde, kommunens riktlinjer i den nya översiktsplaneringen, dricksvattenförekomster i området, kulturhistorisk lämning samt kulturmiljöstråk.

Aspekter så som rådighet och möjlighet till framtida expansion därav ej utretts vidare.

Tabell 5. Samlad bedömning av lämplighet gällande placering i Snogeholm.

Bedömningskriterium	Snogeholm
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	

### 5.1.5 Område vid Eriksdal

Alternativ 5, dvs område beläget sydväst om Röddinge finns redovisat i Figur 9 och Figur 4. Området består främst av jordbruksmark men även ett skogsparti med triviallövskog. Biogasanläggning skulle kunna döljas med skogspartier för att skydda landskapsbilden i området. Platsen nås via väg 13, sedan väg 984 (vägbredd 3,6–6,5 m). (NVDB, Trafikverket) Vägarna runt lokalisering är backiga.

Anläggning kan byggas så att avstånd är 500 m till närmsta fastighet. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar till omgivningen.

Enligt Länsstyrelsens webbgis-karta för biogaspotential i Skåne finns möjlighet att i området ta tillvara 14 776 MWh/år från flytgödsel, 7941 MWh/år från fastgödsel, 12 922 MWh/år från energigrödor, 445 MWh från matavfall, 11 532 MWh/år från halm och 3 334 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)



Figur 9. Område vid Eriksdal, sydväst från Röddinge.

Det finns inga utpekade riksintressen vid aktuell placering. Ca 500 meter norrut finns utpekade riksintressen för friluftsliv enligt 3 kap 6 § MB vad gäller Fyledalen samt riksintresse för naturvård enligt 3 kap 6§ vad gäller Sjöbo Ora - Fyledalen - Nybroån med biflöden. (Boverket, riksintressen)

I Sjöbo kommuns gällande översiktsplan är marken utpekad som öppen mark, åker, betesmark etc med inslag av skogbevuxen mark. Jordbruksmarken är i klass 4–5, där 0 är lägsta kvalitet och 10 högsta. Framtida förslag på användning beskrivs inte i gällande översiktsplan. (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) I kommunens pågående översiktsplanering (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) är området vid placering utpekad som område för jord- och skogsproduktion. Ny bebyggelse medges restriktivt med hänsyn till jord- och skogsbruksproduktionen i området. Om det blir aktuellt med ny bebyggelse ska den placeras på ett sådant sätt att den är förenlig med de areella näringarna. Sjöbo kommun bedömer att en biogasanläggning innebär ett samspel med de areella näringarna och därmed är förenlig.

I ytterligare information från Sjöbo kommun framgick att området är utpekad som grön infrastruktur vad gäller ädellövsskog. Det finns också ett naturområde, nr 64 f Bokskog öster om Eriksdal (ca 700 m bort från lokalisering), beskrivet i kommunens åtgärdsprogram för grönstråk och naturvård med klass 1 för särskilt höga naturvärden och med rödlistade arter som bl.a. fladdermusarten barbastell som är fridlyst enligt 4 § artskyddsförordningen. Området är biotopskyddat och det finns flera nyckelbiotoper. Hållbarhetsstrateg hos kommunen bedömer det som ett tveksamt möjligt lokaliseringsalternativ men eftersom ingen flora- och faunainventering alternativt naturvärdesinventering är gjord inom den föreslagna lokaliseringen behöver detta göras för att skapa en helhetsbedömning. Det bör tas i beaktan att området fungerar som spridningskorridor i landskapet och födosöksområde för fladdermöss. (Sjöbo kommun)

I området finns redovisad grundvattenförekomst vad gäller sand och grusförekomst Snogeholm (SE616075-136986), sedimentär bergförekomst Vombsänkan (SE615867-137086). Området ingår i

huvudavrinningsområde för Nybroån (SE89000) och delavrinningsområden som mynnar i Nybroån. Det finns även modellerade tillrinningsområden via vattendrag i området vad gäller grundvatten. Dricksvattenförekomster är skyddade i enlighet med vattenförvaltningsförordningen. Aktuell lokalisering ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor - inland: i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS) Det finns även en mindre vattensamling/damm/våtmark i skogspartiet i mitten av aktuellt område. I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Det finns inga naturvärden redovisade inom aktuell lokalisering. Ca 1 km nordost finns naturreservatet Fyledalen, 1 km nordväst naturreservatet Vitabäckshällorna och ca 1 km sydväst finns naturreservatet Assmåsabetet. Det finns även landskapsbildskyddsområde för Fyledalen ca 750 meter nordost från området. (Naturvårdsverket, Skyddad natur) Placeringen är omringad av områden utpekade med landskapsbildskydd. (LST, landskapsbildskydd)

Inga arter finns redovisade i Artportalen inom området. Strax söder från området har nationellt fridlyst och sårbar revig blodrot observerats (2003). Strax väster från området har nationellt fridlyst lövgroda observerats vid ett flertal tillfällen vid en liten sjö i skogen. (2000-2003) Lövgroda har även observerats vid fler vatten norrut. (SLU, Artportalen)

Området består av fast byggbar mark med inslag av ej fast mark. Jordarter består av lerig morän samt inslag av kärrtorv och isålvssediment. Det finns inga registrerade vattenbrunnar inom området, dock inom några hundra meter öster och söderut. (SGU)

Området ingår ej i något kulturmiljöprogram. En möjlig fornlämning är redovisad nordost om området samt en möjlig fornlämning sydost. Inga fornlämningar finns redovisade inom området. (LST, Kulturmiljöprogram)

Vad gäller teknisk försörjning finns inte möjlighet att ansluta verksamhet till kommunalt VA-nät, dock finns stora uttag i området idag vilket tyder på att det kan finnas god kapacitet och möjlighet till att borra egen brunn på området. Tekniska förvaltningen bedömer att denna placering är lämpligast ur ett vattenförsörjningsperspektiv. (Tekniska förvaltningen, Sjöbo kommun)

## Bedömning

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 6.

Sammanfattat bedöms lokalisering som olämplig med hänsyn till våtmark och eventuella naturvärden som finns inom aktuellt område samt pga. av att vägarna till platsen är backiga och ej lämpliga för transporter.

Aspekter så som rådighet och möjlighet till framtida expansion har därav ej utretts vidare.

Tabell 6. Samlad bedömning av lämplighet gällande placering vid Eriksdal.

Bedömningskriterium	Område vid Eriksdal
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	

### 5.1.6 Område vid Vanstad

Alternativ 6, dvs område beläget väster om byn Vanstad i Sjöbo kommun finns redovisat i Figur 10 och Figur 4. I området vid Vanstad har två placeringar utretts, en östlig och en västlig, se Figur 10. Från lokaliseringen finns nära anslutning till väg 11 via väg 1026 (vägbredd 3,6–6,5 m). (NVDB, Trafikverket)

Anläggning kan byggas så att avstånd är över 500 m till närmsta fastighet. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar till omgivningen.

Enligt Länsstyrelsens webbgis-karta för biogaspotential i Skåne finns möjlighet att i området ta tillvara 14 776 MWh/år från flytgödsel, 7941 MWh/år från fastgödsel, 12 922 MWh/år från energigrödor, 445 MWh från matavfall, 11 532 MWh/år från halm och 3 334 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)





Figur 10. Blåmarkerat område vid Vanstad. Östlig och västlig placering har utretts.

Det finns inga utpekade riksintressen i området. Ca 1 km västerut finns riksintressen för naturvård, friluftsliv och framtida järnväg. (Boverket, riksintressen)

Området är i gällande översiktsplan utpekad som öppen mark, åker, betesmark etc samt skogbevuxen mark. Jordbruksmarken är i klass 4–5, där 0 är lägst kvalitet och 10 högst. Ingen förändrad markanvändning finns beskriven i gällande översiktsplan. (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) Kommunens pågående översiktsplanering är en samrådshandling (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) och beskriver markanvändningen för området med överordnat intresse för produktion. Det finns även intressen för naturvård inom den västra placeringen. Ny bebyggelse medges mycket restriktivt med hänsyn till naturvärden. Om det blir aktuellt med ny bebyggelse ska den placeras på ett sådant sätt att den är förenlig med de areella näringarna. Sjöbo kommun bedömer att en biogasanläggning innebär ett samspel med de areella näringarna och därmed är förenlig. Den östra placeringen bedöms överensstämma med kommunala planer för området.

Grundvattenförekomst av typen sand och grusförekomst finns inom delar av området. (VISS) Vattenförekomst i Vanstad är beskrivet som skyddsvårt område ur ett vattenförsörjningsperspektiv. (Sjöbo kommun, översiktsplan 2009) Området är även utpekad som nitratkänsligt område med avloppskänsliga vatten vad gäller fosfor. Vattenbrunn finns registrerad vid närliggande fastighet söderut. (VISS)

I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning.

Ca 2 km från lokaliseringar finns vattenskyddsområdet Gröndal. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Placeringarna ingår i ett område utpekad i kommunens nya översiktsplan (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) som riskområde för radon i marken.

Arter observerade på området och registrerade i Artportalen är nära hotad sotnätfjäril (2011), sårbar kustdaggkäpa (2011) och nära hotad gulsparrv (2007).

Lokalisering ligger i närheten av naturområde 46 Hagmark öster om Annefrid (Hörrs ängar) som finns beskrivet i Sjöbo kommuns åtgärdsprogram för grönstruktur och naturvård. Området har fått klass 1 som innebär särskilt höga naturvärden. Idag ingår nyckelbiotoper i området och det finns rödlistade arter. Området tangerar utpekade områden som grön infrastruktur – gräsmarker i kommunens kartor. Hållbarhetsstrategi hos kommunen bedömer det som tveksamt/olämpligt lokaliseringalternativ med hänsyn till naturvärdena och risk för fornlämningar i området. (Sjöbo kommun)

Området består av fast byggbar mark med inslag av ej fast mark. Jordart i området är främst lerig morän, men det finns även inslag av svämsediment ler-silt, kärrtorv samt krön på isälvsavlagring och isälvsediment. (SGU webbgis-karta)

Vad gäller kulturmiljö finns det en yta för fornlämningar registrerad söder om placeringar. Inga fornlämningar finns registrerade inom lokaliseringarna. Särskilt värdefulla kulturmiljöer för området Vanstad finns belagda österut. (Länsstyrelsens webbkarta, kulturmiljöprogram)

Det finns inga landskapsbildskydd registrerade. (Länsstyrelsen Skåne, landskapsbildskydd) I kommunens gällande översiktsplan finns dock beskrivet att inom området bör landskapsförändrande åtgärder som huvudregel inte medges. Skogen vid lokaliseringarna innebär visst insynskydd. Marken ligger dock upphöjt på en ås.

Nordost om lokaliseringar finns inventerad ängs- och betesmark av markklass bete. Inom den västra placeringen finns sekundär ädellövsnaturskog och värdefull kärlväxtflora. Det finns även öppen våtmark i norra delen av den västra placeringen. Övrig naturtyp inom både den västra och östliga placeringen är produktiv skogsmark av klass ädellövsskog (utanför våtmark) samt övrig öppen vegetation. Direkt söder om lokaliseringar finns örtrika bäckdrågar och värdefull kärlväxtflora. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Det saknas möjlighet för att en biogasanläggning ska kunna anslutas till kommunalt VA-nät. En geoteknisk utredning krävs för att undersöka möjligheter till att borra egen brunn för vattenuttag. Dock ingår lokalisering i ett dricksvattenområde varför ett eventuellt vattenuttag skulle kunna konkurrera med kommunens dricksvattenförsörjning. Alternativa tekniska lösningar och anpassningar krävs för att verksamhetens vattenbehov ska kunna täckas. Dessa anpassningar innebär en ökad investering.

## **Bedömning**

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 7.

Sammantaget bedöms lokaliseringalternativen som ej lämpliga med hänsyn till naturvärden i området, dricksvattenförekomster samt för landskapsbilden då marken ligger på en ås.

Aspekter så som rådighet och möjlighet till framtida expansion har därav ej utretts vidare.

Tabell 7. Samlad bedömning av lämplighet gällande område vid Vanstad.

Bedömningskriterium	Område vid Vanstad
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	

### 5.1.7 Område vid Röddinge

Alternativ 7, dvs område beläget ca 800 meter norr om Röddinge finns redovisat i Figur 11 samt Figur 4. Placeringen är delvis dold av ett skogsparti västerifrån vilket ger ett insynsskydd för planerad biogasanläggning. Området består av jordbruksmark. Platsen nås via väg 11 och kort infartsväg behöver anläggas vid eventuell etablering av biogasanläggning på området. (NVDB, Trafikverket)

Närmsta fastigheter är en gård ca 400 m norr om området samt en gård ca 600 m sydväst om området. Området bedöms ha en gynnsam topografi för att minska möjliga omgivningsstörningar.

Enligt Länsstyrelsens webbgis-karta för biogaspotential i Skåne finns möjlighet att i området ta tillvara 14 776 MWh/år från flytgödsel, 7941 MWh/år från fastgödsel, 12 922 MWh/år från energigrödor, 445 MWh från matavfall, 11 532 MWh/år från halm och 3 334 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)



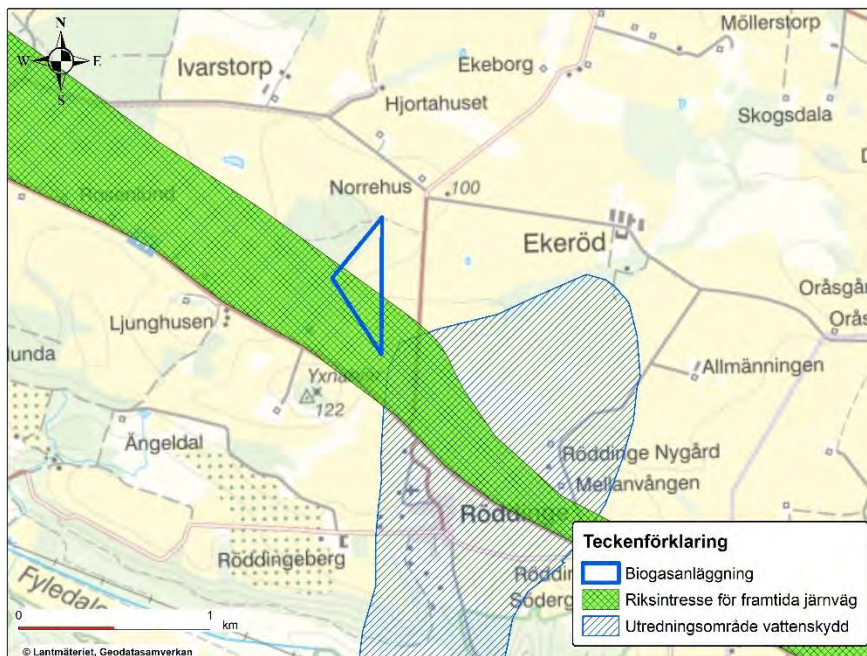
Figur 11. Blåmarkerat område för utredning norr om Röddinge i Sjöbo kommun.

Områdets södra del ingår delvis i område med riksintresse för framtida järnväg vad gäller Simrishamnsbanan, se Figur 12. (Boverket, riksintressen) I Trafikverkets förslag från 2021 med ärendenummer TRV 2020/131663 föreslås att riksintresset för framtida järnväg, Simrishamnsbanan, helt tas bort. Förslaget är ännu en samrådshandling men förväntas antas under hösten 2021. (Trafikverket, 2021) Gasum bevakar vidare status för riksintresset och diskuterar utformning av området med Sjöbo kommun och Trafikverket. Det skulle vara möjligt att placera en anläggning helt utanför området, inom den norra delen av aktuell åkermark, dock finns vissa fördelar med nuvarande utformning baserat på topografin i området.

Ca 300 m från södra gränsen av lokalisering finns område utpekad med riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6§ MB vad gäller Sjöbo Ora - Fyledalen - Nybroån med biflöden samt riksintresse för friluftsliv enligt 3 kap. 6§ vad gäller Fyledalen. (Boverket, riksintressen)

Det finns en vattentäkt i närheten av väg 11 i Röddinge som inte är utpekad som vattenskyddsområde ännu. (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) Vattentäkten är under utredning och området ligger direkt öster om aktuellt område, se Figur 12. Eventuella anpassningar för att skydda vattentäkt kan komma att krävas.

Vad gäller vattenförsörjning vid lokalisering saknas möjlighet för anslutning till VA-nät. Kommunen ser även att uttag ur en eventuell egenborrad brunn riskerar att skapa en icke-önskvärd konkurrenssituation med kommunens dricksvattenförsörjning. (Sjöbo kommun, Tekniska förvaltningen) Gasum utreder tekniska alternativa lösningar för att täcka vattenbehovet på planerad anläggning. En möjlighet är att transportera vatten från vattenverk, vilket dock ses som en orealistisk lösning. Ett annat alternativ är att omhänderta dagvatten samt vatten från avvattning av substrat och rena detta. I dagsläget har Gasum blivit offererade olika tekniska lösningar som är både tekniskt och ekonomiskt motiverade.



Figur 12. Planerat verksamhetsområde är placerat inom område för riksintresse vad gäller framtida järnväg. Det finns även ett utredningsområde för vattenskydd öster om området.

I Sjöbo kommuns gällande översiktsplan är marken utpekad som öppen mark, åker, betesmark etc samt skogbevuxen mark. Jordbruksmarken i området är i klass 4, där 0 är lägsta kvalité och 10 högsta. (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) Detta bekräftas av markägarens information av markens brukningsbarhet. (Markägare, Röddinge)

Framtida användning är inte beskriven. (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) I kommunens pågående översiktsplanering (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) är området utpekad med överordnat intresse för jordbruk. Det finns även järnvägsreservat inom den södra delen av placeringen. Inom järnvägsreservatet medges ingen ny bostadsbebyggelse. Tillbyggnader och komplementbyggnader får uppföras.

Sjöbo kommun anser att anläggningen förenlig med de areella näringarna vad gäller jordbruk. Kommunen anser även att placeringen ej står i konflikt med intressen för framtida järnväg.

Området ingår i huvudavrinningsområdet för Kävlingeån (SE92000). Det finns även modellerade tillrinningsområden norr, väster och söder om aktuellt område vilka är tänkta att användas som stöd inom arbetet med vattenförvaltning av grundvatten, till exempel vid kartläggning och riskbedömning av grundvattenförekomster samt vid planering av övervakning av grundvatten.

Aktuellt område ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor – inland i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS) I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Ca 4 km väster om aktuellt område finns naturreservatet Vitabäckshällorna och ca 5 km sydost om aktuellt område finns naturreservatet Fyledalen. Vattenskyddsområde för Gröndal är beläget några kilometer nordväst från området och vattenskyddsområde Stenby några kilometer sydost. (VISS)



Det finns inga registrerade artfynd i Artportalen inom det aktuella området. Strax söderut har sårbar och nationellt fridlyst hedblomster observerats (2017). Strax västerut har starkt hotad klubbfibbla observerats (2012 och 2013), men denna plats är dock ej återfunnen. Nordost från området finns starkt hotad Ask (2008). Vid Ivarstorps åkerholme nordväst om området har nationellt fridlyst vanlig groda observerats (2018). Skogspartiet till väster om aktuellt område är ej redovisat som värdefull enligt Skogsstyrelsens webbkarta Skogens pärlor.

Marken på området består av fast mark vilken innebär att marken är byggbar. Jordart på området består av isälvsediment. En vattenbrunn finns registrerad vid fastighet några hundra meter norrifrån aktuellt område. (SGU)

Det finns inga skyddade områden inom aktuellt område vad gäller naturvård. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Området runt Röddinge by är utpekade som område med särskilt värdefulla kulturmiljöer. Det utpekade området för värdefulla kulturmiljöer ligger ca 300 m från verksamhetsområdet södra gräns. Inga fornlämningar finns registrerade på aktuellt område. Fornlämningsytor finns registrerade några hundra meter väster, öster, söder och norr ifrån området. (LST, kulturmiljöprogram Skåne)

Det finns inga landskapsbildskydd registrerade för aktuellt område. (LST, landskapsbildskydd Skåne)

## **Bedömning**

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 8.

Marken är till salu och anses lämplig utifrån bedömningsaspekter för placering av biogasanläggning. En dialog har förts med Sjöbo kommun angående val av placering.

Områdets södra del ingår delvis i område med riksintresse för framtida järnväg vad gäller Simrishamnsbanan. Trafikverket har tagit fram ett förslag om att ta bort detta riksintresse vilket förväntas antas under hösten 2021. Vidare bevakar Gasum status för riksintresset och verksamhetsområdets utformning diskuteras med Sjöbo kommun och Trafikverket.

Vissa anpassningar kan även behöva genomföras i och med placeringens närhet till framtida vattenskyddsområde.

Teknisk försörjning så som möjlighet för anläggning att ansluta till el-, vatten och avloppsnät är under utredning. I dagsläget har Gasum blivit offererade olika tekniska lösningar som är både tekniskt och ekonomiskt motiverade.

Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar i området, detta med hänsyn till områdets topografi.

Tabell 8. Samlad bedömning av lämplighet gällande område vid Röddinge.

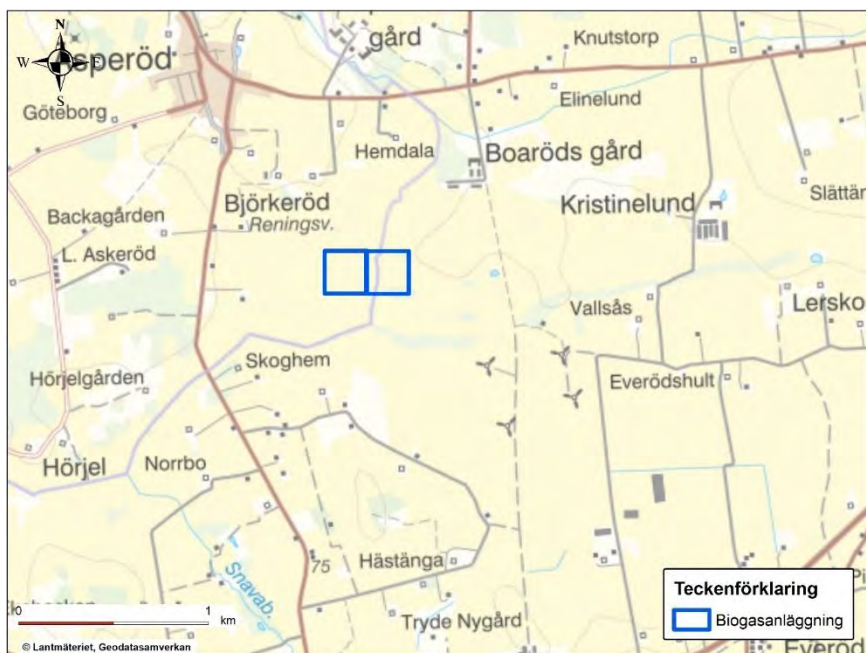
Bedömningskriterium	Område vid Röddinge
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	

### 5.1.8 Område utanför Äsperöd

Alternativ 8, dvs område beläget sydost från byn Äsperöd i Sjöbo kommun finns redovisat i Figur 13 och Figur 4. Två möjliga placeringar har identifierats (varav en delvis ingår i Tomelilla kommun). Området är nära väg 19 och 11 och nås via anslutande väg 1027 (vägbredd 3,5 m). (NVDB, Trafikverket) Vägar kring lokalisering är mindre i bredd och lastbilar bedöms ha svårt att mötas där.

Det är ca 800 meter till tätort/byn och ca 400 m till närmsta bostad. Föreslagna lokalisering bedöms medföra vissa risker för störningar till närboende i området.

Aktuellt område ingår i område klassat med medelhög biogaspotential enligt Länsstyrelsens karta över biogaspotential. I området finns möjlighet att ta tillvara 14 776 MWh/år från flytgödsel, 7 941 MWh/år från fastgödsel, 12 922 MWh/år från energigrödor, 445 MWh från matavfall, 11 532 MWh/år från halm och 3 334 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)



Figur 13. Område utanför Åsperöd.

Det finns inga utpekade riksintressen i området för placeringar. (Boverket, riksintressen)

Området inom Sjöbo kommun beskrivs som öppen mark i Sjöbo kommuns karta över markanvändning. (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) I pågående översiktsplanering beskrivs jordbruksmarken i klass 5 för området. (Där 10 är högsta kvalitén) Överordnat intresse är jordbruksproduktion och ny bebyggelse medges restriktivt med hänsyn till jord- och skogsbruksproduktionen i området. Om det blir aktuellt med ny bebyggelse ska den placeras på ett sådant sätt att den är förenlig med de areella näringarna. (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) Sjöbo kommun bedömer att en biogasanläggning innebär ett samspel med de areella näringarna och därmed är förenlig. Placering av biogasanläggning inom det västra området överensstämmer därmed med kommunala planer för området. Vad gäller östra placeringen och området i Tomelilla kommun är detta utpekad som område lämpligt för vindkraft. (Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025)

Det finns inga vattenförekomster redovisade inom placeringarna. Dock finns en urbergsförekomst för området Åsperöd direkt norrut. Området ingår i huvudavrinningsområde för Nybroån samt ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor - inland: i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS) Vattenbrunnar finns direkt väster och norr om placeringar. (SGU)

I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Det finns inga rödlistade eller fridlysta arter observerade inom området för placeringarna. (SLU, Artportalen)

Marken består av ej fast mark. Jordarter inom området är postglacial finsand, gyttjelera och silt. (SGU)

Den västra placeringen angränsar till kulturmiljöstråk vad gäller Ystad-Eslövs järnväg. I övrigt finns inga kulturhistoriska skyddsvärden inom placeringarna. Norr om området finns en övrig kulturhistorisk lämning och söder om området finns en fornlämning av en hägnad. (LST, kulturmiljöprogram)

Det finns inga landskapsbildskydd redovisade i området. (LST, landskapsbildskydd)

### Bedömning

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 9.

Sammantaget bedöms transportinfrastrukturen kräva stora anpassningar och lokaliseringen anses därmed olämplig. Vad gäller den östra placeringen bedöms denna som ej lämplig med hänsyn till att området är utpekade som område lämpligt för vindkraft samt pga. närheten till boende i området. Den västra placeringen bedöms också som olämplig med hänsyn till närheten till bostäder.

Aspekter så som rådighet, möjlighet till framtida expansion samt teknisk försörjning har ej utretts vidare.

*Tabell 9. Samlad bedömning av lämplighet gällande område utanför Äsperöd.*

Bedömningskriterium	Område utanför Äsperöd
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	

### 5.1.9 Erikslund

Alternativ 9, dvs område beläget sydost från Lövestad (längs med Nilstorpsvägen) finns redovisat i Figur 14 och Figur 4. Området är skogbevuxet vilket innebär visst insynsskydd.

Platsen nås via väg 19 och väg 1033 (vägbredd 3,6–6,5 m). (Trafikverket, NVDB) Vägarna kring området är krokiga och mindre breda. Lastbilar bedöms ha svårt att mötas på vägarna i området.

Anläggningen kan byggas med avstånd om minst 500 meter till närmsta fastighet. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar i området.

Enligt Länsstyrelsens webbgis-karta för biogaspotential i Skåne finns möjlighet att i området ta tillvara 14 776 MWh/år från flytgödsel, 7941 MWh/år från fastgödsel, 12 922 MWh/år från energigrödor, 445 MWh från matavfall, 11 532 MWh/år från halm och 3 334 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning "Biogaspotential Skåne" finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området.



Figur 14. Blåmarkerat område vid Erikslund.

Det finns inga utpekade riksintressen i området i eller kring placering. (Boverket, riksintressen)

I gällande översiktsplan beskrivs markanvändningen som skogbevuxen mark. Ingen förändrad markanvändning är beskriven. (Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009) I kommunens pågående översiktsplanering (Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040) är området vid placering utpekat som område med överordnat intresse för jord- eller skogsbruk. Andra intressen är naturvård samt samverkande intresse för kulturlandskap. Området hyser många höga naturvärden som är av stor vikt att bibehålla och utveckla. Ny bebyggelse medges restriktivt med hänsyn till jord- och skogsbruksproduktionen samt naturvärden i området. Sjöbo kommun ser väldigt restriktivt på placering av verksamheter inom områden med natur- och kulturmiljövärden, dock är anläggningen förenlig med de areella näringarna vad gäller jordbruk.



Lokalisering ligger i närheten av naturområde 49 Nyvång (bokskog) som finns beskrivet i kommunens åtgärdsprogram för grönstråk och naturvård. Området har fått klass 1 som innebär särskilt höga naturvärden. Idag finns inget skydd för området och området är privatägt. Rödlistade arter är pipståkra (utpekad som kommunal ansvarsart av länsstyrelsen) och den starkt hotade fladdermusarten barbastell som har ett eget framtaget åtgärdsprogram av Naturvårdsverket och Länsstyrelsen och är fridlysta enligt 4 § artskyddsförordningen. Fridlysningen innebär bl.a. att det är förbjudet att avsiktligt döda, fånga och störa fladdermöss samt förstöra deras boplatser (viloplats och fortplantningsområde). Kommunens hållbarhetsstrateg bedömer området som olämpligt lokaliseringalternativ med hänsyn till naturvärdena. (Sjöbo kommun)

Inga vattenförekomster finns redovisade i området. Området är klassat som nitratkänsligt och med avloppskänsliga vatten vad gäller fosfor inland enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660). (VISS) I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Arter observerade på området och registrerade i Artportalen är nära hotad och fridlyst nordfladdermus (2014) samt barbastell (2014). Inga övriga naturvärden finns utpekade i området. (SLU, Artportalen)

Naturtyp på området är triviallövskog på våtmark. Marken beskrivs som produktiv skogsmark. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Marken på området består blandat av fast och ej fast mark. Jordarter består främst av lerig morän och postglacial lera. (SGU)

Sydost, sydväst och norr om området finns fornlämningar av boytor. (Fornsök) Inga fornlämningar finns registrerade på området.

Det finns inga landskapsbildskydd registrerade. (Länsstyrelsen Skåne, landskapsbildskydd)

Det saknas möjlighet för att en biogasanläggning ska kunna anslutas till kommunalt VA-nät. En geoteknisk utredning krävs för att undersöka möjligheter till att borra egen brunn för vattenuttag. Om kapacitet finns för vattenuttag bedöms detta inte konkurrera med kommunens dricksvattenförsörjning.

## **Bedömning**

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 10.

Sammantaget bedöms lokaliseringalternativet som ej lämpligt med hänsyn till transportinfrastruktur, nya översiktsplanens beskrivning av området samt beskrivningen av naturtypen. Aspekter så som rådighet och möjlighet till framtida expansion har därav ej utretts vidare.

Tabell 10. Samlad bedömning av lämplighet gällande placering vid Erikslund.

Bedömningskriterium	Erikslund
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	

#### 5.1.10 Vallsås

Alternativ 10, dvs område beläget sydost från Äsperöd och sydväst från Skåne Tranås redovisas i Figur 15 samt Figur 4. Området är beläget nära väg 19 och nås via mindre anslutande vägar (vägbredd 3,5 m). (NVDB, Trafikverket) Placeringen är långt bort från bebyggelse och ligger nära en svingård vilket ger en ökad acceptans för lukt. Lokaliseringen består främst av åkermark men även till viss del ädellövsskog.

Aktuellt område ligger inom område med medelhög biogaspotential enligt Länsstyrelsens karta över biogaspotential. I området finns möjlighet att ta tillvara 7 863 MWh/år från flytgödsel, 7 587 MWh/år från fastgödsel, 11 643 MWh/år från energigrödor, 1 515 MWh från matavfall, 7 820 MWh/år från halm samt 2 692 MWh/år från övriga odlingsrester. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)



Figur 15. Mark vid Vallsås gård.

Det finns inga utpekade riksintressen i området för placering. (Boverket, riksintressen)

Det finns ingen karta för eller beskrivning av planerad framtida markanvändning vid lokaliseringen. Riktlinjer för byggnation på landsbygden är dock följande (Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025):

- Kommunen ska verka för att ny bebyggelse inte tar högvärdig åkermark i anspråk.
- Vid byggnation på jordbruksmark ska bedömning av hur brukningsvärd marken är göras och byggnationen ska inte hindra möjligheten att bedriva rationellt jordbruk.
- Kulturvärden ska beaktas och nya byggnader bör inte påverka kulturmiljön negativt.
- Naturvärden ska beaktas och byggnation bör undvikas i utpekade värdefulla naturområden

En sammanställning över placering och påverkan för olika energislag har tagits fram för Tomelilla kommun och redovisas i gällande översiktsplan. Placering av biogasanläggning på åkermark bedöms kräva vidare utredningar. Placering på landsbygd med viss bebyggelse anses lämpligt, medan placering nära tätort bedöms som ej lämpligt. Då stor del av lokalisering består av åkermark krävs vidare utredningar för att avgöra om lokaliseringen är lämplig för etablering av biogasanläggning.

Det finns inga vattenförekomster inom lokalisering. Området ingår i huvudavrinningsområde för Nybroån samt ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor - inland: i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS) Det finns vattenbrunnar >400 m nordost vid Kristinelund. (SGU) I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Det finns inga observationer av rödlistade eller fridlysta arter inom området. (SLU, Artportalen)

Marken består av fast byggbar mark. Jordart inom området är främst isälvsediment. (SGU)

Inom området finns fornlämning i form av hägnad. Direkt sydväst från området finns fornlämningsyta för boplats. (LST, kulturmiljöprogram)

Det finns inga landskapsbildskydd redovisade i området. (LST, landskapsbildskydd)

### Bedömning

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 11.

Gasum har varit i kontakt med markägare som inte var intresserad av att sälja marken. I övrigt bedöms marken som ej lämplig med hänsyn till fornlämningar i området.

Aspekter så som bl.a. teknisk försörjning och möjlighet till framtida expansion har ej utretts vidare.

*Tabell 11. Samlad bedömning av lämplighet gällande lokalisering vid Vallsås gård.*

Bedömningskriterium	Vallsås
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	

#### 5.1.11 Område utanför Toarp

Alternativ 11, dvs område beläget väster om Toarp i Tomelilla kommun samt sydost från Tomelilla finns redovisat i Figur 16 och Figur 4Figur 15. Området består av jordbruksmark. Lokaliseringen är nära väg 19 och 11 och nås via anslutande vägar 1545 och 1542 (vägbredd 3,6-6,5 m). (NVDB, Trafikverket)

Placering är ca 450 m från gård i norr, 600 m från gård i sydväst och 400 m från gård i syd. Det är ca 1 km till Toarp by från aktuellt område. Lokalisering bedöms medföra vissa risker för störningar i området.

Aktuellt område ligger inom område med medelhög samt hög biogaspotential enligt Länsstyrelsens karta över biogaspotential. I området finns möjlighet att ta tillvara 3 750 MWh/år från flytgödsel, 3 902 MWh/år från fastgödsel, 11 811 MWh/år från energigrödor, 284 MWh från matavfall, 21 336 MWh/år från halm, 10 541 MWh/år från övriga odlingsrester samt 1 866 MWh/år från industri för produktion av biogas. (LST, biogaspotential)



Figur 16. Område utanför Toarp.

Det finns inga utpekade riksintressen i området vid placering. Norr och öster om området finns riksintresse för naturvård 3 kap. 6§ MB vad gäller Sjöbo Ora - Fyledalen - Nybroån med biflöden och västerut finns riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kap. 6§ vad gäller Örup - Tosterup – Bollerup.

Det finns ingen karta för eller beskrivning av planerad framtida markanvändning i Tomelillas översiktsplan. Generella riktlinjer för byggnation på landsbygden är dock följande (Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025):

- Kommunen ska verka för att ny bebyggelse inte tar högvärdig åkermark i anspråk.
- Vid byggnation på jordbruksmark ska bedömning av hur brukningsvärd marken är göras och byggnationen ska inte hindra möjligheten att bedriva rationellt jordbruk.
- Kulturvärden ska beaktas och nya byggnader bör inte påverka kulturmiljön negativt.
- Naturvärden ska beaktas och byggnation bör undvikas i utpekade värdefulla naturområden

En sammanställning över placering och påverkan för olika energislag har tagits fram för Tomelilla kommun och redovisas i gällande översiktsplan. Placering av biogasanläggning på åkermark bedöms kräva vidare utredningar. Placering på landsbygd med viss bebyggelse anses lämpligt, medan



placering nära tätort bedöms som ej lämpligt. Då lokalisering består av åkermark krävs vidare utredningar för att avgöra om lokaliseringen är lämplig för etablering av biogasanläggning.

Det finns inga redovisade vattenförekomster inom placeringarna. Området ingår i huvudavrinningsområde för Nybroån samt ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor - inland: i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS) Det finns vattenbrunnar >500 m bort i Toarp och i Närabytorp. (SGU) I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Det finns inga observationer av rödlistade eller fridlysta arter inom placeringen. (SLU, Artportalen)

Marken består av både fast och ej fast mark. Jordart är främst lerig morän med inslag av postglacial sand och isälvsediment, sand. (SGU)

Inom området finns delvis en fornlämningsyta av en boplats. Det finns även ytterligare en fornlämningsyta nordväst från placering. (LST, kulturmiljöprogram)

Det finns inga landskapsbildskydd redovisade i området. (LST, landskapsbildskydd)

### Bedömning

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 12.

Sammantaget bedöms lokalisering som olämplig med hänsyn till avståndet till närboende, landskapsbilden samt redovisade fornlämningar inom området.

Aspekter så som rådighet, möjlighet till framtida expansion samt teknisk försörjning har ej utretts vidare.

Tabell 12. Samlad bedömning av lämplighet gällande område utanför Toarp.

Bedömningskriterium	Område utanför Toarp
Placering	
Kommunala planer och program	
Riksintressen	
Skyddsvärden	
Yta	
Rådighet	
Markanvändning	
Markförhållanden	
Teknisk försörjning	
Störningar och risker	
Transportinfrastruktur	

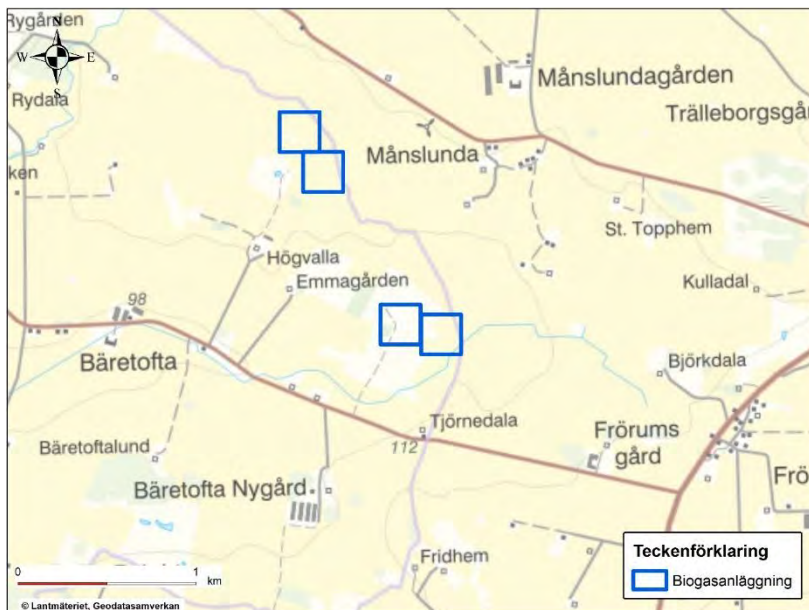
### 5.1.12 Område utanför Fågeltofta

Alternativ 12 och 13, dvs område beläget väster om Fågeltofta finns redovisat i Figur 17 samt Figur 4. Det finns fyra möjliga placeringar identifierade som bedöms samlat i föreliggande avsnitt. Området ligger nära väg 19 och nås via anslutande väg 1586/1036 (vägbredd 3,6–6,5 m). (NVDB, Trafikverket) Marken vid de norra placeringarna består av jordbruksmark. Marken vid södra placeringarna består främst av övrig öppen mark med vegetation, men även viss del åkermark, öppen våtmark och trivallövskog.

Placeringarna är långt ifrån tät bebyggelse, men med gårdar på ca 500 m avstånd. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar i området.

Aktuellt område ingår i område klassat med medelhög biogaspotential enligt Länsstyrelsens karta över biogaspotential. I området finns möjlighet att ta tillvara 14 776 MWh/år från flytgödsel, 7 941 MWh/år från fastgödsel, 12 922 MWh/år från energigrödor, 445 MWh från matavfall, 11 532 MWh/år från halm och 3334 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)

Området är beläget norrut i upptagningsområdet och avstånden till stora gödselproducenter i de sydöstra delarna av Tomelilla kommun blir stora.



Figur 17. Område utanför Fågeltofta.

Det finns inga utpekade riksintressen vid placeringar. Norrut från området finns utpekat riksintresse för Naturvård enligt 3 kap. 6§ MB vad gäller Froenahejdan.

Fågeltofta by är en plats med kulturmiljöprogram. Placeringarna väster om byn ingår dock inte i området utpekat med kulturmiljöprogram. (Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025)

I övrigt finns ingen karta för eller beskrivning av planerad markanvändning i Tomelillas översiktsplan. Generella riktlinjer för byggnation på landsbygden är dock följande:

- Kommunen ska verka för att ny bebyggelse inte tar högvärdig åkermark i anspråk.
- Vid byggnation på jordbruksmark ska bedömning av hur brukningsvärd marken är göras och byggnationen ska inte hindra möjligheten att bedriva rationellt jordbruk.
- Kulturvärden ska beaktas och nya byggnader bör inte påverka kulturmiljön negativt.
- Naturvärden ska beaktas och byggnation bör undvikas i utpekade värdefulla naturområden.

En sammanställning över placering och påverkan för olika energislag har tagits fram för Tomelilla kommun och redovisas i gällande översiktsplan. Placering av biogasanläggning på åkermark bedöms kräva vidare utredningar. Placering på landsbygd med viss bebyggelse anses lämpligt, medan placering nära tätort bedöms som ej lämpligt. Då lokaliseringar delvis eller helt består av åkermark krävs vidare utredningar för att avgöra om lokaliseringar är lämpliga för etablering av biogasanläggning.

Det finns inga redovisade grundvattenförekomster vid lokaliseringarna. Området ingår i huvudavrinningsområde för Kävlingeån (SE92000) samt delavrinningsområden, som mynnar i Kävlingeån. Vid området norr ut är den västra placeringen att föredra då ett dike sträcker sig igenom den östra placeringen. Samtliga lokaliseringar ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor-inland: i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG (VISS) Det finns vattenbrunnar inom några hundra meter öster och norr från placeringar. (SGU)

I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Marken på området norrut består av fast och ej fast mark. Jordarter är postglacial lera och moränggrovlera. Marken på området söderut är främst fastmark med jordart lerig morän. (SGU)

Det finns observationer av nära hotad nordfladdermus vid placeringar norrut. (2011) Vid placeringar söderut finns observationer av nära hotad jordtistel, nära hotad svinrot samt sårbar småvänderot. (2012) Det finns nationellt fridlysta och hotade fladdermusarter observerade runt om i området. (SLU, Artportalen)

Det finns inga landskapsbildskydd utpekade i aktuella områden. (LST, Landskapsbildskydd Skåne)  
Det finns heller inga kulturmiljöprogram inom placeringarna. Sydväst och nordost finns möjliga fornlämningsområden. (LST, Kulturmiljöprogram)

## **Bedömning**

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 13.

Sammantaget bedöms placeringar söderut olämpliga med hänsyn till våtmark inom området. Eftersom många transporter kommer söderifrån lokalisering blir transportsträckorna långa vid placering norrut i upptagningsområdet. Transporter söderifrån innebär även en hög belastning på vägnätet vid placering i detta område. Därmed anses både de norra och södra placeringarna som olämpliga.

Aspekter så som rådighet, möjlighet till framtida expansion samt teknisk försörjning har ej utretts vidare.

Tabell 13. Samlad bedömning av lämplighet gällande område utanför Fågeltofta.

Bedömningskriterium	Område utanför Fågeltofta
Placering	Orange
Kommunala planer och program	Orange
Riksintressen	Grön
Skyddsvärden	Orange
Yta	Ljusgrön
Rådighet	Grå
Markanvändning	Ljusgrön
Markförhållanden	Orange
Teknisk försörjning	Grå
Störningar och risker	Ljusgrön
Transportinfrastruktur	Orange

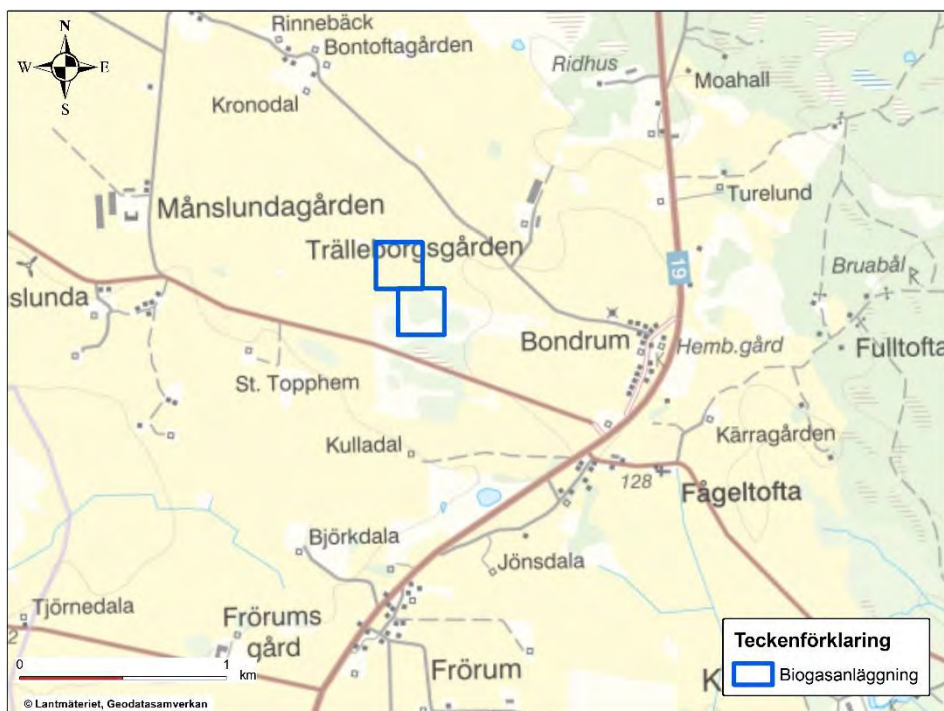
### 5.1.13 Område väster om Fågeltofta

Alternativ 14, dvs område beläget direkt nordväst om byn Fågeltofta finns redovisat i Figur 18 samt Figur 4. Det finns två möjliga identifierade placeringar inom området. Området är nära väg 19 och nås via anslutande väg 1586 (vägbredd 3,6-6,5 m). (NVDB, Trafikverket) Norra placeringen består av åkermark och södra placeringen av triviallövskog och övrig öppen mark med vegetation.

Avstånd från Fågeltofta by är ca 1 km. Närmast bostad är på avstånd på ca 600 m. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar i området.

Aktuellt område ingår i område klassat med medelhög biogaspotential enligt Länsstyrelsens karta över biogaspotential. I området finns möjlighet att ta tillvara 7 863 MWh/år från flytgödsel, 7 587 MWh/år från fastgödsel, 11 643 MWh/år från energigrödor, 1 515 MWh från matavfall, 7 820 MWh/år från halm och 2 692 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)

Området är beläget norrut i upptagningsområdet och avstånden till stora gödselproducenter i de sydöstra delarna av Tomelilla kommun blir stora.



Figur 18. Område nordväst om Fågeltofta.

Det finns inga utpekade riksintressen i området. Norrut finns områden utpekade med riksintressen för rörligt friluftsliv 4 kap. 2§ MB vad gäller Kustområdet i Skåne från Örnahusen söder om Skillinge till Åhus samt friluftsliv enligt 3 kap. 6§ vad gäller Kuststräckan Åhus-Simrishamn-Vik med Stenshuvud-Verkeån. Det finns även rikstäckande intresse för Ludaröds fålad och Djurrödsbäcken norrut. Väster från området finns riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6§ vad gäller Froenahejdan. (Boverket, riksintressen)

Fågeltofta by är en plats med kulturmiljöprogram. Placeringar väster om byn är dock inte utpekade med kulturmiljöprogram. Direkt öster från placeringar finns område utpekade som lämpligt för vindkraft. Södra placeringen är biotopskyddat område med hänsyn till skogen. Norra placeringen inhyser inga naturvärden.

I övrigt finns ingen karta för eller beskrivning av planerad markanvändning i Tomelillas översiktsplan. Generella riktlinjer för byggnation på landsbygden är dock följande:

- Kommunen ska verka för att ny bebyggelse inte tar högvärdig åkermark i anspråk.
- Vid byggnation på jordbruksmark ska bedömning av hur brukningsvärd marken är göras och byggnationen ska inte hindra möjligheten att bedriva rationellt jordbruk.
- Kulturvärden ska beaktas och nya byggnader bör inte påverka kulturmiljön negativt.
- Naturvärden ska beaktas och byggnation bör undvikas i utpekade värdefulla naturområden.

En sammanställning över placering och påverkan för olika energislag har tagits fram för Tomelilla kommun och redovisas i gällande översiktsplan. Placering av biogasanläggning på åkermark bedöms kräva vidare utredningar. Placering på landsbygd med viss bebyggelse anses lämpligt, medan placering nära tätort bedöms som ej lämpligt. (Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025) Vidare utredningar krävs för att bedöma placeringens lämplighet.



Det finns inga redovisade vattenförekomster i området för placeringar. Området ingår i huvudavrinningsområde för Kävlingeån (SE92000) och ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor - inland: i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS) Det finns vattenbrunnar några hundra meter sydväst, nordväst samt nordost om området. (SGU)

I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Inom den södra placeringen har flera rödlistade arter observerats så som nära hotad bokvårtlav (2003), nära hotad och fridlyst nordfladdermus (2012), nära hotad och fridlyst brunlångöra (2012), nära hotad och fridlyst barbastell (2012) nära hotad granspira (2012), fridlyst dvärgpipistrell (2012), fridlyst trollpipistrell (2012), fridlyst vattenfladdermus (2012) samt fridlyst större brunfladdermus (2012). Inom den norra placeringen finns observationer av större vattensalamander från 2001. (SLU, Artportalen)

Området består av fast byggbar mark. Södra placeringen består av jordarter som postglacial sand, morängrovlera samt lerig morän. Norra placeringen består av jordarter som lerig morän och postglacial lera. (SGU)

Inom den södra placeringen finns fornlämning av enstensättning. Inga fornminnen finns redovisade vid den norra placeringen. I övrigt finns många fornlämningsytor och fornminnen utpekade i området. (LST, kulturmiljöprogram)

Det finns inga landskapsbildskydd redovisade i området. (LST, landskapsbildskydd)

## Bedömning

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 14.

Sammantaget bedöms den södra placeringen som olämplig med hänsyn till biotopskydd, de flertal arter som observerats på området samt registrerat fornminne. Norra placeringen bedöms som osäker med hänsyn till fynd av stora vattensalamandrar i området, dock är artfyndet redovisat år 2001. Eftersom många transporter kommer söderifrån lokalisering blir belastningen för hög på vägnätet vid placering i detta område. Placering av biogasanläggning norrut i upptagningsområdet innebär även onödigt långa transportresor från gödselproducenter i de södra delarna av upptagningsområdet.

Aspekter så som rådighet, möjlighet till framtida expansion samt teknisk försörjning har ej utretts vidare.

Tabell 14. Samlad bedömning av lämplighet gällande område väster om Fågeltofta.

Bedömningskriterium	Område väster om Fågeltofta
Placering	Orange
Kommunala planer och program	Orange
Riksintressen	Grön
Skyddsvärden	Orange
Yta	Ljusgrön
Rådighet	Grå
Markanvändning	Ljusgrön
Markförhållanden	Ljusgrön
Teknisk försörjning	Grå
Störningar och risker	Ljusgrön
Transportinfrastruktur	Orange

#### 5.1.14 Område öster om Fågeltofta

Alternativ 15, dvs område beläget sydost om Fågeltofta finns redovisade i Figur 19 samt Figur 4. Tre möjliga placeringar har identifierats i området, se Figur 19. Marken består av jordbruksmark. Området ligger nära väg 19 och nås via anslutande väg 1587 (vägbredd 3,5 m). (NVDB, Trafikverket)

Avstånd från Fågeltofta by är ca 650 m. Föreslagen lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar för boende i området.

Aktuellt område ingår i område klassat med medelhög biogaspotential enligt Länsstyrelsens karta över biogaspotential. I området finns möjlighet att ta tillvara 7 863 MWh/år från flytgödsel, 7 587 MWh/år från fastgödsel, 11 643 MWh/år från energigrödor, 1 515 MWh från matavfall, 7 820 MWh/år från halm och 2 692 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)

Området är beläget norrut i upptagningsområdet och avstånden till stora gödselproducenter i de sydöstra delarna av Tomelilla kommun blir stora.



Figur 19. Område öster om Fågeltofta.

Det finns inga utpekade riksintressen inom områdena för placeringar. Strax sydost om området finns riksintresse för naturvård vad gäller Kronovalls naturreservat enligt 3 kap. 6§ MB.

Fågeltofta by är en plats med kulturmiljöprogram. Placeringar öster om byn ingår delvis/eller angränsar till område för kulturmiljöprogram. Området är under utredning för vindkraft. I övrigt finns ingen karta för eller beskrivning av planerad markanvändning i Tomelillas översiktsplan. Generella riktlinjer för byggnation på landsbygden är dock följande:

- Kommunen ska verka för att ny bebyggelse inte tar högvärdig åkermark i anspråk.
- Vid byggnation på jordbruksmark ska bedömning av hur brukningsvärd marken är göras och byggnationen ska inte hindra möjligheten att bedriva rationellt jordbruk.
- Kulturvärden ska beaktas och nya byggnader bör inte påverka kulturmiljön negativt.
- Naturvärden ska beaktas och byggnation bör undvikas i utpekade värdefulla naturområden

En sammanställning över placering och påverkan för olika energislag har tagits fram för Tomelilla kommun och redovisas i gällande översiktsplan. Placering av biogasanläggning på åkermark bedöms kräva vidare utredningar. Placering på landsbygd med viss bebyggelse anses lämpligt, medan placering nära tätort bedöms som ej lämpligt. (Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025) Då lokaliseringar består av åkermark krävs vidare utredningar för att avgöra om lokaliseringar är lämpliga för etablering av biogasanläggning.

Ett dike rinner igenom norra delen av de norra placeringarna. Det finns inga vattenförekomster inom södra placeringen eller i övrigt. Området ingår i huvudavrinningsområde för Kävlingeån (SE92000) och ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor - inland: i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG. (VISS) Det finns vattenbrunnar

några hundra meter väster och öster om placeringar. (SGU) I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Det finns inga rödlistade eller fridlysta arter observerade inom området för placeringarna. Arter i området är främst knutna till Kronovalls Store vångs naturreservat som ligger ca 500 meter från placeringarna. (SLU, Artportalen)

Marken består främst av fast byggbar mark. Placeringen nordost består främst av isälvsediment. Placeringen nordväst består främst av lerig morän. Södra placeringen består även det främst av isälvsediment. (SGU)

Det finns radonhaltigt grus på vissa delar av området. (Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025)

Den nordöstra placeringen ingår i område med särskilt värdefulla kulturmiljöer vad gäller Fågeltofta-Kronovall. Det finns inga fornminnen redovisade inom området för placeringar men i övrigt finns flera fornlämningsytor och fornminnen redovisade i området. (LST, kulturmiljöprogram)

Det finns inga landskapsbildskydd redovisade i området. (LST, landskapsbildskydd)

### **Bedömning**

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 15.

Sammantaget bedöms placeringarna som olämpliga främst med hänsyn till att området är under utredning för vindkraftsetablering. Eftersom många transporter kommer söder om lokaliseringen blir transportsträckorna långa vid placering norrut i upptagningsområdet. Transporter söderifrån innebär även en hög belastning på vägnätet vid placering i detta område.

Aspekter så som rådighet, möjlighet till framtida expansion samt teknisk försörjning har ej utretts vidare.

Tabell 15. Samlad bedömning av lämplighet gällande området öster om Fågeltofta.

Bedömningskriterium	Område öster om Fågeltofta
Placering	Orange
Kommunala planer och program	Orange
Riksidressen	Grön
Skyddsvärden	Ljusgrön
Yta	Ljusgrön
Rådighet	Grå
Markanvändning	Ljusgrön
Markförhållanden	Orange
Teknisk försörjning	Grå
Störningar och risker	Ljusgrön
Transportinfrastruktur	Orange

### 5.1.15 Område utanför Eljaröd

Alternativ 16, dvs område beläget sydost från byn Eljaröd redovisas i Figur 20 samt Figur 4. Tre möjliga placeringar har identifierats inom området. Det finns möjlighet att dölja anläggning i skog för att inte påverka landskapsbilden. Placeringen är nära väg 19 och nås via anslutande vägar 1594 och en kort sträcka mindre väg (vägbredd 3,5 m). (NVDB, Trafikverket)

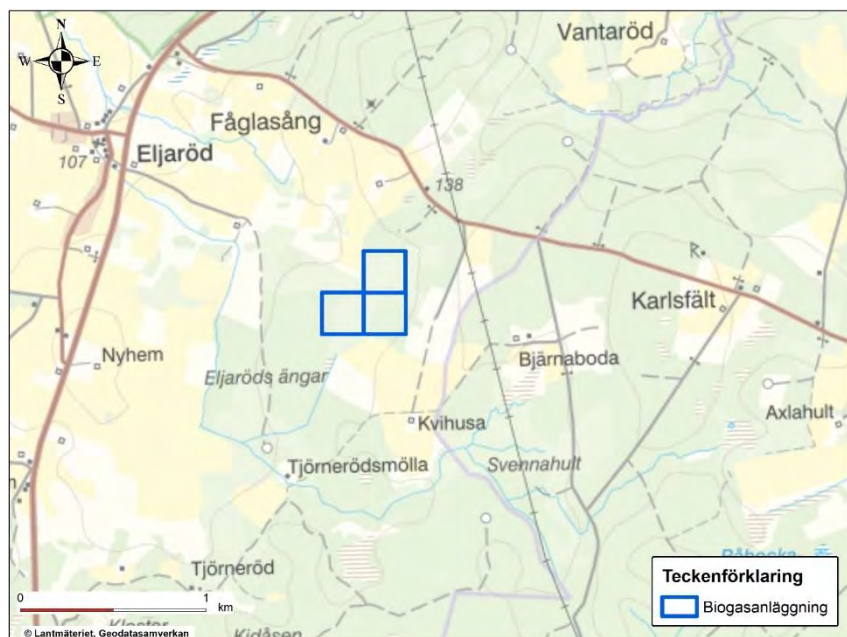
Norra placeringen består av triviallövskog och våtmark. Sydöstra placeringen består av lövblandad barrskog och våtmark. Sydvästra placeringen består av triviallövskog. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Anläggning kan placeras så att avståndet till närmsta fastighet är över 500 m. Föreslagna lokalisering bedöms inte medföra några större risker för störningar i området.

Aktuellt område ingår i område klassat med medelhög biogaspotential enligt Länsstyrelsens karta över biogaspotential men angränsar till område med lägre biogaspotential i öster. I området finns möjlighet att ta tillvara 7 863 MWh/år från flytgödsel, 7 587 MWh/år från fastgödsel, 11 643 MWh/år från energigrödor, 1 515 MWh från matavfall, 7 820 MWh/år från halm och 2 692 MWh/år från övriga odlingsrester för produktion av biogas. Enligt Länsstyrelsen Skånes kartläggning finns det begränsad potential vad gäller restprodukter från industri i området. (LST, biogaspotential)

Området är beläget norrut i upptagningsområdet och avstånden till stora gödselproducenter i de sydöstra delarna av Tomelilla kommun blir stora.





Figur 20. Område utanför Eljaröd.

Det finns inga utpekade riksintressen i området för lokaliseringar. Norrut finns riksintressen för friluftsliv enligt 3 kap. 6§ MB vad gäller Kuststräckan Åhus-Simrishamn-Vik med Stenshuvud-Verkeån samt rörligt friluftsliv enligt 4 kap. 2§ för Kustområdet i Skåne från Örnahusen söder om Skillinge till Åhus.

Det finns ingen karta för eller beskrivning av planerad markanvändning i Tomelillas översiktsplan. Generella riktlinjer för byggnation på landsbygden är dock följande:

- Kommunen ska verka för att ny bebyggelse inte tar högvärdig åkermark i anspråk.
- Vid byggnation på jordbruksmark ska bedömning av hur brukningsvärd marken är göras och byggnationen ska inte hindra möjligheten att bedriva rationellt jordbruk.
- Kulturvärden ska beaktas och nya byggnader bör inte påverka kulturmiljön negativt.
- Naturvärden ska beaktas och byggnation bör undvikas i utpekade värdefulla naturområden.

En sammanställning över placering och påverkan för olika energislag har tagits fram för Tomelilla kommun och redovisas i gällande översiktsplan. Placering av biogasanläggning på åkermark bedöms kräva vidare utredningar. Placering på landsbygd med viss bebyggelse anses lämpligt, medan placering nära tätort bedöms som ej lämpligt. (Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025) Vidare utredningar krävs för att bedöma områdets lämplighet för etablering av biogasanläggning.

Området för placeringarna ingår i huvudavrinningsområden mellan Helge å och Nybroån samt delavrinningsområden för Ovan Fiskarebäcken. Området ingår även i modellerade tillrinningsområden via vattendrag vad gäller grundvatten. Eljarödsbäcken rinner väster om området och Verkeån öster om området. Aktuella lokaliseringar ingår i nitratkänsliga områden i enlighet med nitratdirektivet 91/676/EEG samt Avloppskänsliga vatten fosfor - inland: i enlighet med Avloppsdirektivet 91/271/EEG (VISS) Det finns närliggande vattenbrunnar väster och norr från området. (SGU) I hela Skåne gäller förbud mot markavvattning. (Naturvårdsverket, Skyddad natur)

Det finns inga arter observerade inom området för placeringar. Rödlistade djur- och växtarter som observerats i området kring placeringar är nära hotad svinrot (2015), sårbar småvänderot (2015), nära hotad björktrast (2012), nära hotad gulspärv (2008, 2012), samt akut hotad skogsalm (2008). (SLU, Artportalen)

Marken på området för placeringar består främst av fast mark. Jordarter är sandig morän. (SGU)

Inom samtliga placeringar finns ytor med fornlämning i form av fossil åker. Det finns även övriga kulturhistoriska lämningar nordväst från området. Eljaröd i väster innehåller särskilt värdefulla kulturmiljöer med hänsyn till Andrarum-Kivik. (LST, kulturmiljöprogram)

Det finns inga landskapsbildskydd utpekade i aktuellt område. (LST, Landskapsbildskydd Skåne)

### Bedömning

Samlad bedömning finns redovisad i Tabell 16.

Sammantaget bedöms området olämpligt med hänsyn till placering norrut i upptagning- och avsättningsområde samt pga. redovisade fornlämningsytor. Eftersom de flesta transporter kommer söder om lokalisering blir belastningen även för hög på vägnätet vid placering i detta område.

Aspekter så som rådighet, möjlighet till framtida expansion samt teknisk försörjning har ej utretts vidare.

Tabell 16. Samlad bedömning av lämplighet gällande område utanför Eljaröd.

Bedömningskriterium	Område utanför Eljaröd
Placering	Orange
Kommunala planer och program	Orange
Riksintressen	Grön
Skyddsvärden	Orange
Yta	Ljusgrön
Rådighet	Grå
Markanvändning	Ljusgrön
Markförhållanden	Grön
Teknisk försörjning	Grå
Störningar och risker	Ljusgrön
Transportinfrastruktur	Orange

## 6 Sammanställning och resultat

Resultatet av bedömningarna i utredningen presenteras med färger i Tabell 17 nedan. Av resultatet framgår att placeringen i Röddinge är den mest fördelaktiga lokaliseringen för en biogasanläggning i sydöstra Skåne (Sjöbo och Tomelilla kommun), utifrån studerade alternativ och bedömningskriterium.

Fastigheten ägs av en privatperson och rådighet över marken kan erhållas genom förvärv.

Lokaliseringen ligger mycket väl inom upptagningsområdet för gödsel och avsättningsområdet för biogödsel. Platsen nås enkelt via väg 11 vilket medför att mindre anpassningar krävs vad gäller transportinfrastruktur.

Etablering av en biogasanläggning på fastigheten bedöms stämma överens med kommunens nya översiktsplanering i samrådshandling. Det finns ingen detaljplan för placeringen. Lokaliseringen tar ingen skyddsvärd mark i anspråk och det finns inga kända fornminnen eller kultur- och naturvärden inom området.

Avstånd till närboende bedöms som acceptabla och placeringen medför inga större risker för störningar så som påverkan av lukt eller buller.

Strax öster om området finns ett utredningsområde för framtida vattenskyddsområde. Eventuella mindre anpassningar för att skydda vattentäkt kan komma att krävas vid etablering av biogasanläggning i området.

Områdets södra del ingår delvis i område med riksintresse för framtida järnväg vad gäller Simrishamnsbanan. Trafikverket har dock lagt fram förslag om att detta riksintresse ska tas bort och beslut väntas tas under hösten 2021. Gasum bevakar vidare status för riksintresset och diskuterar utformning av området med Sjöbo kommun och Trafikverket. Det skulle vara möjligt att placera en anläggning helt utanför området, inom den norra delen av aktuell åkermark, dock finns vissa fördelar med nuvarande utformning baserat på topografin i området.

Vad gäller vattenförsörjning vid lokalisering saknas möjlighet för anslutning till VA-nät. Kommunen ser även att uttag ur en eventuell egenborrad brunn riskerar att skapa en icke-önskvärd konkurrenssituation med kommunens dricksvattenförsörjning. (Sjöbo kommun, Tekniska förvaltningen) Gasum utreder tekniska alternativa lösningar för att täcka vattenbehovet på planerad anläggning. En möjlighet är att transportera vatten från vattenverk, vilket dock ses som en orealistisk lösning. Ett annat alternativ är att omhänderta dagvatten samt vatten från avvattning av substrat och rena detta. I dagsläget har Gasum blivit offererade olika tekniska lösningar som är både tekniskt och ekonomiskt motiverade.

Gasum har haft en löpande dialog med Sjöbo kommun angående lokalisering.

Övriga lokaliseringalternativ har bedömts som mindre fördelaktiga eller ej lämpliga.

Tabell 17. Resultat lokaliseringsutredning

Bedömningskriterium	Norr om Sjöbo	Utanför Sjöbo	Tågra	Snoge-holm	Område vid Eriksdal	Område vid Vanstad	Område vid Röddinge	Område utanför Äsperöd	Erikslund	Vallsås	Område utanför Toarp	Område utanför Fågeltofta	Område väster om Fågeltofta	Område öster om Fågeltofta	Område utanför Eljaröd
Placering	Orange	Orange	Orange	Red	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Dark Green	Orange	Orange	Orange	Orange
Kommunala planer och program	Light Green	Light Green	Orange	Orange	Light Green	Orange	Light Green	Light Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Riksintressen	Dark Green	Dark Green	Light Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Light Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green
Skyddsvärden	Red	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Light Green	Dark Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Light Green	Orange
Yta	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Rådighet	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Light Green	Grey	Grey	Red	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey
Markanvändning	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Orange	Light Green	Orange	Orange	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Markförhållanden	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Orange	Dark Green	Orange	Orange	Dark Green	Light Green	Orange	Light Green	Orange	Dark Green
Teknisk försörjning	Orange	Orange	Orange	Orange	Light Green	Orange	Orange	Grey	Orange	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey
Störningar och risker	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Orange	Light Green	Dark Green	Orange	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Transportinfrastruktur	Light Green	Light Green	Light Green	Orange	Orange	Light Green	Light Green	Red	Red	Orange	Light Green	Orange	Orange	Orange	Orange

## Referenser

Boverket, Riksintressen, 2018. Tillgänglig:

<http://gis2.boverket.se/apps/js/www/riksintressen/> Besökt maj 2021.

Länsstyrelsen Skåne (LST), biogaspotential. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=240638bf437b4473b25002ee007840d0>

Besökt maj 2021.

Länsstyrelsen Skåne (LST), kulturmiljöprogram. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=4d604e7e08a1471bbf90c6c5781c1a3a>

Besökt maj 2021.

Länsstyrelsen Skåne (LST), landskapsbildskydd. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=461bd428df2e4a88a7f506535a05a2f0>

Besökt maj 2021.

Naturvårdsverket, Skyddad natur. Tillgänglig: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Besökt maj 2021.

Riksantikvarieämbetet, Fornsök. Tillgänglig: <https://app.raa.se/open/fornsok/> Besökt maj

2021.

SGU, kartvisare. Tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-fastmark.html>

Besökt maj 2021.

SLU, Artportalen. Tillgänglig: <https://www.artportalen.se/> Besökt maj 2021.

Sjöbo kommun, Översiktsplan 2009. (Gällande)

Sjöbo kommun, pågående Översiktsplan 2040. (Samrådshandling)

Skogsstyrelsen, Skogens pärlor. Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/skogensparlor>

Besökt 2021 maj.

Tomelilla kommun, Översiktsplan 2025.

Trafikverket, NVDB. Tillgänglig: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>

Trafikverket, Riksintressen för kommunikationer, förteckning över förändringar per län (samrådshandling), 2021-02-10. Ärendenummer: TRV 2020/131663

Länsstyrelsen i Jönköping, VISS (vatteninformationssystem Sverige), 2018. Tillgänglig:

<https://viss.lansstyrelsen.se/> Besökt maj 2021.