

KUND

GASUM AB

# BIOGASANLÄGGNING HÖRBY

PM/GEOTEKNIK

Ändringsdatum: 2024-01-29

2023-10-06



WSP

# BIOGASANLÄGGNING HÖRBY

## PM/GEOTEKNIK

Uppdragsnamn	GASUM - BGA HÖRBY
Uppdragsnummer	10356482
Författare	Andreas Andersson
Datum	2023-10-06
Ändringsdatum	2024-01-29
Granskad av	Bo Westerlund
Godkänd av	Eric Lindvall

## KUND

### Gasum AB

Kontaktperson:	Ylva Ek
Telefon:	+46 76 273 8203
E-post:	<a href="mailto:ylva.ek@gasum.com">ylva.ek@gasum.com</a>

## KONSULT

### WSP

Box 574  
201 25 Malmö  
Besök: Jungmansgatan 10  
Tel: +46 10 7225000  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

## KONTAKTPERSONER

### Handläggande geotekniker

Andreas Andersson  
Telefon: +46 10 721 0447  
E-post: [andreas.andersson@wsp.com](mailto:andreas.andersson@wsp.com)

### Ansvarig geotekniker

Eric Lindvall  
Telefon: +46 10 722 7366  
E-post: [eric.lindvall@wsp.com](mailto:eric.lindvall@wsp.com)

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Planerad byggnation	4
1.3	Dokumentets syfte	5
1.4	Undersökningar och underlag	5
2	Styrande dokument	5
3	Befintliga förhållanden	6
4	Marktekniska undersökningar och redovisning	7
4.1	Geoteknik	7
4.2	Markmiljöteknik	7
4.3	Markradon	7
5	Marktekniska förhållanden	7
5.1	Allmänt	7
5.2	Jordlagerföljd	7
5.3	GrundvattenFörhållanden	7
5.4	Stabilitetsförhållanden	8
5.5	Sättningsförhållanden	8
5.6	Markradonförhållanden	8
6	Slutsatser och rekommendationer	8
6.1	Allmänt	8
6.2	Placering av anläggningsdelar	9
6.3	Stabilitet och bärighet	9
6.4	Sättningar	9
6.5	Användbarhet av överskottsmassor	10
6.6	Markradon	10
6.7	Förslag till kompletterande undersökningar	10

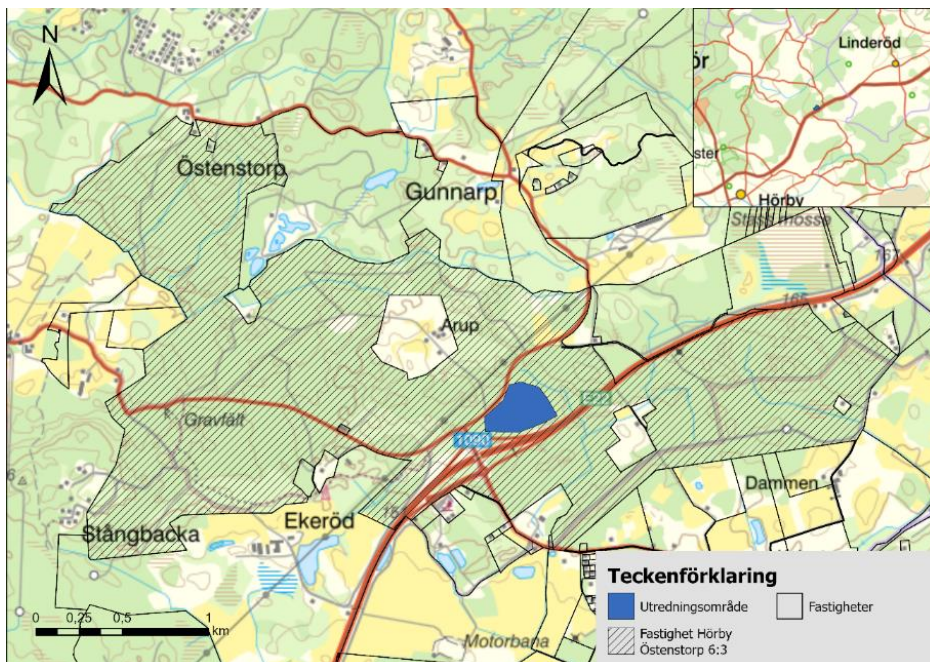
## TILLHÖRANDE HANDLINGAR

Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/GEO), daterad 2023-10-06, framtagen av WSP.

# 1 UPPDRAG

## 1.1 BAKGRUND

På uppdrag av Gasum AB har WSP Sverige AB genomfört en markteknisk undersökning på delar av fastigheten Östenstorp 6:3 i Hörby kommun. Utredningsområdet framgår av blå markering i Figur 1 och är beläget nordväst om trafikplats Ekeröd.

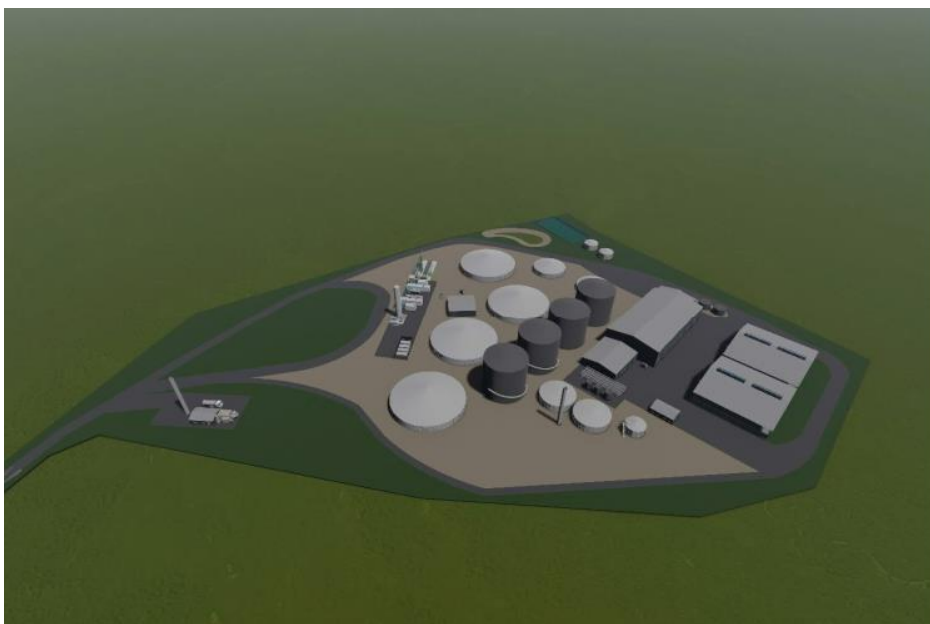


Figur 1: Utredningsområdet samt närliggande fastigheter.

## 1.2 PLANERAD BYGGNATION

Gasum AB har för avsikt att uppföra en ny biogasanläggning. Planerad verksamhet innefattar produktion av flytande förvätskad biogas (Liquified Biogas LBG) och biogödsel. Figur 2 visar en principskiss över en biogasanläggning.

I dagsläget är anläggningens placering inom området inte bestämd.



Figur 2: Principskiss över biogasanläggning.

### 1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra för de geotekniska och geologiska förutsättningarna på aktuellt område.

Utredningen ska utgöra planeringsunderlag för aktuell detaljplan, vars syfte är att möjliggöra etablering av en anläggning för produktion av biogas inom planområdet samt säkerställa lämplig omfattning, placering och utformning av anläggningen. Således ska utredningen göra underlag för en övergripande bedömning av grundläggningsförhållandena inom området.

Dokumentet är en beställarhandling och bör inte biläggas ett eventuellt förfrågningsunderlag.

### 1.4 UNDERSÖKNINGAR OCH UNDERLAG

För projektet har en MUR upprättats och används som underlag:

- *BIOGASANLÄGGNING HÖRBY*, daterad 2023-10-06, MUR

## 2 STYRANDE DOKUMENT

Denna PM ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1:2005) med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- BFS 2019:1, EKS 11, Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder).
- IEGs tillämpningsdokument "Plattgrundläggning" (Rapport 7:2008)
- IEGs tillämpningsdokument "Grunderna i Eurokod 7" (Rapport 2:2008, revidering 3)
- AMA Anläggning 23

### 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet är beläget nordväst om Hörby på fastigheten Östentorp 6:3. I Figur 3 framgår området, som är cirka 10 hektar stort och angränsar till europaväg E22 i sydöst. I dagsläget består området av gran- och bokskog. Området är relativt kuperat, se Figur 4 med nivåkurvor där höjdskillnaden är 1 m mellan linjerna. Det finns inga ledningar eller konstruktioner inom undersökningsområdet idag.



Figur 3: Undersökningsområdet (Google Earth, 2023).



Figur 4: Topografisk karta över området.

## 4 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING

Nedanstående undersökningar har utgjort underlag för denna PM Geoteknik.

### 4.1 GEOTEKNIK

Platsbesök samt fältundersökning i 13 undersökningspunkter har utförts av WSP Sverige AB i september 2023.

För redovisning av resultat från geoteknisk undersökning hänvisas till handling "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)", daterad 2023-10-06.

### 4.2 MARKMILJÖTEKNIK

Miljöteknisk markundersökning har utförts av WSP Sverige AB i september 2023 och redovisas i separat rapport.

### 4.3 MARKRADON

Kontroll av markradon har utförts på området i september 2023. För redovisning av markradonundersökning hänvisas till Markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2023-10-06

## 5 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

### 5.1 ALLMÄNT

Materialtyp och tjälfarlighetsklass har bedömts efter AMA Anläggning 23, Tabell CB/1. Då samtliga påträffade jordarter klassas tillhöra tjälfarlighetsklass 1 bedöms jorden i området generellt inte vara tjälskjutande.

### 5.2 JORDLAGERFÖLJD

Inom undersökningsområdet bedöms, med undantag av ett kärrområde i södra delen, övre jordlager övergripande bestå av grusig sand eller sandig morän. Djupet till berg har inte undersökts men kan SGU jorddjupskarta skattas till mellan 5 och 20 m, där djupet är grundast i den östra delen av området. I områden med sand/morän har denna konstaterats vara relativt löst lagrad ner till ca 1 m djup under markytan för att sedan mot djupet övergå till medel- och mycket fast lagring mot djupet. Utförda sonderingar har i flera fall tvingats avslutas på 1 à 2 m djup under markytan pga sten eller block vilket tyder på en blockrik jord.

Lösmarksområdet i söder karakteriseras av ett lager av torv med mycket låg bärighet. Utbredningen av detta område har inte kunnat fastställas inom ramen för utförd undersökning men bedöms utgöras av mark som ligger med markytan under ca +160. Mäktigheten på torvlagret varierar i undersökta punkter mellan ca 1,5 och 3,7 m. Större mäktigheter kan inte uteslutas. Under torven påträffades framför allt grusig sand med en något lösare lagring än i höjdpartierna.

### 5.3 GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN

Installerade grundvattenrör visar på en grundvattenyta som i lågpartierna ligger ca 1 m under markytan. Detta innebär att grundvattennivån där varierade vid undersökningstillfället mellan ca +156,5 och +157,8.

Inga fria vattenytor har observerats i det mer höglänta området varför grundvattenytan kan där antas ligga djupare från markytan än i installerade grundvattenrör.

Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållandena och kan sannolikt nå markytan i de låglänta områdena under de perioder av året då mer nederbörd faller, såsom höst och vår. Under torrare perioder av året, sommar och vinter, kommer grundvattenytan att ligga lägre.

## 5.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Marken i området är relativt kuperad med vissa branta partier. Nordöst om undersökningsområdet rinner en mindre bäck. Bäckens geometri och vattennivåer är inte närmare undersökta.

Inga stabilitets- eller bärighetskontroller har utförts inom ramen för denna utredning. Detta eftersom risken bedöms vara försumbar så länge höga belastningar inte hamnar vid krön alternativt att marken utjämnas eller andra förslagna åtgärder utförs.

Kärrmarken i den södra delen av området antas ha en mycket låg bärighet.

Eftersom ytligt liggande sand i allmänhet är relativt löst lagrad kan bärigheten för ytligt grundlagda och högt belastade fundament lokalt vara låg även utanför torvområdet ifall inga åtgärder vidtas.

Vidare kan det föreligga risk för ras om höga laster uppstår nära brantare partier på området. Om det är nödvändigt att upprätta konstruktioner nära brantare partier bör en stabilitetskontroll utföras.

## 5.5 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Med undantag från området med organisk jord (torv) bedöms endast momentant utbildade sättningar utbildas i samband med belastning.

Betydande kort- och långtidsättningar kan förväntas uppstå lokalt i det fall förekommande torv inte schaktas ur eller förbelastas innan anläggning av byggnader, vägar mm.

Under förutsättning att grundläggning utförs på likartat sätt för närliggande anläggningsdelar bör risken för skadliga sättningsskillnader vara liten.

## 5.6 MARKRADONFÖRHÅLLANDEN

Mätningarna är utförda 0,5 m under markytan i grusig sand i 4 punkter. Utförda markradonmätningarna visar halter på mellan 1–6 kBq/m<sup>3</sup>.

Uppmätta värden klassar marken som lågradonmark, som definieras vid markradonhalter mindre än 10 kBq/m<sup>3</sup>.

# 6 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Med utgångspunkt från utförd undersökning ges geotekniska rekommendationer som underlag för fortsatt projektering.

## 6.1 ALLMÄNT

Undersökningens syfte, att göra en övergripande bedömning av grundläggningsförhållandena och på så vis möjliggöra etablering av en anläggning för produktion av biogas inom planområdet samt säkerställa lämplig omfattning, placering och utformning av anläggningen, anses uppfyllt.

Förutsatt att nedan angivna åtgärder vidtas bedöms området vara lämpligt för etablering av en anläggning för produktion av biogas inom planområdet.



## 6.2 PLACERING AV ANLÄGGNINGSDELAR

Inga anläggningsdelar bör anläggas på organisk jord. Således bör den södra delen området där torv förekommer undvikas, alternativt bör all torv schaktas bort om man vill nyttja området för vägar eller andra anläggningsdelar. Torvens utbredning har inte undersökts närmare men bedöms förekomma där marknivån idag ligger lägre än ca +160.

Utöver torv finns brantare partier som kan innebär risk för ras om byggnader placeras nära slänten utan åtgärder. Därmed bör anläggningsdelar inte placeras nära en slänt om ingen en särskild stabilitetsutredning utförs. Det bedöms inte föreligga några säkerhetsrisker så långa ovan nämnt följs och tas i beaktande alternativt att marken utjämnas.

På resterande delar av området pekar den utförda undersökningen inte på några avgörande skillnader i de geotekniska förutsättningarna som kan föranleda till någon särskild eller mer lämplig placering av anläggningen i området.

Eftersom majoriteten av undersökningsområdet bedöms ha goda geotekniska förutsättningar bedöms byggnationen vara lämplig på området. Beroende på placering av olika anläggningsdelar kan olika åtgärder vara aktuella för att även kunna nyttja de områden med sämre förutsättningar, så som torv. Då planerad anläggning har en variation av anläggningsdelar med varierande belastning bedöms detta vara möjligt med förbelastning av torven för att undvika urgrävning, vilket kan vara ekonomiskt gynnsamt men leder till begränsad placering av anläggningsdelar med höga laster, samt förutsätter att förbelastningen kan ligga under en längre tid. Alternativt kan anläggningsdelar med höga laster, som oavsett placering behöver förstärkningsåtgärder, placeras på dessa områden för att undvika andra förstärkningsåtgärder, vilket på så sätt kan bli ekonomiskt gynnsamt.

## 6.3 STABILITET OCH BÄRIGHET

Vid en eventuell anläggning av byggnader, uppställningsytor eller vägar i den södra delen med organisk jord förordas utskiftning av förekommande torv. Observera att torv kan vara mycket svår att få deponera utanför arbetsområdet och bör i så fall användas för andra ändamål inom projektet. För mindre belastade och ej särskilt sättningkänsliga ytor kan eventuellt en stabilisering av torvjorden, exempelvis genom förbelastning över längre tid, vara ett sätt att senare kunna utnyttja aktuellt markområde.

För övrig mark inom området kan för enskilda, högt belastade anläggningsdelar, på grund av ytjordens lösa lagring, visa bärighetsproblem uppstå lokalt om inga åtgärder vidtas. Sådana åtgärder kan innebära en djupare placerad grundläggning, packning av lösare jordlager, alternativt pålning vid mycket höga laster eller nära slänter.

Stabiliteten för schaktslänter bedöms generellt som god men tillfälliga schakter bör inte utföras brantare än 1:1,5 på grund ytjordens lösa lagring. Permanenta slänter bör inte ställas brantare än 1:2 och kan i utsatta lägen behöva skyddas mot erosion.

Vägar och upplagsytor på förekommande sandjord, bedöms kunna utformas för en undergrund tillhörande materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1 enligt AMA Anläggning.

## 6.4 SÄTTNINGAR

Utanför området med torv bedöms jorden i området som ringa eller måttligt sättningkänslig och bör endast ge upphov till momentana sättningar i samband med belastning om förekommande humusjord först banas av och brytning av stubbar utförs. För mindre sättningkänsliga anläggningsdelar rekommenderas ändå att förekommande grusig sandjord packas för att minska dess kompressabilitet till en grad att sättningarna blir acceptabla.

För mycket sättningkänsliga anläggningsdelar kan eventuellt lastnedföring till underliggande morän/berg genom pålning eller grävplintar ändå bli nödvändig eller vara ett kostnadseffektivt alternativ till exempelvis djuppackning.

## **6.5 ANVÄNDBARHET AV ÖVERSKOTTSMASSOR**

Förekommande sand- och moränjord bedöms kunna användas som fyllning för väg, plan och byggnad enligt AMA Anläggning. Utförda sonderingar indikerar dock på en betydande halt av sten och block mot djupet vilket kan medföra en låg schaktbarhet och behov av viss bortsortering. Bergytans läge har inte kunnat bestämmas i någon av undersökningspunkterna men partier med berg högre än 5 m under markytan kan inte uteslutas.

## **6.6 MARKRADON**

Marken klassas som lågradonmark vilket innebär att det inte finns några särskilda krav på utförande av grundkonstruktioner.

## **6.7 FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR**

Någon mer undersökning med avseende på geoteknik bedöms ej krävas för fortsatt utredning avseende placering av anläggningen i området.

Kompletterande undersökningar rekommenderas inför eventuell detaljprojektering med förtätning av undersökningspunkter, särskilt i lägen för tunga eller sättning känsliga anläggningsdelar. I det fall någon del av anläggningen behöver placeras i torvområdet bör även torvens utbredning, mäktighet och egenskaper noggrannare undersökas. Undersökningen bör annars inriktas på att bestämma den grusiga sandens mäktighet/djup till berg och framtagande av hållfasthet- och deformationsparametrar. Jordarnas packningspotential bör bestämmas på större prover i det fall packning blir aktuell som förstärkningsmetod.

## VI ÄR WSP

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

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

**wsp.com**

### WSP Sverige AB

201 25 Malmö  
Besök: Jungmansgatan 10

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
**wsp.com**

