

Bilaga 1

TEKNISK BESKRIVNING

Adesso Bioproducts AB, Stenungsund



Ansökan om tillstånd till miljöfarlig verksamhet enligt 9 kapitlet miljöbalken för
uppförande och drift av anläggning för produktion av bioeten och biogas

2025-06-27

Författare: Roger Andersen

Adesso BioProducts AB

Tel: 0706-712271

roger@adessobioproducts.se

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
1.1	Verksamhetsutövare.....	6
1.2	Administrativa uppgifter.....	7
2	Lokala förhållanden.....	7
2.1	Verksamhetens lokalisering.....	7
2.2	Intilliggande verksamheter och närliggande trafiksystem.....	8
2.3	Geotekniska förhållanden.....	9
2.4	Skyddsvärda naturområden.....	10
3	Planerad verksamhet.....	12
3.1	Produktion av bioeten.....	12
3.2	Produktion av biogas.....	14
3.3	Biobränslelager.....	15
3.4	Vattenhanteringsstrategi.....	16
3.5	Dagvattendamm.....	17
3.6	Ångpanna.....	18
3.7	Uppgraderingsanläggning.....	18
4	Produktion och process – bioeten.....	18
4.1	Process för tillverkning av bioeten.....	18
4.2	Förbehandling och förångning av bioetanol.....	19
4.3	Kemisk omvandling av bioetanol till bioeten.....	19
4.4	Vattenavskiljning och bioetenupparbetning.....	19
4.5	Kylsystem.....	20
4.6	Certifiering och kontroller.....	21
4.7	Alternativa tekniker.....	21
5	Produktion och process – biogas.....	22
5.1	Process för tillverkning av biogas.....	22
5.2	Produkter.....	22
5.3	Råvaror.....	23
5.4	Förbehandling och blandning av råvaror.....	24
5.5	Rötning och hygienisering.....	25
5.6	Luktbehandling.....	25
5.7	Biogödsel­förädling.....	26
5.8	Anläggning för avskiljning av ammoniumkväve.....	27
5.9	Uppgradering och kondensering av biogasen.....	27
5.10	Koldioxidinfångning.....	28

5.11	Certifiering och kontroller.....	28
5.12	Alternativa tekniker.....	29
6	Anläggningsskedet.....	30
7	Resurshushållning.....	30
7.1	Energi.....	30
7.2	Kemiska produkter.....	31
7.3	Avfall och restprodukter.....	34
7.4	Vatten.....	36
8	Yttre miljö.....	37
8.1	Utsläpp till luft.....	37
8.2	Processavloppsvatten.....	38
8.3	Dagvatten.....	40
8.4	Buller.....	42
8.5	Naturmiljö.....	42
8.6	Kulturmiljö.....	43
8.7	Förorenade områden.....	43
8.8	Transporter.....	44
9	Risk och säkerhet.....	45
10	Verksamheter i förhållande till BAT.....	46
11	Egenkontroll av verksamheten.....	46
11.1	Driftskontroll.....	47

Bilagor

Bilaga 1A	Situationsplan
Bilaga 1B	BREF-dokument och BAT-slutsatser
Bilaga 1C	Riskutredning
Bilaga 1D	Riskutredning farligt gods
Bilaga 1E	Kemikalielista

Förkortningar

Namn	Beskrivning
B100	Ren biodiesel
BAT	Best Available Technology, bästa tillgängliga teknik
BREF	Best Available Techniques Reference Documents, BAT-referensdokument
Bar g	Enhet för övertryck, dvs tryck i bar över atmosfäriskt tryck
C2-C4	Kolväten
CBG	Uppgraderad och komprimerad biogas i gasfas (compressed biogas)
CO	Kolmonoxid
CO ₂	Koldioxid
H ₂	Vätgas
H ₂ S	Svavelväte
LBE	Lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor
LBG	Flytande metan med ursprung från biogas (liquid biogas)
LOD	Lokalt omhändertagande av dagvatten
LSO	Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor
LPG	Gasol (liquefied petroleum gas)
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
N ₂	Kvävgas
NOx	Kväveoxider
UPS	Uninterrupted power supply system, konstruktion för avbrottsfri kraftförsörjning

Förklaringar/Processer

Namn	Beskrivning
Animaliska biprodukter (ABP)	Animaliska biprodukter är material från djurriket som inte är livsmedel och som ännu inte bearbetats eller behandlats. Hantering och bearbetning/behandling omfattas av de krav som regleras genom EU:s förordning (1069/2009/EG) och förordning (EU) nr 142/2011.
Bioeten	Bioeten (även kallat bioetylen) är en färglös, brännbar gas med den kemiska formeln C ₂ H ₄ . Används främst inom plastindustrin som råmaterial för tillverkning av polyeten.
Bioetenanläggning	Den del av anläggningen som avser bioetenproduktion.
Biogas	Övergripande begrepp för såväl rågas som uppgraderad gas som produceras i rötchammare och som innehåller metan.
Biogasanläggning	Den del av anläggningen som avser biogasproduktion.
Biogödsel	Den gödselprodukt som uppstår vid rötning förutom biogas. Kan finnas i såväl flytande som fast form.
Brandvatten	Vatten som används för släckning av en brand. Blir sedan ett släckvatten som leds till LOD-damm.
Koldioxidinfångning	Teknik för att fånga och lagra eller återanvända koldioxid (CO ₂) för att minska växthusgasutsläpp och klimatpåverkan.
Dehydrering	Process för att omvandla bioetanol till bioeten. En kemisk reaktion där vatten avlägsnas från bioetanol för att bilda bioeten.
Diffusa utsläpp	Oavsiktliga utsläpp till luft. Utsläpp som inte kommer från specifika utsläppspunkter utan sprids i luften.

Emissioner	Utsläpp till miljön. Kan vara i form av gaser, vätskor eller fasta partiklar.
Bioetanol	En kemisk förening (C ₂ H ₅ OH). En alkohol som används som råmaterial för produktion av bioeten.
Fischer-Tropsch-process	En kemisk reaktion som omvandlar syntesgas, en blandning av kolmonoxid och vätgas, till flytande kolväten, vilket ger en möjlighet att producera förnybara bränslen och kemikalier.
Flytande biogas	Uppgraderad och förvätskad biogas. Lagras i ca -160 °C. Benämns även LBG (Liquid Biogas).
Fordonsgas	Uppgraderad gas till fordonsgaskvalitet (> 95 % metan).
Förbränningsgaser	Gaser som uppstår vid förbränning. Restprodukter från förbränningsprocesser inom anläggningen.
Gödsel	Naturgödsel från nöt, svin, fågel eller häst.
HVO-nafta	Förnybar nafta framställd genom hydroprocessning av vegetabiliska oljor, används som råmaterial i petrokemisk produktion för att minska beroendet av fossila bränslen.
Katalysator	Ämne som påskyndar kemiska reaktioner. Används i dehydratiseringsprocessen för att öka effektiviteten vid omvandling av bioetanol till bioeten.
Lagringskapacitet	Kapacitet för lagring av råvaror och produkter. Utrymme och utrustning för att lagra bioetanol och andra material.
Processvatten	Avser vatten som dels uppkommer i och krävs för bioetenprocessen, dels krävs för biogasprocessen. Överskottsvatten från bioetenprocessen kommer ledas via damm inom området till slutrecipienten Askeröfjorden. Två alternativ finns föreslagna för bortledning av processvatten. Båda alternativen medför emellertid att vatten släpps till Askeröfjorden. För biogasprocessen används processvatten i första hand för att späda inkommande materiel, och kommer gå ut från anläggningen i form av biogödsel.
Processånga	Ånga som används i produktionen. Används för uppvärmning och driftsprocesser inom bioetenanläggningen och biogasanläggningen.
PSA (Pressure Swing Adsorption)	En teknik som används för att rena biogas genom att cykliskt öka och sänka trycket för att separera metan från andra gaser som koldioxid.
Rejekt	Fraktioner som utsorteras från framför allt matavfall som inte är lämpligt för rötning (plast, metall, sand och liknande) och som inte ska gå vidare i biogödsel.
Rågas	Den gas som produceras i rötchammare innehållande en blandning av i huvudsak metan och koldioxid.
Slurry	Skapas efter förbehandling av matavfall när rejekt sorterats bort.
SPCR 120	Svenska certifieringsregler för biogödsel som säkerställer att produkten uppfyller höga miljömässiga och kvalitetsmässiga standarder.
Säkerhetssystem	System för att säkerställa säker drift. Inkluderar brandlarm, gasdetektering och nödstopp.
Uppgraderad biogas	Rågas där koldioxid tagits bort. Håller en standard med >95 % metan (CH ₄).

1 Inledning

Adesso Bioproducts AB (nedan Adesso eller Bolaget) ansöker om tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken (1998:808) för nyetablering av en anläggning för produktion av bioeten och biogas i Kläppområdet, cirka fem kilometer norr om Stenungsunds centrum, Stenungsunds kommun.

Syftet med den aktuella ansökan är att etablera en anläggning för produktion av bioeten och biogas i linje med Sveriges klimatmål och minska behovet av användningen av fossila råvaror. Den sökta verksamheten omfattar en produktionskapacitet på upp till 160 000 ton bioeten och 70 GWh biogas per år samt lagring av 16 000 ton biobränsle vid ett och samma tillfälle.

Anläggningen är klassificerad som en verksamhet med den högre kravnivån enligt lagen (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor och förordning (2015:236) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor (Sevesolagstiftningen) då hantering av stora volymer brandfarliga och kemiska ämnen omfattas. Därmed ställs särskilda krav på säkerhet, riskhantering och åtgärder för att minimera miljö- och hälsorisker.

Den planerade verksamheten innefattar produktion av bioeten samt mottagning och förbehandling av upp till 200 000 ton icke-farligt avfall för biologisk behandling. Därför kommer verksamheten att klassificeras som en industriutsläppsverksamhet, även kallad IED-verksamhet, se 1 kap. 2 § industriutsläppsförordningen (2013:25). IED-verksamheter är föremål för krav på utsläppsvärden som begränsningsvärden och tillämpning av bästa tillgängliga teknik (BAT). Därutöver måste det även upprättas en statusrapport för den sökta verksamheten.

Med sökt verksamhet vill bolaget bidra till en hållbar omställning inom kemiindustrin och stärka regionens position som ett nav för förnybar och cirkulär industriell produktion.

1.1 Verksamhetsutövare

Adesso är en ledande innovatör inom biodrivmedelsbranschen, belägen i kemiklustret i Stenungsund och industriparken i Fredrikstad, Norge. Genom att samarbeta nära med svenska och norska universitet och utnyttja bolagets moderna produktionsanläggningar, skapar Adesso synergier som maximerar värde för bolagets kunder och bidrar positivt till miljön.

Adessos kärnverksamhet är inriktad på produktion av klimatsmarta och användarvänliga biodrivmedel, RME för olika applikationer för ex B100, uppvärmning och för inblandningsmarknaden. Adesso avser nu att expandera verksamheten till att omfatta produktion av grön bioeten, en central komponent för kemiska applikationer, och produktion av biogas. Med en portfölj som ständigt växer, fortsätter Adesso att vara en central aktör i strävan efter hållbara energilösningar.

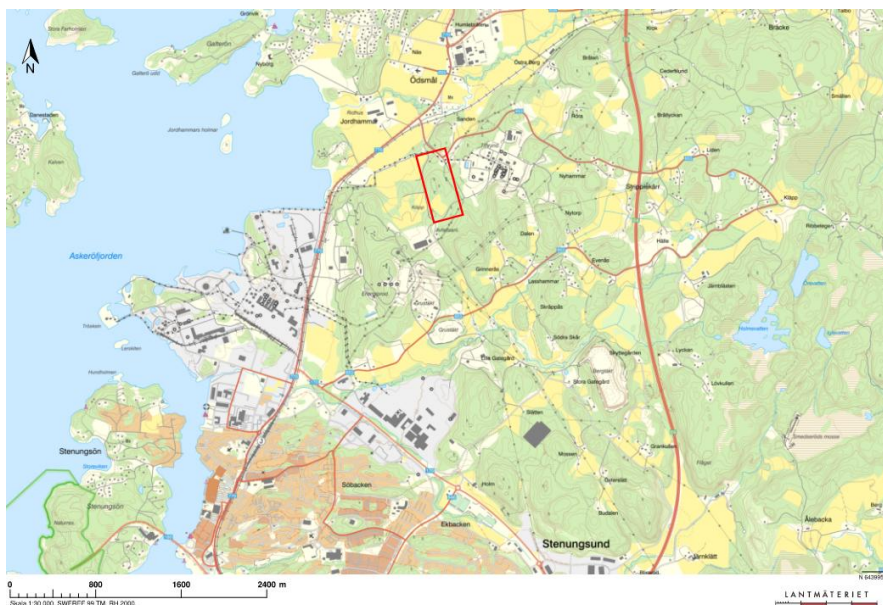
1.2 Administrativa uppgifter

Sökande	Adesso BioProducts AB
Organisationsnummer	556728-5779
Fastighet	Kläpp 1:1, 3:1, 3:2, 3:3, 3:4, 3:5, 1:6, 1:11, 1:12, 1:16, Ödsmåls Prästgård 1:10, Ödsmåls Prästgård 1:7 och Sanden 5:10
Anläggningens adress	Kärr 204 m. fl.
Kommun	Stenungsunds kommun
Län	Västra Götalands län
Kontaktperson	Lars Lind / Roger Andersen
Verksamhetskod enligt Miljöprövningsförordningen (2013:251)	A 24.01-i Tillverkning av organiska kemikalier B 39.60 Lagring av kemiska produkter B 90.406-i Biologisk behandling, rötning B 40.15 Uppgradering C 40.60 Anläggning för förbränning
Prövningsmyndighet	Mark- och miljödomstolen vid Vänersborgs tingsrätt
Tillsynsmyndighet	Länsstyrelsen Västra Götaland (Miljöbalken och Seveso) Räddningstjänsten stor Göteborg (lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) och lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE))

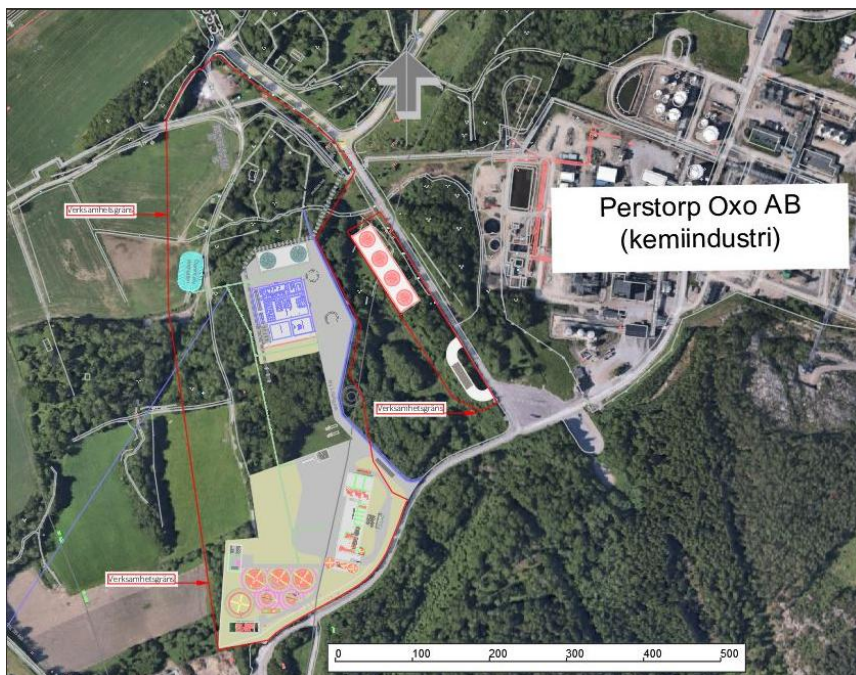
2 Lokala förhållanden

2.1 Verksamhetens lokalisering

Verksamhetsområdet för bioeten- och biogasanläggningen utgörs av en yta på cirka 21 hektar. Bioeten- och biogasanläggningen ska anläggas i Stenungsunds kommun, Västra Götalands län, se Figur 1. Anläggningen är planerad att vara belägen i Kläppområdet söder om Ödsmål, cirka fem kilometer norr om Stenungsunds centrum.



FIGUR 1 ÖVERSIKTSKARTA FÖR LOKALISERING AV BIOGAS- OCH BIOETENANLÄGGNINGEN. ANLÄGGNINGEN MARKERAS MED RÖD REKTANGEL.



FIGUR 2 KARTA ÖVER ADESSOS VERKSAMHETSOMRÅDE MED FÖRESLAGEN PLATS FÖR BIOETENANLÄGGNING, BIOGASANLÄGGNING OCH BIOBRÄNSLELAGER.

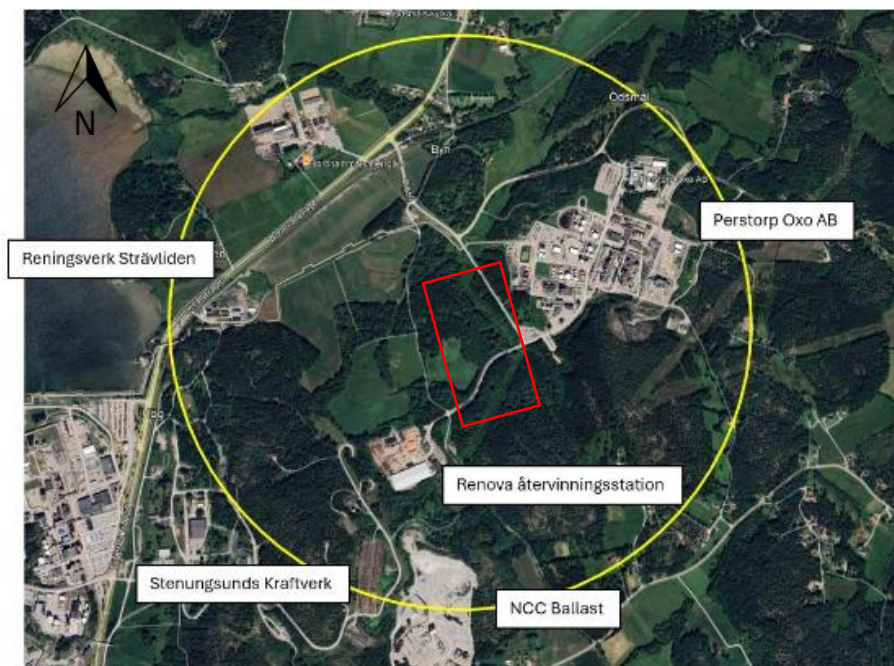
Verksamhetsområdet utgörs idag huvudsakligen av skogsmark bland annat av lövskog med stora inslag av ädellövsskog. Vidare förekommer även igenväxande jordbruksmarker med åker, betesmark, husgrunder och stenmurar. I områdets östra del löper en kraftledningskorridor. Längs den norra delen av området rinner Skedhammarsbäcken, vilken efter en sträcka om cirka 1 km mynnar ut i recipienten Askeröfjorden belägen väster om verksamhetsområdet. Närmaste bostäder är belägna cirka 500 meter norr och cirka 500 meter sydöst om området.

Landskapet runt anläggningen är kuperat med skogbeklädda höjder och uppodlade lerjordar väster om området. Dalsänkorna är gamla havsvikar som försvunnit vid landhöjningen. Närområdet utgörs även av industrimark, där stor del av industrin präglas av petrokemiska industrier.

2.2 Intilliggande verksamheter och närliggande trafiksystem

Inom 1 km från anläggningen finns det några andra verksamheter så som Perstorp Oxo AB som är en Sevesoverksamhet på den högre kravnivån. För en närmare bild av verksamheter i omgivningen kring planerad anläggning, se Figur 3 nedan.

- Ca 100-150 m nordost om verksamhetsområdet ligger Perstorp Oxo AB, kemianläggning.
- Ca 100 m söder om verksamhetsområdet ligger Renova återvinningstation Kläpp.
- Ca 500-700 m väster om verksamhetsområdet är kommunens avloppsreningsverk, Stråvliden beläget.
- Ca 500 m söder om planerad anläggning är NCC Ballast (Gategårdstäkten) belägen, varvid det sker brytning av sand-, grus-, jord- och krossprodukter.
- Ca 900 m sydväst om anläggningen ligger Stenungsunds Kraftverk (Vattenfall).
- Järnväg (Bohusbanan) och väg 770 (Uddevallavägen) ligger ca 500 – 700 m väster om verksamhetsområdet.
- Väg 653 är belägen norr om verksamhetsområdet, över cirka 100 meters avstånd från planerad verksamhet.



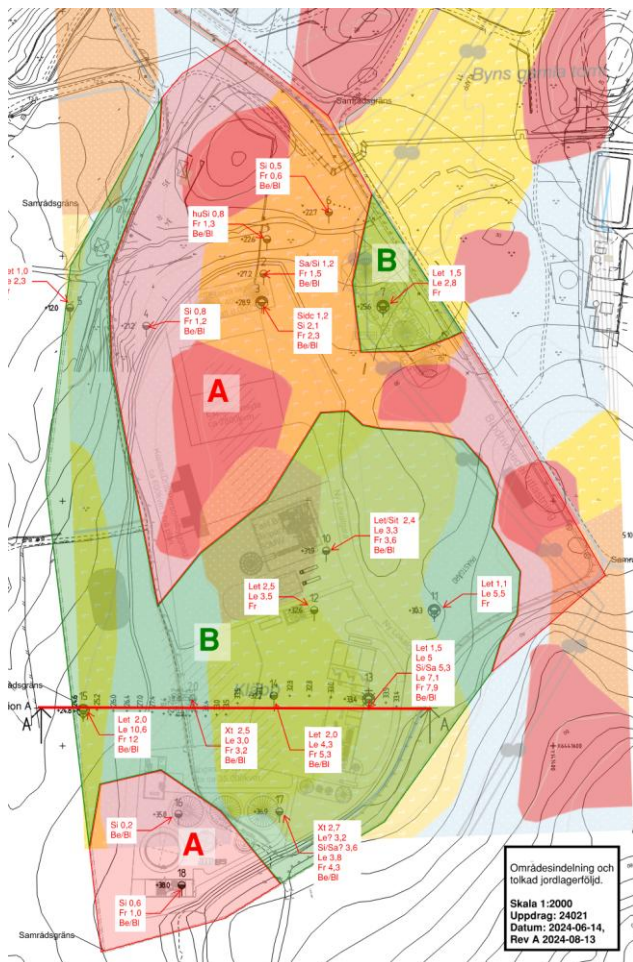
FIGUR 3 AVSTÅND TILL ANDRA VERKSAMHETER FRÅN PLANERAD BIOETEN- OCH BIOGASANLÄGGNING. UNGEFÄRLIGT UTBREDNINGSMOMRÅDE FÖR PLANERAD ANLÄGGNING MARKERAS MED RÖD REKTANGEL. GULA LINJEN VISAR 1 KM RADIE.

2.3 Geotekniska förhållanden

För att bedöma markförhållandena vid lokaliseringen av de planerade anläggningarna har en geoteknisk utredning genomförts, se "PM Geoteknik Rev A 2024-08-13" m. fl. Bilaga 2J till miljökonsekvensbeskrivningen. Nedan redovisas en sammanfattning av utredningen. För en djupare förståelse av de geotekniska förutsättningarna och detaljerade tekniska specifikationer, hänvisas till den geotekniska utredningen.

Översikt över områdets markförhållanden

Det undersökta området karakteriseras av varierande topografi och geotekniska egenskaper. Topografin utgörs till stor del av kullar, dalar och ett vattendrag där marken i huvudsak omfattas av skog och åkermark. För en detaljerad bedömning av förhållandena har två geotekniska typområden identifierats, se Figur 4. Inom typområde A bedöms jorden i huvudsak utgöras av friktionsmaterial och ingen förekomst av lera har observerats. Jorddjupen är förhållandevis små, som mest cirka 2,5 meter, och berg i dagen har observerats inom delar av området. Inom typområde B är jorddjupen större, mellan cirka 2,5 och cirka 12 m och lera har påträffats i sonderingarna.



FIGUR 4 OMRÅDESINDELNING OCH TOLKAD JORDLAGERFÖLJD.

Släntstabilitet

Utvärderingar av släntstabilitet har genomförts för att garantera att områdets topografi uppfyller säkerhetskraven. Stabilitetsberäkningar visar att området har tillfredsställande säkerhetsfaktorer som överstiger de standardiserade kraven, vilket bekräftar att planerad byggnation är tekniskt genomförbar.

Rekommendationer för grundläggning

Baserat på de identifierade typområdena A och B kan lättare konstruktioner grundläggas direkt på marken. Tyngre strukturer kan däremot behöva fribärande konstruktioner som stöds av spetsbärande pålar för att säkerställa strukturell integritet och minimera risken för sättningar.

Förberedande åtgärder och kompletterande undersökningar

För att säkerställa en robust grund för framtida byggnader, kommer kompletterande geotekniska undersökningar samt markradonmätningar utföras. Härigenom kan lämpliga grundläggningsmetoder fastställas och säkerställas att det inte uppkommer oacceptabel radonexponering.

2.4 Skyddsvärda naturområden

Verksamhetsområdet för den planerade anläggningen inventerades översiktligt under sommaren 2023, se Bilaga 2E till miljökonsekvensbeskrivningen. Därutöver gjordes en utförligare inventering sommaren 2024, se Bilaga 2G till miljökonsekvensbeskrivningen. Inventeringar som genomförts inkluderar fåglar, småvatten, livsmiljö för mindre hackspett och livsmiljö för kräddjur. En separat fladdermusinventering gjordes 2024, sammanställning återfinns i Bilaga 2H till miljökonsekvensbeskrivningen.

Inventeringsområdet som utretts är cirka 22 hektar stort och utgörs av igenväxande jordbruksmarker med åker, betesmark, husgrunder, stenmurar samt lövskog med stora inslag av ädellövskog.

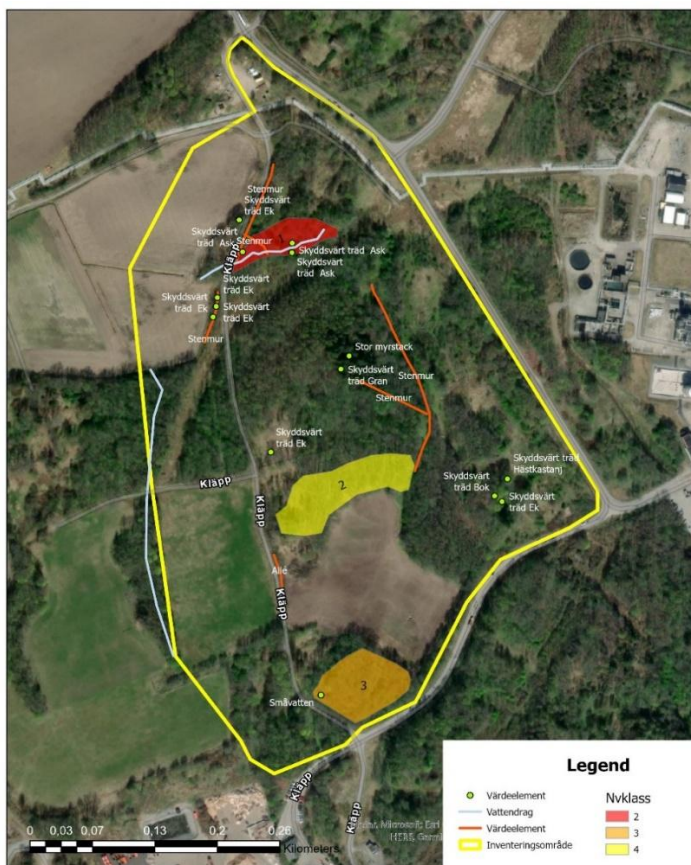
I inventeringsområdets norra del rinner Skedhammarsbäcken som är ett naturligt vattendrag som avleder dagvatten från öst till väst. Bäckens kantas av ädellövskog med en riklig förekomst av senvuxna ekar och askar och en riklig förekomst av hålträd, död ved och blockighet som ger området höga naturvärden. De grova askarna har en rik påväxt av mossor och lavar, bland annat påträffades stiftklotterlav.

På vissa platser finns rester av igenväxta hassellundar och området har en rik förekomst av Ask *Fraxinus excelsior*, som är en starkt hotad art och bör bevaras i möjligaste mån för att skydda artens fortlevnad och gynna de vedlevande insekter och lavar som är starkt knutna till asken.

De östra delarna av området är sankna och bevuxna med unga träd av igenväxningskaraktär och en kraftledningskorridor med fuktig mark och förekomst av den invasiva främmande arten kanadensiskt gullris. I anslutning till kraftledningens södra del ligger resterna av en tomtmark med mycket åldriga träd. Två av de grävsta träden har en stamdiameter om 109 respektive 106 centimeter med grov bark och vida kronor. Den här typen av senvuxna ädellövträd har stor betydelse för biologisk mångfald och är knutna till en mängd insekter, lavar och mossor. De grova träden och den stora mängden lövträd utgör även gynnsamma habitat för bland annat mindre hackspett och grönsångare vilka båda observerats i området de senaste åren. Arterna är knutna till äldre ädellövskogar med rik förekomst av död ved och gynnas av sammanhängande habitat med en areal om 40 ha inom ett 100 ha område med liknande biotoper. Skyddade fåglar och fladdermöss hanteras i specifikt åtgärdsprogram, se Bilaga 2F till miljökonsekvensbeskrivningen.

Tre naturvärdesobjekt identifierades vid fältundersökningen.

- Naturvärdesklass 2 – högt naturvärde, bestående av ädelskog med inslag av ask och hassel längs meandrande bäck med bottensubstrat av sand och riklig förekomst av block och stenar. Området präglas även av senvuxna askar och ekar.
- Naturvärdesklass 3 – påtagligt naturvärde, bestående av senvuxen ask, damm samt stengärdesgård.
- Naturvärdesklass 4 – visst naturvärde, bestående av senvuxna ekar och förekomst av död ved.



FIGUR 5 IDENTIFIERADE NATURVÄRDESOBJEKT INOM OMRÅDET FÖR ANLÄGGNINGEN, NATURVÄRDESOBJEKTEN 1-3.

3 Planerad verksamhet

3.1 Produktion av bioeten

Anläggningen för bioeten kommer att omvandla bioetanol till bioeten, en viktig råvara för kemisk industri och plasttillverkning. Ansökan omfattar en maximal produktion om 160 000 ton bioeten per år genom konvertering av bioetanol. För att tillverka bioeten planeras cirka 300 000 ton bioetanol per år tas emot och processas som mest i anläggningen. Produktionens omfattning beror på tillgången på bioetanol samt dess kemiska och fysikaliska egenskaper. Anläggningen kommer att integreras i det befintliga kemikomplexet i Stenungssund och anslutas till de rörgator som finns för transporter mellan hamn och anläggningar i området.

Genom att använda bioetanol från förnybara källor kommer produktionen av bioeten att bidra till en minskning av fossila koldioxidutsläpp. Bioetanolen som används som råvara kommer främst att komma från förnybara källor som biomassa och restprodukter från jordbruk och livsmedelsindustri. Bioetanol är en mångsidig råvara med bred användning inom olika industrier. Den framställs främst genom jäsnings av biomassa, såsom majs, sockerrör eller cellulosa, vilket gör den till en hållbar och förnybar energikälla. För anläggningen är bioetanol en nyckelkomponent i produktionen av bioeten, en viktig byggsten inom petrokemisk industri. Genom att konvertera bioetanol till bioeten kan plast tillverkas och andra petrokemiska produkter på ett mer hållbart sätt. Bioetanolen kommer i huvudsak att köpas från Sverige, Europa, Nordamerika och Sydamerika.

Översiktligt kan bioetananläggningen innehålla följande funktioner.

- ✓ Rörledning för råvara (bioetanolen) från rörgata till anläggning

- ✓ Mottagningsstankar för inkommande bioetanol
- ✓ Förbehandling och förångning av bioetanol
- ✓ Kemisk omvandling av bioetanol till bioeten i reaktorer med fasta katalysatorbäddar
- ✓ Kolonner för vattenavskiljning och bioetenupparbetning
- ✓ Energiförsörjning via el och ånga
- ✓ Gassystem med fackla (gemensam med biogasanläggningen)
- ✓ Lagertank för bioeten
- ✓ LOD-damm
- ✓ Driftskontor
- ✓ Mottagningshall för lossning och korttidslagring av processkemikalier
- ✓ Rörledning för bioeten från anläggning till rörgata för att nå kunder i Stenungsunds industrikluster



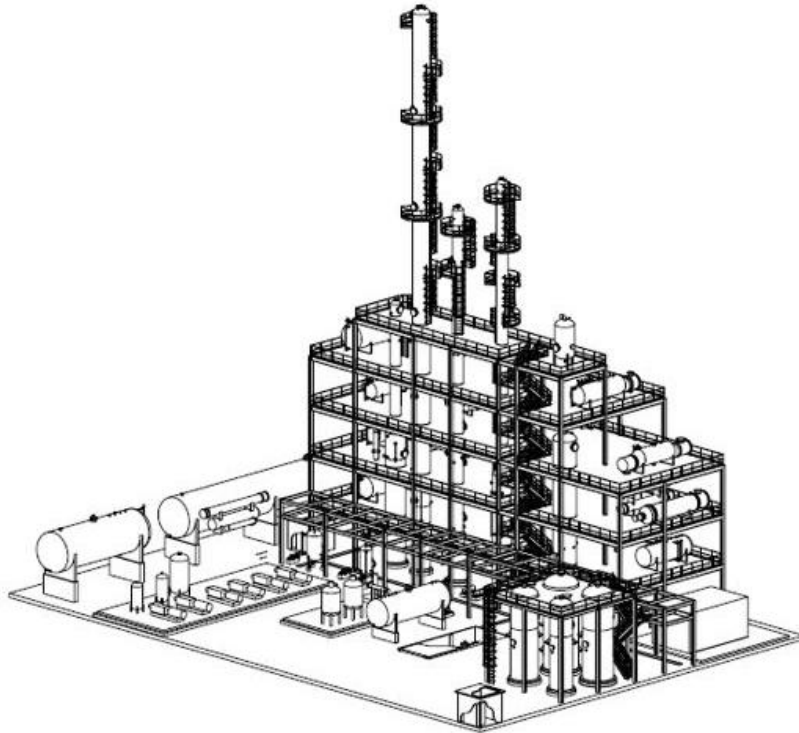
FIGUR 6 ÖVERSIKTLIG PRELIMINÄR LAYOUT FÖR BIOETENANLÄGGNINGEN.

Beprovad processteknik för bioetentillverkning kommer att användas för att säkerställa en driftsäker produktion med minimala störningar, både för leveranser och för omkringliggande verksamheter samt boende. Anläggningen kommer att utformas i enlighet med gällande krav i aktuella BAT-slutsatser, se Bilaga 1B.

Anläggningen kommer att innehålla avancerade system för 'dehydration' (avvattning), där bioetanol omvandlas till bioeten genom en process som involverar höga temperaturer och katalysatorer. Anläggningen kommer att utrustas med kontrollrum som övervakar alla produktionssteg i realtid för att säkerställa säkerhets- och kvalitetsstandarder. Ett automatiskt system för hantering av biprodukter integreras också. Värmeeffektivitet och minimering av energiförluster kommer att beaktas vid anläggandet. En närmare beskrivning av produktionsprocessen lämnas i avsnitt 4 nedan.

Bioetenanläggningen tillsammans med biogasanläggningen kommer att etableras inom en totalyta på cirka 4 hektar. Bioetenkolonnen når en höjd av ungefär 65 meter över marknivå, medan facklan utgör anläggningens högsta del med en höjd om cirka 100 meter över marknivå. Merparten av de övriga anläggningsdelarna kommer emellertid att ha en höjd på cirka 9-18 meter.

Anläggningen kommer att vara i drift dygnet runt, året om, med personal på plats hela dygnet för att säkerställa kontinuerlig produktion av bioeten. Huvuddelen av alla transporter kommer av säkerhetsskäl att ske när personal är på plats under dagtid, det vill säga vardagar mellan kl. 06:00-18:00. En mindre mängd transporter kan komma att ske övrig tid, till exempel vid akuta underhåll.



FIGUR 7 ÖVERSIKTSBILD AV EN PRELIMINÄR UTFORMNING AV ANLÄGGNINGENS OLIKA DELAR VID TILLTÄNKT LOKALISERING. DEN EXAKTA UTFORMNINGEN KAN KOMMA ATT SE NÅGOT ANNORLUNDA UT.

3.2 Produktion av biogas

Ansökan omfattar uppförande och drift av en biogasanläggning som kommer att producera biogas och biogödsel. Producerad biogas kommer, helt eller delvis, att förvätskas till flytande metan så kallad LBG (Liquid BioMethane). Biogasproduktionen beräknas uppgå till cirka 70 GWh per år, vid en råvarumängd om 200 000 ton per år. Hur mycket biogas som kommer att produceras beror på tillgång av råvaror, råvarornas torrhalt och andra egenskaper såsom näringsinnehåll och övriga kemiska och fysikaliska egenskaper. Biogasen kommer att produceras av biprodukter från biodieseltillverkningen, bioslam som uppkommer i vattenreningsanläggningen, matavfall från hushåll och industri och bestå av nötgödsel från närliggande gårdar, gödsel från andra djurslag, foderrester och restprodukter från livsmedelsindustrin. Biogasen kan användas som ett förnybart bränsle för fordon, uppvärmning, elproduktion eller som kemiråvara.

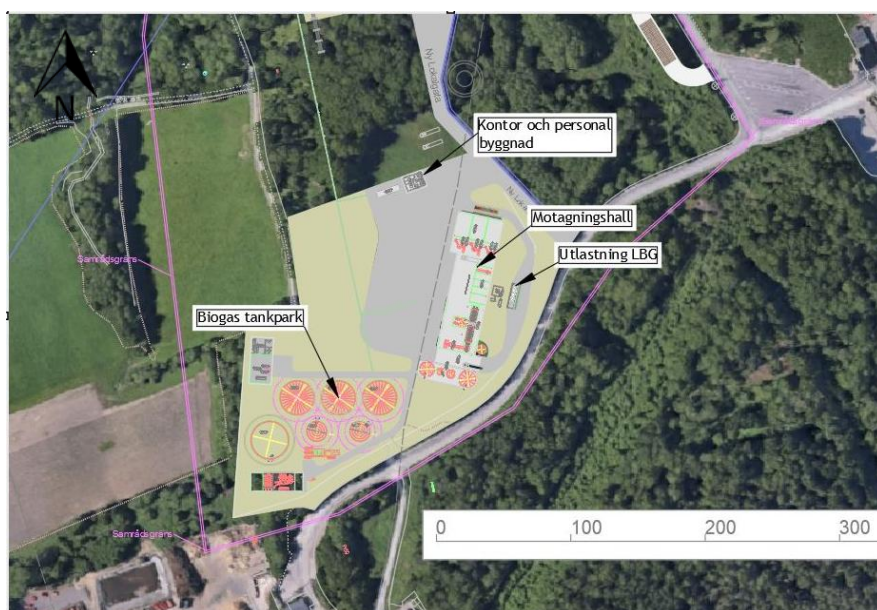
Anläggningen kommer att bestå av flera stora fermenteringstankar där organiskt material bryts ner av mikroorganismer i syrefria förhållanden. Dessa tankar är designade för att optimera mikrobiell aktivitet och gasproduktion. Biogasanläggningen kommer även att inkludera system för rening och uppgradering av biogasen, där koldioxid och andra föroreningar avlägsnas för att producera en högkvalitativ gas som uppfyller de tekniska specifikationerna för naturgasnätet eller fordonsgas. Dessutom kommer faciliteter för hantering och förbehandling av råvaror att etableras för att hantera och sortera inkommande biomassa effektivt. En viktig del av anläggningen är också energiåtervinningssystem som utnyttjar värmen från biogasprocessen för att minska energibehovet och förbättra den totala energieffektiviteten i anläggningen. En närmare beskrivning av produktionsprocessen lämnas i avsnitt 5 nedan.

Producerad biogödsel motsvarar cirka 200 000 ton per år och kommer i huvudsak att användas som gödselmedel inom lantbruket. Andel producerad biogas utgör cirka 6 000 ton per år, vilket innebär att merparten av substrat går ut från anläggningen i form av biogödsel.

Producerad biogas kommer att levereras till kunder via befintligt naturgasnät samt via lastbil som förvätskad flytande biogas så kallad LBG (Liquid BioGas).

Översiktligt kan biogasanläggningen innehålla följande funktioner. För vissa funktioner har "kan komma" angetts. Med det avses att dessa ingår i sökt tillstånd men att det ännu inte är bestämt om funktionerna kommer att uppföras i verksamheten eller inte.

- ✓ Mottagningshall med utrustning för mottagning
- ✓ Lagring och förbehandling av råvaror
- ✓ Rötning och hygienisering. Hygieniseringstankar kan komma att uppföras.
- ✓ Biogödsselförädling
- ✓ Biogödsellager, för flytande och fast gödsel
- ✓ Utrustning för uppgradering
- ✓ Utrustning för förvätskning. Denna anläggningsdel kan komma att uppföras.
- ✓ Avvattning av biogödsel
- ✓ Anläggning för avskiljning av ammoniumkväve. Denna anläggningsdel kan komma att uppföras.
- ✓ Lager för tillsatskemikalier
- ✓ LBG-lager. Denna anläggningsdel kan komma att uppföras.
- ✓ Tankstation för kondenserad biogas. Denna anläggningsdel kan komma att uppföras.
- ✓ Koldioxidinfångning. Denna anläggningsdel kan komma att uppföras.
- ✓ Producerad biogas levereras till kunder via biogasnätet
- ✓ Gassystem med fackla (gemensam med bioetenanläggningen)
- ✓ Fordonstvätt



FIGUR 8 PRELIMINÄR LAYOUT FÖR OMRÅDET FÖR LOKALISERING AV BIOGASANLÄGGNINGEN.

Anläggningen kommer att vara i drift dygnet runt året runt. Huvuddelen av alla transporter kommer ske vardagar mellan kl. 06:00-18:00. En mindre mängd transporter kan komma att ske övrig tid, till exempel vid akuta underhåll.

3.3 Biobränslelager

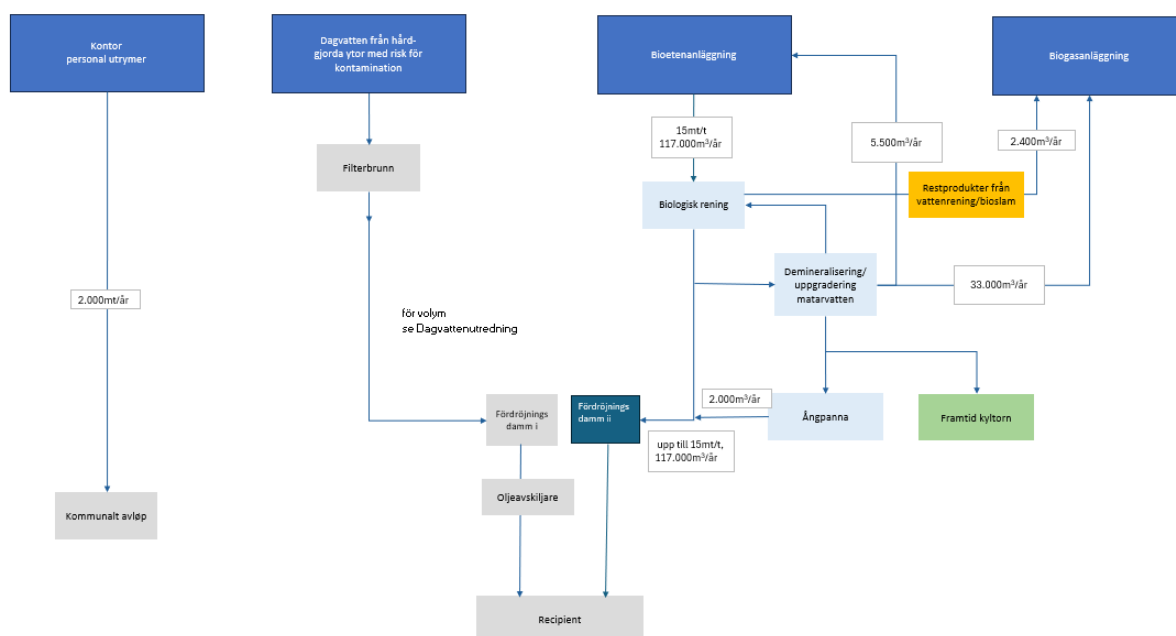
Adesso driver för närvarande en anläggning för produktion av biodrivmedel, med tillhörande lager och utlastningsfaciliteter inom Perstorp Oxo AB:s verksamhetsområde. För att integrera verksamheterna mer effektivt planeras en ökning av lagringsvolymen samt att komplettera befintlig utlastningsfacilitet inom Perstorp Oxo AB:s område med en utlastningsfacilitet inom planerad anläggning.

Den nya lagringsanläggningen kommer att bestå av fyra tankar med en sammanlagd kapacitet på 16 000 ton biobränsle vid ett och samma tillfälle. Tankarna kommer att placeras inom ett säkert och invallat område med hårdgjorda ytor och dräneringssystem för att minimera risken för spill och föroreningar. Utöver lagertankarna kommer en ny modern utlastningsstation för biobränsle att byggas. Även utlastningsstationen kommer att ha områdesskydd samt hårdgjorda ytor, vilket ytterligare minimerar risken för spill och underlättar rengöring och säker hantering. Stationen är designad för att effektivisera hanteringen av biobränsle och förbättra servicen för transportörer och slutkunder.

Den nya utlastningsfaciliteten inom planerad anläggning kommer att göra det möjligt för Adesso att få ett mer sammanhängande och logistiskt effektivt flöde av biodrivmedel från produktion till slutanvändare. De nya lagertankarna och utlastningsstationen kommer att vara strategiskt placerade i direkt anslutning till den befintliga tillfartsvägen till Perstorp Oxo AB och Renovas avfallsanläggning, vilket förenklar tillgängligheten och transporteffektiviteten.

3.4 Vattenhanteringsstrategi

Tre typer av vatten kommer att uppkomma till följd av sökt verksamhet; processvatten från bioetenanläggningen, dagvatten och sanitärt avloppsvatten.



FIGUR 9 FLÖDESSCHEMA ÖVER HANTERING AV VATTEN FRÅN BIOETEN- OCH BIOGASANLÄGGNINGEN. DIAGRAMMET VISAR BLAND ANNAT PROCESSFLÖDEN FÖR VATTEN SOM GENERERAS VID PRODUKTIONEN AV BIOETEN OCH BIOGAS SAMT STEGEN FÖR RENING OCH EVENTUELL ÅTERANVÄNDNING ELLER UTSLÄPP.

Alternativ för omhändertagande av processavloppsvatten

Processvattnet planeras att renas i en anläggning för biologisk nedbrytning av kolväten och därefter ledas till recipient via en dagvattendamm. Adessos ambition är att från dagvattendammen leda vattnet vidare via Skedhammarsbäcken till Askeröfjorden. Utöver detta alternativ finns ett andra alternativ som innebär att processvattnet leds en sträcka via en kulvert till en utsläppspunkt i Skedhammarsbäcken före den mynnar ut i Askeröfjorden. Det alternativ som blir aktuellt kommer att påverka den slutliga utformningen av dagvattendammen vid detaljprojekteringen.

3.5 Dagvattendamm

Dagvatten från processanläggningar, vägar och andra exploaterade ytor som kan riskera att vara förorenade med kolväten leds i ett separat flöde via en enklare filterbrunn som renar dagvattnet från fasta föroreningar, se Figur 9.

Specifikationer för dagvattenledning och dagvattendamm:

- En dagvattenledning med självfall kommer att avleda dagvattnet från den planerade bioeten- och biogasanläggningen samt drivmedelslagret till dagvattendammen.
- Dagvattenledningen dimensioneras för att hantera upp till 965 l/s.
- Fördröjningsbehovet i dammen är cirka 2380 m³ med ett föreslaget utflöde på 47 l/s.
- Dammen kommer att utrustas med en oljeavskiljare klass 1 placerad mellan utloppet och Skedhammarsbäcken, bräddfunktion och avstängningsanordning för reningseffektivitet och ökad säkerhet.

Flödesberäkningar har utförts för att säkerställa att dagvattendammen är korrekt dimensionerad och har kapacitet att hantera flöden för ansökt verksamhet samt även flöden för en eventuell tillbyggnad som skulle medföra att ytterligare 2,6 hektar hårdgjord yta tillkommer jämfört med sökt verksamhet. Tillbyggnaden ingår dock inte i ansökt verksamhet.

Dagvattendammens föreslagna utformning:

- Fördamm: Initial rening och sedimentation av grova partiklar.
- Fördröjningsmagasin: Fördröjer större vattenvolymmagasin för hantering och fördröjning av dagvatten, med våtvolum på 230 m²/reducerad area och 2,0 meters permanent vattendjup.
- Dammen utrustas med tät botten för att förhindra infiltration och samling av förorenat vatten.

Utöver att dagvatten kommer ledas till dagvattendammen avses processavloppsvatten ledas till den, se avsnitt 3.4. Två alternativ finns för dagvattendammen idag.

Ena alternativet är att både processvattnet och dagvattnet samlas upp i dagvattendammen och leds vidare via Skedhammarsbäcken till slutrecipienten Askeröfjorden. Dammen dimensioneras så att tillräcklig avkylning kan ske så att vattnets temperatur inte överstiger fastställt gränsvärde när det lämnar dammen.

Det andra alternativet är att två separata dammar uppförs, en för dagvatten och en för processvatten. Dammen för processvatten kopplas till en kulvert som släpper vattnet till Skedhammarsbäcken vid en punkt före Skedhammarsbäcken mynnar ut i Askeröfjorden. Också i detta fall kommer ena dammen att dimensioneras så att vattnet avkyls tillräckligt innan det leds till recipienten. Det inkommande processavloppsvattnet till dammen är 20 grader Celsius, vilket kyls i dammen ner mot omgivningens temperatur genom en lång uppehållstid. Vid behov finns möjlighet att säkerställa att nedkylning sker i kombination med omrörning.

De förutsättningar som har lagts fram ovan och varav vissa mer i detalj framgår i utförd Dagvatten- och skyfallsutredning, bilaga 2C till miljökonsekvensbeskrivningen, kommer att hållas eller minst uppfylla motsvarande nivå vad gäller rening av dagvatten som leds till Skedhammarsbäcken. Den slutliga utformningen av dagvattendammen fastställs i detaljprojekteringen.

3.6 Ångpanna

Det föreligger ett stort värmebehov i bioetenprocessen, både i form av entalpiökning genom den kemiska reaktionen för omvandling från bioetanol till bioeten och för att driva destillation och annan upparbetning. Den huvudsakliga energitillförseln planeras att ske med el, men ett mindre behov av processånga föreligger. Därav planeras en mindre ångpanna införas som i huvudsak drivs av de biobaserade biprodukter som genereras i den egna tillverkningsprocessen, men som balans och gardering kommer pannan även att vara förbunden med biogasanläggningen och naturgasnätet för möjlig bränsletillförsel på marginalen. Pannan planeras för en effekt på max 15 MW, och kommer att integreras i etenanläggningen.

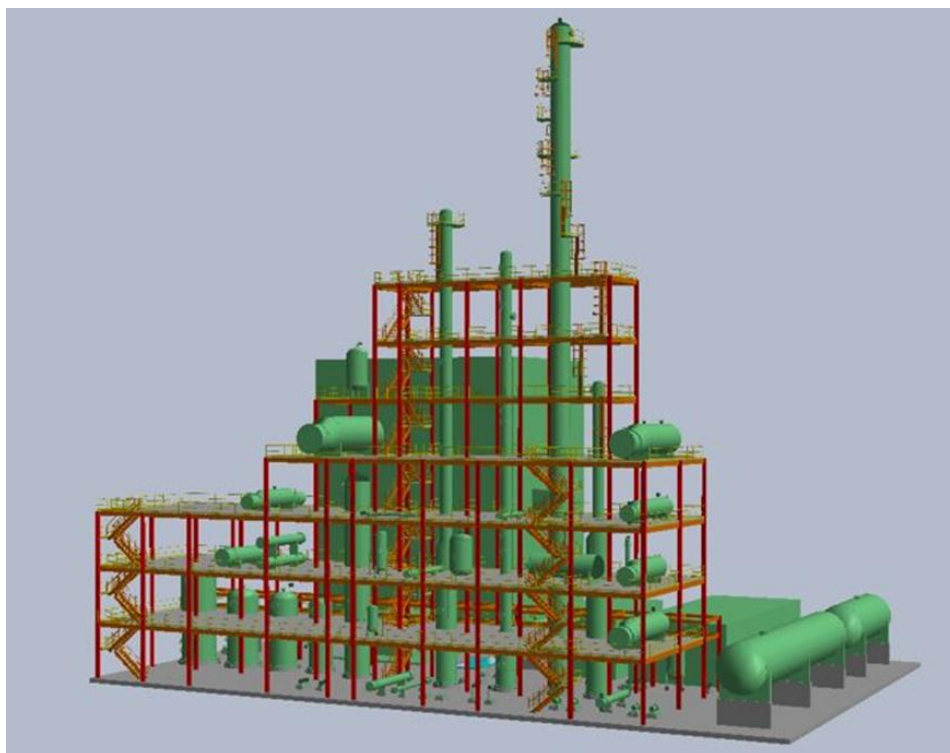
3.7 Uppgraderingsanläggning

Biogasen uppgraderas och renas till fordonsgas/fossilgaskvalitet genom att koldioxid separeras med skrubber- eller membranteknik. Den rena gasen leds antingen in på det närliggande naturgasnätet eller förvätskas genom att kylas ner till -160 grader Celcius i en kylanläggning. Uppgradering och kondensering av biogasen beskrivs mer ingående i avsnitt 5.9.

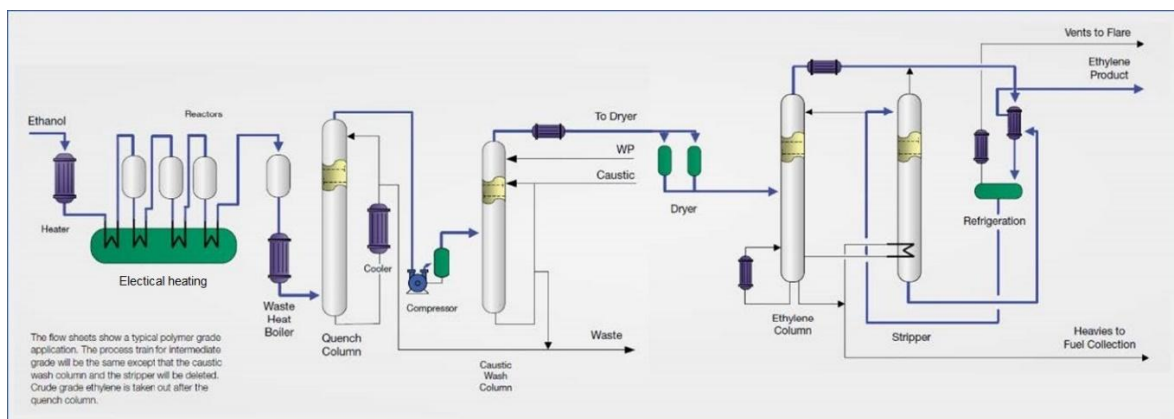
4 Produktion och process – bioeten

4.1 Process för tillverkning av bioeten

Produktion av bioeten kommer att ske genom en avancerad katalytisk dehydreringsprocess (avvattningsprocess), för en konceptskiss över anläggningen respektive en principskiss av ingående komponenter se Figur 10 och Figur 11. I denna process används en fast katalysator för att effektivt driva den högtempererade dehydratiseringsreaktionen som omvandlar bioetanol till bioeten och vatten.



FIGUR 10 KONCEPTSKISS ÖVER DEN PRELIMINÄRA DESIGNEN FÖR ANLÄGGNINGEN SOM OMVANDLAR BIOETANOL TILL BIOETEN GENOM EN AVANCERAD KATALYTISK AVVATTNINGSPROCESS.



FIGUR 11 EN PRINCIPSKISS AV DE INGÅENDE KOMPONENTERNA SAMT DET PLANERADE PRODUKTIONSFLÖDET SOM ANVÄNDS FÖR ATT OMVANDLA RÅVAROR TILL SLUTPRODUKTEN BIOETEN. KAPACITETEN I DE INGÅENDE KOMPONENTERNA DIMENSIONERAS FÖR ATT VARA FLEXIBLA FÖR VARIATIONER I TILLGÅNG PÅ RÅVARUMARKNADEN.

4.2 Förbehandling och förångning av bioetanol

Råvarumottagning och förbehandling

Bioetanolen, som utgör råvaran, levereras till anläggningen via befintlig rörgata och lagras i mottagningstankarna. Innan bioetanolen går vidare i processen kommer den att genomgå en noggrann förbehandling, vilket kan inkludera filtrering, avlägsnande av oönskade föroreningar och justering av vattenhalt. Denna förbehandling är avgörande för att säkerställa den höga renhet och kvalitet som krävs för att uppnå en effektiv katalytisk reaktion och maximalt utbyte av bioeten.

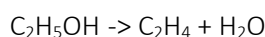
Förångning av bioetanol

I detta steg upphetas bioetanolen i en förångningsenhet till sin kokpunkt, vilket omvandlar den till gasform. Förångningen sker under kontrollerade temperatur- och tryckförhållanden för att säkerställa en stabil och homogen gasfas. Detta är avgörande för att möjliggöra en jämn distribution av bioetanolgasen över katalysatorn i nästa steg, vilket maximerar reaktionseffektiviteten och produktutbytet.

4.3 Kemisk omvandling av bioetanol till bioeten

Katalytisk dehydratisering

Den förångade bioetanolen leds in i reaktorn, där den kommer i kontakt med en fast katalysator vid höga temperaturer, omkring 300-500 °C. I reaktorn omvandlas bioetanolen till bioeten och vattenånga enligt följande kemiska reaktion:



Katalysatorn är optimerad för att maximera utbytet av bioeten och minimera bildandet av biprodukter.

4.4 Vattenavskiljning och bioetenupparbetning

Separation och rening av bioeten

Efter reaktorn kyls reaktionsblandningen genom ett kylsystem för att sänka temperaturen och underlätta separationen. Blandningen leds sedan till en separationsenhet där vatten effektivt avskiljs från

bioetenen. Den råa bioetenen genomgår därefter flera reningssteg, inklusive destillation och adsorption, för att avlägsna föroreningar såsom restetanol, andra organiska biprodukter och spår av vatten. Detta säkerställer att bioetenen uppnår den höga renhetsgrad som krävs för vidare användning inom den kemiska industrin.

Lagring och hantering av bioeten

Den rena bioetenen lagras i specialdesignade trycksatta tankar som är konstruerade för att upprätthålla hög säkerhet och produktkvalitet. Adesso planerar för två tankar, en på 200 ton och en på 100 ton. Tankarna är utrustade med avancerade övervakningssystem för att säkerställa tryck- och temperaturkontroll och minimera risker. De är anslutna till befintliga rörsystem, vilket möjliggör effektiv och säker distribution till kunder inom den kemiska industrin.

Biprodukthantering

Vid omvandlingen av bioetanol till bioeten uppstår cirka 96 000 ton processvatten som en primär biprodukt genom dehydratiseringsprocessen. Andra möjliga biprodukter inkluderar små mängder bioetanolrester och oönskade kolväten, som hanteras och separeras i efterföljande reningssteg under produktionen. Dessa biprodukter samlas in för att sedan användas som energiråvara i ångpannan. All hantering och lagring av biprodukter sker i särskilda säkra tankar.

Värme

Anläggningen kommer att använda el som den huvudsakliga värmekällan. Elen används för att driva flera av de centrala processerna i produktionen, vilket garanterar en stabil och flexibel drift.

Utöver el kommer en ångpanna att användas för att skapa ånga och värme. Ångpannan drivs delvis av biprodukter från tillverkningsprocessen, vilket gör det möjligt att återvinna energi och minska behovet av externa energikällor. Om biprodukterna inte räcker för att täcka energibehovet, kommer naturgas att användas som en kompletterande bränslekälla. Mellan ångpannan och biogasanläggningen planeras en ledning, som i sin tur planeras anslutas till en ledning mellan biogasanläggningen och naturgasnätet. Den genererade ångan används i flera av produktionsstegen för bioeten och bidrar till att optimera resursanvändningen.

Förbränningsprocessen i ångpannan är designad för att vara flexibel, vilket möjliggör effektiv energiutvinning från anläggningens biprodukter eller annat valt biobränsle. Anläggningen kommer att byggas med de reningssystem för rökgaser som krävs för att hantera de specifika utsläppen från de bränslen som används. I med det efterlevs de krav som formuleras av BAT (Bästa Tillgängliga Teknik) för verksamheten.

4.5 Kylsystem

Anläggningens kylsystem är utformat som ett slutet system för att säkerställa både effektiv drift och minimal miljöpåverkan. Systemet använder främst luftkylare, vilket eliminerar behovet av vatten för kylning. För att ytterligare öka kyleffektiviteten och möta framtida operativa krav, finns möjlighet att komplettera systemet med kyltorn om så behövs.

Luftkylarna är konstruerade för att hantera de höga temperaturer som uppstår i processen, vilket bidrar till att säkerställa stabila driftsförhållanden och skydda utrustningen mot överhettning. Den slutna designen förhindrar också läckage av processvätskor eller andra ämnen, vilket ytterligare förstärker systemets säkerhet och miljömässiga hållbarhet.

4.6 Certifiering och kontroller

För att säkerställa hög kvalitet, säkerhet och miljömässig hållbarhet inom bioetenproduktionen strävar Adesso efter att erhålla relevanta certifieringar och implementera omfattande kontrollsystem. Detta kan exempelvis inkludera internationellt erkända standarder såsom:

- ISO 9001 för kvalitetsledning, vilket garanterar konsekvent hög produktkvalitet och kundnöjdhet.
- ISO 14001 för miljöledning, som stödjer Adessos arbete med att minimera miljöpåverkan.
- ISO 45001 för arbetsmiljöledning, vilket säkerställer en trygg och säker arbetsmiljö för Adessos medarbetare.

Av relevans är även branschspecifika certifieringar relaterade till kemisk industri och processindustri, inklusive hållbarhetscertifieringar som till exempel ISCC (International Sustainability and Carbon Certification).

Kvalitetskontroll och övervakning

Bioetenproduktionen omfattar rigorösa kvalitetskontroller och processövervakning i varje steg, från råvarumottagning till slutproduktleverans. Genom att använda avancerad mätteknik och regelbundna analyser säkerställs att producerad bioeten uppfyller både interna och externa krav.

4.7 Alternativa tekniker

Adesso har studerat och utvärderat alternativa tekniker.

Tre huvudsakliga källor till icke-fossila råvaror har identifierats.

1. Biobaserade råvaror – såsom bioetanol, framställd genom biomassa.
2. Återvunnet avfall – plast eller pyrolysoljor.
3. Infångad koldioxid – CO₂ som omvandlas till syntesgas och vidare till olefiner.

De mest lovande teknologierna för att producera bioeten från förnybara källor inkluderar:

- Avvattningsprocessen av bioetanol – Den valda processen som omvandlar bioetanol till bioeten genom katalytisk dehydrering.
- Ångkrackning av förnybara råvaror – Inblandning av HVO-nafta eller pyrolysoljor i befintliga krackeranläggningar.
- Olefinproduktion via metanol – Metanol framställd genom förgasning av organiska ämnen eller CO₂-infångning används som råvara.
- Fischer-Tropsch-processen – Omvandling av syntesgas till olefiner genom syntesgas och dehydrering.

Valet av bioetanol-till-bioeten-processen

Bland de tillgängliga alternativen har processen för att framställa bioeten från biobaserad bioetanol valts som det mest genomförbara alternativet. Skälen inkluderar:

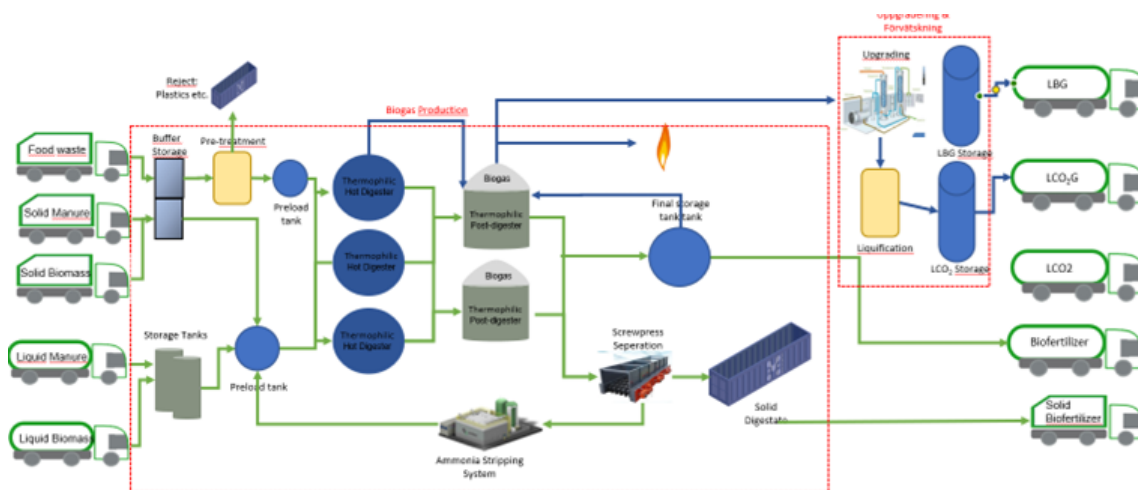
- Teknisk mognad – Processen är industriellt beprövad och kommersiellt tillgänglig.
- Klimatnytta – Möjligheten att ersätta fossila råvaror med en biobaserad lösning som minskar koldioxidutsläpp.
- Ekonomisk hållbarhet – Tekniken erbjuder ett kommersiellt rimligt alternativ jämfört med andra processer som fortfarande är i forsknings- eller utvecklingsfaser.

Vid valet av licensgivare för bioetanol-till-eten-processen har globala alternativ screenats. Två välfungerande processer med likvärdiga prestanda har identifierats. Slutligt val av licensgivare kommer att göras under engineering- och upphandlingsfasen.

5 Produktion och process – biogas

5.1 Process för tillverkning av biogas

Anläggningen kommer att bestå av en mottagningshall med utrustning för mottagning, lagring och förbehandling av råvaror, röttkammare, biogödsellager, utrustning för uppgradering och kondensering av biogasen, avvattning av biogödsel, eventuell anläggning för avskiljning av ammoniumkväve, lager för fast- och flytande biogödsel, LBG-lager samt eventuellt tankstation för kondenserad biogas, se Figur 12.



FIGUR 12 GENERELL PROCESSBILD FÖR BIOGASANLÄGGNINGEN.

Biogasproduktionen baseras på anaerob nedbrytning av organiskt material, där mikroorganismer omvandlar råvaror till biogas och biogödsel i en syrefri miljö. Processen börjar med mottagning och förbehandling av råvaror, som sedan blandas till en homogen substratmix. Substratet leds till röttkammare med omrörning, där den biologiska nedbrytningen sker. Biogas produceras som en gasblandning av metan och koldioxid, medan biogödsel bildas som en restprodukt. Efter rötningen behandlas biogasen genom rening och uppgradering, medan biogödseln separeras och förädlas för användning som gödningsmedel.

5.2 Produkter

Biogasproduktion

Den producerade huvudprodukten från biogasprocessen är biogas, en ren och energieffektiv gas huvudsakligen bestående av metan (CH₄). Biogasen uppgraderas, helt eller delvis, till fordonsgas i gasfas (CBG) eller kondenseras till flytande biogas (LBG) för transport och lagring. Den används som ett förnybart alternativ till fossila bränslen för fordonsdrift, kraft- och värmeproduktion, eller injiceras i naturgasnätet.

Biprodukter från processen inkluderar

- Flytande koldioxid (CO₂): Renad och kondenserad för användning inom industrin och växthusodling.
- Biogödsel: Ett högvärdigt gödselmedel, både i fast och flytande form, rikt på näringsämnen som kväve, fosfor och kalium.
- Ammoniumsulfat: Ett gödselmedel framställt genom avskiljning av ammoniumkväve från biogödseln.

5.3 Råvaror

Flytgödsel

Den huvudsakliga typen av flytgödsel som tas emot är nötgödsel, men flytande gödsel från svin kan också hanteras vid behov.

Fastgödsel

Fastgödsel utgörs främst av gödsel från nötkreatur och kycklingar, men gödsel från andra djurslag, såsom hästar, kan också vara aktuellt.

Restprodukter från lantbruk

Restprodukter som inte är lämpliga som foder, eller som består av en blandning av foder och ströbädd från utfodring av kreatur, kan behandlas.

Matavfall

Matavfallet är utsorterat direkt från hushåll och verksamheter som genererar avfall liknande hushållens. Det insamlas huvudsakligen i papperspåsar, men kan även tas emot i plastpåsar vid behov, beroende på kommunala avfallsrutiner. Materialet kan innehålla föroreningar som oorganiskt avfall, exempelvis kattsand, ben, plast- och pappersförpackningar. Genom erfarenhet från andra biogasanläggningar finns en god förståelse för variationer i materialet.

Livsmedelsavfall

Organiskt avfall från slakterier och fiskodlingar/reenserier hanteras i enlighet med EU:s Animala biproduktförordning EG nr 1069/2009 och förordning (EU) nr 142/2011. Avfallet är klassificerat som kategori 3 samt, i vissa fall, kategori 2-material, vilka båda är godkända för rötning. Avfall från livsmedelsindustrier, inklusive butiksmaterial, mejeriavfall och paketerade livsmedel, kan också behandlas beroende på tillgänglighet.

Fettavskiljarslam

Slam från fettavskiljare, som används i verksamheter som hanterar livsmedel (restauranger, skolmatkök och butiker), är klassat som hushållsavfall och hämtas genom kommunens försorg.

Glycerol (Glycerin)

Glycerol, en biprodukt från biodieselproduktion (RME) från raps, har en koncentration på cirka 80 % och kallas Crude Glycerin. För varje ton biodiesel som produceras genereras cirka 100 kg glycerol. Detta material är väl lämpat för biogasproduktion.

Gums (Soapstock)

En restprodukt från biodieselproduktion som uppstår vid rensning av rapsolja. Den är rik på fett, kväve och fosfatider och passar både biogasproduktion och som växtnäring. Den skiljer sig från traditionell soapstock, eftersom oljorna inte neutraliseras utan separeras.

Bioslam

En restprodukt från vattenreningen vid bioetenanläggningen. I membranbioreaktorn uppkommer bioslam som avskiljs från vattnet. Mängden bioslam som kommer tillföras biogasanläggningen estimeras till cirka 2400 ton/år.

Verksamheten vid anläggningen

Den planerade verksamheten omfattar följande huvudsakliga aktiviteter:

- Mottagning och lagring: Hantering av både fasta och flytande råvaror för biogasproduktion.
- Förbehandling: Råvaror sorteras och mals för att optimera anaerob nedbrytning.
- Organiskt material: Behandlingen omfattar avfallstyper enligt avfallsförordningen (2020:614), som anges i Bilaga 5 till miljötillståndsansökan.

Det kommer att finnas ett buffertlager för inkommande råvaror, se Tabell 1. Tabellen visar en uppskattad lagringsvolym för råvaror som kommer hanteras i verksamheten. Råvarusammansättningen kommer att variera beroende på råvarornas tillgänglighet, pris och konkurrerande avsättningsmöjligheter. Mängder och råvaror kan därför komma att variera över tid.

TABELL 1 UPPSKATTAD LAGRINGSVOLYM FÖR RÅVAROR

Råvara	Uppskattad lagringsvolym m ³
Flytgödsel	1000
Fastgödsel	400
Glycerol (Glycerin)	100
Gums (Soapstock)	50
Slam annat flytande substrat*	150
Matavfall (påsar)	400
Matslurry**	800

*Omfattar fettavskiljar slam och bioslam

**Omfattar livsmedelsavfall och restprodukter från lantbruk

5.4 Förbehandling och blandning av råvaror

Råvarorna genomgår en noggrann förbehandling för att säkerställa optimala förhållanden för rötningen. Fasta och flytande substrat behandlas för att skapa en homogen, pumpbar slurry som är anpassad för anläggningens våta rötning.

Processen inkluderar:

- Sönderdelning
 - Fasta substrat bearbetas med skärande pumpar och separatorer för att minska partiklar till lämplig storlek.
 - Eventuella oorganiska föroreningar avlägsnas för att förhindra skador på utrustningen och säkerställa en effektiv rötning.
- Metallavskiljning

- Metallföroreningar, som kan finnas i matavfall eller restprodukter, separeras med hjälp av magnetiska eller mekaniska avskiljare.
- Blandning
 - De förbehandlade fasta råvarorna blandas med flytande substrat för att skapa en homogen substratmix.
 - Blandningen sker i slutna system för att minimera risken för lukt och föroreningar.

5.5 Rötning och hygienisering

Anaerob rötning sker i rötktammare där mikroorganismer, under syrefria förhållanden, bryter ner substratet till biogas och biogödsel. Anläggningen är dimensionerad för våt rötning och termofil hygienisering, där termofilt temperaturområde motsvarar en temperatur om cirka 50–56°C.

Processbeskrivning

- Mottagning och förbehandling
 - Substrat levereras med lastbil och lossas i en sluten mottagningshall.
 - Transporttankar och containrar rengörs med miljövänlig ångtvätt.
 - Råvarorna mixas till en slurry av biomassa i ett mellanlager.
- Rötning
 - Huvudrötktammare: Biomassan pumpas in i rötktammaren där mikroorganismer bryter ner materialet vid kontrollerad temperatur (52–55 °C).
 - Efterrötktammare: Ytterligare nedbrytning och gasproduktion sker innan processen avstannar.
 - Rötktamrarna är dimensionerade för en genomsnittlig uppehållstid om cirka 40 dagar.

Värme kommer att utvinnas ur utgående biogödsel antingen genom värmeväxling med inkommande råvaror eller med användning av värmepump. Vid värmeåtervinningen kyls biogödseln ner och biogasproduktionen avstannar. Rötktamrarna kommer att byggas i isolerad stålplåt och vara försedda med omrörning.

- Hygienisering
 - Termofil hygienisering sker före eller efter rötning för att döda eventuella smittämnen, med temperaturkontroll på 52 °C i minst 10 timmar i enlighet med ABP-förordningen.

Adesso kan komma att införa separata hygieniseringstankar i verksamheten. Huruvida det kommer göras beror på den typ av råvaruavfall som tas emot i verksamheten.

5.6 Luktbehandling

Det finns ett antal olika tekniker för luktbehandling som kan kombineras för att stämma överens med anläggningens behov, varav den mest sannolika som kan bli aktuell involverar biofilter. Detta är emellertid inte bestämt i detta skede av processen utan kommer att bestämmas i samband med upphandling. Nedan redogörs för alternativa tekniker för luktreduktion.

- **Biofilter**
 - Bakterier och svampar som växer på ett bärrmaterial tar upp ämnen som kan ge upphov till luktolägenhet från ventilationsluften och använder dem som energi, kolkälla eller näringsämnen.

- Eftersom processen är helt biologisk är det viktigt att filtret hålls fuktigt och att temperatur, flöde och pH inte varierar för mycket. Förutsättningarna övervakas noggrant och det finns olika tekniker för att säkerställa att förutsättningar upprätthålls för optimal luftrening.
- För att bättre kontrollera förutsättningarna i biofiltret är det inte ovanligt att ett tak byggs över filterbädden.
- **Bioskrubber**
 - I en vattenskrubber kan vattenlösliga ämnen avlägsnas från luften genom absorption. För att öka reningsgraden kan ett ämne tillsättas till vattenlösningen, t. ex. klor, natriumhypoklorit, väteperoxid eller kaliumpermanganat. Metoden kallas då kemskrubber. Då kemskrubber installeras som förbehandling före ett biofilter för att avlägsna ammoniak krävs en sur lösning. De flesta luktämnen från rötningsprocessen (svavelväte, merkaptaner med flera) är emellertid sura och avlägsnas lämpligtvis i en basisk skrubber.
 - Kemskrubber, ozonskrubber eller vattenskrubber är bra alternativ för luft med stora, varierande gasflöden innehållande toxiska ämnen.
- **Kolfilter**
 - Aktivt kol har en stor hydrofob yta där en mängd ämnen adsorberas. Organiska ämnen, och ämnen med kokpunkt över 40°C, har störst benägenhet att binda till kolet. Effektiviteten i processen avtar efterhand som antalet "lediga platser" på den aktiva ytan minskar. Beroende på halten av luktämnen, fukt och fetter i luften behöver kolfiltret bytas olika ofta.
- **Kombination av lösningar**
 - Skrubber och biofilter. Är en vanlig kombination då det också gör det möjligt att bättre bibehålla fuktnivån i filterbädden.
 - Ozon och kolfilter. Det finns flera fördelar med att kombinera ozonering eller ozonskrubber med kolfilter. Reningsgraden blir hög då de båda metoderna kompletterar varandra väl. Livslängden för kolfiltret blir längre eftersom det inte adsorberar lika stor mängd föroreningar och därför inte behöver bytas lika ofta.

5.7 Biogödsel­förädling

När materialet passerat både huvud- och efterrötkammare kommer en delström av utgående biogödsel att avvattnas. Avvattningen görs i första hand för att ta hand om vätskefasen för att tillgodose behovet av spädvatten i inkommande substratmix. Avvattning sker exempelvis med en skruvpress som separerar biogödseln i en fast- respektive flytande fraktion.

- Fast fraktion
 - Den fasta biogödseln avvattnas och lagras i täckta plansilos.
 - Uppskattad lagringsvolym av fast biogödsel är 1000 m³ vid ett och samma tillfälle, vilket innebär att merparten av lagringen kommer att ske ute på lantbruken.
 - Den levereras vidare till kunder, främst jordbrukare, för användning som gödselmedel i lantbruket.
- Flytande fraktion
 - Den flytande fraktionen förs tillbaka till mottagningshallen för användning som spädvätska. Biogödseln kommer lagras i ett biogödsellager med gasuppsamling. Eventuell ytterligare biogas som produceras i biogödsellagret samlas upp via gassystemet och leds till uppgraderingsanläggningen. Storleken på lager kommer motsvara cirka 10 000 m³ vid ett och samma tillfälle.

- Den flytande biogödseln avyttras eller används internt i processen, exempelvis för spädning i rötningen, eller vidarebearbetas för att minska ammoniumkvävehalten till exempel i en så kallad ammoniakstripper. Om ammoniakstripper används kommer denna producera ett ammoniumsalt (ammoniumsulfat), vilket är ett högvärdigt gödselmedel som kommer avsättas inom lantbruket.

Kvalitetssäkring

Anläggningen uppfyller SPCR 120-certifieringskrav för att säkerställa biogödsels kvalitet, se avsnitt 5.11 nedan.

5.8 Anläggning för avskiljning av ammoniumkväve

Beroende på sammansättning av substratmix kan en sänkning av halten av ammoniumkväve i vätskefasen av den avvattnade biogödseln behövas för att möjliggöra återcirkulering av denna som spädvatten in till röttningsprocessen. Detta gäller om biogasanläggningen tar in särskilt kväverika substrat, såsom gödsel från fjäderfän/kyckling. Kvävehalten kan då behöva sänkas i vätskefasen från den avvattnade biogödseln för att möjliggöra återcirkulering för att inte hämma mikroorganismerna som är aktiva i biogasprocessen. Metoden som beskrivs nedan är mest sannolik att användas (ammoniakstripping).

Processbeskrivning

- Upphettning och avdrivning
 - Flytande biogödsel värms upp för att separera ammoniak.
- Reaktion med svavelsyra
 - Ammoniaken reagerar med svavelsyra och omvandlas till ammoniumsulfat, vilket är ett koncentrerat gödselmedel av högt värde.
 - Ammoniak avlägsnas i gasform och en hög grad av ammoniakavgång säkerställs med högt pH-värde, hög temperatur och lågt tryck (genom ett stort luftflöde).
 - Natriumhydroxid (NaOH) kan doseras för att ytterligare kontrollera processens pH-värde och skumdämpande medel kommer att doseras för att minska mängden skum som produceras.
 - En utspädd citronsyralösning används för att tvätta tankarna för att undvika beläggningar i systemet med jämna mellanrum.
 - Luftutsläppen från processen kommer ledas till anläggningens biofilter eller motsvarande teknik för luktbehandling, se avsnitt 5.6 ovan.
- Återanvändning
 - Den behandlade vätskan återcirkuleras i processen för att minimera avfall och optimera resurser.

5.9 Uppgradering och kondensering av biogasen

För att kunna använda biogas som fordonsbränsle, eller i industriella applikationer där biogasen behöver uppnå fordongas eller fossilgas kvalitet, behöver den producerade rågasen uppgraderas. Adessos avsikt är att förvätska producerad biogas helt eller delvis till flytande biogas, LBG (Liquified Biogas). En biogasproduktion på 70 GWh per år motsvarar maximalt 6 000 ton LBG per år. Biogasen kommer att levereras till kunder med särskilda tankbilar. Den andra möjligheten är att producera kondenserad biogas/fordongas i gasfas, CBG (Compressed Biogas) som levereras till naturgasnätet.

Den råa biogasen uppgraderas för att höja metanhalten till fordonsgaskvalitet genom att avlägsna koldioxid och föroreningar.

- Rening
 - Svavelväte och andra föroreningar avlägsnas för att säkerställa gasens renhet.
- Uppgradering
 - Koldioxid separeras från biogasen med hjälp av skrubber- eller membranteknik.
- Kondensering
 - Biogasen kyls ner till -160 °C för att omvandlas till flytande biogas (LBG), vilket förenklar lagring och transport.

Producerad flytande biogas (LBG) kommer att lagras på anläggningen i en kryotank som är en isolerad och nedkyld tank, kapacitet cirka 200 m³. Tanken har ett maximalt tillåtet tryck om 11 bar och utformas enligt europeiska standarder för LNG och trycksatta och/eller explosiva gaser (EN 13 645, EN 1160, EN 11 458, EN 60079-1, ATEX 2014/34/EU, etc.)

5.10 Koldioxidinfångning

Ungefär 35-40% av biogasen består av koldioxid (CO₂) som separeras från biogasen när den uppgraderas till biogas. Inom anläggningen kan det komma att CO₂ renas och förvätskas, för att den ska kunna återvinnas och användas inom annan industri eller verksamhet. Efter att CO₂ har separerats från biogasen sker följande steg.

Processbeskrivning

- Renas och kondenseras
 - Genom komprimering, torkning och avlägsnande av VOC.
- Lagras
 - Den reade koldioxiden lagras i flytande form för vidare transport av extern aktör.

Lagertanken för flytande CO₂ på anläggningen är på 150 m³.

5.11 Certifiering och kontroller

För att säkerställa hög kvalitet, säkerhet och miljömässig hållbarhet inom biogasproduktionen strävar Adesso efter att erhålla relevanta certifieringar och implementera omfattande kontrollsystem. Detta kan exempel inkludera internationellt erkända standarder såsom:

- ISO 9001 för kvalitetsledning, vilket garanterar konsekvent hög produktkvalitet och kundnöjdhet.
- ISO 14001 för miljöledning, som stödjer Adessos arbete med att minimera miljöpåverkan.
- ISO 45001 för arbetsmiljöledning, vilket säkerställer en trygg och säker arbetsmiljö för Adessos medarbetare.

Av relevans är även branschspecifika certifieringar relaterade till kemisk industri och processindustri, inklusive hållbarhetscertifieringar som till exempel ISCC (International Sustainability and Carbon Certification).

Råvarukvalitet och certifiering

- Endast material som säkerställer god drift av biogasanläggningen och hög kvalitet på biogödsel accepteras.
- Kvalitets- och renhetskrav ställs enligt gällande lagstiftning, inklusive ABP-förordningar och SPCR 120 (Certifieringsregler för biogödsel).
- Målsättningen är att biogödseln ska uppfylla kraven för ekologisk odling.

Godkända råvaror enligt SPCR 120 inkluderar rena, källsorterade och biologiskt lättnedbrytbara organiska material från livsmedels- och foderkedjan samt närliggande värdekedjor som stallgödsel, grödor och skörderester. Material som rötslam från avloppsreningsverk eller slam från trekammarbrunnar är inte tillåtna enligt SPCR 120 och kommer därför inte att tas emot på anläggningen.

Kvalitetskontroll och övervakning

- Regelbundna analyser av biogasprodukter för att säkerställa att de uppfyller fastställda kvalitetsstandarder enligt ovan.
- Kontinuerlig övervakning av processparametrar och anläggningens drift för att optimera produktion, säkerhet och effektivitet.

5.12 Alternativa tekniker

I planeringen av biogasanläggningen har flera tekniska lösningar utvärderats för uppgradering av biogas, förvätskning, kvävereduktion och luftbehandling. Följande tekniker har dock inte valts för anläggningen, huvudsakligen på grund av tekniska, ekonomiska eller miljömässiga faktorer.

Uppgraderingstekniker som inte valts

- Kemisk absorption: Även om denna teknik är mycket effektiv för att avskilja koldioxid och producera en ren koldioxidström, kräver den stora mängder energi för regenerering av kemikalierna och hantering av kemikalier medför en ökad driftskomplexitet.
- Vattenskrubber: Tekniken är robust men kräver stora mängder vatten och ger metanförluster som kräver återvinning. Därmed bedömdes den vara mindre effektiv och miljövänlig än andra alternativ.
- PSA (Pressure Swing Adsorption): Trots sin flexibilitet bedömdes PSA-tekniken ha högre metanförluster och lägre energieffektivitet jämfört med andra alternativ.

Tekniker för förvätskning som inte valts

- Kryoteknik: Kryoteknik, som kombinerar uppgradering och förvätskning i ett steg, har hög energieffektivitet men kräver stora initiala investeringar och är tekniskt mer komplicerad än separata steg för uppgradering och förvätskning.
- Omvänd Braytoncykel: Denna metod är enkel i utformning men bedömdes ha högre driftkostnader och lägre anläggningseffektivitet jämfört med andra tekniker för förvätskning.

Kvävereduktionstekniker som inte valts

- Biologisk kväverening (Nitrifikation/Denitrifikation): Denna teknik är vanlig vid avloppsrening men kräver stora mängder energi och kolkällor, vilket gör den mindre lämpad för en biogasanläggning som prioriterar resurseffektivitet.

- Ammoniumadsorption: Även om zeolitbaserade tekniker är effektiva, innebär de kostnader för regenerering och hantering av jonbyttmaterial som inte ansågs konkurrenskraftiga.

Luktbehandlingstekniker som inte valts

- Ozonering: Även om ozonering är effektiv för att oxidera luktämnen, kräver tekniken noggrann övervakning och hantering av ozon som är giftigt och har kort livslängd. Detta medför höga driftkrav och säkerhetsåtgärder.

6 Anläggningskedet

Planerade arbeten delas in i flera skeden och kommer i huvudsak inkludera de moment som visas i

Tabell 2. Arbetena för etablering av bioeten- och biogasanläggningen beräknas i effektiv tid pågå under cirka två år. Anläggningsarbetena kommer framför allt att medföra påverkan från transporter, buller, damning samt länshållning av vatten från schaktropar.

TABELL 2 SKEDESINDELNING FÖR PLANERADE ARBETEN

Period (effektiv arbetstid)	Arbete	Miljöpåverkan
Månad 1-3	Avverkning av träd och buskar, markberedning, etablering av byggplats	Buller, damning, transporter
Månad 3-9	Schaktning, sprängning, markutfylland, dagvattendamm	Buller, vibrationer, damning, utsläpp av länshållningsvatten
Månad 6-12	Grundläggning, ledningsdragning	Buller, transporter
Månad 9-18	Betongarbeten, stomresning, fasad och tak	Buller, transporter
Månad 15-24	Installation av processutrustning, el- och rörsystem	Buller, transporter, viss damning
Månad 22-24	Anläggande av vägar inom verksamhetsområdet, driftsättning	Buller, transporter

I övrigt kommer en kommunal lokalgata att byggas men den ingår inte i miljötillståndsansökan.

7 Resurshushållning

7.1 Energi

Bioeten

På anläggningen för bioetenproduktion kommer i huvudsak el att förbrukas, men ett betydande behov av värme i form av ånga kommer också att finnas.

Det totala effektbehovet för bioetenanläggningen uppskattas till ca 38 MW. Anläggningen planeras för att vara i drift ca 93 % av tiden, vilket motsvarar ett årligt energibehov på ungefär 310 GWh per år. Energin planeras att tillföras som en kombination av el och värme där så mycket som möjligt är tänkt att elektrifieras.

El kommer att förbrukas för uppvärmning av reaktorerna, drift av stora maskiner såsom kompressorer, pumpar och annan nödvändig processutrustning för att konvertera bioetanol till bioeten. Där el inte är

lämpligt att använda kommer värme i form av ånga att behövas. Här är det i första hand drift av kolonner och fackla som avses. Energibehovet är förhållandevis jämnt fördelat över året.

Ett basbehov av ånga kommer att finnas för en del av värmebehovet såsom fackla och viss uppvärmning som inte kan ersättas med el. Ångan kommer att genereras i en ångpanna som baseras på biprodukter från processen eventuellt i kombination med biogas eller naturgas.

Genom att integrera värmeproduktion i tillverkningen av bioeten optimerar verksamheten energieffektiviteten och säkerställer en stabil och hållbar drift för bioetenanläggningen.

Vissa delar av anläggningen är emellertid känsliga för strömavbrott. Därför kommer ett mindre dieseldrivet reservaggregat finnas som backup för väsentliga delar i processen såsom kontrollsystem, ventiler och kritiska pumpar.

Biogas

På biogasanläggningen kommer el och värme att förbrukas. Total elförbrukning för biogasanläggningen uppskattas till cirka 10-14 GWh per år, medan total värmeförbrukning för biogasanläggningen beräknas till cirka 12–18 GWh per år beroende på substrat och teknikval.

Anläggningen har behov av el för att driva olika elektriska förbrukare såsom pumpar, omrörare, sönderdelande utrustning, förbehandlingsutrustning samt uppgradering och kondensering. Elförbrukningen hos en biogasanläggning varierar beroende på vilken typ av anläggning som avses och vilka råvaror som ska behandlas. Största delen av förbrukningen beräknas ligga på förvätskning och komprimering av biogas.

Rötningsprocessen kräver ett tillskott av värme för uppvärmning och varmhållning av rötchammare. Detsamma gäller för hygieniseringsprocessen som kan ske såväl internt i rötningsprocessen som i en separat process. Övriga delar där det finns ett värmebehov är i ammoniakstripper, uppgradering- och förvätskningsanläggning för biogasen samt i maskin- och processhallar. Överskottsvärme från olika processteg kommer till så stor del som möjligt återvinnas.

På samma sätt som bioetenproduktionsanläggningen är känslig för strömavbrott, är även biogasproduktionen beroende av kontinuerlig strömförsörjning. För att säkerställa driften av kritiska delar i biogasprocessen, såsom facklan, fläkten som håller membrantaket uppe, och styrsystemet, kommer ett mindre dieseldrivet reservaggregat att finnas som backup.

7.2 Kemiska produkter

Bioeten

Vid produktionen av bioeten används bioetanol tillsammans med olika kemikalier för att stödja processens effektivitet, säkerhet och kvalitet. De huvudsakliga kemikalierna som kan förekomma är:

- **Katalysatormaterial:** En fast katalysator används i den katalytiska dehydratiseringsprocessen som omvandlar bioetanol till bioeten. Katalysatorn hanteras i slutna system och byts ut vart annat år beroende på driftförhållanden. Uppskattad årsförbrukning av katalysatormaterial bedöms till cirka 23 ton per år.
- **Kväve:** kommer att användas för att säkerställa en inert atmosfär i reaktorerna samt kolonner under uppstart och avstängning av anläggningen. Kväve används vidare för att tömma anläggningen för underhållsstopp. Uppskattad årsförbrukning av kväve kan inte uppskattas i nuvarande skede av processen. Emellertid används kväve i slutna system och återcirkuleras, vilket begränsar förbrukningen.

- Köldmedier: Miljövänliga köldmedier, såsom propen eller liknande kylmedier samt glykol, används i kylsystemet för att säkerställa optimala temperaturer i olika steg av processen. Dessa köldmedier är noggrant utvalda för att bidra till en hållbar produktion och återcirkuleras i slutna system, vilket minimerar resursförbrukningen och skyddar miljön.
- Rengörings- och underhållskemikalier: Rengöringsmedel används för regelbundet underhåll av produktionsutrustning och rörsystem för att upprätthålla hygien och säkerhet. Smörjmedel och andra underhållskemikalier används för maskinell utrustning. Miljömärkta produkter prioriteras.
- Natriumhydroxid 50%: Kommer att användas i bioetenproduktionen för att binda koldioxid, som är en reaktionsprodukt från dehydreringsprocessen. Den årliga förbrukningen av natriumhydroxid 50% uppskattas till cirka 1 000 ton per år.
- Kemikalier för vattenbehandling såsom natriumhypoklorit 13% (1000 kg/år), saltsyra 33% (3 500 kg/år), urea (10 000 kg/år), fosforsyra (2000 kg/år), skumdämpande medel (500 kg/år) och olika rengöringsmedel för vattenbehandling (cirka 100 kg) kommer att användas i mindre mängder beroende på behov.
- Kemikalier för ångproduktion: Exempelvis aminer eller natriumhydroxid (Kaustiksoda) vilka är nödvändiga för att justera pH-värdet i ånga/kondensat och för att förhindra korrosion i ledningssystemet och ångpannan.
- Eventuella tillsatser: I särskilda steg kan pH-justerande kemikalier och korrosionsinhibitorer användas för att hantera specifika driftutmaningar, beroende på den slutliga anläggningsdesignen.

Biogas

I produktionen av biogas används flera kemikalier för att stödja processen, optimera effektiviteten och säkerställa att miljö- och säkerhetskrav uppfylls. Följande kemikalier kan förekomma:

- Järnklorid: Tillsätts för att binda svavelväte och minska dess innehåll i den producerade biogasen. Detta förbättrar gasens kvalitet och minskar korrosion i anläggningen. Förbrukningen anpassas efter råvarans svavelinnehåll och beräknas till cirka 600 ton/år.
- Natriumhydroxid: Används för pH-justering och vid gasrening i skrubber för att avlägsna föroreningar från rågasen innan uppgradering och kondensering. Förbrukningen uppskattas till cirka 325 ton/år.
- Svavelsyra: Används i ammoniakstrippingprocessen för att binda ammoniak till ammoniumsulfat, vilket sedan används som gödselmedel. Svavelsyra kan också användas i gasskrubber för att rena rågasen. Förbrukningen uppskattas till cirka 750 ton/år.
- Skumdämpande medel: Vid driftstörningar kan skumdämpare användas för att hantera skumbildning i rötningsprocessen eller uppgraderingsanläggningen. Förbrukningen beräknas till cirka 3 ton per år.
- Desinfektionsmedel: Används för att upprätthålla hygien i mottagningshallen och för rengöring av transporttankar enligt gällande ABP-lagstiftning. Förbrukningen är anpassad för att inte påverka den biologiska processen. Förbrukningen uppskattas till cirka 1 500 kg/år.
- Aktivt kol: Används vid behov för att reducera föroreningar i rågas eller för luktreduktion. Förbrukningen varierar beroende på anläggningens slutliga utformning. Förbrukningen uppskattas till 5 ton per år.

- Citronsyra: Används till rengöring av tankar i kväveseparering. Förbrukningen uppskattas till 3 ton per år.
- Monoetylamen: Adsorptionslösning till uppgradering av biogas. Förbrukningen uppskattas till 3 ton per år.
- Tetrahydrotiofen: Kommer att tillsättas biogasen som odöriseringsmedel för att ett eventuellt läckage ska kunna upptäckas eftersom metan är en luktfri gas. Förbrukningen uppskattas till 100 kg per år.
- Köldmedier: Används i kondenseringsanläggningen för att förvätska biogasen till LBG. Exempel på köldmedier är ammoniak (100 kg i kylkrets), glykol eller kvävgas. Volymerna är små och hanteras i slutna system.
- Glykol: Förutom som köldmedia (se punkten ovan) kommer en mindre mängd glykol att nyttjas för frostskydd i vattensystemen på anläggningen.

Förvaring och säkerhet

Alla kemikalier som används i verksamheten förvaras i täta behållare eller tankar med invallning som rymmer hela behållarens volym plus 10 % av övriga behållares volym. Regelbundna inspektioner säkerställer att inga läckage sker, och absorptionsmaterial finns tillgängligt för snabb hantering av spill.

Vad gäller produkternas märkning träffas de olika produkterna totalt av faroangivelser för fysikaliska faror, hälsofaror och miljöfaror. Exempel på produkter som berörs av märkning för fysikaliska faror är ammoniak, bioetanol och bioeten medan exempelvis citronsyra, desinfektionsmedel och koldioxid är exempel på produkter som berörs av faroangivelser för hälsofaror. Kväve emellertid berörs av faroangivelse som anger miljöfara. Alla kemikalier hanteras enligt gällande föreskrifter och säkerhetsdatablad.

Vid val av kemikalier tillämpas produktvalsprincipen för att minimera miljöpåverkan och förbättra arbetsmiljön. Prioritet ges till miljömärkta produkter, och kemikalier som kan ersättas med mindre skadliga alternativ byts ut.

En fullständig kemikalieförteckning kommer att upprättas i samband med framtagande av anläggningens egenkontrollprogram.

7.3 Avfall och restprodukter

Bioeten

I bioetenproduktionen uppkommer både farligt avfall och icke farligt avfall, se Tabell 3. Exempel på farligt avfall som kan uppstå i processen är reaktionsrester, kemikalierester, spill och spillmaterial, laboratorieavfall och övrigt kontaminerat material. Exempel på icke farligt avfall som kan uppstå är förbrukade katalysatorer, förpackningsmaterial för råmaterial och produkter, underhållsavfall, avfall från förpackningar för kemikalier och andra råvaror samt använda skyddsartiklar som måste kasseras.

Farligt avfall och icke farligt avfall kommer att hanteras separat för att säkerställa en säker och miljöriktig avfallshantering. Farligt avfall lagras i säkra utrymmen i väntan på transport till godkända behandlingsanläggningar, medan icke farligt avfall sorteras och återvinns eller omhändertas externt i enlighet med gällande regler och riktlinjer.

TABELL 3 Förväntade avfallsmängder i bioetenproduktionen.

Avfallstyp	Farligt avfall (Ja/Nej)	Uppskattad mängd (ton per år)	Kommentar
Reaktionsrester	Ja	10	Kemiska biprodukter och restmaterial från syntesprocessen av bioeten; små volymer som går till en "Boost container" för återvinning
Förbrukade katalysatorer	Nej	25	Använda katalysatorer från bioetenproduktionsprocessen byts ut vartannat år (beroende på drift)
Förpackningsmaterial	Nej	20	Förpackningsmaterial för råmaterial eller produkter
Kemikalierester	Ja	30	Överskott av kemikalier från processen
Spill och spillmaterial	Ja	15	Utsläpp eller spill från hanteringen
Underhållsavfall (ej spillolja)	Nej	25	Avfall från underhållsaktiviteter
Laboratorieavfall	Ja	5	Avfall från laboratorieanalyser och provtagning
Förpackningsavfall	Nej	10	Avfall från förpackningar för kemikalier eller andra material
Skyddsutrustning och PPE	Nej	8	Använda skyddsartiklar som måste kasseras
Övrigt kontaminerat material	Ja	12	Annat material som kan ha kommit i kontakt med föroreningar

För att hantera uppkommit avfall på ett effektivt sätt kommer Adesso att tillämpa principerna för avfallshierarkin, där förebyggande av avfall och återvinning prioriteras framför deponering och förbränning. Återvinningsåtgärder kommer att implementeras för att återvinna och återanvända så

mycket av avfallet som möjligt. Detta inkluderar återvinning av förpackningsmaterial, återanvändning av spillmaterial i produktionsprocessen och återvinning av värdefulla ämnen från reaktionsrester av extern avfallsmottagare.

Avfallet som inte kan återvinnas eller återanvändas kommer att hanteras på ett ansvarsfullt sätt genom lämplig behandling och bortskaffande. Detta kan inkludera processer som nedbrytning, kompostering eller avfallshantering genom auktoriserade avfallsentreprenörer.

All personal som är involverad i hanteringen av potentiellt farligt avfall kommer att genomgå adekvat utbildning och följa föreskrivna säkerhetsprocedurer för att minimera eventuella risker för olyckor och föroreningar.

Adesso kommer att samarbeta med auktoriserade avfallsentreprenörer för att säkerställa att det potentiellt farliga avfallet hanteras och bortskaffas på ett säkert och ansvarsfullt sätt. Detta inkluderar korrekt behandling och bortskaffande av farligt avfall enligt gällande föreskrifter och standarder, även om det förväntas vara minimalt.

I verksamheten uppstår konventionellt hushållsavfall som hämtas i kommunens regi enligt kommunens avfallsföreskrifter.

Biogas

Både farligt avfall och icke-farligt avfall uppstår i biogasanläggningen, se Tabell 4. Exempel på farligt avfall som kan uppstå i processen är spillolja, uttjänt aktivt kol och kasserad amin från uppgraderingsanläggningen. Vad gäller icke farligt avfall kan grus och sediment till förbränning från tömning av tankar och rejekt från förbehandling av matavfall uppkomma i biogasanläggningen. Farligt och icke-farligt avfall förvaras separat och kommer att omhändertas av entreprenörer med tillstånd att transportera och hantera respektive typ av avfall.

TABELL 4 Förväntade avfallsmängder i biogasproduktionen

Avfallstyp	Farligt avfall (Ja/Nej)	Uppskattad mängd (ton/år)	Kommentar
Annan olja och annat fett än de som anges i 20 01 25	Ja	0,5	Spillolja
Absorbermedel, filtermaterial (även oljefilter som inte anges på annan plats), torkdukar och skyddskläder förorenade av farliga ämnen	Ja	5-20	Uttjänt aktivt kol
Annat avfall	Nej	300	Grus och sediment till förbränning. Från tömning av tankar
Andra organiska lösningsmedel, tvättvätskor och moderlutar	Ja	1	Kasserad amin från uppgraderingsanläggningen för biogas (om denna teknik väljs)
Rejekt från förbehandling av matavfall	Nej	2 600	Kommer att källsorteras i så stor utsträckning som möjligt

Den huvudsakliga avfallsströmmen i biogasanläggningen är rejekt som avskiljs i biogasanläggningens förbehandling av matavfall samt eventuell efterbehandling av biogödsel. Rejekt innehåller typiskt en mindre del organiskt material samt sand, grus, metall, plast, pappersförpackningar och glas. Avfallet kommer i så stor utsträckning som möjligt sorteras och därefter skickas för externt omhändertagande med material- eller energiåtervinning i första hand. Utsortering av plast från biogödsel kan vid behov komma att utföras genom eftersilning av flytande biogödsel eller siktning av fast biogödsel. Vidare kan sediment bestående av framför allt material såsom sand, grus och äggskal uppstå vid tömning och rengöring av mottagningstankar, blandningstank, röt-kammare, biogödsellager och sand-/stenfickor. Sådant sediment kommer skickas för externt omhändertagande.

Vid byte av material i eventuellt biofilter för luktreduktion kommer också detta material utgöra produktionsavfall och skickas för externt omhändertagande. Biofiltrets filtermedia består av 750 m³ träflis som behöver bytas var 3-5 år, vilket innebär att 250 m³ per år behöver återvinnas som träflis till förbränning eller som insatsvara till kompost- och jordförbättringsanläggningar. Avfallet som uppkommer är icke farligt avfall.

7.4 Vatten

Bioeten

Bioetenanläggningen har ett begränsat vattenbehov som uppskattas till cirka 3 500 m³ per år för uppstartsfasen. Efter detta återanvänder processen i huvudsak renat processvatten. Vatten används även i mindre omfattning för underhåll av katalysatorer och för optimering av processer. Allt vatten som används hanteras inom slutna system för att minimera spill och reducera behovet av färskt vatten.

Biogas

Biogasanläggningen har ett mer omfattande vattenbehov. Vatten används främst för:

- Tvätt och rengöring: Fordon och mottagningshallar rengörs regelbundet i enlighet med ABP-förordningarna.
- Spädning av råvaror: Vatten används för att skapa en pumpbar substratmix, särskilt vid användning av torrare råvaror. Spädningsbehovet varierar beroende på råvarumix och teknikval.
- Processanvändning: Vid val av uppgraderingsteknik med vattenskrubber ökar vattenbehovet för att absorbera och avskilja föroreningar från biogasen.

Recirkulation av processvatten inom anläggningen kommer att användas i så stor utsträckning som möjligt för att minska behovet av färskt vatten. Vid normal drift, när bioetenanläggningen är i funktion, återanvänds renat processvatten från bioetenproduktionen, vilket tillgodoser större delen av biogasanläggningens vattenbehov. Om bioetenanläggningen inte är i drift, krävs dock cirka 30 000 m³ färskvatten per år för att täcka vattenbehovet, då interna källor inte räcker till.

Personal

Vattenförbrukningen i personalutrymmen omfattar dagliga behov såsom toaletter, duschar och matberedning. Personalens vattenanvändning på cirka 2000 m³ per år utgör en mindre del av den totala vattenförbrukningen, vilket säkerställs via anslutning till det kommunala dricksvattennätet.

Total vattenförbrukning

Den totala vattenförbrukningen för anläggningen, inklusive bioetenanläggningen, biogasanläggningen och personalbehov, beräknas till högst 10 000 m³ per år vid normal drift av bioetenanläggningen, jämnt fördelat över året. För att säkerställa stabil vattenförsörjning planerar Adesso att ansluta verksamheten

till det kommunala dricksvattennätet. Vid behov kan en tank för dygnsutjämning installeras för att jämna ut uttag under lågtrafikperioder.

8 Yttre miljö

I detta avsnitt beskrivs de huvudsakliga miljöaspekterna på en översiktlig nivå. För en fullständig redogörelse av bedömningen av miljöaspekternas konsekvens se Bilaga 2, miljökonsekvensbeskrivningen till tillståndsansökan.

8.1 Utsläpp till luft

Anläggningen kan komma att påverka omgivande atmosfär genom utsläpp från ångpanna, diffusa utsläpp från bioetenanläggningen, biofilter vid biogasanläggningen och uppgraderingsenhet samt via trafik. Adesso har genomfört en luft- och luktutredning, se Bilaga 2B till miljökonsekvensbeskrivningen. Spridningsberäkningarna i utredningen inkluderar lukt, (NO₂) samt partiklar (PM₁₀) från anläggningarna, allt som ett värsta fall. Dessutom har bedömningar gjorts av verksamhetens diffusa utsläpp av bioeten och trafikens påverkan på luft.

Ångpanna

För utsläpp till luft har både NO₂ och PM₁₀ beräknats från bioetenanläggningens ångpanna. NO₂ redovisas som en totalhalt där det högsta bidraget, för alla statistiska mått, ses i nära anslutning till verksamheten. Högsta halten intill närmaste befintliga bostäder, har halter beräknats till 4–4,5 µg/m³, 10–12 µg/m³, samt 14–18 µg/m³ för årsmedelvärdet, 98-percentilen av dygnsmedelvärdet respektive 98-percentilen av timmedelvärdet. Miljökvalitetsnormerna (MKN) klaras således med mycket god marginal inom hela området. Miljökvalitetsmålet preciseras till 20 µg/m³ för årsmedelvärdet samt 60 µg/m³ för 98-percentilen av timmedelvärdena, vilka även de klaras med god marginal.

PM₁₀ har endast redovisats som ett källbidrag då både årsmedelvärde och 90-percentilen är beräknat under 0,5 µg/m³ inom hela beräkningsområdet. Den lokala bakgrundshalten är uppskattad till 12 µg/m³ för årsmedelvärdet samt 21 µg/m³ för 90-percentilen av dygnsmedelvärdena. Halterna visar därmed på goda marginaler till gällande MKN.

Diffusa utsläpp av bioeten

Adessos planerade bioetenanläggning är utformad för att inte ha några direkta utsläpp av bioeten. Dock kan det förekomma diffusa utsläpp. För att få en uppfattning om storleksordningen på dessa utsläpp har Adesso gjort en schablonberäkning, baserat på verksamhetens storlek och dess uppskattade läckagepunkter. Adesso kommer även att införa ett LDAR-program, vilket syftar till att förebygga och reducera risken för läckage. Sammantaget uppskattas ett årligt utsläpp av bioeten till ca 15–20 ton/år. Stenungsunds befintliga kemikluster producerar och hanterar eten i olika utsträckning, varför det är rimligt att anta att det i dagsläget finns direkta, och/eller diffusa utsläpp av eten till omgivningsluften. Enligt en kartering av etenutsläppen från befintlig industri utförd av COWI 2024 gav ett årligt utsläpp, 2019, omkring 500 ton/år varav majoriteten är diffusa utsläpp. Adessos bidrag till omgivningsluften är således mindre än 5 % än den befintliga belastningen.

Biofilter och uppgraderingsenhet

Luktande utsläpp kommer huvudsakligen komma från biogasanläggningen. För att beräkna risken för påverkan kopplat till lukt har ett scenario om maximal luktemission på 1 000 L.e./m³ direkt över biogasanläggningens biofilter och uppgraderingsenheten använts. Bedömning av luktpåverkan utgår

från en luktnivå på 2 L.e./m³ avseende 98-percentilen av timmedelvärdet nära bostadsområdet. Den största påverkan som ses från biofiltret och luktnivåer över den valda utvärderingsnivån på 2 L.e./m³ har beräknats inom anläggningens verksamhetsområde för både 99- och 98-percentilen av timmedelvärdena. Viss lukt kan kännas vid de närmsta bostäderna, norr om verksamhetsområdet, där luktnivåerna ligger på 1-2 L.e./m³, för 99-percentilen av timmedelvärdena. Bedömningsnivån på 2 L.e./m³ överskrids inte vid några befintliga bostäder.

Då även frekvensen för förekomst av lukt kan bidra till olägenheter har antalet timmar då lukt överskrider 0,25 L.e./m³, beräknats. Enligt rekommendationerna bör frekvensen inom bostadsområden inte överskrida 10 % av årets timmar medan den i industriområden inte bör överskrida 15 % av årets timmar. Beräkningarna visar en frekvens mellan 5 och 10 % för vissa befintliga bostäder norr om fastighetsområdet och 15 % av tiden överskrids i anslutning till Perstorps sydvästra fastighetsgräns. Dock är detta beräknat som ett värsta fall och det bedöms inte bli någon större påverkan av luktpåverkan i området.

Utsläpp från trafik

Råvarutransport till och produkttransport från bioetenanläggningen kommer huvudsakligen att ske via befintligt rörsystem och den största andelen av vägburen transport är substrat till, samt LBG och LCO₂ från biogasanläggningen. Viss mängd personbilstrafik kommer att genereras från båda anläggningarna. Den totala genererade trafiken är beräknad till ca 100 tunga fordon och 30 personbilar, vilket genererar ca 130 fordonsrörelser (alla fordons totala rörelse, till och från verksamheten) per arbetsdag. Denna mängd är utvärderad både i förhållande till befintlig trafik på närliggande vägar, samt haltbildningen av NO₂ och PM₁₀ i SMHI:s nationella modellering, vilka båda visar att det tillskott av luftföroreningar som den alstrade trafiken kan innebära inte riskerar att medföra något överskridande av MKN för luft.

Luftemissioner under anläggningskedet

Under anläggningskedet kommer utsläpp till luft från transportrörelser till och från anläggningen med exempelvis byggmaterial. Under intensiva skeden beräknas upp till 100 lastbilsrörelser per dag. I anläggningsarbetet kommer emissioner även ske från anläggningsmaskiner och fordon. Påverkan sker huvudsakligen från fordon och maskiner som drivs med diesel. Påverkan sker dock under en begränsad tid, det vill säga under tiden anläggningen uppförs.

8.2 Processavloppsvatten

Processavloppsvatten som uppkommer från verksamheten kommer från tillverkningen av bioeten vid bioetenanläggningen. Anläggningen avses vara självförsörjande på vatten genom användning av det kemiska bundna vattnet som finns i råvaran bioetanol. Vattnet spjälkas av vid huvudreaktionen (bioetanol = bioeten + vatten; C₂H₅OH = C₂H₄ + H₂O) och bildar processvatten.

Det uppkommer även processvatten som inte kan återanvändas i processen. Detta flöde uppgår vid ansökt kapacitet till cirka 117 000 m³/år, med ett kontinuerligt flöde jämnt fördelat över året. Processvattnet är i princip rent från metaller och salter men innehåller små mängder av kolväteföreningar. Den förväntade sammansättningen i detta processvatten före rening illustreras i Tabell 5.

Tabell 5 Processvattnets kvalitet

Parameter	Värde	Halt
BOD	mg/l	700
BOD5	mg/l	500
Kväve	mg/l	spårhalt
Fosfor	mg/l	spårhalt
Temperatur	°C	20-40
pH		9-10
Suspenderade ämnen	mg/l	spårhalt
Konduktivitet	[µs/cm]	400

Processvattnet håller en temperatur på cirka 40 °C när det lämnar bioetenprocessen.

Rening och kylning av processvatten

Processvattnet planeras att renas i en anläggning för biologisk nedbrytning av kolväten och därefter ledas till Askeröfjorden via en fördröjningsdamm. För sträckan mellan dammen och Askeröfjorden finns två alternativ föreslagna från bolaget. Det ena är att dagvatten och processvatten blandas i dammen och leds till Skedhammarsbäcken, och det andra alternativet är att en separat damm anläggs för processvatten varvid denna kopplas till en kulvert som leder processvatten till Skedhammarsbäcken vid en punkt lokaliserad närmare bäckens utlopp till Askeröfjorden.

Processvattnet samlas upp i en reservoar för att säkerställa stabilt flöde till vattenreningsanläggningen och detta vatten kommer att kylas vid behov till den temperatur som reningsanläggningen behöver i intervallet 20-40°C. I reservoaren justeras först pH till neutralt värde varefter näringsämnen doseras som möjliggör bakteriell nedbrytning. Eftersom vattnet är förhållandevis rent kan mindre mängder kväve och fosfor behöva tillsättas för att möjliggöra nedbrytning av kolväten.

Efter luftning leds processvattnet till en membranbioreaktor där den biologiska nedbrytningen sker. Membranbioreaktorn dimensioneras på sådant sätt att temperaturen på utgående processavloppsvatten från membranbioreaktorn är 20°C. I fördröjningsdammen säkerställs att temperaturen på utgående processavloppsvatten motsvarar temperaturdelta mellan 0-10 grader i förhållande till slutrecipienten. Renat vatten från anläggningen mäts i form av BOD₇, kväve och fosfor. Under tiden för en utredning (U1, se yrkanden i tillståndsansökan) föreslår bolaget provisoriska värden för ovan nämnda parametrar, vilket ger bolaget en möjlighet att klarlägga föroreningsinnehållet i utgående renat processavloppsvatten före slutliga villkor för verksamheten fastställs. Under utredningen föreslår bolaget att till Askeröfjorden få släppa organiskt material motsvarande 5000 kg BOD₇, 2 kg fosfor och 35 kg kväve per år. När parametrarna motsvarar dessa nivåer i bioreaktorn släpps vattnet via en fördröjningsdamm till recipienten Askeröfjorden via antingen Skedhammarsbäcken eller först i en separat kulvert och därefter till Skedhammarsbäcken.

Utflödet av renat processavloppsvatten, oavsett alternativ för bortledning från verksamhetsområdet som beskrivs i stycket ovan, kommer att uppgå till cirka 3,7 l/s vilket motsvarar en effekt på mellan 0 till cirka 150 kW med ett temperaturdelta på mellan 0 och max 10 grader i förhållande till Askeröfjorden. Vad gäller tempererat vatten kommer slutrecipienten Askeröfjorden då tillföras maximalt 13 GJ/dygn, vilket bedöms innebära en försumbar påverkan.

Det bioslam som uppkommer i membranbioreaktorn avskiljs från vattnet. Volymen avskilt bioslam bedöms uppgå till ca 2400 ton/år. Detta slam tillförs som råvara till biogasanläggningen.

En del av det renade processvattnet kommer att renas ytterligare via omvänd osmos och/eller andra processtekniker (t. ex. UV-behandling, jonbyte etc) för att kunna användas i olika processdelar;

- i bioetenprocessen till vilket en ström återförs
- som spolvatten i biogasprocessen, där vattnet sedan blir en del av biogödselströmmen
- för ytterligare upprening till matarvatten för ångpannan
- en möjlig framtida option är att även använda detta vatten som "make-up" i en kyltornskrets som kan ersätta luftkylning

Ett alternativ som Adesso bevakar är att kunna uppföra kyltorn för verksamheten. I dagsläget är kyltorn inte möjligt då det inte finns tillräckligt med vattentillförsel från Stenungsunds kommun. Om kyltorn anläggs i ett senare skede kommer mängden processvatten att minska då kyltorn förbrukar mer vatten än luftkylare. Skulle anläggningen kompletteras med kyltorn kommer risker med avseende på legionella att beaktas.

En mindre mängd restvatten från osmosanläggningen och matarvattenreningen återförs till processvattenströmmen.

Vid biogasanläggningen genereras mindre mängder demineraliserat/uppgraderat processvatten vid rengöring av fordon enligt ABP-lagstiftningen samt vid spillrengöring i mottagningshallen. Detta vatten återförs direkt till biogasprocessen och bidrar till den slutna vattenkretsen. Det demineraliserade/uppgraderade processvattnet som används för tvättning och spädning följer med biogödseln ut och genererar inget separat avloppsvatten. Processvattnet genomgår dock emellertid befintliga reningssteg i anläggningen för att säkerställa att det uppfyller nödvändiga krav innan det återanvänds eller ingår i biogödseln.

Utöver detta bildas kondensvatten i gassetmet då biorågasen kyls ner, vilket återförs till biogasprocessen och lämnar anläggningen med biogödseln.

Sanitärt avloppsvatten

Både bioeten- och biogasanläggningarna hanterar avloppsvatten från personalutrymmen och kontor, inklusive klosettwater och vatten från bad, dusch och tvätt. Detta avloppsvatten renas antingen via en enskild avloppsvattenreningslösning eller genom anslutning till kommunalt vatten och avlopp.

8.3 Dagvatten

Dagvattenhantering

För de delar av det planerade verksamhetsområdet som inte är avsedda för exploatering (tekniska delavrinningsområdena A- väst och E – norr) förväntas dagvattnet infiltrera naturligt i marken och avrinna mot Skedhammarsbäcken. Se Figur 13 nedan för hantering av dagvatten på Adessos verksamhetsområde.

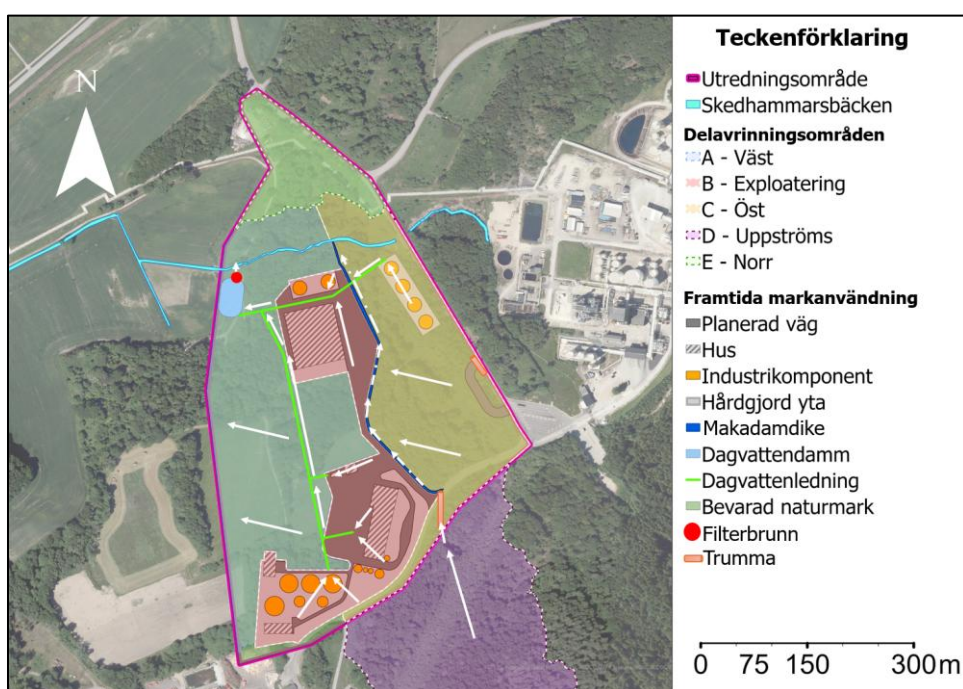
Regnvatten från tak och hårdgjorda ytor med mera inom delområde B, där huvuddelen av anläggningarna planeras uppföras, avleds via en våt dagvattendamm till Skedhammarsbäcken. Före dammen leds dagvattnet via en enklare filterbrunn som renar med avseende på fasta föroreningar. I dagvattendammen sker rening främst genom sedimentation men även genom växtupptag och andra biologiska processer. En oljeavskiljare kommer installeras mellan dammen och Skedhammarsbäcken. Från Skedhammarsbäcken avleds vattnet till slutrecipienten Askeröfjorden.

I den norra delen av delområde C, där ett biodrivmedelslager är planerat, leds dagvattnet via en ledning till dagvattendammen. Eventuell höjdjustering (exempelvis kantsten) kommer utföras för att leda dagvatten till brunnar och undvika avrinning till oexploaterad mark.

Dagvatten från området i öster (delavrinningsområde C – östra delen) leds via ett gräsbeklätt makadamdike som anläggs längs planerad väg genom anläggningen och ansluts direkt till Skedhammarsbäcken. Endast naturlig rening förekommer då vattnet passerar diket.

Inom delavrinningsområde C – öst kommer en utlastningsanläggning byggas som en påbyggnad på den redan befintliga vägen. Intill vägen ligger ett nuvarande naturligt dike som riskerar att blockeras, vilket skulle leda till strypt avrinning och potentiella vattensamlingar. För att lösa detta kommer en mindre trumma att anläggas. Denna trumma säkerställer att avrinningen bibehålls trots byggnationen av utlastningsanläggningen.

En detaljerad studie över hantering av dagvatten från processanläggningar, vägar och andra exploaterade ytor med fokus på hållbar vattenhantering och säkerhet vid brand finns redovisad i "Dagvatten- och Skyfallsutredning", Bilaga 2C till miljökonsekvensbeskrivningen.



FIGUR 13 AVVATTNINGSPÅN FÖR DAGVATTEN INOM UTREDNINGSMÅRÅDET. VIA PILAR VISAR ÖNSKÅDE FLÖDESVÅGAR BASERÅDE PÅ ÅNALYS I SCALGO. FIGUREN ILLUSTRERER ÅVEN PLACERINGEN ÅV VIKTIGÅ KOMPONENTER. OBSERVERÅ ÅTT FÖRESLAGNÅ DAGVATTENÅNÅLÅGGNINGÅR INTE ÅR SKÅLENLIGÅ, TILL SKILLNÅD FRÅN ÖVRIGÅ ELEMENT I KÅRTVYÅN. VERKSÅMHETSOMRÅDETS SLUTLIGÅ UTFORMNING KÅN SKILJÅ FRÅN AVVATTNINGSPÅNEN.

Dagvattensystemet dimensioneras för att klara regntillfållen som År tillrÅckligt för 100-Års regn inklusive klimatfaktor 1,25. FÖr att mÖta klimatfÖrÅndringarnas effekter och ökade nederbÖrds-mÅngder kommer Adesso att infÖra sÅrskilda skyfallsvÅgar som leder bort vatten frÅn kritiska områden, dimensionera trummor och diken fÖr att klara intensiva regn med 100-Års Återkomsttid och genomfÖra hÖjdsÅttning av byggnader och gator enligt Svenskt Vattens rekommendationer.

Från SkedhammarsbÅcken fÖrs vattnet i bÅcken vidare i vÅstlig riktning via kulvertering under Bohusbanan och UddevallavÅgen 770. Slutligen mynnar bÅcken ut i Askerfjorden.

SlÅckvatten och katastrofskydd

SlÅckvatten avser det vatten som anvÅnts fÖr slÅckning av en brand och som avrinner efter en brandslÅckning. SlÅckvatten kÅn innehÅlla olika typer av fÖroreningar beroende pÅ vad som har brunnit och vilken slÅckningsmetod som anvÅnts. FÖroreningarna kÅn dÅrefter spridas nÅr det avrinner frÅn platsen och exempelvis infiltrera i marken, avrinna till ledningssystemet eller direkt till recipienten. UtslÅpp av slÅckvatten kÅn leda till stor miljöpÅverkan. DÅrav År det av stor vikt att kÅnna samla upp

släckvattnet vid en brand. Den föreslagna hanteringen av dagvatten föreslås även möjliggöra hantering av släckvatten genom uppsamling av släckvatten i den planerade dagvattendammen.

Länshållningsvatten under anläggningsskedet

Vid planerade arbeten i form av schaktarbeten kan länshållningsvatten tillfälligt behöva hanteras, exempelvis till följd av nederbörd eller ytavrinning. Vattnet leds genom sedimentationsdammar innan det filtreras i mark eller avleds till diken inom arbetsområdet. Kontrollprogrammet för anläggningsskedet omfattar uppföljning av flöden och kvalitetsparametrar för att säkerställa att hanteringen sker utan negativ påverkan på omgivningen.

8.4 Buller

I driftskedet uppkommer buller från mekanisk utrustning såsom pumpar, kompressorer och omrörare, samt ventilations- och kylsystem vid bioetenanläggningen. Biogasproduktion är generellt inte någon särskilt bullrande verksamhet. Buller från biogasanläggningen uppkommer huvudsakligen från sönderdelande pumpar, ventilationssystem samt gaskompressorer. Dessutom uppkommer buller från transporter till och från anläggningen och gasfackla. Fackling är en tillfällig säkerhetsprocess som förekommer vid anläggningar som hanterar brandfarliga gaser och sker endast av säkerhetsskäl och vid onormala drifttillstånd. Facklan inom verksamheten är normalt tyst och ger inga bullerbidrag till omgivningen under normal drift eftersom den ej är aktiverad då, därav jämförs inte buller från fackla med riktvärden för buller. I driftskedet kommer de riktlinjer som anges i Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller att tillämpas.

I anläggningsskedet är det markarbeten, såsom schaktning och eventuellt krossning och pålning, den del av anläggningsarbetet som förväntas generera mest buller. En viss störning genom buller kommer även förekomma från byggtrafik. Dessa bidrag är emellertid temporära, och kommer pågå under cirka 24 månader. Under anläggningsskedet kommer bolaget att förhålla sig till Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15).

8.5 Naturmiljö

I de naturinventeringar som genomförts inom inventeringsområdet och vars resultat är redovisade i Bilaga 2E, 2G och 2H till MKB:n, har visat att delar av området utgörs av livsmiljöer som är viktiga för mindre hackspett, fladdermöss och andra arter. Etableringen inom området innebär att en del lämpliga livsmiljöer tas i anspråk.

Enligt artskyddsförordningen (2007:845) är alla fåglar fridlysta. Detta innebär att man inte får döda, skada, fånga eller störa dem samt inte skada eller förstöra arternas fortplantningsområden eller viloplats. Mindre hackspett anses vara en möjligt häckande art inom området och anses troligen hålla ett revir inom området. Den har noterats några år i området runt Ödsmål och inom inventeringsområdet. Arten är rödlistad i Sverige som nära hotad (NT) och en minskning av populationen i landet pågår eller förväntas ske. Minskningen avser kvaliteten på artens habitat och antalet reproduktiva individer. Minskningstakten har uppgått till cirka 25 % under de senaste 15 åren. Arten missgynnas av en rad förändringar i löv- och blandskogar samt ädellövsskogar vilka är artens främsta habitatval. Flera olika miljöer inom inventeringsområdet har visat på att det finns mycket goda förhållanden till födosök och goda till mycket goda förhållanden för häckning för mindre hackspett.

Fladdermöss är ett av de äldsta djurslagen i världen och de är en ekologiskt viktig djurgrupp. Alla Sveriges fladdermöss (oavsett rödlistade eller ej) är fridlysta enligt artskyddsförordningen (2007:845), vilket innebär att det inte är tillåtet att avsiktligt fånga eller döda fladdermöss, förstöra boplatser eller avsiktligt störa fladdermöss under parnings-, uppfödning-, övervintrings- och migrationsperioder. Fladdermöss är skyddade men har ganska lätt för att anpassa sig till nya miljöer och förutsättningar.

I samband med etablering av verksamheten åtar Adesso sig att vidta en rad åtgärder, se Bilaga 2F till MKB:n, för att återskapa och bevara viktiga livsmiljöer inom området. Det avser att förbättra och höja kvaliteten på de ekologiska resurser som finns i området. Genom dessa åtgärder kan Adesso bidra till att skapa en mer hållbar och robust ekosystemstruktur där djurliv i allmänhet och mindre hackspett och fladdermöss i synnerhet kan fortsätta att trivas.

8.6 Kulturmiljö

En arkeologisk utredning av verksamhetsområdet genomfördes under 2024 av Bohusläns museum. Resultatet av utredningen har redovisats i Bohusläns rapport 2024:32 *Utredning i Kläpp*. Vid denna utredning påträffades tre nya fornlämningar som registrerades i Kulturmiljöregistret/Fornsök. Tillsammans med tidigare kända fornlämningar uppgår nu det totala antalet fornlämningar inom verksamhetsområdet till 13.

Den 25 september 2024 inkom Adesso med en ansökan om tillstånd till ingrepp i fornlämning för berörda fornlämningar och den 22 januari 2025 inkom Länsstyrelsen med en nulägesrapport. Som ett första steg har Länsstyrelsen bedömt att en arkeologisk förundersökning ska genomföras för ett ställningstagande om eventuellt kommande undersökning och borttagande av fornlämningar. Förundersökningen syftar bland annat till att erhålla kunskap om de berörda fornlämningarnas innehåll, utbredning, komplexitet, datering samt vetenskapliga värde och ska utgöra ett underlag för en arkeologisk undersökning.

Länsstyrelsen har framfört att det är en förutsättning att ansökan om miljötillstånd skickas in till mark- och miljödomstolen för att kunna utföra en arkeologisk förundersökning som vanligen efterföljs av en arkeologisk undersökning. Länsstyrelsen har påbörjat processen med att ta fram ett underlag för anbudsfordrande under vintern 2024/2025. Länsstyrelsen har därutöver framhållit att en förundersökning kan vara möjlig under säsongen 2025 om ansökningsprocessen har påbörjats.

8.7 Förorenade områden

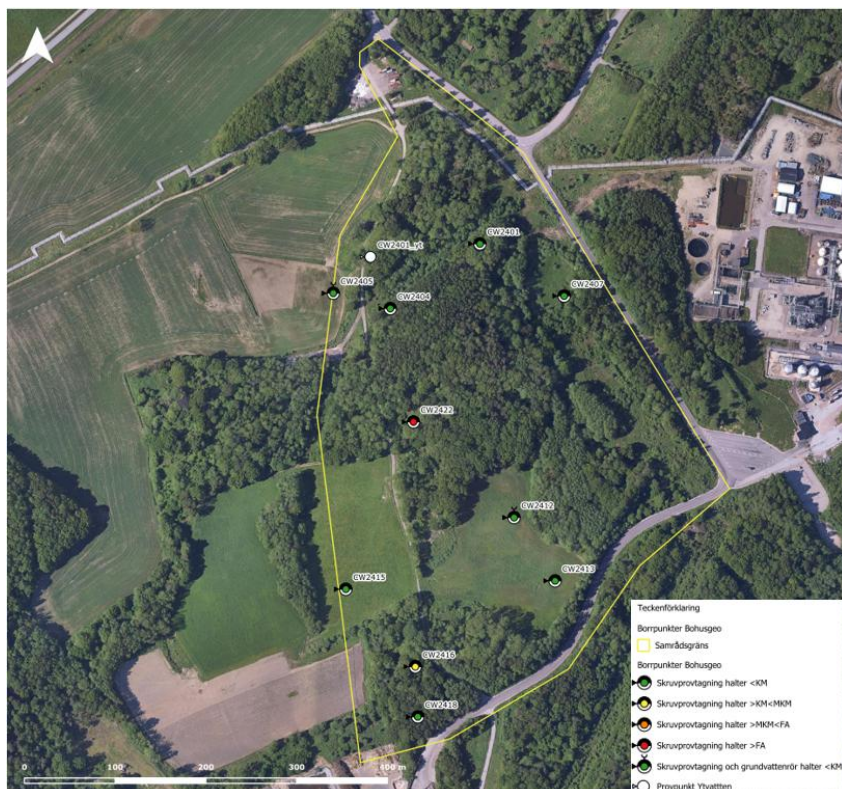
En miljöteknisk undersökning har upprättats inför ansökan om tillstånd för den planerade anläggningen, se Bilaga 2I till MKB:n.

Inom utredningsområdet finns det generellt låga föroreningshalter i grund- och ytvattnet. Det finns däremot en förhöjd halt av PFAS11 i samtliga grundvattenrör där de uppmätta halterna överskrider den miljökvalitetsnorm och det gränsvärde som finns för att vända trend enligt SGU:s föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering. Inga grundvattenförekomster finns dock i området i anslutning till den planerade verksamheten.

Halter av PFAS har även detekterats i Skedhammarsbäcken. Omkringliggande fastigheter och industrier kan möjligtvis ha orsakat eller påverkat vattenkvaliteten i Skedhammarsbäcken då dagvattnet i området rinner igenom bäcken.

Generellt finns en låg föroreningsgrad i marken inom utredningsområdet. Av de tio provpunkter som jordprovtagning utfördes inom har halter över nivån för MRR (Mindre Ringa Risk) påträffats i tre punkter (CW2416, CW2418, CW2422), halter över riktvärdet KM (känslig markanvändning) har påträffats i två punkter (CW2418, CW2422) och halter över MKM (mindre känslig markanvändning). I punkten CW2422 fanns en förhöjd kopparhalt vilken överskred riktvärdet för farligt avfall framtaget av Avfall Sverige samt övriga tungmetaller, alifater och aromater som överskred riktvärdet för KM och MKM. I samband med provtagning av denna punkt observerades dumpad metallskrot på marken och det noterades en lukt av petroleum. Analysresultaten indikerade att det funnits diesel och lätt smörjolja i det uttagna provet. Enligt historiska flygfoton har det funnits ett hus med gård vid punkten. I provpunkt CW2416 påträffades en förhöjd zinkhalt över riktvärdet KM. De delar av den planerade verksamheten som farliga ämnen kommer eller kan komma ifrån kommer vara belägna på hårdgjorda ytor vilket minskar risken för

exponering för de föroreningar som idag finns i marken inom området. Det minskar också risken för exponering av eventuella föroreningar som kan påverka mark och grundvatten från den planerade verksamheten.



FIGUR 14 PROVTAGNINGSPUNKTERNA.

Vid detaljprojektering av planerad anläggning kommer behovet av en anmälan enligt 28 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd att ses över bland annat till följd av att föroreningar i en punkt (CW2422) har påträffats inom verksamhetsområdet. En bedömning av risk för spridning från påträffade föroreningar vid grävarbeten kommer i så fall att göras i samband med en sådan anmälan.

8.8 Transporter

Interna transporter

Det kommer för verksamheten inte förekomma några interna fordon i någon större utsträckning. Någon form av servicefordon kommer emellertid att användas. Ytterligare ett antal mindre fordon kan bli aktuella över tid. Samtliga fordon kommer att drivas på biobränsle.

Externa transporter

Under intensiva skeden förväntas 100 lastbilsrörelser förekomma per dag i anläggnings- och byggskedet. Dessa transporter kommer att avta när anläggningen successivt förts upp.

Verksamheten ger upphov till transporter med organiskt avfall, som utgör huvudråvaran, till biogasanläggningen. Denna råvara kommer att transporteras till anläggningen med lastbil från lokala jordbruk och livsmedelsproducenter. Producerad biogas kommer att levereras på två huvudsakliga sätt beroende på kundens behov och placering. För kunder med tillgång till gasnätet kommer biogasen att transporteras via befintliga gasledningar. För kunder som inte har tillgång till gasnätet kommer biogasen att kondenseras och transporteras med specialanpassade lastbilar designade för att hantera gas under tryck.

Vägtransporter till och från anläggningen förväntas generera upp till cirka 100 fordonsrörelser per dygn, d.v.s. 50 lastbilar förväntas köra till och från området under ett dygn. Grovt uppskattat rör det sig om 6300 transporter per år till och från anläggningen. Antalet tunga transporter kommer att öka utmed valda transportvägar, emellertid bedöms konsekvenserna av detta ringa med avseende på den totala bullersituationen vid sökt verksamhet. Utöver lastbilstransporterna tillkommer viss mängd personbilstrafik för de båda anläggningarnas personal.

9 Risk och säkerhet

Risk från kemikalieolycka

En riskutredning med utgångspunkt från allvarliga kemikalieolyckor enligt Sevesolagstiftningen har genomförts för att identifiera och hantera potentiella risker vid anläggningens drift. Detaljerade analyser och åtgärder presenteras i säkerhetsrapporten, se Bilaga 3 till ansökan.

Analysen avgränsades till att bedöma risker som kan uppkomma i den planerade verksamheten och som bedöms kunna få påverkan på tredje man eller innebära dominoeffekter för kringliggande verksamheter. De scenarion som valts har utgått från Sevesoperspektivet, det vill säga storskaliga kemikalieolyckor med risk för påverkan på tredje man. Sex scenarier bedömdes utgöra en risk för allvarliga negativa konsekvenser. Scenarierna är mindre läckage av LBG (rörbrott/slangbrott), större läckage av LBG (tankhaveri), BLEVE LBG-tank, läckage av ammoniak, större läckage av kondenserad bioeten (tankhaveri) och BLEVE bioeten-tank.

Med införande av de förebyggande och skadebegränsande åtgärderna vid detaljprojektering av anläggningen bedöms risken för scenarierna reduceras till en nivå som innebär att risknivån för omgivningen kan anses vara tolerabel. Risken för påverkan från Perstorp Oxo AB:s anläggning (dominoeffekter) bedöms vara mycket låg baserat på de scenarier som redovisats i bolagets säkerhetsrapport.

De värderade scenarierna i riskutredningen för kemikalieolycka bedöms vara mycket osannolika när man endast beaktar dess grundfrekvens, dvs även utan beaktande av barriärer och yttre faktorer så som vindförhållanden (hastighet och riktning), tid på dygnet osv. Enligt riskutredningen, när barriärer och yttre förhållanden beaktas bedöms risknivån kunna reduceras betydligt för de scenarierna.

Risk från transporter

Vidare har en riskanalys genomförts för identifiering av skadehändelser samt beskrivning av mängder och typer av farligt gods som bedöms transporteras på närliggande väg (Länsväg 653) förbi planerad anläggning, se Bilaga 1D. Baserat på detta genomfördes dels kvalitativa bedömningar av risker för skadehändelser, dels kvantitativ konsekvensberäkning för relevanta olyckor med farligt gods.

Avseende transporter av farligt gods till/från Perstorp Oxo AB, samt tillkommande transporter av farligt gods till/från Adesso, kan det inte uteslutas att delar av Adessos verksamhet, begränsat till tanklagret för biodrivmedel, skulle kunna påverkas negativt i händelse av en farlig godsolycka i närområdet på Länsväg 653. I händelse av en farlig godsolycka med ett utdraget olycksförlopp finns det möjlighet för anläggningen och/eller Räddningstjänsten att t. ex. kyla tankarna. Tanklagret innehåller biodrivmedel som har en förhållandevis hög flampunkt och tanklagret kommer vara invallat varför riskerna för ett eskalerande brandscenario och/eller påverkan på miljön bedöms vara begränsade och inte föranleda behov av några ytterligare skyddsåtgärder eller begränsningar i tanklagrets utformning med avseende på närhet till transportled för farligt gods.

Vidare bedöms tillkommande transporter av farligt gods till/från Adesso utgöra ett begränsat riskbidrag för kringliggande bebyggelse utmed berörda delar av Länsväg 653 och Uddevallavägen. Det bedöms

därför inte föreligga behov av några ytterligare skyddsåtgärder eller begränsningar avseende transporter av farligt gods. De två bostadshus som ligger cirka 60 respektive 90 meter från korsningen mellan Länsväg 653 och Uddevallavägen har beaktats i bedömningen.

10 Verksamheter i förhållande till BAT

Som en följd av det tidigare så kallade IPPC-direktivet (direktiv 96/61/EC) och det nu gällande Industriutsläppsdirektivet (direktiv 2010/75/EU) (IED) pågår inom EU ett arbete med att definiera BAT för ett antal industriella aktiviteter. Redovisning sker i ett så kallat BREF-dokument (BREF = best available techniques reference document).

Adessos verksamhet utgörs dels av tillverkning av bioeten genom en katalytisk process som omvandlar bioetanol till bioeten, dels biologisk behandling i form av rötning som medför tillverkning av biogas. Vid biogasanläggningen består råvaran främst av organiska restprodukter som exempelvis gödsel, matavfall från hushåll, foderrester och restprodukter från livsmedelsindustrin.

Bolaget bedömer att verksamheten omfattas av gällande BAT-slutsatser för avfallsbehandling (WT), BAT-slutsatser för rening och hantering av avloppsvatten och avgaser inom den kemiska sektorn (CWW) samt BAT-slutsatser för produktion av organiska högvolykmikalier (LVOC BATC). Vidare omfattas verksamheten även av BAT-slutsatser för rening och hantering av avgaser inom den kemiska sektorn (WGC).

De horisontella BAT-slutsatserna; Energieffektivitet (ENE) och Utsläpp från lagring (EFS) berörs översiktligt.

En systematisk genomgång har genomförts av BAT-slutsatser för att identifiera vilka som är tillämpliga för verksamheten och hur dessa slutsatser efterlevs. För varje tillämplig slutsats har en detaljerad bedömning gjorts av de tekniska och organisatoriska åtgärder som krävs för att uppnå överensstämmelse.

En sammanställning av tillämpliga BAT-slutsatser samt en redogörelse för hur verksamheten uppfyller dessa återfinns i Bilaga 1B. Där framgår även planerade åtgärder för att säkerställa full efterlevnad. Sammanfattningsvis görs bedömningen att bolaget kommer att uppfylla de BAT-slutsatser för den planerade verksamheten som är tillämpliga.

11 Egenkontroll av verksamheten

Adesso avser dels att implementera ett kontrollprogram i anläggningskedet, dels ett kontrollprogram som är anpassat för när verksamheten påbörjats och är i driftskedet. Kontrollprogrammen för verksamheten kommer redovisa på vilket sätt och med vilket intervall verksamheten och dess påverkan på omgivningen ska kontrolleras samt vilka åtgärder som ska vidtas om de förutsedda nivåerna, halterna och dylikt inte hålls.

Kontrollprogrammen kommer bland annat att omfatta följande aspekter:

- Kontroll av bullerutbredningen utförs vid större förändringar av verksamheten.
- Hantering av länsållningsvatten under anläggningskedet.
- Övervakning av utsläppsnivåer till luft och vatten i driftskedet.
- Övervakning och provtagning av inkommande råvaror, processparametrar, biogödsel och biogas i driftskedet.
- Inköpt förbrukad energi kommer följas upp varje månad och sammanställas årligen i driftskedet.
- Avfallsmängder kommer bokföras och följas upp årligen i driftskedet. Farligt avfall kommer att följas upp månadsvis.

- Rutinmässig inspektion av avfallshantering och restproduktlagring i driftskedet.
- Verksamheten strävar efter att inneha flera ISO-certifieringar, bland annat ISO 14001 miljöledning i driftskedet.
- Skyddsronder med fokus på säkerhet och hälsa som inkluderar kemikaliehantering, avfall och risker i driftskedet.
- Besiktningar av släcksystem, förebyggande brandskyddsarbete och utbildning i brandskydd hålls med personalen i driftskedet.
- Handlingsplaner och regelbundna övningar för att hantera potentiella incidenter i driftskedet, inklusive nödlägen relaterade till SEVESO-krav.

Ett förslag till kontrollprogram för anläggningsskedet för verksamheten kommer att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten och lämnas till myndigheten i god tid före byggskedet påbörjas. På motsvarande vis kommer ett förslag till kontrollprogram för verksamhetens driftskede upprättas i samråd med tillsynsmyndigheten och lämnas till myndigheten före verksamheten tas i drift.

11.1 Driftskontroll

Drift och övervakning

Driften av både bioeten- och biogasanläggningen övervakas via ett avancerat driftövervakningssystem. Systemet hanterar driftparametrar och skickar relevanta driftlarm i realtid, vilket säkerställer kontinuerlig kontroll och säkerhet. Driftpersonal har möjlighet att styra anläggningarna från valfri behörig plattform och kan därmed snabbt agera på avvikelser oavsett tid och plats. Samtliga anläggningar är utrustade med brand- och gaslarm för att minimera risker. Gaslarm används i utrymmen där gas hanteras, och personal som arbetar i riskområden utrustas med mobila gasvarnare för att upptäcka höga halter av metan, svavelväte och kolmonoxid.

Bioetenanläggningen är bemannad dygnet runt för att säkerställa kontinuerlig drift och möjlighet att snabbt hantera eventuella avvikelser. Biogasanläggningen är däremot bemannad dagtid på vardagar, med möjlighet till viss bemanning lördag förmiddag, och säkerställs utanför dessa tider via beredskapstjänst och regelbunden tillsyn.

Bioetenanläggning

För bioetanol, som är huvudråvaran, tillämpas noggrann kvalitetskontroll innan den går in i produktionsprocessen. Provtagning och analys säkerställer att råvaran uppfyller ställda krav för att bibehålla hög effektivitet i katalytiska processer. Den producerade bioetenen lagras i trycksatta tankar och transporteras via befintliga rörsystem till kunder inom den kemiska industrin. Egenkontrollprogram för bioetenproduktionen inkluderar övervakning av produktkvalitet och processparametrar samt regelbundna inspektioner av säkerhets- och miljöåtgärder.

Biogasanläggning

Vid biogasproduktionen regleras hanteringen av inkommande råvaror, såsom matavfall och djurgödsel, genom detaljerade riskbedömningar. För stabila råvaror, som matavfall, görs analyser med 1–3 års mellanrum, medan mer variabla råvaror, som djurgödsel, analyseras frekvent, vanligtvis varje månad eller kvartal, tills kvaliteten anses stabil. Utgående biogödsel certifieras enligt SPCR 120, som fastställer krav för hygien, föroreningar och tungmetaller. Certifieringssystemet baseras på Jordbruksverkets regler och ABP-förordningarna. Dessa krav säkerställer att biogödseln uppfyller kvalitetsstandarder och kan användas som gödningsmedel inom jordbruket.

Analyser av biogödseln används som underlag för innehållsdeklaration, spridningsberäkningar och rådgivning till lantbrukare. Hanteringen av råvaror och slutprodukter styrs av detaljerade rutiner och regelbundna kontroller, vilka är integrerade i anläggningens egenkontrollprogram.