

Dagvattenutredning Detaljplan Åby 5:24 och 12:1

Uppdragsnummer 30046041



Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	Detaljplan Åby 5:24 och 12:1
Uppdragsnummer	30046041
Kund	Ductor Biogas Sweden AB
Ver	2
Datum	2023-04-24
Upprättad av	Siri Joman och Frida Erlöv
Granskad av	Jonas Backö
Dokumentreferens	\\sekaafs001\projekt\23840\30046041_detaljplan_biogas_åby\000\dagvattenutredning\rapport\dagvattenutredning_dp åby 5.24 och 12.1_ 2023-04-24.docx

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Detaljplan och planerad verksamhet	6
2.2	Befintlig topografi och avvattningsplan	6
2.2.1	Befintlig avvattningsplan	7
2.2.2	Dikningsföretag	9
2.3	Örnebäck	13
2.4	Skyddade områden och naturvärdesobjekt	14
2.4.1	Naturvärdesinventering	14
2.5	Geotekniska förutsättningar och grundvatten	16
2.6	Dimensioneringskrav och ledande dokument	16
2.6.1	Vattendirektivet och MKN	16
2.6.2	Svenskt Vattens publikation P110	17
2.6.3	Mönsterås VA-plan	17
3	Beräkning av flöden och utjämningsvolym	18
3.1	Markanvändning och avrinningskoefficienter	18
3.2	Dagvattenflöden	19
3.3	Erforderlig fördröjningsvolym	20
4	Förslag till principlösning för dagvatten	21
4.1	Avledning från fastigheten	21
4.2	Förslag på hantering inom fastigheten	22
4.2.1	Släckvatten och avstängningsfunktion	23
4.3	Principer för rening	24
4.3.1	Tät torrdamm eller fördröjningsyta	25
4.3.2	Konstruerad våtmark	25
4.3.3	Våt damm	25
4.3.4	Översilningsyta	26
4.3.5	Filtervall	26
4.4	Beräknad rening av dagvatten	26
4.5	Bedömning av påverkan på nedströms områden	30
4.6	Bedömning av påverkan på MKN Örnebäck	31
5	Skyfallsanalys	32
5.1	Bakgrund	32
5.2	100-årsregn	32
5.3	Rekommenderade skyfallsåtgärder	33
	Källförteckning	34

1 Inledning

Sweco har på uppdrag av Ductor Biogas Sweden AB genomfört en dagvattenutredning inför framtagande av detaljplan inom fastigheterna Åby 5:24 och Åby 12:1, Mönsterås kommun.

I samband med exploateringen kommer användningen av marken att förändras vilket innebär ändrad avvattning av ytvattenflöden. Därmed behöver dagvatten- och skyfallssituationen utredas.

Denna dagvattenutredning redovisar en principlösning för den avledning, fördröjning och rening som behövs i samband med exploateringen inom utredningsområdet. En tät dagvattendamm följt av en mindre våtmark/damm föreslås för att möta renings- och fördröjningsbehov. En samlad utloppspunkt föreslås mot den redan våta skog som har pekats ut i framtagna naturvärdesinventering (se vidare stycke 2.4.1) och utflödet föreslås begränsas för att efterlikna naturliga flöden till området. Vattnet kan med fördel ledas ut på bred front över en översilningsyta.

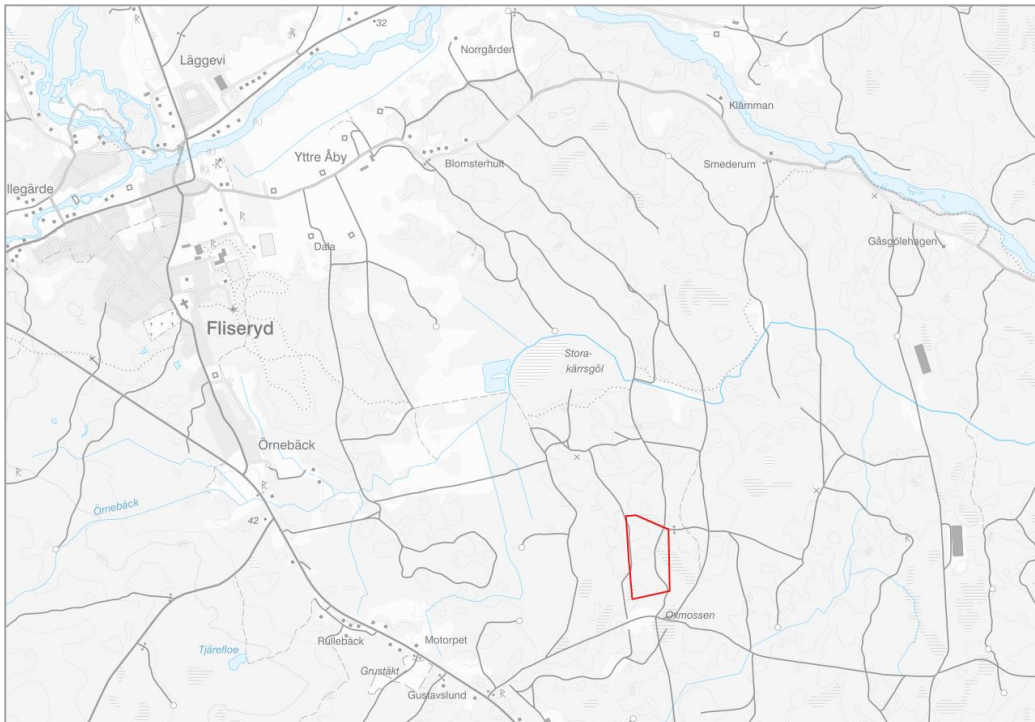
Samtliga ytor där det finns risk för spill kommer att hårdgöras och dagvatten från ytorna kommer avledas via ledning till en tät damm. Avstängningsfunktioner på dagvattennätet inom fastigheten och vid utloppet från den täta dammen tillser att dagvatten som blir förorenat vid ett haveri inte lämnar fastigheten. Nuvarande förslag på placering av avstängningsfunktioner presenteras i dagvattenutredningen. En släckvattenutredning har tagits fram som redovisar vilka volymer släckvatten som behöver kunna omhändertas (se stycke 4.2.1).

Även skyfallsfrågan utreds och principförslag ges för höjdsättning och säkra avrinningsvägar som skyddar planerad bebyggelse mot skyfall. Flödesvägarna tillser också att eventuellt förorenande spill som inte når rörnätet i stället avrinner mot den täta dammen ytledes.

2 Förutsättningar

2.1 Detaljplan och planerad verksamhet

Planområdet är ca. 7 ha stort och beläget ca. 3 km sydöst om samhället Fliseryd i Mönsterås kommun. Planområdet angränsar närmast i söder till industrin AB CA Cedergren och vindkraftspark, men är i övrigt omgärdat av skogsmark. I Figur 1 visas planens lokalisering översiktligt.



Figur 1. Översiktligt bild över planområdets lokalisering, planområdets ungefärliga placering visas med röd linje.

I dagsläget består marken av skogsmark (mestadels barrskog) samt mindre skogsvägar. Detaljplanen möjliggör byggnation av industri, vilket i detta fall utgörs av en biogasanläggning som producerar förnybar energi.

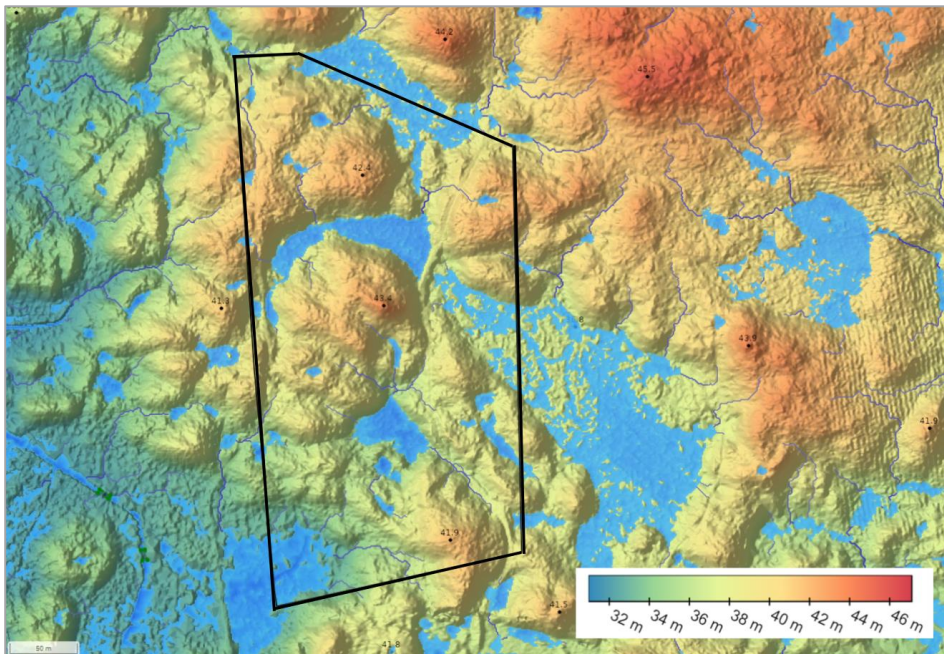
Det finns inga plan- eller övriga områdesbestämmelser i anslutning till området. Det finns inte heller något befintligt dagvattenledningsnät och verksamheten kommer inte ansluta till kommunal hantering av dagvatten.

Ductor Biogas Sweden AB ser över möjligheten att använda uppsamlat dagvatten som extra resurs vid brandsläckning. Någon vidare utredning kring användningsområdet inkluderas inte i denna utredning. En släckvattenutredning tas fram i samband med tillståndsansökan för anläggningen.

2.2 Befintlig topografi och avvattnings

I dagsläget finns ingen tydlig generell lutning inom planområdet och det råder stora variationer i höjd. Högsta markhöjd inom planområdet ligger (enligt nationella höjddatabasen) på ca. 43 m ö.h i mitten av planområdet. Lägsta marknivå ligger på ca. 32 m ö.h i områdets sydvästra hörn.

Nuvarande flödesvägar och en uppskattning av översvämmade ytor vid ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25 visas i Figur 2. Analysen är gjord i Scalgo Live där detta motsvaras av en total regnmängd på 22mm. Scalgo Live är ett statistiskt (tidsoberoende) beräkningsverktyg som inte tar hänsyn till infiltration eller kapacitet i befintliga ledningar eller trummor.



Figur 2. Terrängmodell (nationella höjddatabasen) samt uppskattning av ytliga avrinningsvägar och översvämmade ytor vid ett 22 mm regn. Planområdets ungefärliga läge illustreras med svart linje och avrinningsvägar samt stående vatten i blått (Scalgo Live, 2022).

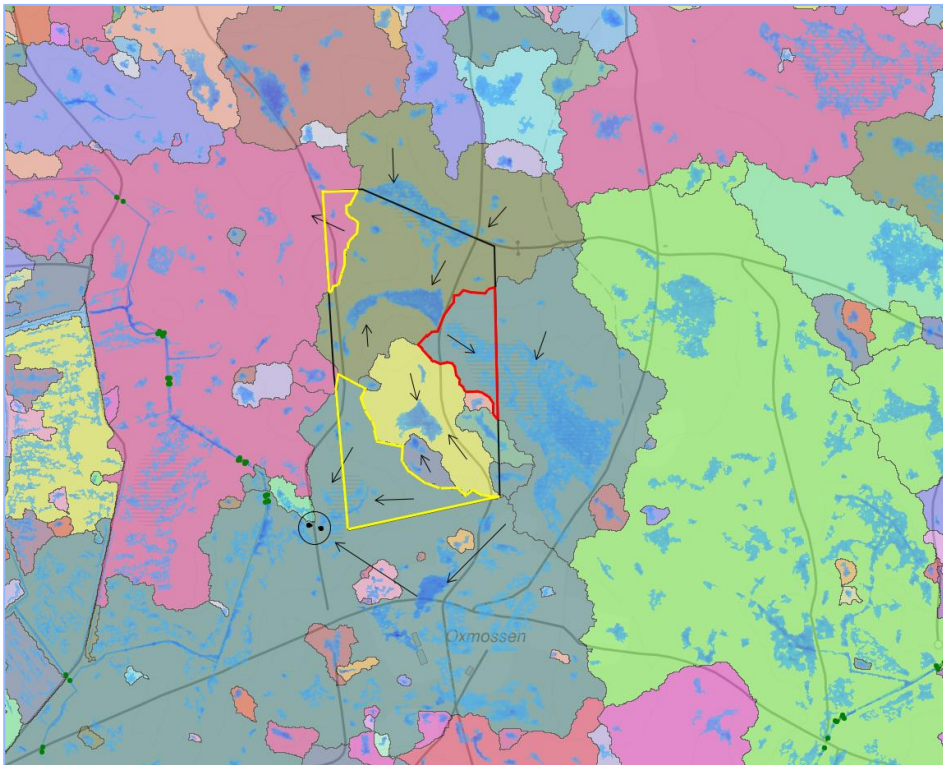
Inom området finns två större instängda områden, där vatten enligt analysen riskerar att bli stående vid ett 20-årsregn. Inflöde från omkringliggande mark, till dessa instängda lågpunkter, sker främst från norr men även något till lågpunkten vid den östra plangränsen.

2.2.1 Befintlig avvattning

En del av fastigheten avvattnas idag åt väst (markerade gult i Figur 3). I sydvästra hörnet av planområdet går en trumma under skogsvägen, i Figur 3 har modellen anpassats med trumman (inringat i svart).

Rödmarkerat område i Figur 3 (ca. 0,8 ha) avrinner mot lågpunkt i öster som utgör ett naturvärdesobjekt med visst naturvärde i form av gamla träd och fuktiga stråk. Lågpunkten öst om planområdet är ett instängt lågområde och vid normalstora regn infiltrerar troligen det mesta här. Vid stora regn och förhållanden då marken är mättad kan ytavrinning från området rinna mot trumman under skogsvägen.

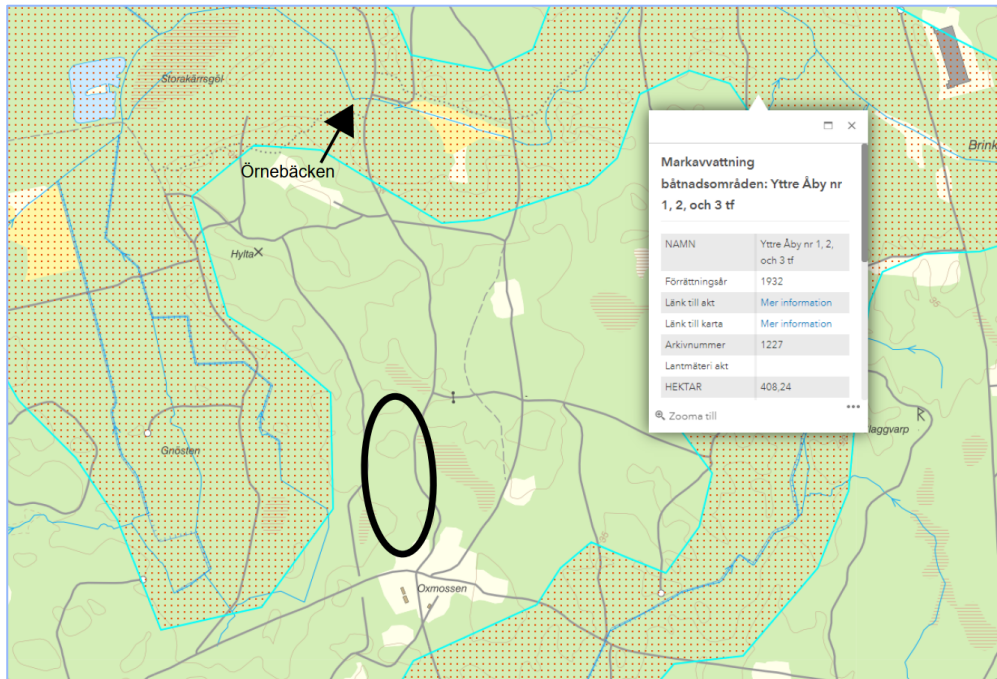
Resterande avrinningsområden rinner till instängda områden inom fastigheten och infiltrerar troligen på plats vid normalstora regn.



Figur 3. Uppskattade avrinningsområden vid ett 22 mm regn markerade i olika färger. Översvämmade ytor visas i blått och plangräns som svart linje. Generella flödesriktningar inom respektive avrinningsområde illustreras med svarta pilar. Del av planens yta som avrinner till dikningsföretaget Åby nr 1, 2 och 3 tf är markerade med gul linje och del som avrinner mot lågpunkt i öst markerat med röd linje.

2.2.2 Dikningsföretag

En del av marken inom planområdet (gulmarkerade områden i Figur 3) avrinner idag mot dikningsföretaget *Yttre Åby nr 1, 2, och 3 tf* som passerar väster om området. Dikningsföretaget ansluter längre nedströms till Örnebäcken. Planområdet ligger inte inom dikningsföretagets båtnadsområde enligt förrättningskartorna (se Figur 4) men utifrån de avrinningsområden som kan tas fram med dagens höjddata avrinner nederbörd från cirka 1,6 ha till dikningsföretaget i dagsläget.



Figur 4. Båtnadsområde för Yttre Åby nr 1,2 och 3 tf markerat som prickad område. Planområdets ungefärliga placering markerad som svart cirkel. Örnebäcken passerar norr om området (Länstyrelsernas webGIS, hämtat 2022-08-12).

Det södra av de gulmarkerade områdena i Figur 3 (ca. 1,25 ha) rinner idag via ett mindre dike/naturlig fåra till trumman under skogsvägen (markerat i Figur 3 med svart cirkel) och vidare till dikningsföretaget. Diket öster om vägen visas i Figur 5 och trumma under vägen i Figur 6. I Figur 7 visas en delsträcka av dikningsföretaget väster om planområdet.



Figur 5. Dike/fåra i sydvästra delen av planområdet, taget åt öst.



Figur 6. Betongtrumma under skogsväg, taget åt väst.



Figur 7. Del av dikningsföretaget Yttre Åby nr 1, 2, och 3 tf, väster om planområdet, taget åt nordväst.

Dikningsföretaget har inga flödesbegränsningar i sträckan där planområdet ansluter.

Även vatten från söder om planområdet och vindkraftparken leds via diken till trumman i Figur 6. Figurerna nedan visar diket, som löper längs vägen söder om planområdet, som leder till trumman under vägen och sedan till dikningsföretaget i väst.



Figur 8. Vänster: Dike som löper längs väg söder om planområde med korsande trumma under vägen från sydost, foto taget åt ost. Höger: Diket svänger av åt nordväst, foto taget åt nordväst.

2.3 Örnebäck

I dagsläget avrinner en del av fastigheten direkt till dikningsföretaget *Yttre Åby nr 1, 2, och 3 tf* (gulmarkerade områden i Figur 3). En del av fastigheten avrinner mot lågpunkten i öst (rödmarkerad i Figur 3) där det mesta infiltrerar på plats. Vid större regnhändelser når troligen mindre volymer härifrån också Dikningsföretaget.

Dikningsföretaget mynnar till slut ut i Örnebäcken (WA27662359), i södra Östersjöns vattendistrikt som utgör recipient. Längre nedströms rinner ett delflöde av Örnebäcken in i Emån och ett delflöde av Örnebäcken övergår i Lillån. Sekundär recipient är därför Emån (WA63368029) och del av Lillån (WA28786184).

Enligt VISS uppnår Örnebäcken måttlig ekologisk status där flera parametrar inom hydromorfologi klassas som otillfredsställande eller Dålig. Även Biologiska faktorer, Fisk, klassificeras som måttlig, på grund av hydromorfologiska problem och vandringshinder.

Örnebäcken uppnår ej god kemisk status på grund av Bromerad difenyleter (PBDE) och Kvicksilver.

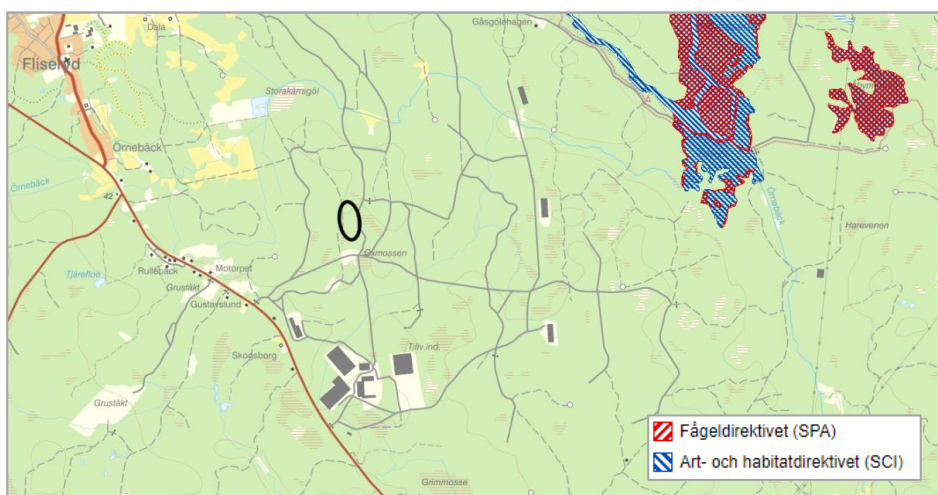
Gällande miljö kvalitetsnormer är att Örnebäcken ska uppnå God ekologisk status 2027 samt god kemisk ytvattenstatus. Med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar som har mindre stränga krav på grund av tekniska skäl. De nuvarande halterna får dock inte öka.

I VA-planen för Mönsterås kommun (2016) framgår att Örnebäcken utgör en av två reservvattentäkter inom kommunen och att täkten för tillfället saknar vattenskyddsområde. I kommunens handlingsplan för VA (2017) anges att tidigare tagna vattenprover som visar på höga halter av fluorid, mangan och radon har föranlett att vattentäkten föreslås användas för andra ändamål än dricksvatten.

2.4 Skyddade områden och naturvärdesobjekt

Det finns inga skyddade områden i direkt anslutning till planområdet. Emåns vattensystem (ca. 6 km nedströms planområdet) klassas som Natura 2000-område och det finns en bevarandeplan.

I samma område finns Åby naturreservat som delvis är ett Natura 2000-område enligt Fågeldirektivet (Våtmarker längs Emåns nedre lopp) och Art- och habitatdirektivet (Emåns vattensystem i Kalmar län), se Figur 9.

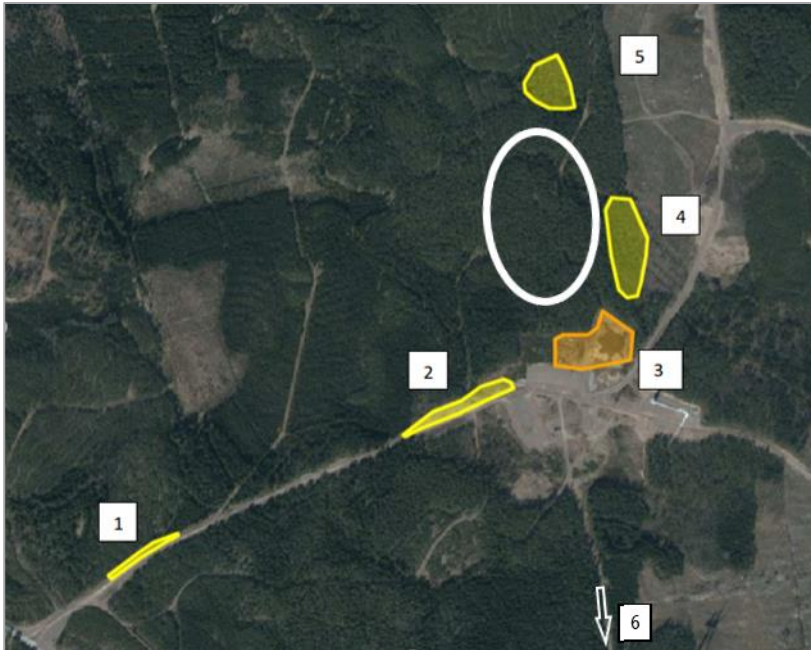


Figur 9. Natura 2000-område som Örnebäcken passerar (Naturvårdsverkets kartverktyg skyddad natur, hämtat 2022-08-12).

2.4.1 Naturvärdesinventering

En naturvärdesinventering (NVI) har gjorts i området för att identifiera och beskriva viktiga ytor för biologisk mångfald. Totalt har sex naturvärdesobjekt, områden som har betydelse för biologisk mångfald, noterats vid inventeringen (Figur 10 och Figur 11). Område 3, 4 och 5 är av störst betydelse för planområdet. Område 3 klassas som "påtagligt naturvärde" då större vattensalamander hittades i småvatten, som över lag är viktiga för groddjur och bör bibehållas. Område 4 klassas som "visst naturvärde" där flera äldre viktiga träd har noterats och som bör sparas samtidigt som den nuvarande hydrologin bör upprätthållas. Område 5 klassas som "visst naturvärde" och består av en blötare mossmark som bör bevaras med en fri utveckling. Resterande naturvärdesobjekt (1, 2 och 6) klassas som "visst naturvärde" och genererar främst värden för insekter och kan skyddas genom att undvika igenväxning med hjälp av slätter. Återstående marker visar inte på några högre naturvärden.

Samtliga naturvärdesobjekt bör undantas exploatering, men det prioriterade området för bevaring är område 3 med småvatten och omkringliggande torra marker. Byggnation norr om objektet förväntas inte påverka naturvärdena. När åtgärder i området sker bör dock en omfattande skyddszon från objektet lämnas och en minimering av antal körvägar eftersträvas.



Figur 10. Naturvärdesobjekt i angränsning till planområdet. Gula områden klassas som visst naturvärde, orange område klassas som påtagligt naturvärde (C-J Natur, 2022). Planområdets ungefärliga placering inringat i vitt.

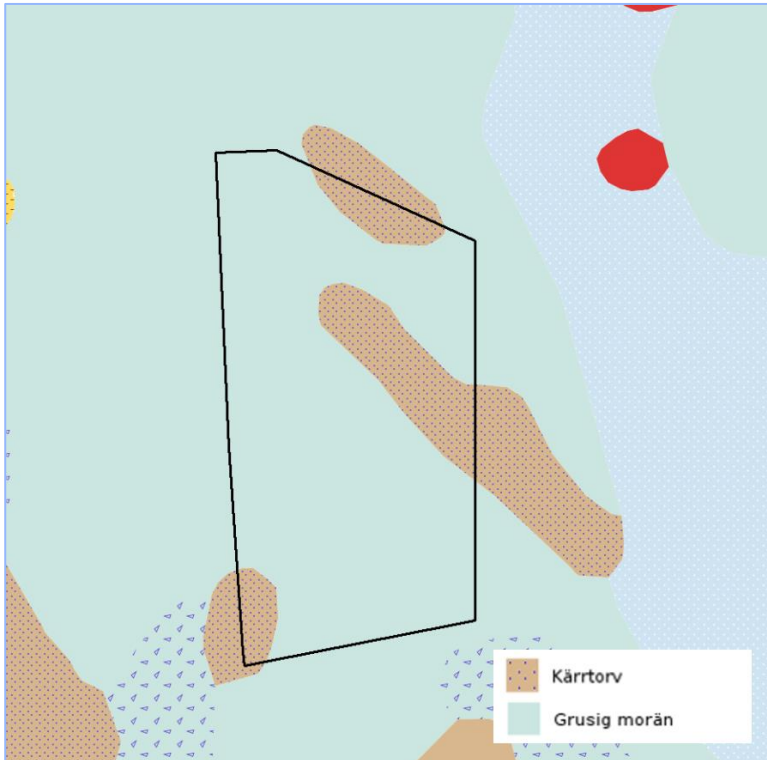


Figur 11. Placering av naturvärdesobjekt nr. 6 (C-J Natur, 2022).

Enligt länsstyrelsernas karta över potentiellt förorenade områden finns inga kända föroreningar i eller i anslutning till planområdet.

2.5 Geotekniska förutsättningar och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta (Figur 12) är de dominerande jordarterna grusig morän samt kärrtorv. En del blockighet finns även i ytan i utkanten av planområdet. Områdena med grusig morän indikerar medelhög genomsläpplighet medan kärrtorven indikerar en låg genomsläpplighet. Ett uppskattat jorddjup på 1–3 m meter ges av SGU:s kartmaterial inom planområdet.



Figur 12. Utdrag ur SGU:s jordartskarta (1:25 000-1:100 000), svart linje illustrerar plangränsen.

De provgropar som är gjorda inom området redovisar morän eller mestadels morän. I den norra delen av området förekommer berg i dagen.

Grundvattennivåer i området är ännu inte undersökta.

2.6 Dimensioneringskrav och ledande dokument

1.1.1 Vattendirektivet och MKN

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln

avslutades år 2009 och den följande år 2016. Aktuell förvaltningscykel för detta uppdrag är nummer tre (2017–2021).

2.6.1 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vatten anger i publikation P110 förslag på säkerhetsnivåer som området ska klara utan att bebyggelse kommer till skada, i form av återkomsttider på regn, för olika bebyggelsetyper. Enlig P110 bör man för industriområden och andra verksamhetsområden från fall till fall utreda vilken återkomsttid som skall väljas utifrån möjligheterna att skapa fördröjningsvolym och översvämningssytor. Åtkomsttider mellan 5–20 år undersökts och en återkomsttid på 10 år föreslås som dimensionerande.

Vidare behöver behovet av rening i förhållande till mottagande recipients känslighet tas i beaktande.

2.6.2 Mönsterås VA-plan

I Mönsterås VA-plan (antagen av kommunfullmäktige 2017-06-19) framgår bland annat att öppna dagvattenlösningar ska beaktas samt att föroreningar ska hanteras nära källan.

3 Beräkning av flöden och utjämningsvolym

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. För beräkningarna för planerad exploatering har en klimatfaktor på 1,25 valts enligt vad som rekommenderas i P110.

3.1 Markanvändning och avrinningskoefficienter

Planerad exploatering (Ductor Biogas Sweden AB) kommer att genomföras i två steg, där halva ytan kommer bebyggas i ett första skede. Beräknade flöden och fördröjningsvolym presenteras därför för två steg:

- Fas 1: Halva ytan är bebyggd enligt Ductors planer.
- Fas 2: Hela ytan är bebyggd enligt Ductors planer.

Planområdet består i dagsläget av skog, sly och mindre skogsvägar. För kuperad bergig skogsmark ansätts i enlighet med P110 en avrinningskoefficient på 0,1.

Efter exploatering kommer markanvändningen bestå av hårdgjorda ytor, takytor och ytor med grus eller makadam. En remsa i anläggningens utkant på ca 1,25 ha, utanför anläggningens staket, kommer inte avrinna till dagvattendammarna och belastas inte av något dagvatten från området. Beräkningarna är gjorda på de 6 ha som avrinner mot dagvattendammarna och belastas med eventuella föroreningar från anläggningen.

Efter uppgift från Ductor Biogas Sweden AB kommer fördelningen uppskattningsvis se ut enligt Tabell 1, vilket resulterar i en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,72 och en reducerad area på 2,15 ha för fas ett samt 4,3 ha för fas två.

Tabell 1. Ytor och antagna avrinningskoefficienter för olika marktyper efter exploatering av halva planområdet, fas 1.

Markanvändning	Yta Fas 1 [ha]	Antagen avrinningskoefficient	Reducerad area
Betong- eller asfaltsyta	2,1	0,8	1,68
Takytor	0,4	0,9	0,38
Grusyta eller makadam	0,5	0,2	0,09
Total bebyggd yta	3	Sammanvägd avrinningskoefficient =0,72	2,15

Tabell 2. Ytor och avrinningskoefficienter för olika marktyper efter exploatering av hela planområdet, fas 2.

Markanvändning	Yta Fas 2 [ha]	Antagen avrinningskoefficient	Reducerad area
Betong- eller asfaltsyta	4,2	0,8	3,4
Takytor	0,8	0,9	0,7
Grusyta eller makadam	1	0,2	0,2
Totalt	6	Sammanvägd avrinningskoefficient =0,72	4,3

3.2 Dagvattenflöden

Flödesberäkningarna är gjorda på de ytor som kommer vara bebyggda efter Fas 2 (6 ha).

Längsta rinnsträcka inom planområdet är ca. 300 m. Innan exploatering uppskattas rinnhastigheten över skogsmark till 0,1 m/s vilket resulterar i en regnvaraktighet på ca. 50 minuter innan hela området bidrar till avrinning.

Efter exploatering uppskattas rinnhastigheten till 1,5 m/s via ledning vilket ger den dimensionerande regnvaraktighet på ca. 10 minuter innan hela området bidrar till avrinning.

Beräknade flöden före och efter exploatering vid regn med olika återkomsttider, visas i Tabell 3. Markanvändning efter exploatering är enligt Tabell 2. För beräkningar efter exploatering inkluderas en klimatfaktor på 1,25 för att ta höjd för framtida klimatförändringar.

Tabell 3. Avrundade dagvattenflöden (inklusive klimatfaktor efter exploatering) före och efter exploatering, regn med 50 respektive 10 min varaktighet före respektive efter exploatering.

Flöde vid olika återkomsttider	5-årsregn	10-årsregn	20-årsregn
Före exploatering [l/s]	40	50	60
Efter exploatering, Fas 2 [l/s]	966	1215	1528

Det är tydligt att exploateringen kommer ge upphov till större flöden av dagvatten om inga fördröjande åtgärder görs.

3.3 Erforderlig fördröjningsvolym

Skillnaden i volym mellan inflöde och utflöde från dammarna under den mest kritiska perioden utgör den erforderliga fördröjningsvolymen. Intensitet, maxflöde och magasinsvolym beräknas för varaktigheter från 10 minuter till 4 dygn. Den maximala magasinsvolymen under detta tidsspann väljs sedan som dimensionerande. Fördröjningsvolymerna är beräknade för ett 10-årsregn, inklusive klimatkoefficient 1,25.

För att efterlikna naturliga flödesförhållanden i den våta skogen öst om planområdet föreslås att utflödet från planområdet regleras till 17 l/s (se vidare stycke 4.1). Detta resulterar i följande fördröjningsvolym för bebyggelse enligt fas 1 respektive fas 2:

Tabell 4. Erforderlig fördröjningsvolym för Fas 1 respektive 2. Baserat på markanvändning i tabell 1 och 2 samt ett 10-årsregn inklusive klimatkoefficient 1,25.

Fas exploatering	Fas 1	Fas 2
Total fördröjningsvolym [m³]	800	2000

I Fas 1 behövs en total fördröjningsvolym på 800 m³. När resterande 3 ha av ytan bebyggs behöver fördröjningsvolymen ökas upp till totalt 2000 m³ för att kunna fördröja dagvattnet från området.

4 Förslag till principlösning för dagvatten

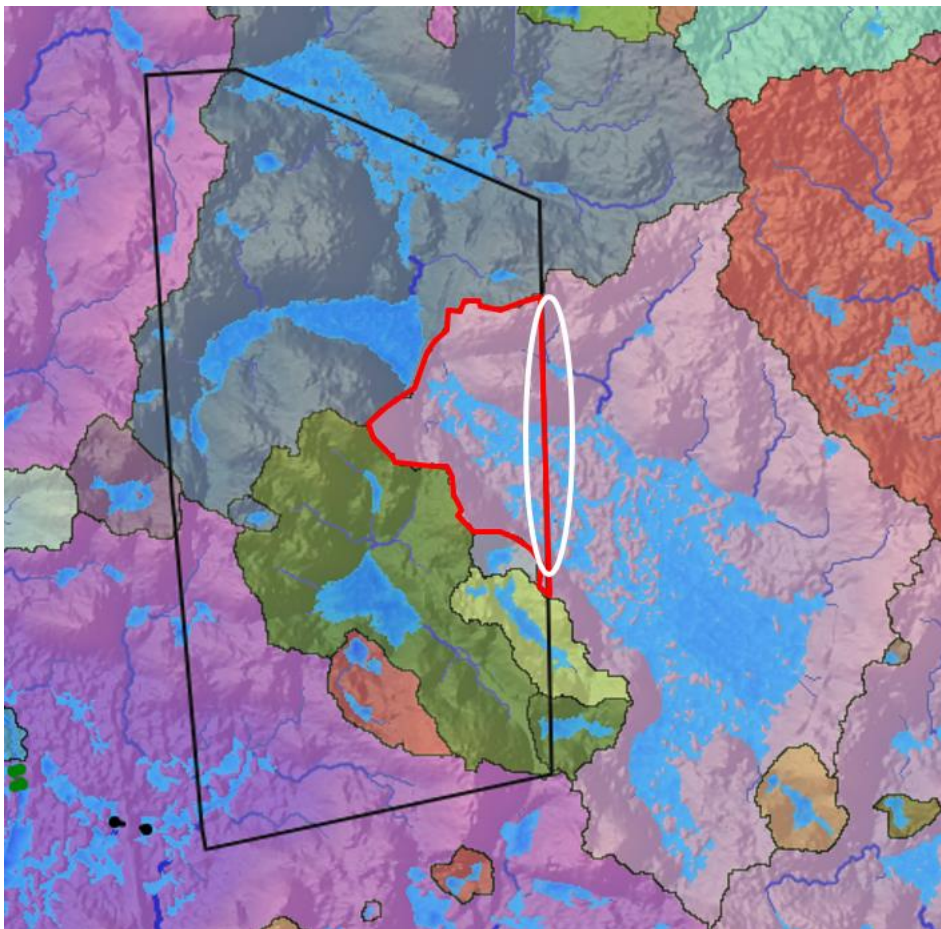
Grundprincipen för att säkerställa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering är att byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor och fördröjning i lågstråk.

Dagvattenflöden ska efterlikna naturliga flöden genom fördröjning och dagvattnets föroreningsbelastning ska minskas genom naturlig rening på väg till recipient. Föreslagna lösningar är baserade på förutsättningen att exploateringsområdet höjdsätts så att all bebyggd mark avrinner ytledes till en tät damm (se Figur 14) även då ledningsnätet går fullt.

4.1 Avledning från fastigheten

Dagvatten från planområdet föreslås släppas mot det naturligt blöta området öster om planområdet, utpekat område 4 i naturvärdesinventeringen (se områden i Figur 10). För att bevara befintlig hydrologi föreslås att utflödet begränsas till att efterlikna naturliga flödesförhållanden.

Vid ett 10-årsregn över 0,8 ha kuperad skogsmark (yta som idag avrinner mot lågpunkten, markerad med röd linje i Figur 13) fås ett flöde på ca 17 l/s, beräknat för en varaktighet på ca 20 minuter och klimatkfaktor 1,25.



Figur 13. Yta inringat i rött som idag avrinner mot med naturligt blöta området öster om planen. Förslag på var utloppet bör placeras inringat med vit linje.

Utloppet bör placeras någonstans inom området inringat med vit cirkel i Figur 13. Genom att fortsätta låta vatten avrinna mot lågpunkten bör inte de värden som utpekats här påverkas negativt. Vid normala regn kommer majoriteten av dagvattnet som släpps ut från planområdet att infiltrera inom lågområdet. Det område där salamander observerades i naturvärdesinventeringen (se Figur 10) ingår inte i samma avrinningsområde vid normalstora regn och bedöms därför inte påverkas negativt av exploateringen.

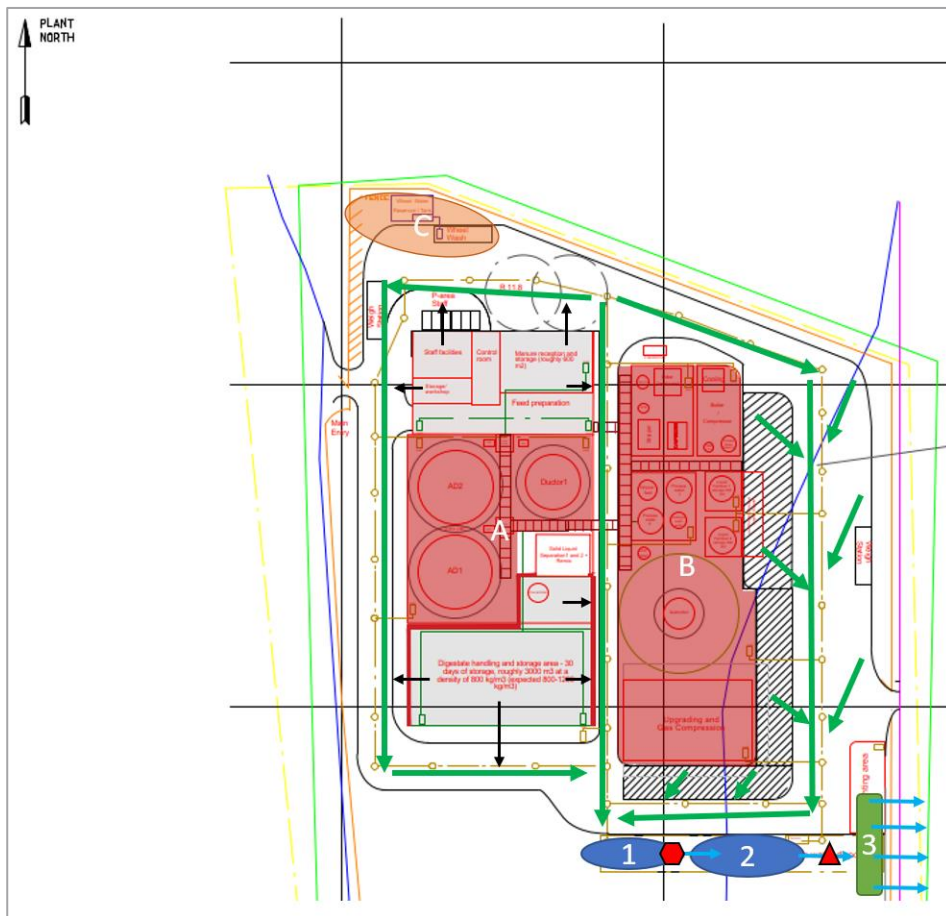
4.2 Förslag på hantering inom fastigheten

Nedan ges ett förslag på hur dagvattenhanteringen kan se ut inom fastigheten i enlighet med den layout som Ductor Biogas Sweden AB hittills har tagit fram för Fas 1. Liknande princip kan appliceras då Fas 2 byggs. Fördröjningsvolymen kan skalas upp då Fas 2 byggs. Exakt placering av anläggningarna kan komma att ändras.

En tät damm (sedimentationsdamm eller torrdamm – nr. 1) och en våt damm eller mindre våtmark (nr. 2) föreslås inom området (grov platsåtgång visas som nr. 1 och nr. 2 i Figur 14). En översilningsyta (nr.3) kan med fördel utgöra ett sista reningssteg innan dagvattnet släpps ut på bred front mot det blöta skogspartiet.

Allt dagvatten bör ledas via den täta dammen för att säkerställa en säker hantering av släckvatten eller större spill. En avstängningsfunktion föreslås efter den täta dammen (se röd cirkel i Figur 14). Provtagning av dagvattnet bör ske så nära utloppet som möjligt och en provtagningsplan tas fram för att säkerställa kvaliteten på det vatten som släpps från planområdet, se förslag på provtagningspunkt som röd triangel i Figur 14.

Samtliga ytor inom fastigheten kommer avledas via ledning till den täta dammen. Vägar och hårdgjorda ytor kommer höjdsättas med lågpunkten kring dagvattenbrunnar i gatan så att även ytledes avrinnande vatten leds till den täta dammen.



Figur 14. Principskiss över förslag på dagvattenhanteringen inom fastigheten. Mörkgröna pilar illustrerar lutning och ytvavrinning från hårdgjorda ytor, svarta pilar avledning från tak till dagvattenledning, och röda områden ytor där dagvatten kommer samlas lokalt med möjlighet till avstängning. Röd cirkel anger förslag på avstängning efter tät damm. Röd triangel anger förslag på placering av provtagningspunkt. 1 = tät damm. 2 = damm eller våtmark. 3 = översilningsyta.

Dammen behöver utformas med bräddfunktion, till exempel ett nedsänkt stråk som går från damm till plangränsen så att skyfallsvatten kan avledas när dammen är full.

Inom ytor där det finns större risk för spill kommer avledning ske via en avstängningsventil (områden markerade med rött i Figur 14).

En tvättstation för bilar och lastbilar kommer finnas inom området (orange område C i Figur 14). Detta vatten hanteras som spillvatten.

4.2.1 Släckvatten och avstängningsfunktion

En släckvattenutredning är framtagen (Sweco, 2023) vilken visar att volymen släckvatten som behöver omhändertas vid dimensionerande händelse uppgår till 54 m³ samt att Ductor Biogas i Flisery hanterar problematiken med släckvatten enligt de krav som gäller enligt miljöbalkens (1998:808) hänsynsregler och lag om skydd mot olyckor (2003:778) så att inte allvarlig skada på miljön uppstår.

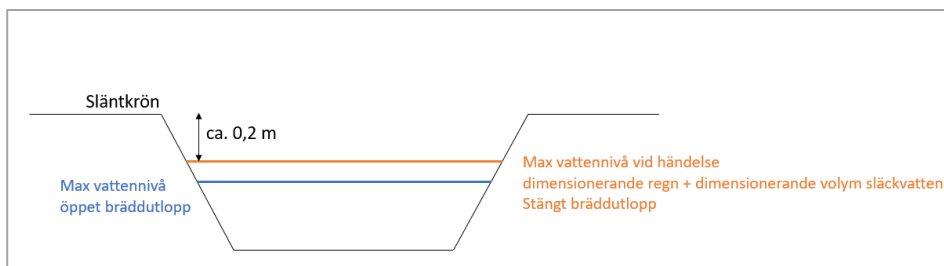
Ytan för den dimensionerande släckvattenvolymen ska antingen kunna vallas in och släckvattnet inte nå dagvattennätet eller hanteras i den täta dammen.

Utloppet från den täta damm som hanterar släckvattnet bör förses med en avstängningsfunktion så att vatten kan hindras från att rinna vidare ut från fastigheten vid en olycka som leder till förorening av dagvattnet i dammen. Detta kan vara i form av en slusslucka eller brunn med inbyggd avstängningsventil. Se exempel i brunn i Figur 15.



Figur 15. Exempel på avstängningsfunktion monterat i brunn (Wapro specialbrunnar, hämtat 2023-03-10, med leverantörs godkännande).

Dammen där släckvatten hanteras behöver utformas så att den volym som tas fram i släckvattenutredningen tillgodoses. Om den täta dammen görs med en konstant vattenyta behöver volym finnas tillgänglig över högsta vattennivå (se illustration i Figur 16).



Figur 16. Illustration över hur dammen behöver anpassas för att kunna rymma släckvatten.

4.3 Principer för rening

Nedan presenteras principer för utformning av reningsanläggningar. Vid projektering av anläggningarna kommer utformningen göras så att bästa möjliga rening säkerställs.

En tät torrdamm kombinerat med en våtmarksdel eller våt damm föreslås. Oljeavskiljare kommer även finnas inom anläggningen. Om provtagning visar att

ytterligare rening behövs kan reningen utökas med till exempel en översilningsyta eller filtervall.

4.3.1 Tät torrdamm eller fördröjningsyta

Täta dammar är nedsänkta ytor vars syfte är att fördröja dagvatten. Deras botten är tät så att infiltration ej är möjlig. Detta för att kunna kontrollera spridningen av föroreningar vid spill. Vattnet förs vidare genom ett utlopp i torrdammens botten. Vid större regnhändelser kan en tillfällig vattenspiegel uppstå.

4.3.2 Konstruerad våtmark

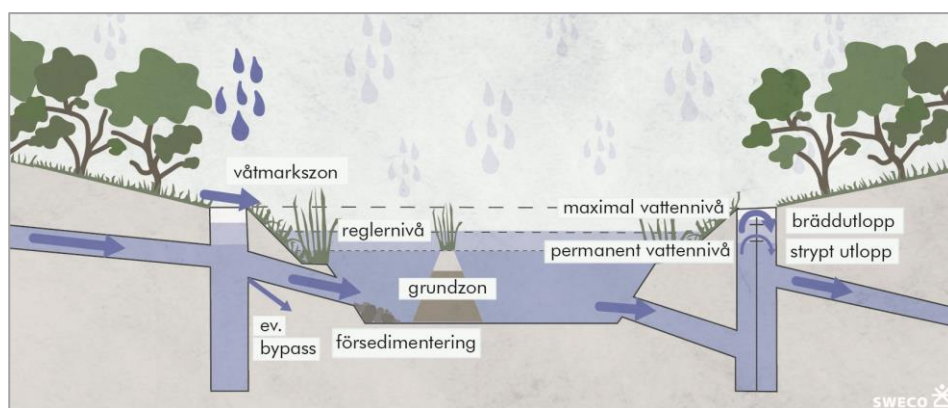
Konstruerade våtmarker avser anläggningar som är uppbyggda av en våtmarksdel, en fördamm (inloppsbygg) och ofta även en utloppsbygg. Varje del har ett specifikt vattendjup. En fördamm minskar sedimentlasten på våtmarksdelen. Denna våtmarksdel ges olika djup, ca 0.15-1.2 meter. Konstruerade våtmarker utformas bäst ovala med in- och utlopp på motsatta kortsidor. Inloppet bör konstrueras så att vatten kan spridas, s.k. fördelningsanordning. Till skillnad från en damm sker näringsavskiljning i större utsträckning via växtupptag, nedbrytning av mikroorganismer, biologiskt upptag med mera (Larm, 2019).

4.3.3 Våt damm

En våt damm har en permanent vattenspiegel, vilket möjliggör utvinning av vatten vid behov. Rening uppnås genom sedimentation av suspenderat material och partiklar och upptag av lösta fraktioner kan även ske av växter som anläggs i eller i kanten av dammen.

Dammen delas med fördel i en försedimentering/sandfång och damm. Se exempel i Figur 17. I försedimenteringen samlas mer och grövre sediment vilket underlättar underhållet då mer frekvent borttagning av sediment kan ske i en mindre del. Här kan botten göras hårdgjord för att underlätta underhåll.

Det permanenta vattendjupet bör vara mellan 1–2 meter, för att undvika en syrefri zon, varpå reglerhöjden anpassas efter önskad fördröjning (ca. 0,6 m rekommenderas). Längd:bredd-förhållandet bör vara 2:1 – 4:1 för effektiv rening (Larm, 2019).

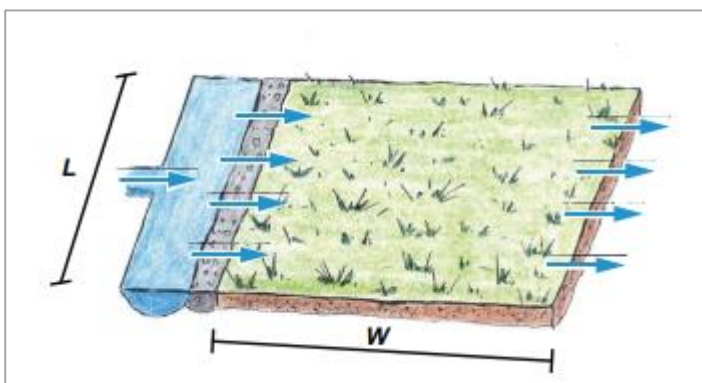


Figur 17 Illustrationer av dagvattendamm med permanent vattenspiegel (Sweco).

Genom en reglerhöjd kan dammen även användas för fördröjning. Beroende på grundvattennivå där dammen anläggs kan en tät duk behövas för att bibehålla permanent vattennivå.

4.3.4 Översilningsyta

Översilningsytor är vegetationsklädda ytor som tar emot ett utspritt dagvattenflöde. Vattnet infiltrerar i marken eller rinner på ytan. Översilningsytor har en flödesutjämnande funktion vid mindre regn och en låg till måttlig avskiljningsförmåga. Det är viktigt att föroreningshalten i dagvattnet inte är för stor eftersom marken till viss del utgör recipient. Avrinningsvolymen och indirekt det bidragande områdets storlek är begränsad. Översilningsytor erfordrar en fördelningsanordning för att sprida vattnet jämnt över ytan. Ett fördelningsdike med efterföljande makadamvall kan användas som inloppsanordning. Översilningsytan bör vara jämn och ha en längslutning på ca 2-5% (Larm, 2019).



Figur 18. Illustration av översilningsyta (Larm, 2019).

4.3.5 Filtervall

Filtervallar används för att fördröja och rena utflöden från dagvattendammar och liknande. Vallen är relativt tät och överbyggd med ett genomsläppligt material vilket vattnet filtreras genom när nivån i den bakomliggande dammen blir tillräckligt hög. Vid väldigt höga flöden kan vattnet tillåtas brädda över vallen.

4.4 Beräknad rening av dagvatten

Den planerade exploateringen kommer ändra sammansättningen av ämnen i dagvattnet. De vanligaste föroreningarna i dagvatten är olja, metaller och näringsämnen i form av kväve och fosfor. Föroreningarna uppstår vanligen på trafikerade ytor såsom parkeringar och vägar.

Spridning av näringsämnen till dagvattnet kan ske från transporter med substrat. Substraten som planeras användas består av växtdelar, naturgödsel, slakteriavfall och material som är olämpliga för konsumtion eller beredning från jordbruks- och livsmedelssektorn. Detta innebär framför allt halter av fosfor och kväve i dagvattnet, vilket hanteras i planerade dammar. Spridningsrisken minimeras genom att all hantering av substrat, avlastning mm., sker inne i stängda byggnader. Det lakvatten som kommer från substratet hanteras inte i dagvattenanläggningen utan återförs till biogasprocessen.

Slitage av vägytor och fordon ger upphov till bland annat metaller, olja och partiklar. Dagvatten från samtliga vägytor kommer ledas via planerade dagvattendammar och oljeavskiljare kommer installeras. Det finns goda förutsättningar att uppnå god rening av vägvattnet.

För att uppskatta mängden föroreningar i dagvattnet har beräkningar utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 18,3,1). Modellen bygger på databas med schablonvärden över typiska fysikaliska och kemiska parametrar i vattenflöden från olika typer av markanvändningsområden och baseras mätningar från flertal studier. StormTac är ett beräkningsverktyg och resultaten bör endast betraktas som en fingervisning om vilka föroreningshalter och reningseffekter som kan förväntas. Data på reningseffekt med lägre säkerhet är markerade i rött i tabellerna. Indata till modellen är markanvändningar, tillhörande avrinningskoefficienter, ytor samt årsmedelnederbörden.

I analysen antas att 6 ha avrinner till tilltänkta åtgärder. Markanvändning innan exploatering klassas i beräkningen som *skog* (6 ha). Efter exploatering klassas markanvändningen som *industrimark* (6 ha).

Markanvändningen industrimark är baserat på olika verksamheter med olika belastning beroende på tillverkning/verksamhet. Resultaten i Tabell 5 till Tabell 7 behöver granskas tillsammans med tillhörande analys i text. Data på reningseffekt med lägre säkerhet är markerade i rött i tabellerna.

Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020 uppmätt vid SMHI:s mätstation Sandbäckshult (klimatnummer 76000) ca. 12 km söder om planområdet används som indata för årsmedelnederbörden, vilket ger ett värde på 595,7 mm/år. Detta uppmätta värde korrigeras med en faktor på 1,1 för att ta hänsyn till provtagningsfel så som vind, avdunstning och adhesion.

Mönsterås kommun har inga kvantitativa riktlinjer för föroreningar i dagvatten. Beräknade föroreningshalter jämförs därför i Tabell 5 till Tabell 7 med riktvärden för föroreningsinnehåll i dagvattenutsläpp från Riktvärdesgruppens riktvärden (2009). Riktvärdena är tagna från nivå 3VU – verksamhetsutövare. Rutor markerade i grått visar värden som överstiger riktvärdet i µg/l. Gränsvärden för utgående dagvatten förväntas sättas av tillsynsmyndigheten och ett provtagningsprogram kommer att tas fram.

Föroreningshalter och -mängder efter reningsåtgärder har beräknats med generell beräkning av reningseffekt enligt StormTac Webs databas över reningseffekter. För området föreslås fördröjning och rening i torr och/eller våt damm, mindre våtmark eller forsorsdamm, för vilka reningseffekt och resulterande reducering av föroreningar presenteras.

För PBDE-ämnen finns varken några inlagda studier på reningseffekt i olika anläggningar eller riktvärden i utsläppspunkt, varför detta inte presenteras. Ämnet bedöms överskrida gränsvärdet i fisk på samtliga uppmätta platser i landet och beror främst på långväga luftburna föroreningar. Gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus i ytvatten ligger på 0,014 µg/l för summan av 6 PBDE-ämnen.

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder före och efter exploatering, antagen markanvändning industriområde. Reningseffekter (%) från Stormtacs databas för **torrdamm**, samt Rikvärdesgruppens riktvärden för nivå 3VU – verksamhetsutövare.

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl, [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl, [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]
Fosfor (P)	250	16	276	0,2	9	10	249	8
Kväve (N)	3 500	335	1767	4	55	25	1325	41
Bly (Pb)	15	3	18	0,04	1	40	11	0,3
Koppar (Cu)	40	6	39	0,07	1	30	27	0,8
Zink (Zn)	150	18	223	0,2	7	30	156	5
Kadmium (Kd)	0,5	0,1	1	0,001	0,04	40	0,8	0,03
Krom (Cr)	25	3	13	0,03	0,4	40	8	0,2
Nickel (Ni)	30	3	15	0,04	0,5	30	11	0,3
Kvicksilver (Hg)	0,1	0,01	0,1	0,0001	0,002	10	0,06	0,002
Suspenderat material (SS)	100 000	20 798	90 620	245	2803	50	45 310	1402
Olja	400	93	2241	1	69	75	560	17
Bens[a] pyren (BaP)	0,1	0,01	0,1	0,0001	0,004	30	0,1	0,003

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder före och efter exploatering, antagen markanvändning industriområde. Reningseffekter (%) från Stormtacs databas för **våt damm**, samt Rikvärdesgruppens riktvärden för nivå 3VU – verksamhetsutövare.

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl, [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl, [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]
Fosfor (P)	250	16	276	0,2	9	55	124	4
Kväve (N)	3 500	335	1767	4	55	35	1148	36
Bly (Pb)	15	3	18	0,04	1	75	5	0,1
Koppar (Cu)	40	6	39	0,07	1	60	15	0,5
Zink (Zn)	150	18	223	0,2	7	60	89	3
Kadmium (Kd)	0,5	0,1	1	0,001	0,04	50	0,7	0,02
Krom (Cr)	25	3	13	0,03	0,4	75	3	0,1
Nickel (Ni)	30	3	15	0,04	0,5	50	8	0,2
Kvicksilver (Hg)	0,1	0,01	0,1	0,0001	0,002	30	0,05	0,0014
Suspenderat material (SS)	100 000	20 798	90 620	245	2803	80	18 124	561
Olja	400	93	2241	1	69	80	448	14
Bens[a] pyren (BaP)	0,1	0,01	0,1	0,0001	0,004	75	0,03	0,001

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder före och efter exploatering, antagen markanvändning industriområde. Reningseffekter (%) från Stormtacs databas för **våtmark**, samt Rikvärdesgruppens riktvärden för nivå 3VU – verksamhetsutövare.

Ämne	Riktvärde [µg/L]	Före expl. [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl. [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Rening [%]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]
Fosfor (P)	250	16	276	0,2	9	50	138	4,3
Kväve (N)	3 500	335	1767	4	55	30	1237	38,3
Bly (Pb)	15	3	18	0,04	1	80	4	0,11
Koppar (Cu)	40	6	39	0,07	1	55	17	0,5
Zink (Zn)	150	18	223	0,2	7	60	89	2,8
Kadmium (Kd)	0,5	0,1	1	0,001	0,04	80	0,3	0,008
Krom (Cr)	25	3	13	0,03	0,4	60	5	0,16
Nickel (Ni)	30	3	15	0,04	0,5	25	11	0,35
Kvicksilver (Hg)	0,1	0,01	0,1	0,0001	0,002	30	0,05	0,0014
Suspenderat material (SS)	100 000	20 798	90 620	245	2803	85	13593	420
Olja	400	93	2241	1	69	95	112	3
Bens[a] pyren (BaP)	0,1	0,01	0,1	0,0001	0,004	70	0,04	0,0013

4.5 Bedömning av påverkan på nedströms områden

Majoriteten av det vatten som släpps från området kommer infiltrera inom det våta skogsområdet öster om planen och vid normalstora regn kommer dagvatten troligen inte nå vare sig dikningsföretaget eller Örnebäcken. Genom att fördröja vatten inom planområdet och begränsa flödet ut mot det våta skogsområdet bibehålls den naturliga hydrologin. Genom att låta utloppet från planområdet vara i riktning mot den våta skogen tillförs fortfarande vatten från den yta som i dagsläget avrinner dit. Att avleda vattnet åt ett annat håll skulle innebära att mindre vatten skulle tillföras området med möjligt utfall att området blir torrare.

Det område där salamander observerades i naturvärdesinventeringen (se Figur 10) ingår inte i samma avrinningsområde som den blöta skogsmarken vid normalstora regn och bedöms därför inte påverkas negativt av exploateringen.

Vid stora skyfall kan en del av det dagvatten som genereras inom planområdet nå salamanderdammen och dikningsföretaget. Påverkan bedöms som liten utifrån återkomsten av sådana event, majoriteten av flödet från området

kommer att kunna renas och fördröjas genom att normalstora regn (majoriteten av den totala årsnederbörden) hanteras inom planområdet.

4.6 Bedömning av påverkan på MKN Örnebäck

Reningseffekten har beräknats för de föreslagna åtgärderna var för sig. Redan vid en enskild anläggning hamnar majoriteten av värdena från området under rekommenderade riktvärden (se Tabell 5 till Tabell 7). Genom att kombinera flera olika reningsanläggningar optimeras reningen, då den sker i flera steg. Tillsammans förväntas de olika anläggningarna därmed leva upp till gällande riktvärden.

Genom en kombination av åtgärder bedöms inte planen försämra gällande MKN:

- Genom åtgärder som medverkar till att bibehålla den naturliga vattenbalansen och avrinning ut från planområdet påverkas inte MKN avseende hydromorfologi.
- Planen påverkar inte vandringshinder i vattendraget och bedöms inte försämra den biologiska kvalitetsfaktorn fisk.
- Örnebäcken ska uppnå god kemisk ytvattenstatus 2027, med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar som har mindre stränga krav på grund av tekniska skäl. Föreslagna åtgärder bedöms i kombination tillräckliga för att inte öka halterna i recipienten. Om det efter provtagning visar sig att ytterligare rening krävs kan reningen utökas med till exempel en filtervall. Slutliga gränsvärden förväntas sättas av tillsynsmyndigheten.

5 Skyfallsanalys

5.1 Bakgrund

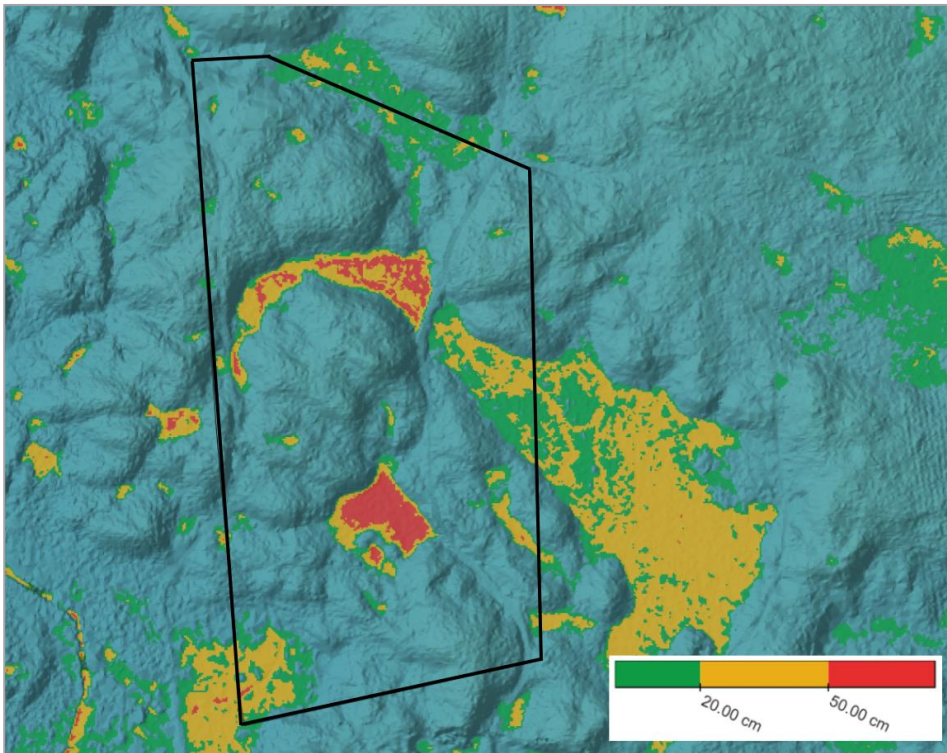
Analysen har genomförts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är ett GIS-baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata. Modellen beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när denna belastas med en viss vattenvolym. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten.

SCALGO Live är ett statiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg, vilket innebär att när modellen belastas med en viss vattenvolym (mm) kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet. Analysen ger en översiktlig bild av riskområden vid ett skyfall.

5.2 100-årsregn

Den totala volymen som faller under ett regn med viss återkomsttid beror på regnets varaktighet. Ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet ger en regnmängd på 68 mm, antaget en klimatfaktor på 1,25 enligt P110.

En uppskattning av översvämmade ytor vid ett sådant regn visas i Figur 19. Då det inte finns någon omgivande bebyggelse behöver skyfallshantering endast ta hänsyn till bebyggelse inom planen vilket görs med genomtänkt höjdsättning.



Figur 19 Uppskattning av översvämmade områden vid ett 100-årsregn inklusive klimatafaktor 1,25. Djup i översvämmade ytor visas i färgskala där vattendjup över 20 cm visas i orange och djup över 50 cm visas i rött.

Hela planområdet planeras höjas till + 38 m ö.h. vilket innebär att det inte kommer komma in någon naturmarksavrinning från omkringliggande marker.

5.3 Rekommenderade skyfallsåtgärder

Vid exploatering är det viktigt att inte skapa skyfallsproblem inom området. I vidare arbete är det därför viktigt att detaljplaneområdet höjdsätts så att inte oönskade lågpunkter skapas samt att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd upp till minst ett klimatanpassat 100-årsregn. Instängda områden ska undvikas där de kan orsaka skador eller risker som inte är tolererbara. För att så långt som möjligt undvika negativa konsekvenser ur skyfallssynpunkt ska följande åtgärder genomföras:

- Marken ska luta bort från samtliga byggnader och mot närmsta väg, som agerar yttlig flödesväg vid skyfall (se stycke 4.2). För att få ett tillräckligt skydd för byggnader rekommenderas att marken precis intill byggnader är minst 30 cm högre än intilliggande hårdgjord yta eller parkering alternativt att färdigt golv skall vara +0,7 m över befintlig gata.
- Kring dammar bör yta finnas tillgänglig för vattnet att stiga över reglerhöjden eller via en skyfallsväg så att inte dammen, intilliggande väg eller byggnader skadas.

Källförteckning

C-J Natur. 2022. *Naturvärdesinventering Åby, syd Fliseryd, Mönsterås kommun.*

Larm, Tomas och Blecken, Godecke. 2019. *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten.* Svenskt vatten AB.

Länstyrelsen Kalmar Län. LstH Markavvattning Kalmar Län. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=16241dba8b5645e18f6bbb9e4f5ff962> (senast hämtat 2022-09-14).

Naturvårdsverket. 2022. Kartverket skyddad natur. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> (senast hämtat 2022-09-14).

Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp [pdf]
Tillgänglig via:
http://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarde_n_dagvatten_feb_2009.pdf

Scalco Live. 2022. Sweden Scalco Live 2022. <https://scalco.com/live/sweden> (senast hämtat 2022-09-16)

SGU (2022). Jordarter 1:25 000 – 100 000 version 1.2.
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (senast hämtad 2022-09-14).

Larsson, Jonas. 2023-04-06. *Släckvattenutredning Ductor Biogas.* Sweco.

VISS Vatteninformationssystem Sverige. 2022. Vattenkartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> (senast hämtat 2022-09-14).