DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING

Detaljplan Hudiksvall Finnflo 4:25

Andion

(Foto: Googlemaps)

vaJPro AB

Prostens väg 18
441 60 Alingsås
Org. nr 559118–4691
Mobil: 0722–108 447
johan.palm@vajpro.se
www.vajpro.se

Sammanfattning

Denna planutredning hanterar dagvatten och skyfallsfrågan för detaljplanen Finnflo 4:25, där det planeras för en biogasanläggning. Planerad verksamhet är ca 3 ha stort. Planen medger utökning av ytterligare 1 ha verksamhet. Den tillkommande ytan hanteras i denna utredning som en procentuell ökning av verksamhetsytan på 3ha.

Planområdet är ca 8 ha stort. Området utgörs idag av en bergs- och grustäkt. Dagvattenavrinningen sker till Rossbäcken via cirka 5 km naturlig avrinning åt nordost via mark, diken och mindre vattendrag.

Ett dagvattensystem föreslås anläggas där dagvattnet samlas upp i brunnar och leds via ledningar till en dagvattendamm. Dagvattensystemet ska dimensioneras för ett regn med återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter. För ett verksamhetsområde om 4 ha motsvarar detta ett dimensionerande flöde på 713 l/s.

Dagvattendammen ska fördröja flöden till ett utflöde motsvarande naturmarksavrinning om 25 l/s,ha. För detta krävs en utjämningsvolym om cirka 553 m³. Dagvattendammen föreslås utföras som en våt damm, dvs med permanent vattenspegel. Dammen ska rena allt dagvatten från anläggningen, där samtliga indikatorämnen efter rening beräknas understiga jämförbara målvärden för god dagvattenkvalitet. Mängdmässigt både ökar och minskar föroreningsbelastningen från anläggningen beroende på indikatorämne. Att mängder ökar är inte ovanligt när obebyggd mark exploateras då schablonhalter är högre för bebyggda ytor än obebyggda ytor.

Utredningen har tagits fram parallellt med detaljplaneprocessen och beaktar synpunkter från Länsstyrelsen Gävleborg i samrådsskedet (2025-05-21), bland annat rörande recipienternas status enligt VISS, dimensionering av dagvattensystemet samt skyfallshantering.

Med föreslagen rening bedöms planområdet inte påverka Rossbäckens möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna (MKN). Planområdet utgör dessutom en liten andel av det totala avrinningsområdet och har en naturlig rinnsträcka på cirka 5 km innan dagvattnet når Rossbäcken.

Dagvattendammen förses med provtagningsmöjlighet, avstängningsanordningar och oljeavskiljande funktion. För att uppnå funktion kring olycksvatten ska dammen utföras tät, tex med duk eller lerlager.

Anläggningen ska höjdsättas så att skyfallsvatten (1529 l/s), ytledes avleds mot dagvattendammen, som utgör planområdets lågpunkt. Kommande detaljprojektering ska säkerställa att området höjdsätts så att inga vattenansamlingar uppstår vid skyfall och att vatten inte leds mot byggnader och/eller egendom som kan påverkas negativt. Dammen har ett avbördande dike vilket också är ett skyfallsstråk från området ut i omgivande naturmark.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Bakgrund och syfte 4

Underlagsmaterial och riktlinjer 5

Befintliga förhållanden 6

- Beskrivning av området 6
- Topografi 6
- Geologi och geohydrologi 8

Recipient och miljökvalitetsnormer 9

- Miljökvalitetsnormer och recipienternas status 9
- MKN Grundvatten 11

Beräkningar och dimensionering 11

- Flödesberäkningar befintlig situation 11
- Flödesberäkningar framtida situation 12
  - Verksamhetsområde på cirka 3 hektar 13
  - Verksamhetsområde på 4 hektar 14
- Utjämningsvolym 14
- Rening av dagvatten 14

Planförslag med dagvattenhantering 16

- Skyfallshantering 17

Bilagor: Bilaga 1 – Föroreningsberäkning för dagvatten, verksamhetsområde cirka 3 ha.

Bilaga 2 – Föroreningsberäkning för dagvatten, verksamhetsområde 4 ha.

Bakgrund och syfte

Green Bio NRJ AB (GBN) planerar att uppföra en biogasanläggning på Finnflo 4:25 m.fl. cirka 4 km väster om Hudiksvall. Syftet med verksamheten är att producera maximalt ca75 GWh biogas per år genom att röta upp till ca 200 000 ton organiskt material (gödsel, matavfall m.m.) och producera biogödsel. Anläggningen ska uppgradera biogasen till flytande biogas (LBG) som sedan transporteras till kunder.

VaJPro AB har fått i uppdrag att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplanen Finnflo 4:25 i Hudiksvall, där Green Bio NRJ AB (GBN) planerar att uppföra biogasanläggningen. Utredningen ska illustrativt visa genomförbarheten för dagvatten- och skyfallshantering och skyfallsskydd kopplat till det planerade anläggningsområdet.

Planområdet är cirka 8 hektar stort. Detaljplanen reglerar att 50% av kvartersmarken för industri får exploateras och att minst 30% av marken ska vara genomsläpplig (inte får hårdgöras). Inledningsvis kommer planområdet att exploateras med cirka 3 hektar verksamhetsyta. Det är viktigt att det finns utrymme för långsiktig tillväxt för denna typ av verksamhet. Dagvattenutredningen har därför tagit fram en tillväxtbuffert på cirka 1 hektar, vilket möjliggör framtida utökning av exploateringen utan att dagvattensystemet behöver byggas om eller detaljplanen ändras.

Utredningen har även tagit hänsyn till inkomna synpunkter från samrådet om detaljplanen (2025-05-21), där bland annat recipientstatus, dagvattenflöden och skyfallsdimensionering påtalades. Utredningen nämner även Mark- och miljödomstolens föreläggande om komplettering (2025-06-02) i tillståndsansökan om biogasproduktion (mål M 792–25).

Studien innehåller följande punkter:

- Beräkning av dimensionerande flöden för dagvatten utifrån den planerade biogasanläggningen och dess framtida verksamhet.
- Hantering av dagvatten inom området med en principiell systemlösning som tar hänsyn till anläggningens krav.
- Utredning av dagvatten utifrån befintliga förhållanden samt framtida exploateringsplan.
- Bedömning av påverkan på uppströms områden i samband med förändringar i markanvändningen och vattenavrinning.
- Beräkning av nutida och framtida föroreningsbelastning samt rening och utjämning av dagvattenflöden för att minimera effekter från verksamheten.
- Utvärdering av skyfallsscenarier för 100-års regn och dess påverkan på anläggningen och omgivande områden, samt förslag på skyddsåtgärder.

Underlagsmaterial och riktlinjer

Följande underlag har använts i denna utredning:

- Plankarta över området.
- Planansökan för nybyggnad av biogasanläggning på fastigheterna Finnflo 4:25.
- Avgränsningssamråd inför tillståndsansökan om biogasproduktion vid Green Bio NRJ AB i Hudiksvalls kommun.
- Green Bio NRJ AB Underlag för avgränsningssamråd.
- Hudiksvalls kommun checklista för dagvattenutredningar.
- Svenskt Vatten publikation P110.
- Vatteninformationssystem Sverige, Vattenkartan (VISS).
- Databasen StormTac. (Vanligaste verktyget i Sverige för schablonbaserade föroreningsberäkningar av dagvatten)
- Sveriges geologiska undersökning, jordartskarta (SGU).
- SCALGO.
- Släckvattenutredning, 2025-01-27, Brandskyddslaget.
- Samråd om detaljplan för Biogasanläggning i Hudiksvall, Hudiksvalls kommun, Gävleborgs län, 2025-05-21. Dnr: 403-2741-2023.

Befintliga förhållanden

Beskrivning av området

Planområdet utgörs idag av en grus- och bergtäkt belägen cirka 4 km väster om Hudiksvall, se *figur 1* nedan.

Figur 1. Utdrag ur plankarta

I anslutning till planområdet ligger Ulvbergets avfallsanläggning, som idag fungerar som kommunens återvinningscentral och deponi, norr om riksväg 84.

Planområdet är för närvarande obebyggt och saknar detaljplan.

Topografi

Planområdet består av en kuperad yta med nivåskillnader mellan +92 och +112 meter.

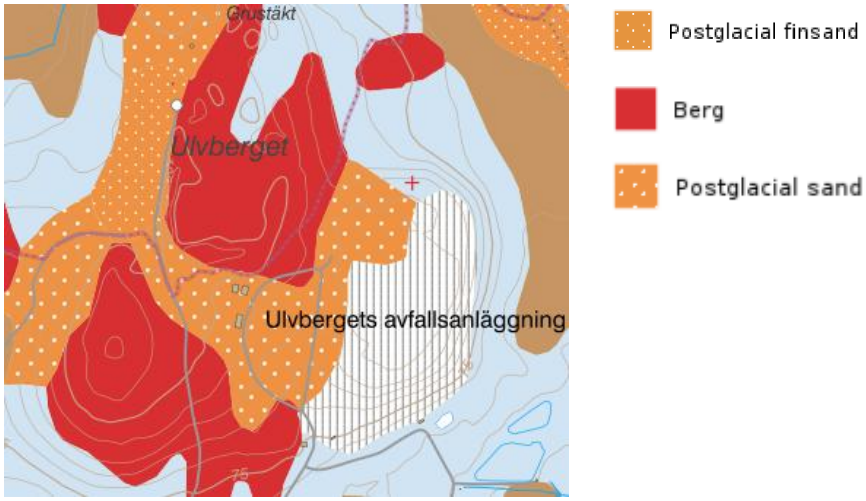
Bortsett från några toppar och sänkor lutar marken generellt österut, se figur 2.

Figur 2. *Markhöjder inom planområde från Scalgo.*

Figur 2 visar befintligt täktområde med skärningar och lokala ansamlingar av material.

Geologi och geohydrologi

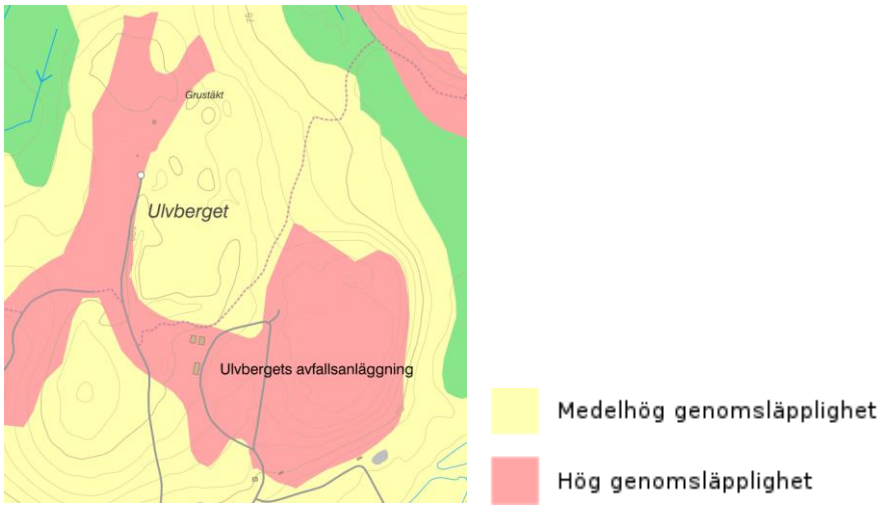
Geoteknisk information har erhållits från SGU:s arkiv för en översiktlig bild över de geotekniska förhållandena i området, se figur nedan.



Figur 3. *Utklipp från SGU:s kartvisare som visar jordarter*.

Enligt SGU består planområdet huvudsakligen av bergarten paragnejs, markerat i rött på figur 3. Dessa områden har ett jorddjup på 0 meter. Det finns även ett mindre område med postglacial sand, representerat av det orangea området med större prickar, där jorddjupet varierar mellan 1 och 3 meter.

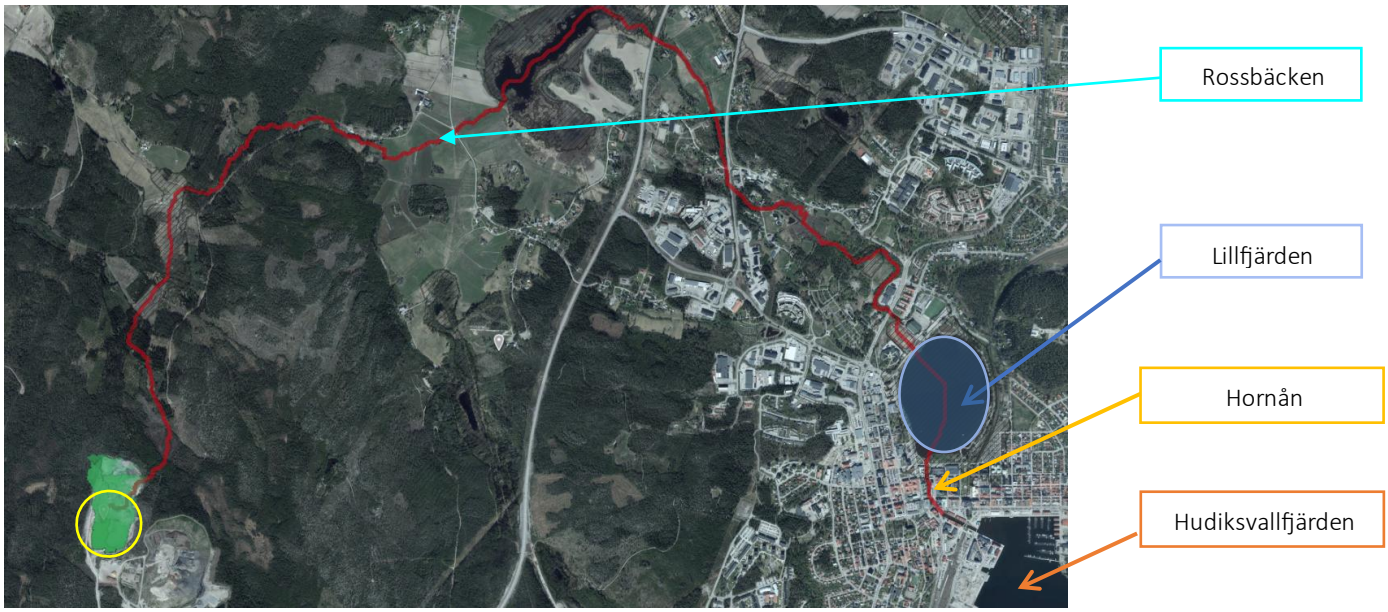
Eftersom större delen av planområdet utgörs av berg har marken en medelhög genomsläpplighet, enligt SGU. De mindre delarna där postglacial sand förekommer består av svallssediment och grus, vilket ger dessa områden en hög genomsläpplighet. Se figur 4 för detaljer. Ur dagvattensynpunkt är inte infiltrationen så pass god att systemet kan förlita sig på naturlig infiltration. Nytt dagvattensystem ska anläggas vilket inte är beroende av markens infiltrationskapacitet.



Figur 4. *Utklipp från SGU:s kartvisare som visar genomsläpplighet.*

Recipient och miljökvalitetsnormer

Planområdet har recipienten Hornån



Figur 5. *Översiktsbild från Scalgo med avrinningsområde markerat i grönt, planområde i gult och ytavrinningsvägar i rött.*

Planområdet ligger inom det gröna området i *figur 5* och del av röd linje visar rinnvägen till Rossbäcken, som är belägen nordöst om planområdet. Avrinningen mot Rossbäcken sker naturligt i mark, via diken och mindre vattendrag. Sträckan till Rossbäcken är ca 5 km.

Rossbäcken rinner genom Lillfjärden och vidare ut i Hornån, som i sin tur mynnar ut i Hudiksvallsfjärden, se *figur 5* ovan.

Miljökvalitetsnormer och recipienternas status

VISS (Vatteninformationssystem för Sverige) ger information om vattendragens status och känslighetsgrad. Nedan presenteras en sammanställning av deras aktuella status:

1. **Rossbäcken, WA12852194**
   Rossbäcken är ett vattendrag i Gävleborgs län med måttlig ekologisk status enligt VISS. Den måttliga ekologiska statusen för Rossbäcken beror främst på faktorer som påverkar fiskens livsmiljöer och vandringsmöjligheter. Brist på naturliga livsmiljöer för vattenlevande arter och föroreningar av kvicksilver bidrar till att statusen inte uppfyller MKN. Den kemiska statusen uppnår ej god, främst på grund av förhöjda halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar.

   Miljökvalitetsnormen (MKN) för Rossbäcken är att uppnå god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

2. **Lillfjärden, WA79856145**
   Lillfjärden är en recipient som mottar vatten från Rossbäcken innan det leds vidare via Hornån till Hudiksvallsfjärden. Dagvattnet från planområdet avvattnas därmed i förlängningen till Lillfjärden genom Rossbäcken. Vattenförekomsten i Lillfjärden har bedömts ha måttlig ekologisk status enligt VISS. Den begränsade ekologiska statusen

beror huvudsakligen på brist på naturliga livsmiljöer för vattenlevande organismer samt förhöjda halter av kvicksilver.

Lillfjärden uppnår ej god kemisk status. Detta beror på förekomst av prioriterade ämnen, främst kvicksilver och bromerade difenyletrar, som ligger över gränsvärdena.

Miljökvalitetsnormen för Lillfjärden är att uppnå god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

3. Hornån, WA34533831
   Hornån är ett vattendrag i Gävleborgs län som mottar vatten från Rossbäcken och Lillfjärden innan det mynnar ut i Hudiksvallsfjärden. Enligt VISS har Hornån bedömts ha måttlig ekologisk status, främst på grund av påverkan från urban markanvändning, vilket har lett till förändringar i vattendragets morfologi och habitatförhållanden. Den kemiska statusen uppnår ej god nivå, främst på grund av förhöjda halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar.

   Miljökvalitetsnormen för Hornån är att fortsatt uppnå måttlig ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus.

4. Hudiksvallsfjärden, WA39009743 (Slutlig recipient)
   Hudiksvallsfjärden är den slutliga recipienten för vattendragen Rossbäcken, Lillfjärden och Hornån, vilka tillsammans med sina respektive avrinningsområden mynnar ut i fjärden. Enligt VISS har Hudiksvallsfjärden klassificerats med måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Denna klassificering beror främst på föroreningar från kvicksilver och bromerade difenyletrar.

   Miljökvalitetsnormen för Hudiksvallsfjärden är att uppnå god ekologisk status 2039 och god kemisk ytvattenstatus.

Sammanfattning Recipienter

Efter exploatering kommer dagvattnet från planområdet fortsatt att avbördas till Rossbäcken, som rinner genom Lillfjärden och vidare till Hornån innan det slutligen mynnar ut i Hudiksvallsfjärden. Samtliga vattenförekomster är klassificerade med måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status enligt VISS.

Den ekologiska statusen är begränsad i flera av vattendragen, bl.a. till följd av påverkan på livsmiljöer för vattenlevande organismer och hinder för fiskvandring. Den kemiska statusen är otillfredsställande i alla fyra vattenförekomster, främst på grund av förhöjda halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE).

För dessa ämnen föreligger dock undantag i miljökvalitetsnormerna (MKN), eftersom de förhöjda halterna huvudsakligen bedöms bero på långväga atmosfärisk deposition. Det innebär att halterna inte får öka, och att lokala utsläpp som kan bidra till försämrad status ska begränsas.

Inga ämnen som påverkar den kemiska statusen enligt VISS återfinns inom den planerade verksamheten. Dagvattnet från planområdet kommer dessutom att behandlas i en våt damm innan utsläpp, och föroreningsberäkningarna visar att samtliga indikatorämnen understiger jämförbara målvärden. Det tyder på att dagvattnet renas effektivt, vilket i förlängningen kan bidra till att förbättra vattenkvaliteten i Rossbäcken och dess nedströms liggande recipienter.

Med hänsyn till att planområdet utgör en mycket liten andel av det totala avrinningsområdet, samt att dagvattnet förbehandlas i damm, bedöms påverkan på Rossbäcken, Lillfjärden, Hornån och Hudiksvallsfjärden som mycket liten.

MKN Grundvatten

Den geohydrologiska frågan för projektet hanteras till fullo i separat utredning.

Beräkningar och dimensionering

Beräkningar och dimensionering baserar sig på en verksamhetsyta om 4 ha, vilket är vad maximalt tillåts enligt detaljplanen, se figur 4.

Flödesberäkningar befintlig situation

Samtliga flöden är beräknade utifrån Svenskt Vatten P110 och P104. För beräkningar av dimensionerande regnintensitet (ir) har Dahlströms (2010) ekvation använts.

Dimensionerande regn har ansatts ett regn med 10 års återkomsttid.

> (återkomsttid 10 år / 10 i minvaraktighet). Regnintensitet utan KF, (klimatfaktor), är satt till 228 l/s,ha.

Beräkning som används för dagvattenflöde är den rationella metoden som beskriver flödet (qdim) som en funktion av avrinningskoefficienten (φ), arean (A) och regnintensiteten (ir) (Svenskt Vatten AB, P90, 2004).

Figur 6. *Översikt över befintligt verksamhetsområde (cirka 3 ha, röd linje) samt utökat för framtida tillväxtbuffert (cirka 4 ha, turkos linje).*

Det befintliga verksamhetsområdet är indelat i grus- och bergtäkt (se *figur 6*), vilket innebär att flödesberäkningarna utförs separat för varje del och sedan summeras. En fördelning på 50/50% mellan täkterna har antagits, och eftersom motsvarande värden saknas i StormTac har det använts värden för bergsschakt och grusyta som jämförelse.

För att ta höjd för framtida exploatering har dagvattenflöden beräknats för både den nuvarande planerade ytan på ca 3 ha och för det framtida utökade verksamhetsområdet om 4 ha. Nedan redovisas flödesberäkningar för båda alternativen.

Enligt Hudiksvalls kommuns checklista för dagvattenutredningar ska dimensioneringen av nya dagvattensystem baseras på återkomsttider för regn enligt tabell 2.1 i Svenskt Vatten, vilket ger en återkomsttid på 10 år för verksamhetsområdet, se *tabell 1*.

Område	Area (ha)	Avrkoeff	Regnintensitet 10 år (l/s,ha)	Flöde 10 år (l/s)	Regnintensitet 100 år (l/s,ha)	Flöde 100 år (l/s)
Bergsschakt	1,38	0,8	228	252	489	541
Grusyta	1,38	0,4	228	126	489	271
Totalt	**2,77**			**378**		**812**

Tabell 1. *Flödesberäkning befintlig verksamhetsområde på ca 3ha.*

Det sammanlagda flödet för hela verksamhetsområdet före exploatering beräknas till cirka 378 l/s för ett dimensionerande regn med en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter.

För ett dimensionerande regn med en återkomsttid på 100 år (s.k. Skyfall) uppgår flödet till cirka 812 l/s.

Område (utökat med 44,5%)	Area (ha)	Avrkoeff	Regnintensitet 10 år (l/s,ha)	Flöde 10 år (l/s)	Regnintensitet 100 år (l/s,ha)	Flöde 100 år (l/s)
Bergsschakt	2,00	0,8	228	365	489	782
Grusyta	2,00	0,4	228	182	489	391
Totalt	**4,00**			**547**		**1173**

Tabell 2. *Flödesberäkning befintlig utökat verksamhetsområde på 4ha.*

För det utökade verksamhetsområdet på 4 ha, där ytorna fortsatt antas utgöras av 50 % bergsschakt och 50 % grusyta, beräknas det sammanlagda flödet före exploatering till cirka 547 l/s vid ett 10-årsregn och cirka 1173 l/s vid ett 100-årsregn, se *tabell 2*.

Skillnaden i flöde mellan dagens planerade ca 3 ha och den framtida utökningen till 4 ha är:

- **10-årsregn:** ökar med ca 169 l/s (från 378 l/s till 547 l/s).
- **100-årsregn (skyfall):** ökar med ca 361 l/s (från 812 l/s till 1173 l/s).

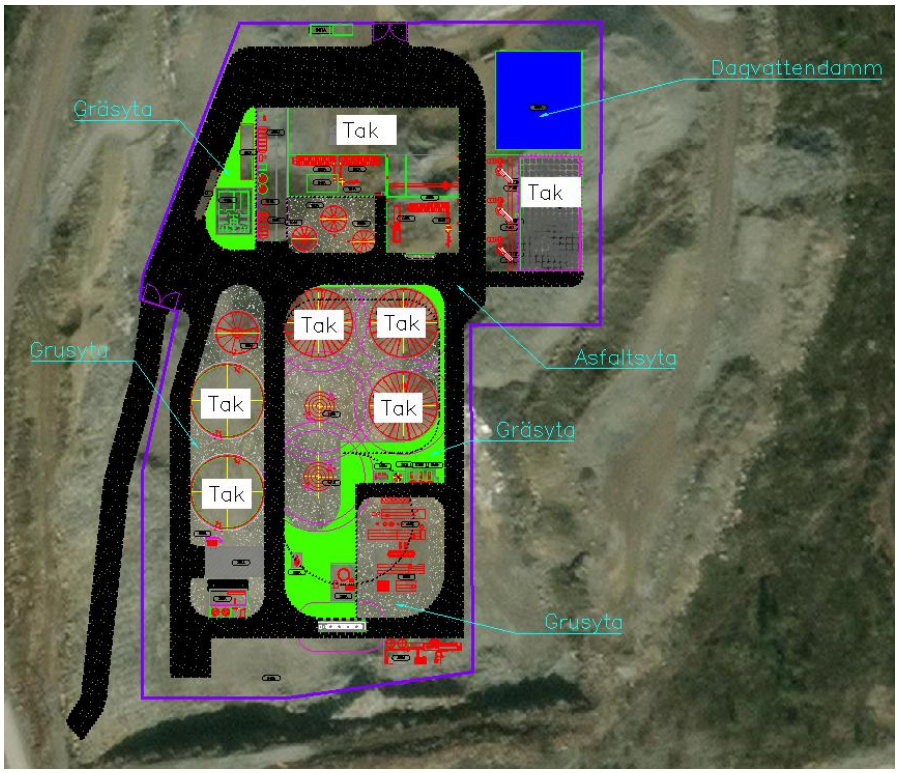
Flödesberäkningar framtida situation

Samtliga flöden är beräknade utifrån Svenskt Vatten P110 och P104. En klimatfaktor på 1,25 har adderats till beräknade regnintensitet för framtida scenario. För beräkningar av dimensionerande regnintensitet (ir) har Dahlströms (2010) ekvation använts.

Enligt Hudiksvalls kommuns checklista för dagvattenutredningar ska dimensioneringen av nya dagvattensystem följa kraven på återkomsttider för regn, baserat på tabell 2.1 i Svenskt Vatten. Detta ger en återkomsttid på 10 år för verksamhetsområdet, se *tabell 2*.

(återkomsttid 10 år / 10 i minvaraktighet) Efter exploatering ir med KF=285 l/s, ha.

Beräkning som används för dagvattenflöde är den rationella metoden som beskriver flödet (qdim) som en funktion av avrinningskoefficienten (φ), arean (A) och regnintensiteten (ir) (Svenskt Vatten AB, P90, 2004).



Figur 7. *Översikt över planerat verksamhetsområde med ytindelning.*

I flödesberäkningarna har verksamhetsområdet delats in i kategorierna grus, tak, asfalt och gräs för att korrekt kunna återge områdets framtida användning, *se figur 7*. Flödesberäkningarna görs separat för respektive kategori och summeras därefter för att få fram ett totalt dimensionerande flöde, se *tabell 3 och 4*.

Verksamhetsområde på cirka 3 hektar

Område	Area (ha)	Avrkoeff	Regnintensitet 10 år (l/s,ha)	Flöde 10 år (l/s)	Regnintensitet 100 år (l/s,ha)	Flöde 100 år (l/s)
Grusyta	0,68	0,4	285	78	611	166
Takyta	0,25	0,9	285	64	611	137
Asfaltsyta	1,50	0,8	285	342	611	734
Gräsyta	0,34	0,1	285	10	611	20
Totalt	**2,77**			**494**		**1058**

Tabell 3. *Flödesberäkning planerat verksamhetsområde på ca 3ha.*

Det sammanlagda flödet för hela verksamhetsområdet efter exploatering beräknas till cirka 494 l/s för ett dimensionerande regn med en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter, inklusive en klimatfaktor på 1,25. För ett dimensionerande regn med en återkomsttid på 100 år, samma varaktighet (10 minuter) och samma klimatfaktor, uppgår flödet till cirka 1058 l/s.

Verksamhetsområde på 4 hektar

Område (utökat med 44,5%)	Area (ha)	Avrkoeff	Regnintensitet 10 år (l/s,ha)	Flöde 10 år (l/s)	Regnintensitet 100 år (l/s,ha)	Flöde 100 år (l/s)
Grusyta	0,98	0,4	285	112	611	240
Takyta	0,36	0,9	285	93	611	199
Asfaltsyta	2,17	0,8	285	495	611	1061
Gräsyta	0,48	0,1	285	14	611	30
Totalt	**4,00**			**713**		**1529**

Tabell 4. *Flödesberäkning planerat verksamhetsområde på 4ha.*

Det sammanlagda flödet för hela verksamhetsområdet efter exploatering beräknas till cirka 713 l/s för ett dimensionerande regn med en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter, inklusive en klimatfaktor på 1,25. För ett dimensionerande regn med en återkomsttid på 100 år, samma varaktighet (10 minuter) och samma klimatfaktor, uppgår flödet till cirka 1529 l/s.

Eftersom dagvattenutredningen tar höjd för en framtida tillväxtbuffert ska dagvattensystemet dimensioneras för det högsta flödet enligt framtagna scenarier. För ett verksamhetsområde på 4 ha innebär detta att dagvattensystemet dimensioneras för ett flöde om 713 l/s. I kommande detaljprojektering ska marken inom verksamhetsområdet höjdsättas så att ett skyfallsflöde om 1529 l/s kan avledas ytledes.

Utjämningsvolym

För verksamhetsområdet på cirka 3 ha ska utjämningsvolymen dimensioneras för att vid ett 10-årsregn fördröja flödet till 25 l/s,ha, vilket motsvarar 69 l/s för hela verksamhetsområdet. För verksamhetsområdet på 4 ha dimensioneras utjämningsvolymen med samma förutsättningar, vilket innebär ett totalt utflöde på 100 l/s. Detta utflöde är i enlighet med figur 4.4, ’’Naturmarksavrinning’’ i Svenskt Vatten P110.

Med envelopmetoden (se Svenskt Vatten P110) blir utjämningsvolymen (effektiv volym) 383 m³ för ytan på cirka 3 ha, respektive 553 m³ för den utökade ytan på 4 ha, vid ett regn med 50 minuters varaktighet och en återkomsttid på 10 år.

Dagvattenflöden inom verksamhetsområdet ska därmed utjämnas med en effektiv volym på 553 m³, vilket utgör den största styrande volymen.

Rening av dagvatten

Föroreningsberäkningar har utförts med schablonhalter samt reningsgrader från StormTac. Beräkning har skett på årsbasis med nederbörd från SMHI om 659 mm/år, (SMHI:s station Hudiksvall med medelvärde 1991–2020).

StormTac är det vanligaste verktyget i Sverige för föroreningsberäkningar av dagvatten. Beräkningarna baserar sig på empiriskt framtagna schablonhalter. Beräkningsresultatet ska ses indikativt.

Både befintlig och framtida belastning efter rening har beräknats för verksamhetsområden på cirka 3 ha respektive 4 ha, inklusive koncentrationer och årliga mängder. Eftersom Hudiksvalls kommun saknar egna rikt- eller målvärden har Göteborgs stads målvärden använts som jämförelsevärden för koncentrationer. Att jämföra mot Göteborgs stads målvärden bedöms

som relevant då det är koncentrationer som indikerar en god reningsnivå av dagvattnet. Göteborgs målvärden baserar sig på Stockholm Stads framtagna dagvattenkoncentrationer.

Målvärden har i denna föroreningsberäkning valts framför riktvärden eftersom det inte finns något vattenskyddsområde i anslutning till de aktuella recipienterna.

Allt dagvatten föreslås renas i en våt dagvattendamm, dvs en damm med permanent vattenyta. För att säkerställa denna funktion ska dammen utföras tät, exempelvis med duk eller lerlager. Genom att hantera dagvattnet i en damm erhålls så pass god rening att indikatorämnen enligt föroreningsberäkningen ligger under samtliga jämförbara målvärden, se *tabell 5 och 6.* Dammen utförs med oljeavskiljande funktion i utloppsbrunnen, via tex dämt utlopp.

NULÄGE

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Bergsschakt 50%	13836	0,8	7291019	26	9500	0,7	14	33	0,07	0,15	0,03	0,005	3	-	13000	240
Grusyta 50%	13836	0,4	3645509	42	2000	2,2	12	33	0,11	1	0,9	0,019	3	-	9700	96
Totalt från ytorna (µg/l)	**27672**	-	**10936528**	**31**	**7000**	**1,2**	**13**	**33**	**0,08**	**0,43**	**0,30**	**0,010**	**3**	-	**11900**	**192**

PLANFÖRSLAG

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Grusyta	6800	0,4	1791664	42	2000	2,2	12	33	0,11	1,0	0,85	0,019	3	-	9675	96
Takyta	2500	0,9	1482075	90	1800	2,6	8	28	0,80	4	4,5	0,005	3	-	2500	0
Asfaltsyta	15017	0,8	7913358	270	1800	30,0	51	176	0,58	10,0	11,00	0,060	4	-	220000	1100
Gräsyta	3355	0,1	220994	160	1100	6	10	28	0,3	2,5	1,3	0,013	4	-	36000	200
Totalt från ytorna (µg/l)	**27672**	-	**11408091**	**209**	**1818**	**22**	**38**	**131**	**0,5**	**7,7**	**8,4**	**0,046**	**4**		**155147**	**782**

Reningsgrad/Reduktionshalt	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Våt damm	55,00%	35,00%	75,00%	60,00%	55,00%	80,00%	60,00%	85,00%	30,00%	38,00%	-	80,00%	80,00%

EFTER RENING I DAGVATTENDAMM

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Halter efter samtliga reningssteg (µg/l)	27672	-	**11408091**	**94**	**1182**	**5**	**15**	**59**	**0,1**	**3,1**	**1,3**	**0,03**	**2**	-	**31029**	**156**

Målvärden (µg/l)	150	2500	28	22	60	0,9	7	68	0,07	16	-	60000	1000

Årliga mängder föroreningar	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Dagens situation (kg/år)	27672	-	10936528	0,34	76,56	0,01	0,15	0,36	0,0009	0,005	0,003	0,0001	0,033	-	130	2,10
Planförslag utan rening (kg/år)	27672	-	11408091	2,38	20,74	0,25	0,44	1,50	0,0060	0,09	0,10	0,0005	0,042	-	1770	8,92
Planförslag efter rening (kg/år)	**27672**	-	**11408091**	**1,07**	**13,48**	**0,06**	**0,18**	**0,67**	**0,0012**	**0,035**	**0,014**	**0,0004**	**0,026**	-	**354**	**1,78**

Tabell 5. *Sammanställning av föroreningsberäkningar för dagvatten, verksamhetsområde cirka 3 ha.*

NULÄGE

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Bergsschakt 50%	20000	0,8	10539200	26	9500	0,7	14	33	0,07	0,15	0,03	0,005	3	-	13000	240
Grusyta 50%	20000	0,4	5269600	42	2000	2,2	12	33	0,11	1	0,9	0,019	3	-	9700	96
Totalt från ytorna (µg/l)	**40000**	-	**15808800**	**31**	**7000**	**1,2**	**13**	**33**	**0,08**	**0,43**	**0,30**	**0,010**	**3**	-	**11900**	**192**

PLANFÖRSLAG

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Grusyta	9829	0,4	2589868	42	2000	2,2	12	33	0,11	1,0	0,85	0,019	3	-	9675	96
Takyta	3614	0,9	2142354	90	1800	2,6	8	28	0,80	4	4,5	0,005	3	-	2500	0
Asfaltsyta	21707	0,8	11438839	270	1800	30,0	51	176	0,58	10,0	11,00	0,060	4	-	220000	1100
Gräsyta	4850	0,1	319449	160	1100	6	10	28	0,3	2,5	1,3	0,013	4	-	36000	200
Totalt från ytorna (µg/l)	**40000**	-	**16490510**	**209**	**1818**	**22**	**38**	**131**	**1**	**8**	**8**	**0**	**4**		**155147**	**782**

Reningsgrad/Reduktionshalt	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Våt damm	55,00%	35,00%	75,00%	60,00%	55,00%	80,00%	60,00%	85,00%	30,00%	38,00%	-	80,00%	80,00%

EFTER RENING I DAGVATTENDAMM

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Halter efter samtliga reningssteg (µg/l)	40000	-	**16490510**	**94**	**1182**	**5**	**15**	**59**	**0,1**	**3,1**	**1,3**	**0,03**	**2**	-	**31029**	**156**

Målvärden (µg/l)	150	2500	28	22	60	0,9	7	68	0,07	16	-	60000	1000

Årliga mängder föroreningar	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Dagens situation (kg/år)	40000	-	15808800	0,50	110,66	0,02	0,21	0,52	0,001	0,007	0,005	0,0002	0,05	-	188	3,04
Planförslag utan rening (kg/år)	40000	-	16490510	3,44	29,98	0,36	0,63	2,17	0,009	0,126	0,14	0,0008	0,06	-	2558	12,90
Planförslag efter rening (kg/år)	**40000**	-	**16490510**	**1,55**	**19,49**	**0,09**	**0,25**	**0,98**	**0,002**	**0,051**	**0,021**	**0,0005**	**0,04**	-	**512**	**2,58**

Tabell 6. *Sammanställning av föroreningsberäkningar för dagvatten, verksamhetsområde 4 ha.*

För båda verksamhetsområdena (cirka 3 ha och 4 ha) ökar de årliga mängderna för flera ämnen jämfört med dagens situation. Dock minskar belastningen för kväve (N), arsenik (As)

och olja. Föroreningsberäkningarna utgår från antagandet att hela verksamhetsområdet avleds till dagvattendammen.

Att mängderna ökar är ett vanligt resultat av att bebygga oexploaterad yta. Detta då schablonhalterna ökar för ”bebyggda ytor”. Dagvattendammen renar till nivåer under jämförbara målvärden för god dagvattenrening. Utifrån detta bedöms planområdets genomförande inte påverka recipientens möjlighet att nå MKN.

Dagvattnet från planområdet utgör en marginell del av Rossbäckens avrinningsområde och den naturliga rinnsträckan på cirka 5km innan vattnet når Rossbäcken är ytterligare en faktor som bidrar till att planområdets påverkan på recipienten bedöms som väldigt liten.

Planförslag med dagvattenhantering

Verksamhetsområdet anpassas för en biogasanläggning på cirka 3 hektar med möjlig utökning till 4ha. Anläggningen utgörs främst av asfaltsyta, grusyta och takytor på byggnader, inom grå yta markerad som industriområde i *figur 8* nedan. Inget biologiskt material kommer hanteras utomhus och därmed påverkas av dagvatten.

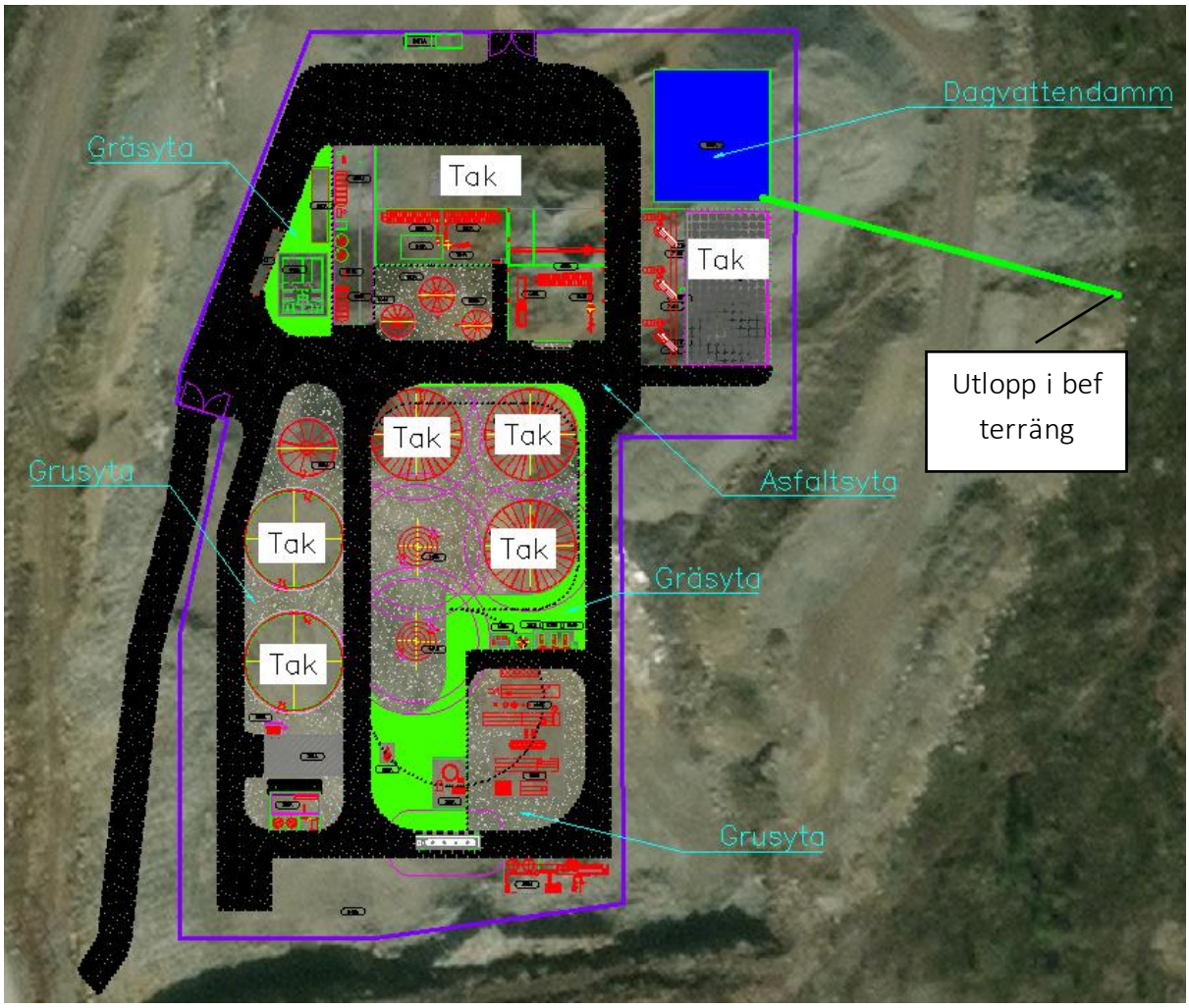
Inom området dräneras ytor och brunnar anläggs för att hantera dagvatten från hårdgjorda ytor. Takavvattning leds till mark och brunn eller direkt till ledning.

Ett lokalt ledningssystem för dagvatten anläggs, förslagsvis i vägområdet. Ledningarna kan utgöras av plastledningar och största dimensionen till dammen uppskattas till en DN560 PP ledning (ledningsfall ca 1%).

Ledningarna mynnar i dammen, tillgänglig yta är 1000 m² vilket säkerställer genomförbarheten för dammen och dess anläggningar. Dagvattendammen ska fördröja och rena det inkommande dagvattnet innan det når den uppströms liggande recipienten Rossbäcken.

Brunnar vid dammen anläggs med syftet att säkerställa provtagning av vattenkvalitén före och efter rening. En avstängningsventil i dammens utlopp till diket möjliggör möjlighet att stänga av flödet och därmed förhindra kontaminerat vatten nå naturen och recipienten vid en spill-, olycks- eller läckagesituation.

Erforderlig släckvattenvolym uppgår till 106 m³ enligt släckvattenutredningen. Den planerade dagvattendammens effektiva volym är nästan fyra gånger så stor, vilket innebär att även ett eventuellt kontaminerat släckvattenflöde ryms i dammen. Någon exakt ytterligare släckvattenvolym vid ett utökat verksamhetsområde om 4 ha är inte känd, men mot bakgrund av dammens stora kapacitet bedöms inte ytterligare släckvattenvolymer utgöra någon risk.



Figur 8. Översikt över verksamhetsområde med föreslagen dagvattenhantering.

Från dammen leds vattnet ut i befintlig terräng (skogsmark), via dike, där avbördas vattnet och avleds via naturlig avrinning mot Rossbäcken. Diket från dammen måste regleras då det blir en förutsättning för dagvattenhanteringens funktion. Diket blir också ett skyfallsstråk.

Skyfallshantering

Marken inom verksamhetsområdet höjdsätts så att all yta lutar från byggnader och att verksamhetsområdet som helhet avleds mot dammen. Vägarna inom området föreslås utgöra lågpunkter vilka leder ytligt vatten mot dammen.

Höjdsättningen ska säkerställa att lokala lågpunkter som skadar byggnad och egendom inte skapas. Inte heller får tillgängligheten för räddningstjänst begränsas pga. vattenansamlingar med större djup än 20 cm.

Skyfallsflödet från det utökade verksamhetsområdet, motsvarande 1529 l/s, ska ytledes avbördas mot dammen utmed vägarna inom verksamhetsområdet. Från dammen så leder diket vattnet motintilliggande skogsparti i öster. Ett dike med djup 1 m, släntlutning 1:1 och 0,5% fall klarar hantera allt vatten från området. Området ska avgränsas mot externt vatten via höjdsättning, tex dike eller kantsten.

Förutsättningarna att lösa skyfallssituationen bedöms som goda då höjdsättningen av anläggningen kan anpassas mot ställda krav och att en naturlig avrinning mot öster är möjlig. Inga stora ytor externt vatten påverkar verksamhetsområdet.

Föroreningsberäkning för dagvatten, verksamhetsområde cirka 3 ha

NULÄGE

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Bergsschakt 50%	13836	0,8	7291019	26	9500	0,7	14	33	0,07	0,15	0,03	0,005	3	-	13000	240
Grusyta 50%	13836	0,4	3645509	42	2000	2,2	12	33	0,11	1	0,9	0,019	3	-	9700	96
Totalt från ytorna (µg/l)	**27672**	**-**	**10936528**	**31**	**7000**	**1,2**	**13**	**33**	**0,08**	**0,43**	**0,30**	**0,010**	**3**	**-**	**11900**	**192**

PLANFÖRSLAG

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Grusyta	6800	0,4	1791664	42	2000	2,2	12	33	0,11	1,0	0,85	0,019	3	-	9675	96
Takyta	2500	0,9	1482075	90	1800	2,6	8	28	0,80	4	4,5	0,005	3	-	2500	0
Asfaltsyta	15017	0,8	7913358	270	1800	30,0	51	176	0,58	10,0	11,00	0,060	4	-	220000	1100
Gräsyta	3355	0,1	220994	160	1100	6	10	28	0,3	2,5	1,3	0,013	4	-	36000	200
Totalt från ytorna (µg/l)	**27672**	**-**	**11408091**	**209**	**1818**	**22**	**38**	**131**	**0,5**	**7,7**	**8,4**	**0,046**	**4**		**155147**	**782**

Reningsgrad/Reduktionshalt	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Våt damm	55,00%	35,00%	75,00%	60,00%	55,00%	80,00%	60,00%	85,00%	30,00%	38,00%	-	80,00%	80,00%

EFTER RENING I DAGVATTENDAMM

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Halter efter samtliga reningssteg (µg/l)	27672	-	**11408091**	**94**	**1182**	**5**	**15**	**59**	**0,1**	**3,1**	**1,3**	**0,03**	**2**	**-**	**31029**	**156**

Målvärden (µg/l)	150	2500	28	22	60	0,9	7	68	0,07	16	-	60000	1000

Årliga mängder föroreningar	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Dagens situation (kg/år)	27672	-	10936528	0,34	76,56	0,01	0,15	0,36	0,0009	0,005	0,003	0,0001	0,033	-	130	2,10
Planförslag utan rening (kg/år)	27672	-	11408091	2,38	20,74	0,25	0,44	1,50	0,0060	0,09	0,10	0,0005	0,042	-	1770	8,92
Planförslag efter rening (kg/år)	**27672**	**-**	**11408091**	**1,07**	**13,48**	**0,06**	**0,18**	**0,67**	**0,0012**	**0,035**	**0,014**	**0,0004**	**0,026**	**-**	**354**	**1,78**

Föroreningsberäkning för dagvatten, verksamhetsområde 4 ha

NULÄGE

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Bergsschakt 50%	20000	0,8	10539200	26	9500	0,7	14	33	0,07	0,15	0,03	0,005	3	-	13000	240
Grusyta 50%	20000	0,4	5269600	42	2000	2,2	12	33	0,11	1	0,9	0,019	3	-	9700	96
Totalt från ytorna (µg/l)	**40000**	**-**	**15808800**	**31**	**7000**	**1,2**	**13**	**33**	**0,08**	**0,43**	**0,30**	**0,010**	**3**	**-**	**11900**	**192**

PLANFÖRSLAG

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Grusyta	9829	0,4	2589868	42	2000	2,2	12	33	0,11	1,0	0,85	0,019	3	-	9675	96
Takyta	3614	0,9	2142354	90	1800	2,6	8	28	0,80	4	4,5	0,005	3	-	2500	0
Asfaltsyta	21707	0,8	11438839	270	1800	30,0	51	176	0,58	10,0	11,00	0,060	4	-	220000	1100
Gräsyta	4850	0,1	319449	160	1100	6	10	28	0,3	2,5	1,3	0,013	4	-	36000	200
Totalt från ytorna (µg/l)	**40000**	**-**	**16490510**	**209**	**1818**	**22**	**38**	**131**	**1**	**8**	**8**	**0**	**4**		**155147**	**782**

Reningsgrad/Reduktionshalt	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Våt damm	55,00%	35,00%	75,00%	60,00%	55,00%	80,00%	60,00%	85,00%	30,00%	38,00%	-	80,00%	80,00%

EFTER RENING I DAGVATTENDAMM

Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Halter efter samtliga reningssteg (µg/l)	40000	-	**16490510**	**94**	**1182**	**5**	**15**	**59**	**0,1**	**3,1**	**1,3**	**0,03**	**2**	**-**	**31029**	**156**

Målvärden (µg/l)	150	2500	28	22	60	0,9	7	68	0,07	16	-	60000	1000

Årliga mängder föroreningar	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	As	PDBE	SS	oil
Dagens situation (kg/år)	40000	-	15808800	0,50	110,66	0,02	0,21	0,52	0,001	0,007	0,005	0,0002	0,05	-	188	3,04
Planförslag utan rening (kg/år)	40000	-	16490510	3,44	29,98	0,36	0,63	2,17	0,009	0,126	0,14	0,0008	0,06	-	2558	12,90
Planförslag efter rening (kg/år)	**40000**	**-**	**16490510**	**1,55**	**19,49**	**0,09**	**0,25**	**0,98**	**0,002**	**0,051**	**0,021**	**0,0005**	**0,04**	**-**	**512**	**2,58**