

JANUARI 2023
GÖTEBORG ENERGI

DAGVATTEN, SKYFALL OCH SLÄCKVATTENUTREDNING

Ny biobränsleanläggning, Sävenäs 170:9



COWI

JANUARI 2023
GÖTEBORG ENERGI

DAGVATTEN, SKYFALL OCH SLÄCKVATTENUTREDNING

NY BIOBRÄNSLEANLÄGGNING, SÄVENÄS 170:9

PROJEKTNR.

A243490-002

DOKUMENTNR.

A243490-002-4-02-UTR-001

VERSION

5.0

UTGIVNINGSDATUM

2023-01-20

BESKRIVNING

UTARBETAD

Peggy Piri

GRANSKAD

Mikael Bengtsson

GODKÄND

Stefan Bylin

INNEHÅLL

1	Inledning och uppdragsbeskrivning	5
1.1	Förutsättningar	7
1.2	Dimensionerings- och fördröjningskrav	7
1.3	Reningskrav	7
1.4	Höjdsättning av mark	8
1.5	Koordinatsystem	8
2	Befintliga förhållanden	9
2.1	Områdesbeskrivning	9
2.2	Hydrogeologi, geotekniska förhållanden och markmiljö	9
2.3	Natur- och kulturintressen	11
2.4	Befintliga avrinningsförhållanden	12
2.5	Recipient	14
2.6	Befintliga VA installationer	15
3	Framtida förhållanden	16
3.1	Fastighetens föreslagna utformning	16
3.2	Framtida avrinningsförhållanden/områden	16
3.3	Andra inflöden till dagvattensystemet	17
4	Dimensionering och fördröjning av dagvatten	18
4.1	Dimensionerande flöden från nederbörd	18
4.2	Föreslagna fördröjningsvolym	19
4.3	Andra inflöden till dagvattensystemet	19
5	Översvämningsrisker (kartering)	21
5.1	Skyfall	21
5.2	Översvämnning vid höga havsnivåer/sjönivåer	22
5.3	Beskrivning av föreslagen dag- släckvattenhantering	23

6	Beredskap och släckvattenhantering	29
7	Rening av dagvatten	31
7.1	Föroreningsberäkning	31
7.2	Påverkan på recipient	33
8	Slutsatser och rekommendationer	34
9	Referenser	35
	Bilaga A	36

1 Inledning och uppdragsbeskrivning

COWI Sverige AB har fått i uppdrag av Göteborgs Energi att ta fram en dagvatten- och släckvattenutredning vilken utgör en del i samrådshandling för ny detaljplan på fastighet Sävenäs 170:9. Göteborg Energi planerar riva en befintlig kontorsbyggnad på fastigheten Sävenäs 170:9 och ersätta den med en förbränningsanläggning för biobränsle. Fastigheten ligger inom Sävenäs industriområde i Göteborg, se Figur 1.



Figur 1. Fastigheten Sävenäs 170:9 markerad med turkos. (Ur lantmäteriets kartsystem).

Fastigheten är markerad med en svart cirkel i Figur 2. Den planerade biobränsleanläggningen är en fristående anläggning på fastigheten Sävenäs 170:9.



Figur 2. Fastighetens placering i Göteborg. Källa: Lantmäteriets kartdatabas.

Figur 3 redovisar ett exempel på layout för hur nya byggnader kommer att placeras på fastigheten. Total ny takyta är ca 2400 m².



Figur 3. Exempel-layout som visar hur anläggningen kan komma att utformas efter byggnation.

1.1 Förutsättningar

I detta avsnitt beskrivs de förutsättningar som ligger till grund för utredningen.

- > Planritning med framtida bebyggelse
- > Grundkarta som visar befintlig bebyggelse, fastighetsgränser mm
- > Gestaltungsförslag 2022-12-01
- > Avgränsningssamråd, Samrådsunderlag inför ansökan om tillstånd enligt miljöbalken. Ny Biobränsleanläggning på fastigheten Sävenäs 170:9
- > SCALGO Live
- > StormTac
- > Brandteknisk utredning Sävenäsverket - nya oljecisterner Göteborgs Kommun Släckvattenutredning, ÅF, 2012-06-04
- > Miljöteknisk markundersökning Strålfors, Sävenäs 170:9, 2011-07-18
- > PM Brandriskanalys, COWI A243490-04-02-UTR-001
- > Statusrapport (IUF/IED), COWI A237689-04-RAP-002, augusti 2022.

1.2 Dimensionerings- och fördröjningskrav

Riktlinjerna för dagvatten i Göteborgs stad anger fördröjningskravet på **10 mm/m²** hårdgjord yta både inom kvartersmark och allmän platsmark.

Reningsanläggningar dimensioneras för **20-årsregn** vilket motsvarar minimikravet på återkomsttid för trycklinje i marknivå för dimensionering av nya dagvattnensystem för områden som likställs som 'Tät bostadsbebyggelse', enligt P110. Återkomsttider 10 och 100 år är också av intresse eftersom 10-års regn motsvarar regn vid fylld ledning och 100-årsregn används vid skyfall. Klimatfaktor **1,25** används för att kompensera för påverkan från pågående klimatförändringar på flödena.

1.3 Reningskrav

Vid rening av dagvatten finns det två krav som ska vara uppfyllda enligt Göteborgs stad:

- > Att riktvärden (halter) är uppfyllda.
- > Att utsläppsmängderna inte riskerar att påverka MKN negativt, vilket enkelt visas genom att minska totalmängderna.

Hänsyn behöver tas till MKN (miljökvalitetsnormer) för recipienten. MKN har fastställts för alla Sveriges yt-, grund- och kustvatten i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG). Enligt Weserdomen (mål C461/13 från EU-domstolen, meddelades 1 juli 2015) får inte medlemsstaterna ge tillstånd till verksamheter som riskerar att orsaka en försämring av status eller när uppnående av god ekologisk eller kemisk status äventyras.

För att säkerställa att exploateringen inte påverkar recipienten och MKN negativt kommer föroreningsberäkningar att utföras. Rening av dagvattnet ska säkerställa att satta riktvärden för föroreningshalter ej överskrids.

Recipienten Säveån är klassad som **Känslig** recipient enligt Göteborgs Stad. Med hänsyn till att Säveån är ett Natura 2000 område, klassas recipienten i denna utredning som **mycket känslig** efter samråd med Kretslopp och Vatten i Göteborgs Stad. Kraven på rening av dagvattnet är sådan att föroreningshalterna i vattnet ej får överstiga satta riktvärden för en **mycket känslig** recipient. Även målvärden har presenterats i denna utredning enbart för en jämförelse. Markanvändningen är klassad som hård belastad yta vilket innebär att en **omfattande rening** för behandling av dagvatten är nödvändig. Planerade reningsanläggningar behöver anmälas till Miljöförvaltningen i Göteborg Stad. I dokumentet 'Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient' har Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad förklarat gällande mål- och riktvärden i detalj.

Förekommer dagvatten från koppar- och zinkytor måste detta anmälas till Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad då rening av sådant dagvatten måste ske. Dessa material bör fasas ut.

1.4 Höjdsättning av mark

Marken i fastigheten ligger som högst på +9,4 m i syd östra hörnet och som lägst på +1 m vid gränsen till Säveån i norr.

1.5 Koordinatsystem

De koordinat- och höjdsystem som används i denna utredning är SWEREF 99 12 00 respektive RH2000.

2 Befintliga förhållanden

2.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten Sävenäs 170:9 är ca 1,4 ha stor. Det finns en befintlig verksamhet sedan tidigare på fastigheten med total 4878 m² takyta. Ca 0,1 hektar antas vara gröna ytor och resterande ytor, ca 0,78 ha, antas vara asfalterade/parke- ringsytor.



Figur 4. Sävenäs 170:9, befintliga gröna ytor på fastigheten är markerade. Källa: Lantmä- teriet.

2.2 Hydrogeologi, geotekniska förhållanden och markmiljö

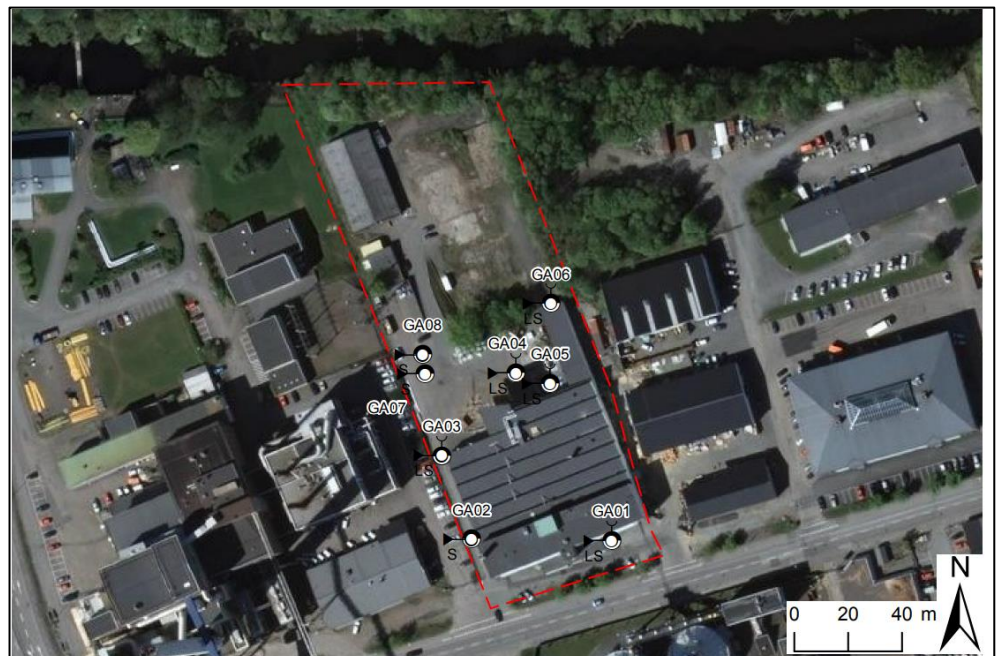
Enligt SGU:s (Sveriges Geologiska Undersökning) jordartskarta består jorden till stor del av lera-silt, se Figur 5.



Figur 5. Jordarten är 100% lera-silt. Källa: www.sgu.se

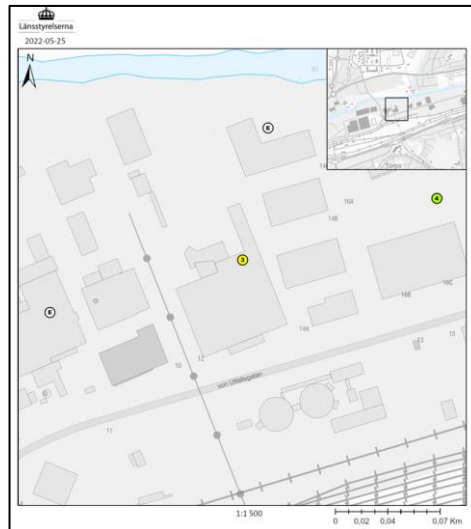
Uppskattat jorddjup till berg är mellan 30-50m. Leriga jordarter bedöms ha mycket begränsad förmåga för infiltration. Huvuddelen av den nederbörd som faller inom fastigheten avrinner direkt på ytan. Enligt en undersökning som gjordes 2011 (Miljöteknisk markundersökning Strålfors, Sävenäs 170:9 2011-07-18), utgörs jordlagret under den asfalterade ytan generellt av fyllnadsjord i form av stenig, grusig sand ner till ca 1 m. Detta underlagras av ett naturligt lager av lera ner till minst 3 m u my (meter under markyta). Enligt samma undersökning, hittades metall- och aromatföroreningar i fyllnadsmaterial 0-0,5 m u my. För metaller överskreds riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM) i 5 olika punkter med avseende på barium, bly, kobolt koppar samt zink. För aromater >C16-35 och för PAH-H detekterades halter överskridande riktvärdet för MKM i 3 respektive 2 punkter. Resultat från mark- och miljöundersökningen, 2011, påvisade inga halter av metaller i jord överstigande MKN. Enligt samma undersökning, påvisades detekterbara halter av petroleumkolväten i punkt GA08 2-2,5 m u my, se Figur 6. Även olja kunde detekteras i prover från GA05 och 07.

Enligt den miljötekniska undersökningen som gjordes 2011, installerades grundvattenrör i punkter GA01 och GA03-06, se Figur 6. Grundvattenytan vid provtagningstillfället låg på 2,1-2,9 meter under markytan (m u my). Grundvattnet bedöms avrinna i nordlig riktning mot ån. Närmast i norr finns en trädbevuxen vegetationsyta som slutar ner mot Säveån. Inga uppgifter om grundvattennivåer längre norrut på fastighet fanns tillgängliga i undersökningen från 2011. Inga föroreningar detekterades i grundvattnet.



Figur 6. Jord och grundvattenprovtagningar som undersöktes 2011. GA01, samt 04-06 påvisade höga halter av aluminium, över 300 µg/l. Källa: Miljöteknisk markundersökning Strålfors, 2011.

Figur 7 redovisar Länsstyrelsens riskklassificering avseende föroreningar i mark- och grundvatten.



Figur 7. Fastigheten ligger inom Riskklass 3 avseende föroreningar i mark- och grundvattnen enligt Länsstyrelsen.

Under 2022 har COWI gjort kompletterande mark- och grundvattenprovtagningar inför framtagande av en statusrapport. Resultaten bekräftar att framför allt finns det föroreningar av PAH, aromater och metaller i marken. Mätningar av samma föroreningar i grundvattnet indikerar inte på överstigande halter och eventuell spridning bedöms som låg.

Vid den periodiska kontrollen av grundvatten har PFAS detekterats i halter som är något över antaget jämförvärde. Detta främst i nedströmspunkt och under juni månad då halter i grundvatten kan antas vara som högst. Möjlig källa bland flera kan vara brandsläckningsskum från 1994 när den äldre fabriksbyggnaden brann ner. Inför exploatering av framför allt det södra området behöver PFAS beaktas.

2.3 Natur- och kulturintressen

Den planerade verksamheten kommer att etableras inom ett befintligt industriområde som inte har några värdefulla naturvärden, men som det har nämnts ovan, kommer anläggningen att ligga nära Säveån. Säveån är, utöver ett riksintresse för naturvård, ett Natura 2000-område. Natura 2000 är särskilt värdefulla naturområden inom EU och för varje Natura 2000-område finns det en bevarandeplan som fastställs av Länsstyrelsen. Enligt Säveåns bevarandeplan är de naturtyper och arter som ska bevaras i området av naturtyp Större vattendrag (3210) och Lax i sötvatten (1106). Säveåns bevarandemål listas nedan:

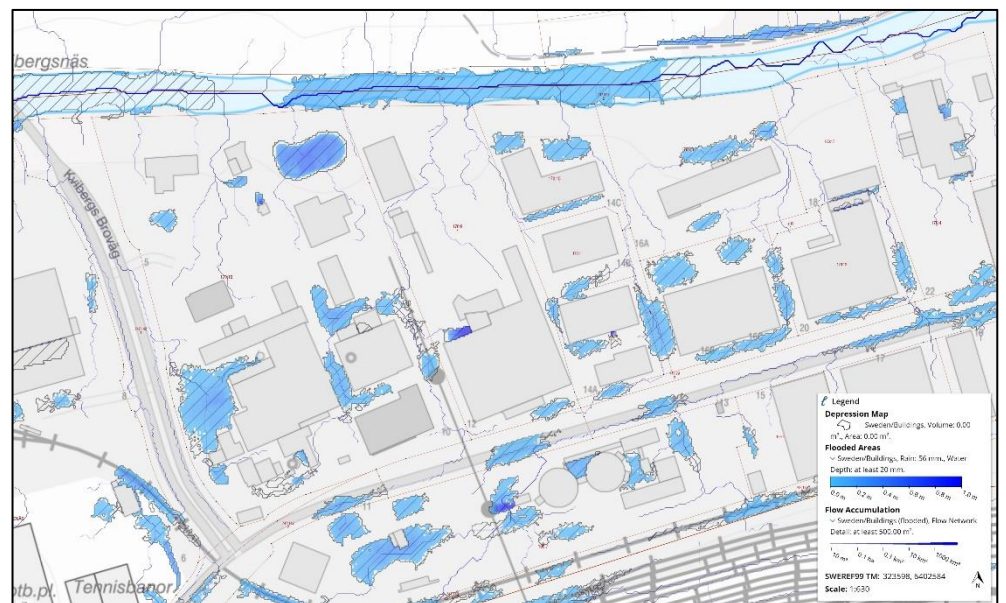
- > Vattendraget ska ha en god vattenkvalitet, naturlig flödesregim, behålla sina strömmar, forsar, lekbottnar och andra värdefulla vattenmiljöer.
- > De naturmiljöer längs stränderna som utgör förutsättning för Säveån, att i hela sträckningen kunna erbjuda goda livsbetingelser för den reproducerande laxstammen, och även längs delsträckor ha ett gynnsamt bevarandestånd för Natura 2000-naturtypen naturliga större vattendrag av fenoskandisk typ (3210).

- > Vattendraget ska, för kvalitetsfaktorer där detta är fysiskt möjligt, ha hög ekologisk status enligt EU:s ramdirektiv för vatten, i övrigt god status.
- > Kvarvarande naturliga stränder längs Sävån ska bevaras och tidigare påverkade stränder där förutsättningarna finns för ett rikt biologiskt liv, ska förbättras så att förekomsten av flora- och fauna ökar och utvecklas.

Nya exploateringar längs Sävån kan potentiellt utgöra ett hot mot bevarandemålen. Aktiviteter som eventuellt riskerar att påverka Sävåns status och är relevanta till den planerade verksamheten är: Schaktning, tippning och fyllning i känsliga strandmiljöer, anläggande av erosionskydd, förändring av vattenregimen, utsläpp av föroreningar utmed ån eller olyckor med farligt gods, utsläpp av vatten med en temperatur som på ett betydande sätt påverkar vattendragets naturliga temperatur.

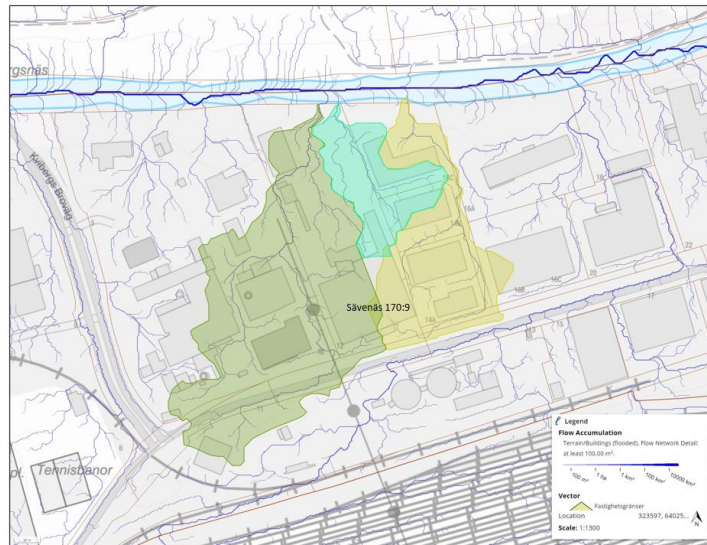
2.4 Befintliga avrinningsförhållanden

Befintliga avrinningsvägar på fastigheten Sävenäs 170:9 är markerade med svarta pilar i Figur 8. Lågpunkter där vattnet ansamlas mer än 20 cm är markerade i blått. Vid direkt anslutning till den befintliga byggnaden på Sävenäs 170:9 finns det två lågpunkter, markerade med svarta cirklar i Figur 8.



Figur 8. Svarta pilar visar riktning på ytavrinningen. Recipient är Sävån som ligger längst i norr i bilden. Källa: SCALGO Live.

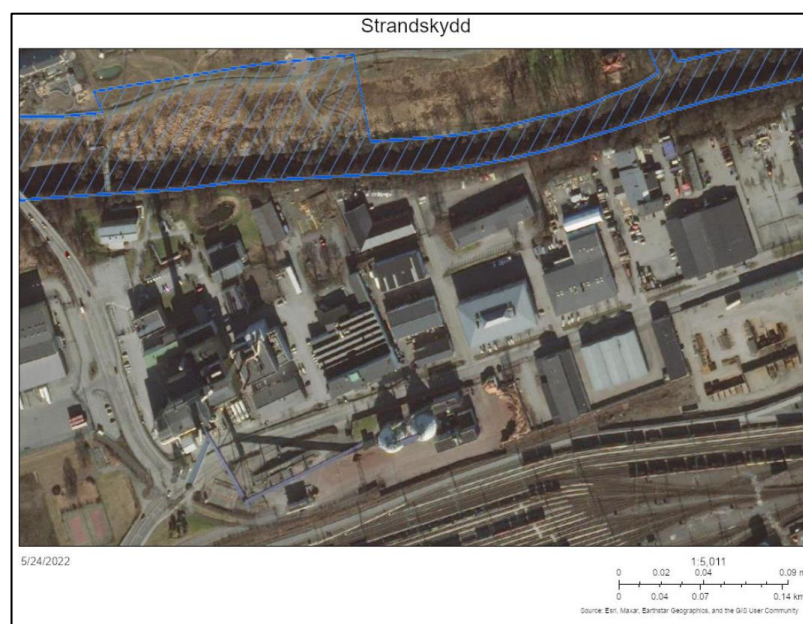
Inom fastigheten finns två mindre avrinningsområden vilka delvis sträcker sig över grannfastigheterna. Dessa är markerade i gult och grönt, se Figur 9.



Figur 9. Befintliga delavrinningsområden på fastigheten. Gula området till höger, total yta 0,48 ha, gröna området till vänster, total yta 2,32 ha. Ingen hänsyn har tagits till varken dagvattenledningarnas kapacitet eller markens naturliga infiltrationsförmåga. Blåa linjer redovisar ungefär vart dagvattnet samlas och vart det rinner med hänsyn till topografin. Källa: SCALGO Live.

Inga dikningsföretag i eller omkring fastigheten finns registrerade i Länsstyrelsens databas.

Längs Säveån finns strandskydd i varierande utsträckning, från att enbart beröra vattenområdet i vissa sträckor till att bli upp mot 150–200 meter bredd från stränderna längs andra sträckor. Variationen beror på närhet till vägar, järnvägar, exploateringar och naturmark. Området som ingår i strandskydd på Sävenäs 170:9, redovisas som det blåa skrafferade området i Figur 10. Den planerade verksamheten ligger utanför strandskyddszonen.



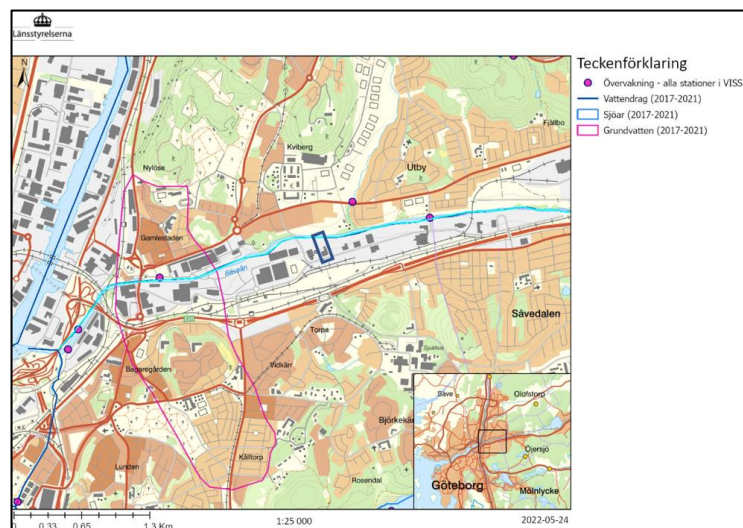
Figur 10. Strandskyddsområdet. Källa: Länsstyrelsen Västra Götaland.

2.5 Recipient

Fastigheten ligger inom delavrinningsområde för vattenförekomsten Säveån Figur 11. Säveån är ett 130 km långt vattendrag med ett avrinningsområde som är 1475 km² stort. Det tillhör Göta älvs huvudavrinningsområde och har sitt ursprung i sjön Säven mellan Borås och Vårgårda. Säveån rinner ut i Göta älv som i sin tur mynnar i Rivö fjord och havet

Säveån som vattenförekomst omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten. Säveån har idag måttlig ekologisk status på grund av det morfologiska och hydrologiska tillståndet. God ekologisk status för kvalitetsfaktor hydrologisk regim i vattendrag samt fisk förväntas uppnås 2039. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status enligt Vatteninformationssystemet (VISS) på grund av föroreningarna bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Tidsfristen för att uppnå god ekologisk status (för resterande parametrar) och god kemisk ytvattenstatus är 2027.

Halterna av fluoranten, kvicksilver och kvicksilverföreningar, bromerad difenyleter och Kvicksilver (Hg) i biota uppnår i dagsläget ej god kemisk status.



Figur 11. Recipienten Säveån, markerad med turkos. Källa. Vatteninformationssystem VISS.

Förbättringsbehovet i förvaltningscykel 3 (2017 - 2021) för fosfor representerar den minskning av den lokala bruttobelastningen av fosfor som behövs för att nedströms belägna kustvattenförekomster ska kunna uppnå god status med avseende på näringsämnen. Förbättringsbehoven är optimerade över hela avrinningsområdet för att få störst möjlig effekt från minsta möjliga belastningsminskning.

Det framräknade förbättringsbehovet enligt detta är: 9 kg-P/år. Vattenmyndigheten bedömer att det är möjligt att genomföra åtgärder för att klara hela förbättringsbehovet. Det beräknade förbättringsbehovet fördelas 100 % till dagvattnet med 9 kg-P/år.

Säveån ingår även i Göta älvs fiskvattenområde och omfattas därför av MKN enligt Fisk-och musselvattenförordningen (SFS 2001:554). I förordningen anges MKN för olika parametrar, dels gränsvärden som inte får överskridas eller underskridas annat än i viss angiven utsträckning, dels riktvärden som ska eftersträvas. Exempel på parametrar är temperatur, upplöst syre, pH, grumlighet, syreförbrukning samt föroreningar. Göta älvs Vattenvårdsförbund gör mätningar i Säveån. Genomsnittresultaten för perioden 2016–2018 visade god status på fosfor samt måttlig status vad det gäller kvävebelastning och turbiditet (grumlighet).

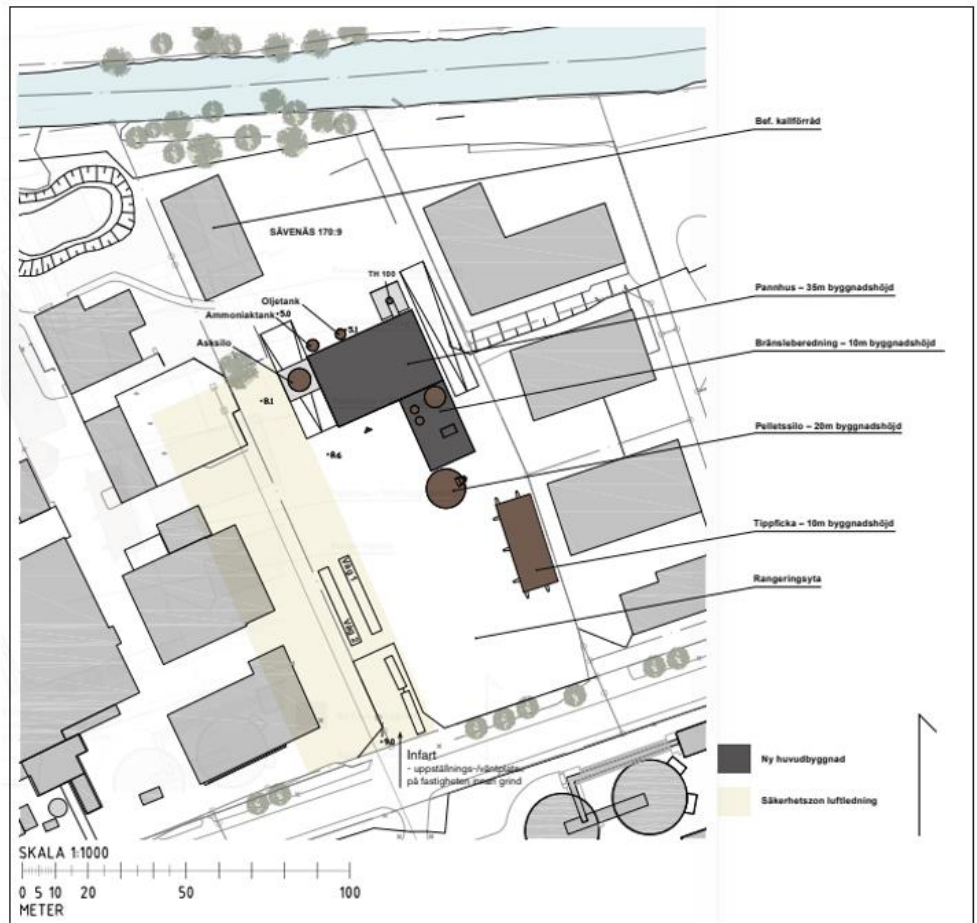
2.6 Befintliga VA installationer

Befintliga installationer på fastigheten kommer att rivas inför nybyggnation. För att undvika anlägga ny utloppsledning som innebär intrång i strandzonen, kommer den befintliga utloppsledningen för dagvattnet i Sävenäs 170:9 låtas vara kvar. Denna ledning kommer att användas för att ansluta renat dagvattnet från Sävenäs 170:9 till recipienten även i framtiden. På grannfastigheten Sävenäs 170:16 finns en befintlig släckvattendamm som kan komma att användas i händelser av brand.

3 Framtida förhållanden

3.1 Fastighetens föreslagna utformning

Ett förslag för den framtida situationsplanen kan vara enligt Figur 12 där de två huvudbyggnaderna d.v.s. pannhuset med en fristående skorsten och bränsleberedningsbyggnaden är förlagda i vinkel. Bebyggelsers placering och storlek är inte fastställda.

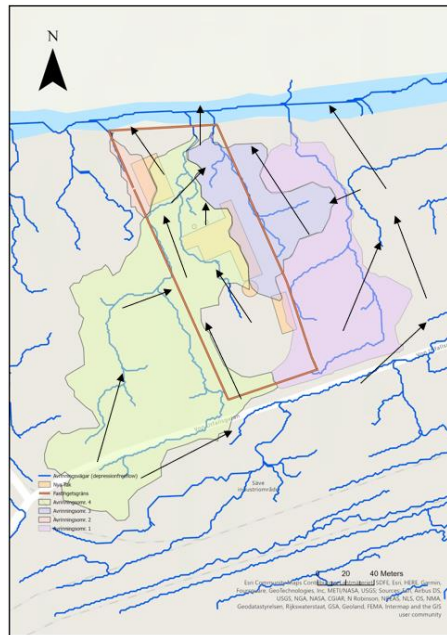


Figur 12. Exempel-layout. Gulmarkerade området är säkerhetszon som tillhör luftledningsområdet på tomten. Närmare von Utfallsgatan på östra sidan av tomten, ligger en inbyggd tippficka för lossning av pellets. Källa: Göteborg Energi.

Beräkningar i denna utredning utgår ifrån skissen i Figur 12.

3.2 Framtida avrinningsförhållanden/områden

För att kunna presentera ett framtida scenario, har befintliga bebyggelser tagits bort i verktyget SCALGO Live och en exempellayout för framtiden, enligt Figur 12, har skapats på fastigheten. Därefter förändras avrinningsvägar något, se Figur 13. Varken framtida markförhållanden eller placering av nya bebyggelser är fastställda i detta skede. Figur 13 därmed är enbart ett exempel hur det kan se ut i framtiden.



Figur 13. Avrinningsriktning efter exploatering är enligt svarta pilar. Fastigheten ligger mellan 4 olika mindre avrinningsområden. Källa: SCALGO Live.

Vid ett skyfall avrinner det vattnet som inte ryms i dagvattenanläggningen ytleddes och följer avrinningsvägar enligt Figur 13. Dagvatten som kan avledas i dagvattensystemet bedöms rinna av på ytan utan att infiltreras i marken. Det bedöms att framtida ytor har nästan obefintlig infiltrations förmåga, detta även med tanke på att marken huvudsakligen består av lera enligt jordartskartan.

3.3 Andra inflöden till dagvattensystemet

Dagvatten från eventuell cisterninvallning kommer att kontrolleras innan det lämnar invallningen i syfte att säkerställa att det inte är förorenat. Om det är förorenat kommer det omhändertaras av sugbil och skulle det handla om ett oljespill skall det skickas till lämpad reningsanläggning för mottagande och destruktion. Inga förorenat processvatten ska komma ut i externt dagvattensystem eller nå Sæveån.

Den nya biobräsleanläggningen kommer att ha golvbrunnar utrustade med filter eller oljeavskiljare som renar processvattnet innan det når dagvattensystemet. Ett alternativ är att samtliga brunnar ansluts till en slamavskiljare följt av en oljeavskiljare. Göteborg Energi har etablerade rutiner för att inspektera och underhålla liknande installationer i andra anläggningar. Det är planerat så att enbart rent processvatten från panna eller läckage från fjärrvärmeledning (rent vatten) släpps till golvbrunnar, och då i små mängder. Flöde från samtliga golvbrunnar uppskattas bli som högst **1 m³/h**.

COWI har tagit fram en brand- och släckvattenanalys där man har undersökt vilka släckvattenvolymer som skapas vid brand i olika delar i anläggningen. Släckvatten ska kunna rinna ytleddes och rymmas i den föreslagna dagvattenanläggningen.

4 Dimensionering och fördröjning av dagvatten

Flödesberäkningar för att dimensionera dagvattensystemet har utförts med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av Ekvation 1 nedan (från P110, Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

där q_{dim} är dimensionerande flöde (l/s), A är avrinningsområdets area (ha), φ är avrinningskoefficient (-), $i(t_r)$ är dimensionerande regnintensitet [l/s · ha], t_r är regnets varaktighet/rinntid (min) och k_f är klimatfaktor (-).

Avrinningskoefficienten anger hur stor del av nederbörden som avrinner från en yta. Denna multiplicerat med arean benämns som reducerad area.

Koncentrations/rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntiden beräknas enligt P110.

Klimatfaktor 1,25 används både innan och efter exploatering för att ta hänsyn till ökad regnintensitet på grund av pågående klimatförändringar som sker oavsett ökad bebyggelse eller ej.

4.1 Dimensionerande flöden från nederbörd

Dimensionerande dagvattenflöden beräknades för fastigheten Sävenäs 170:9. Antagna storlekar per markanvändning, avrinningskoefficient samt reducerade areor idag och i framtiden, presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Befintlig och framtida markanvändning för fastigheten Sävenäs 170:9.

Markanvändning Befintliga förhållanden	A (ha)	φ (-)	Areducerad (ha)
Takyta	0,49	0,9	0,44
Asfaltyta (Industriområde)	0,78	0,8	0,62
Gröna ytor (Skog och ängs- mark)	0,14	0,1	0,01
Total	1,4	0,8	1,07
Framtida förhållanden			
Takyta	0,24	0,9	0,22
Asfalt (Industriområdet)	1,06	0,8	0,85
Gröna ytor	0,1	0,1	0,01
Total	1,4	0,8	1,07

Dimensionerande flöden är beräknade med hjälp av rationella metoden för återkomsttiderna 5-, 10-, 20-årsregn samt 100-årsregn för rinntid 10 minuter. Rinntiden är beräknad för längsta avrinningsvägen i fastigheten för avrinningshastighet 0,2 m/s (uppskattad avrinningshastighet på mark enligt Tabell 4.5 i P110), reducerad framtida ytan 1,07 ha. Tabell 2 nedan presenteras de resulterande flödena.

Tabell 2. Rinntider och dimensionerande flöden (l/s) innan och efter exploatering.

Befintlig markanvändning					Framtida markanvändning inkl. klimatfaktor (1,25)				
Rinntid (min)	Q _{dim} , 5-årsregn	Q _{dim} , 10-årsregn	Q _{dim} , 20-årsregn	Q _{dim} , 100-årsregn	Rinntid (min)	Q _{dim} , 5-årsregn	Q _{dim} , 10-årsregn	Q _{dim} , 20-årsregn	Q _{dim} , 100-årsregn
10	194	244	307	523	10	243	305	383	654

Vid ett 20-årsregn förväntas flödet från planområdet öka från 307 l/s till 383 l/s. Vid ett klimatanpassat 100-årsregn förväntas 654 l/s dagvatten rinna av från fastigheten till Säveån. Det betyder 131 l/s mer jämfört med idag. Detta är på grund av mer intensiva regn i framtiden till följd av klimatförändringar.

4.2 Föreslagna fördröjningsvolym

Fördröjningsvolym enligt dagvattenriktlinjerna i Göteborg Stad är 10 mm per kvm reducerad yta. Med 1,07 ha reducerad yta, beräknas den erforderliga fördröjningsvolymen bli 107 m³. Det erforderliga magasinvolymen enligt Dahlström 2010, med hänsyn till rinntid beräknas bli 30 m³ med avrinning begränsad till 244 l/s (se Tabell 2, under 'Befintlig markanvändning') vilket motsvarar befintlig avrinning vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor. Dimensionering av dagvattenanläggningar i denna utredning gjordes enligt Göteborg Stads dagvattenriktlinjer.

4.3 Andra inflöden till dagvattensystemet

Det tillkommer flera andra flöden till dagvattensystemet enligt nedan:

- > Interna golvbrunnar: tar emot ca 1 m³/h renat processvatten.
- > Släckvatten: 65 m³ som högst, under 60–90 minuters insats.¹

4.3.1 Flöde till interna golvbrunnar

Till interna brunnar tillkommer endast renat processvatten i små mängder och mindre läckage från fjärrvärmesystemet. Uppskattningsvis ca 1 m³/h. För att säkerställa att inga andra föroreningar tillkommer till det externa

¹ Läs mer om brandriskanalys i PM Brandriskanalys, A243490-04-02-UTR-001 som COWI har tagit fram.

dagvattensystemet rekommenderas alla rännstensbrunnar förses med lämpligt filter² alternativt ansluts samtliga brunnar till slamavskiljare följt av oljeavskiljare som har lämplig kapacitet. Oljeavskiljare kontrolleras och töms i enlighet med Gryaabs riktlinjer.

4.3.2 Släckvatten

Enligt det PM Brandriskanalys som COWI har tagit fram, kan följande släckvattenvolymer uppstå: en brand i pelletslager skapar upp till 60 m³ släckvatten, en brand i pannhuset 40 m³, och en brand i cistern med brandfarlig vätska 65 m³. Det antas att det brinner enbart på ett ställe åt gången. Total beräknas att dagvattenanläggning ska kunna omhänderta 65 m³ släckvatten då det antas att det brinner enbart på ett ställe åt gången.

² Filtret behöver bytas ut i mellanrum. Gammalt filtermaterial kan vara farligt avfall som behöver tas om hand.

5 Översvämningsrisker (kartering)

5.1 Skyfall

För att studera hur översvämningsriskerna i området påverkas av planerad bebyggelse utfördes en skyfallsanalys i SCALGO Live. SCALGO Live är ett webbaserat beräkningsverktyg som används för att kartlägga, förstå och förebygga översvämningsrisker. SCALGO Live visar översvämningsrisker baserat på lågpunkter i området för ett valt regndjup. Programmet tar inte hänsyn till infiltration eller ledningssystem. Men en översvämningskartering med SCALGO Live kan ändå ses som en fingervisning för risker vid skyfall, då ledningsnätets kapacitet ändå oftast inte räcker till. SCALGO Live använder lantmäteriets höjddata med upplösning 1x1 m.

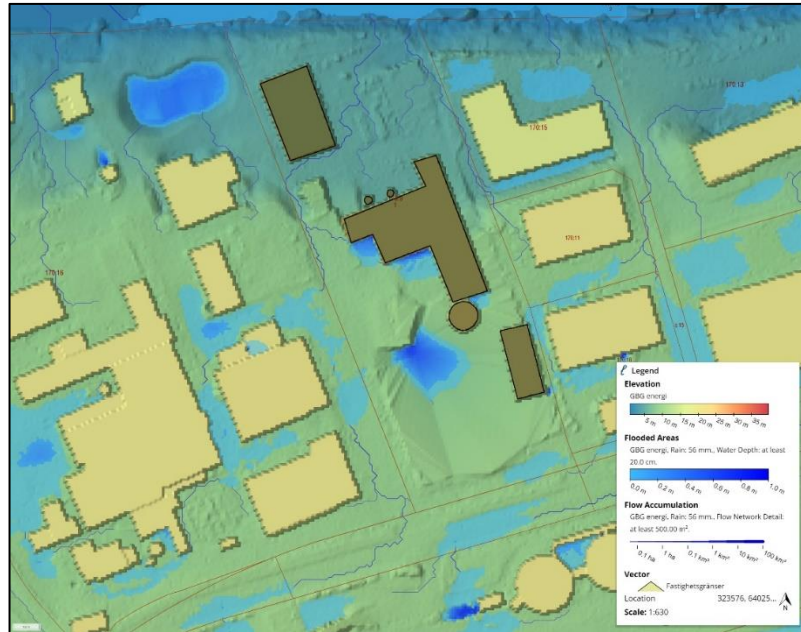
För analysen så har framtida byggnader importerats in i SCALGO Live ovanpå befintliga marknivåer. Skyfallsanalysen har utförts för ett blockregn med 100 års återkomsttid med inräknad klimatfaktor 1,25 vilket ger totalt ca 56 mm regn under den intensivaste 30 minutersperioden.

Exploateringen bedöms inte påverka omgivningen vare sig positivt eller negativt då den totala reducerade ytan är ungefär samma. Det är viktigt att färdigt golv anläggs tillräckligt högt och marken runt bebyggelse anläggs med en svag lutning så att avrinningen sker från byggnader mot rännstensbrunnar.

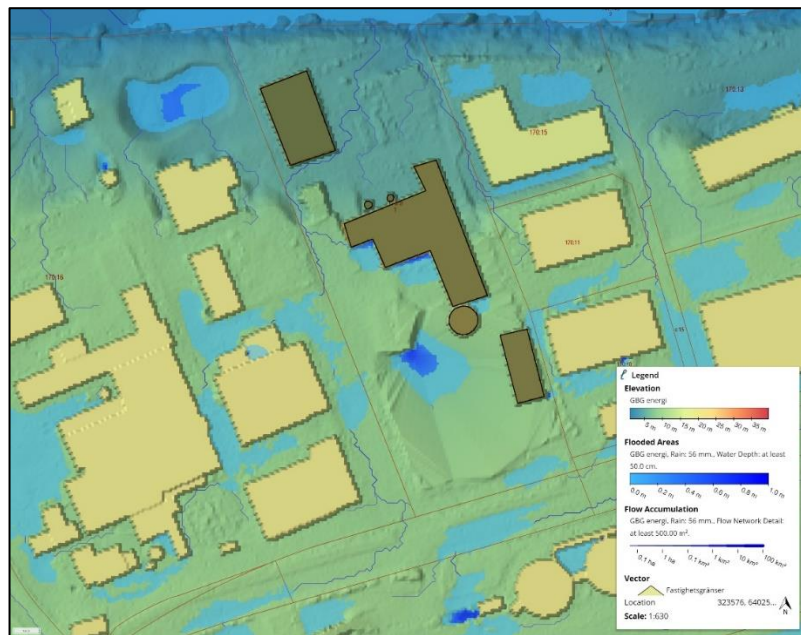
Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämningsrisker. Detta innebär att en säkerhetsmarginal från högsta vattenståndet i samband med ett klimatanpassat 100-årsregn ska hållas på minst 0,2 m till färdigt golv och minst 0,5 m till vital del. Göteborg Stads skyfallssäkring och klimatanpassningsriktlinjer är beskrivna i detalj i Bilaga A.

Största vattendjup ska inte vara mer än 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar. Enligt Figur 14 finns en lågpunkt där vattnet samlas mer än 0,2 m vid ett skyfall. Figur 15 visar lågpunkter där vatten som samlas har mer än 0,5 m djup.

Vid framtida exploatering ska hänsyn tas till dessa lågpunkter och eventuellt ska dessa tas bort. Framtida exploatering bedöms inte drabbas av översvämningsrisker i samband med skyfall om ny bebyggelse byggs enligt beskrivningen ovan. Framkomligheten till och från området vid ett klimatanpassat skyfall bedöms inte försämrats. Huvudentré och tillgång till vitala delar i framtida anläggningen ska säkras genom att placeringen sker så långt bort från lågpunkter alternativt att lågpunkterna tas bort vid ombyggnation. Figur 14 och 15 redovisar områden där vatten samlas mer än 0,2 m respektive 0,5 m vid ett skyfall.



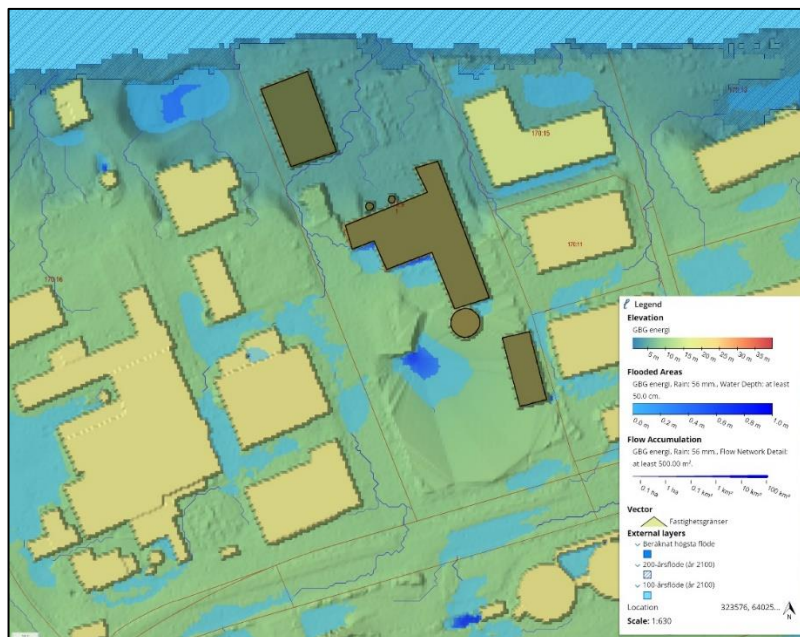
Figur 14. Vattensamlingar mer än 20 cm vid 56 mm skyfall är markerade i mörkblått.
Källa: SCALGO Live.



Figur 15. Vattensamlingar mer än 50 cm vid 56 mm skyfall är markerade i mörkblått.
Källa: SCALGO Live.

5.2 Översvämning vid höga havsnivåer/sjönivåer

Vattenståndet vid 100- och 200-årsregn samt beräknat högsta flöden i Sävån är markerade med skrafferade ytor i Figur 16.



Figur 16. Vattenståndet vid 100- och 200-årsregn samt beräknat högsta flöde i Säveån är markerade som skrafferade ytor (längst i norr i bilden). Vattensamlingar mer än 0,5 m vid 56 mm skyfall är markerade i blått. Källa: MSB samt SCALGO Live.

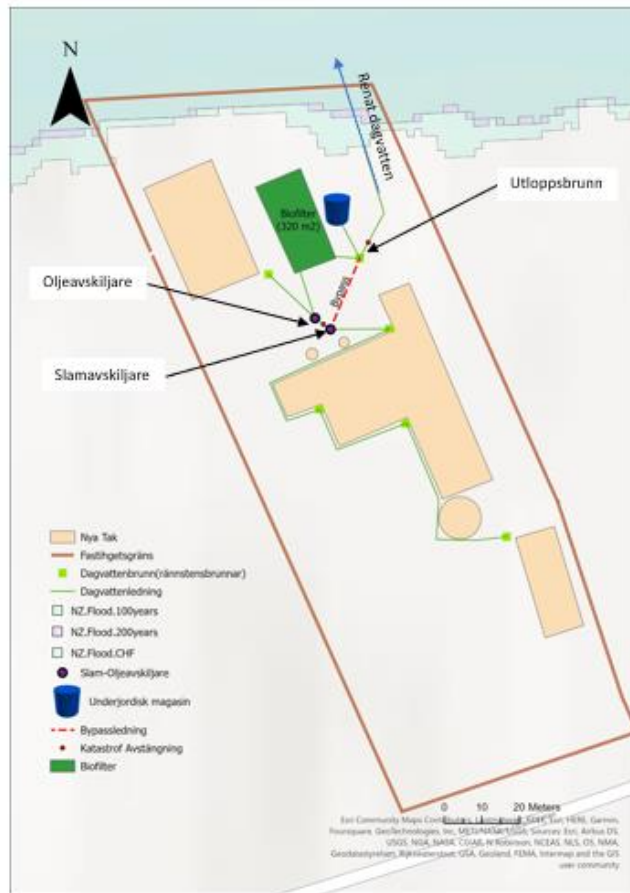
Ny bebyggelse bedöms ha tillräckligt avstånd från översvämmade ytor, se Figur 16.

5.3 Beskrivning av föreslagen dag-släckvattenhantering

Dagvatten som avrinner från hårdgjorda ytor behöver fördröjas och renas så att statusen i recipienten inte försämras. Avrinning från fastigheten ska inte öka jämfört med idag. Även utsläpp av farliga vätskor vid olyckor, till exempel släckvatten ska kunna förhindras. Nedan beskrivs två alternativ för att hantera ovan.

5.3.1 Alternativ 1:

Detta alternativ innebär att dagvattnet rinner ytledes till rännstensbrunnar. Rännstensbrunnar är anslutna till en uppsamlingsbrunn (slamavskiljare) som ligger före en oljeavskiljare. En biofilteranläggning tar emot dagvattnet efter oljeavskiljaren. Utgående renat dagvatten samlas in i en utloppsbrunn och sedan rinner till recipient genom befintlig dagvattenledning. Figur 17 redovisar en schematisk bild av alternativ 1.

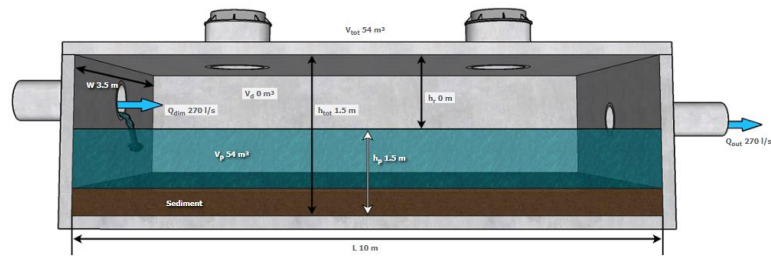


Figur 17. Ungefärlig placering av föreslagen dag- och släckvattenhantering enligt alt.1.

En bypassledning ansluter slamavskiljaren till utloppsbrunnen. Vid ett skyfall, kommer dagvatten att stiga snabbt och rinna genom bypassledningen till utloppsbrunnen nedström. Figur 18 redovisar en enkel slamavskiljare.

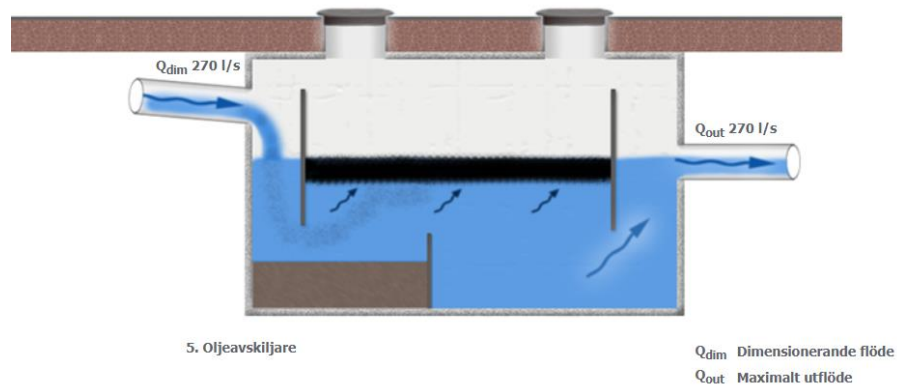
Om det finns risk att löst liggande pellets/flis/träpulver och liknade organiskt material förekommer på marken och riskerar att spolas med dagvattnet ut till dagvattensystemet, kan dessa fångas genom en skärm som installeras i slamavskiljaren.

Vid händelser av brand eller annan olycka där förorenat vätska rinner in i slamavskiljaren, ska anslutningen mellan slam och oljeavskiljaren stängas för att förhindra förorenad vätska från att rinna vidare till biofiltret. Släckvatten/farlig vätska kan stiga i slamavskiljaren och rinna genom bypassledningen till utloppsbrunnen. Sanering av en biofilteranläggning är kostsamt och det tar tid för reningssystemerna att komma i gång till en optimal nivå. Det finns risk att biofiltret inte kan rena vattnet från föroreningar i tillräcklig grad under uppstart.



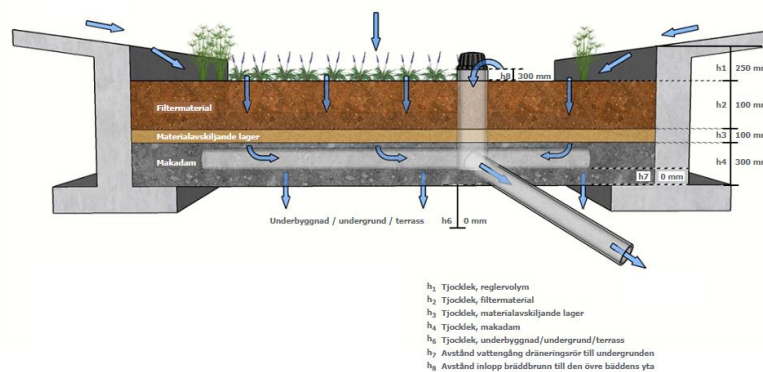
Figur 18. Schematisk bild av slamavskiljare. Källa: StormTac

Oljeavskiljaren har ingen fördröjningseffekt utan enbart reningseffekt, se Figur 19.



Figur 19. Schematisk bild av oljeavskiljare. Källa: StormTac.

Figur 20 visar en schematisk bild av biofilteranläggningen. Total tillgänglig fördröjningsvolym i biofiltret är 120 m³. Total yta som biofiltret kommer att ta upp beräknas bli 320 m². Utflödet från anläggningen begränsas till 244 l/s motsvarande ett 10-årsregn utan klimatfaktor.

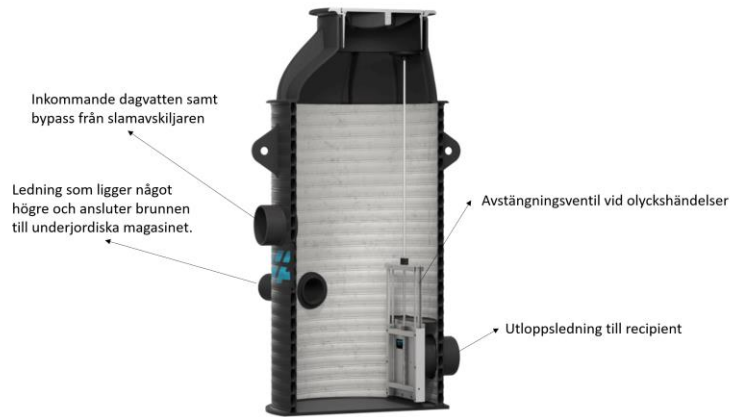


Figur 20. Schematisk bild från biofilteranläggning, Källa: StormTac.

Utloppsbrunn

Bypassledningen från slamavskiljaren samt renat dagvatten från biofilteranläggning ansluts till en utloppsbrunn, se Figur 17. Renat dagvatten, under normala driftförhållanden, rinner ut från denna brunn till befintlig dagvattenledning och

sedan till recipient. En avstängningsanordning bör finnas i utloppsbrunnen. Anslutning till ett underjordiskt magasin (om detta finns) bör ske högre upp i brunnen. Vid en olycka stängs avstängningsventilen och vattnet samlas i stället i brunnen och rinner vidare till magasinet. Figur 21 redovisar en utloppsbrunn.



Figur 21. Schematisk bild av den tänkta utloppsbrunnen.

Underjordiskt magasin

Magasinet rekommenderas ha en volym motsvarande släckvatten som kan uppkomma vid brand i en av anläggningarna, d.v.s. 65 m³ (läs vidare i kap. 6). Även andra förorenade vätskor och oljeutsläpp vid olycksfall ska kunna samlas in i det underjordiska magasinet. Utgående ledning till Sävån samt utgående ledning från slamavskiljaren till oljeavskiljaren ska kunna stängas vid olycka. Förorenad vätska/släckvattnet stiger i brunnen och rinner med självfall från utloppsbrunnen till magasinet.

Om en nedsänkt yta (en svacka) identifieras vid projekteringskedet där 65 m³ släckvatten kan samlas, behöver inget underjordiskt magasin anläggas. Ytan bör vara asfalterad och avgränsad med tät kantsten. Vid händelser av brand eller annan olycka sker avrinning av förorenad vätska ytledes till denna yta. Ytan kan sedan ha en svag lutning mot släckvattendammen på fastigheten Sävenäs 170:16 så att vätska utöver 65 m³ kan rinna vidare till denna damm. Figur 22 visar ett exempel för underjordiskt rörmagasin.



Figur 22. Exempel på underjordiskt rörmagasin. Källa: www.uponor.com

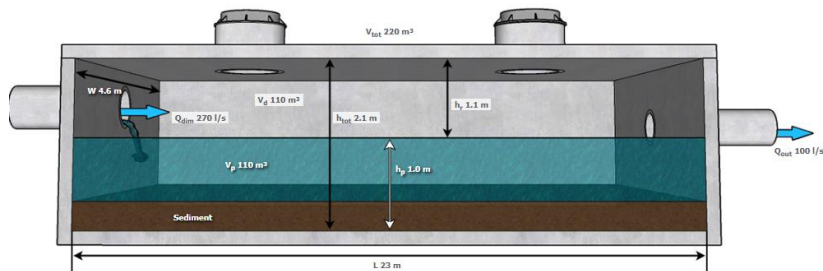
5.3.2 Alternativ 2:

Detta alternativ innebär att dagvatten/skyfall eller annan ytvrinning samlas i ett sedimentationsmagasin. Samma magasin kan användas för att samla in släckvatten eller annan förorenad vätska vid brand eller olycka.

Underjordiskt sedimentationsmagasin

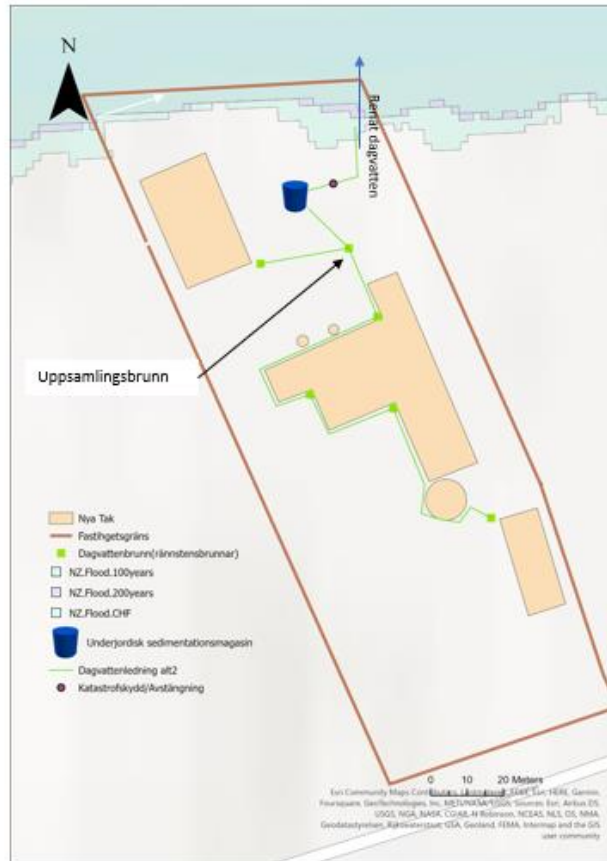
Ett underjordiskt sedimentationsmagasin kan anläggas för att rena och fördröja dagvattnet. Total magasinvolym beräknas bli 220 m³ varav 110 m³ är fördröjningsvolym. Fördröjningsvolymen kan även användas för att omhänderta släckvatten eller annat utsläpp. Det bör installeras en avstängningsanordning på utgående ledning för att stänga utflödet vid olyckor. En provtagningsbrunn kan installeras efter magasinet. Avstängningsanordning kan stängas per automatik för att hindra farlig vätska från att lämna magasinet.

110 m³ reningsvolym behövs för att kunna uppnå tillräcklig rening. Utflödet från anläggningen bör begränsas till 100 l/s. Förhållandet mellan tankens längd och bredd rekommenderas vara 5 för att tillräcklig rening ska kunna ske. Figur 23 redovisar en detaljerad bild på hur en sedimentationstank skulle kunna utformas. Utgående renat dagvatten leds till recipienten via befintlig dagvattenledning.



Figur 23. Underjordiskt sedimentationsmagasin. Källa: StormTac.

Figur 24 är en schematisk bild av alternativ 2. Om det finns risk för att löst liggande pellets/flis/träpulver eller andra organiska material förekommer på marken som kan spolas med dagvattnet in till dagvattensystemet, kan dessa fångas genom en skärm som installeras i magasinet strax innan utloppet.



Figur 24. Schematisk bild av dagvattenhantering enligt alternativ 2.

Befintlig dagvattenledning på Sävenäs 170:9 kommer att användas som utloppsledning. Utloppsledningens kapacitet behöver undersökas på plats.

6 Beredskap och släckvattenhantering

En utredning av brandrisk och släckvattenmängder har utförts av COWI. Syftet med utredningen har bland annat varit att ta fram mängden kontaminerat släckvatten som kan uppstå under en släckinsats. Enligt denna utredning kan följande volymer förväntas vid en insats:

- > Brand i pelletslager: 60 m³
- > Brand i pannhus: 40 m³
- > Brand i brandfarlig vätska: 65 m³

Släckvatten behöver samlas upp för att minska risken för spridning av förorenade ämnen till den närliggande miljön. Både alternativ 1 och alternativ 2 som beskrevs innan, kan omhänderta 65 m³ släckvatten. Vid händelser av brand i flera byggnader som kan skapa ytterligare släckvattenmängder, kan den befintliga släckvattendammen på fastigheten Sävenäs 170:16 komma att användas. Avrinningen till denna damm kan ske ytledes och framtida höjdsättningar bör kunna tillåta detta.

6.1.1 Vid alternativ 1:

Vid händelser av brand eller olyckor antas avrinningen av släckvatten/farligt vätska ske ytledes till rännstensbrunnar. Det finns ingen kontakt mellan externa och interna rännstensbrunnar och spillvattensystemet. Därmed finns det ingen risk att släckvattnet kommer i kontakt med spillvattensystemet. Med lämplig höjdsättning av ytor runt bebyggelsen kan yt-avledning av vätskor ske mot rännstensbrunnar i första hand och i andra hand mot utloppsbrunnen. Avstängningsanordningen mellan uppsamlingsbrunnen (slamavskiljaren) och biofilteranläggningen bör stängas. Vätskan kan stiga i uppsamlingsbrunnen upp till bypassledningen. Utloppsbrunnen tar emot släckvattnet som rinner både ytledes och det som har hunnit rinna genom bypassledningen. Avstängningsventilen i uppsamlingsbrunnen mot utgående dagvatten bör stängas omgående, samtidigt som ventilen mot rörmagasinet öppnas. Släckvatten/förorenad vätska kan nu rinna i magasinet. Magasinet kan sedan spolras och renas och vätskan kan transporteras bort.

Om en lämplig nedsänkt yta (en svacka) upptäcks vid projekteringskedje där 65 m³ släckvatten kan ansamlas, kan denna yta användas för att samla in släckvattnet i stället för ett magasin. Det rekommenderas i så fall att alla rännstensbrunnar tätas innan släckinsats påbörjas. Höjdsättningen bör vara anpassad så att ytavrinning sker till den sänkta ytan.

Den nedsänkta ytan bör vara avgränsad med täta kantstenar. En lämplig lutning mellan denna yta och befintlig släckvattendamm på Sävenäs 170:16 möjliggör yt-avledning av överskridande vätska / släckvatten till dammen på Sävenäs 170:16.

6.1.2 Vid alternativ 2:

En lämplig höjdsättning av ytor möjliggör ytledes avledning av dagvatten eller annan vätska från ytor till rännstensbrunnar. Dagvatten, förorenad vätska eller släckvatten som har tillkommit efter en olycka eller brand rinner genom rännstensbrunnar in till magasinet där det samlas. Avstängningsanordningen i magasinet bör stängas genast för att förhindra spridningen. Magasinet kan sedan saneras och föroreningen kan sugas och transporteras bort till lämplig reningsanläggning. Ett annat alternativ är att släckvatten/utsläpp ledas ytledes till en lågt liggande asfaltyta som har avgränsats med täta kantstenar. Ytan kan sedan saneras. I händelser av större brand kan överskridande släckvatten fortsätta rinna ytledes från denna yta mot släckvattendammen på fastigheten Sävenäs 170:16. Marknivåskillnaderna behöver anpassas så att ytavrinning till släckvattendammen möjliggörs.

7 Rening av dagvatten

7.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar har utförts för fastigheten med hjälp av StormTacs webbapplikation (version v.22.2.3), ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns typiska värden för föroreningsinnehållet i dagvatten. Dessa baseras på långa flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten.

Årsmedelnederbörden 1049 mm/år har använts som indata för nederbörden (baserat på normalvärde för perioden 1991–2020 för station 7142 från SMHI, inklusive korrektionsfaktor på 1,15).

Markanvändningen i StormTac är definierad enligt Tabell 1.

Tabell 3 redovisar målvärden, riktvärden³ för utsläpp enligt Göteborg Stad dagvattenriktlinjer samt föroreningshalter i dagvatten som avrinner från fastigheten idag och i framtiden innan och efter rening. Om ingen rening sker, kommer föroreningshalter av tungmetaller, suspenderat material samt olja att överstiga gällande riktvärden.

Enligt föreslagen reningsanläggning i alternativ 1 sker rening av dagvattnet i en biofilteranläggning. Rening med alternativ 1 innebär att halten av fosfor överstiger riktvärden endas med 1 µg/l. Renat dagvatten blandas sedan med renat processvatten i utloppsbrunnen innan utloppet i Säveån. Utgåendeflöde kan som max vara 160 l/s.

Föreslagen reningsanläggning enligt alternativ 2, sänker samtliga föroreningshalter till under gällande riktvärden förutom zink (riktvärdet samma som målvärdet) och kväve, se Tabell 3 (kolumn längs till höger). För att kunna sänka halten av zink ytterligare, kan ett krossdike (med minst 54 m² anläggningsyta) anläggas innan utloppet i recipienten.

Tabell 3. Målvärden, riktvärden jämfört med föroreningshalter (µg/l) i dagvatten från fastigheten efter exploatering, utan och med rening enligt alt. 1 respektive 2. Föroreningshalter som överskrider riktvärden har gulmarkerats. Källa: StormTac

Ämne	Målvärden (µg/l)	Riktvärden (µg/l)	Framtida utan rening (µg/l)	Framtida med rening (µg/l) alt 1	Framtida med rening (µg/l) alt 2

³ Mer om gällande mål och riktvärden för rening av dagvatten finns att läsas här: [Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient \(goteborg.se\)](https://www.goteborg.se/om-goteborg/planering-och-utveckling/planering-och-utveckling-2020-2030/riktlinjer-och-riktvärden-for-utslapp-av-forerenat-vatten-till-dagvattennat-och-recipient)

Arsenik	16	16	3,3	0,93	1,2
Bly	28	28	22	1,1	2,8
Kadmium	0,9	0,9	1,2	0,065	0,42
Koppar	22	10	34	6,0	7,4
Krom	7	7	11	2,1	3,1
Kvicksilver	0,07	0,07	0,051	0,01	0,018
Nickel	68	68	13	0,91	4,2
Zink	30	30	200	13	48
Oljeindex	1000	1000	1700	87	260
Suspenderat material	60 000	25 000	75 000	7100	13 000
Fosfor	150	50	250	51	44
Kväve	2500	1250	1700	810	1300
TOC	20 000	12 000	19 000	4700	6600

Tabell 4 visar befintliga föroreningsmängder, föroreningsmängder efter exploatering utan och med rening enligt alternativ 1 respektive 2. Samtliga föroreningsmängder ökar efter exploatering om ingen rening sker. Däremot rening av dagvatten med både alternativen sänker föroreningsmängderna till under befintliga mängder.

Tabell 4. Befintliga och framtida föroreningsmängder (kg/år), med och utan rening. Värderna som överstiger befintliga belastningar har markerats i gult. Källa: StormTac.

Ämne	Befintliga (kg/år)	Framtida utan rening (kg/år)	Framtida med rening (kg/år) alt 1	Framtida med rening (kg/år) alt 2
Arsenik	0,041	0,043	0,012	0,015
Bly	0,21	0,28	0,014	0,036
Kadmium	0,014	0,015	0,00083	0,0054
Koppar	0,34	0,43	0,077	0,095
Krom	0,11	0,14	0,027	0,04
Kvicksilver	0,0005	0,00066	0,00013	0,00023
Nickel	0,13	0,16	0,012	0,054
Zink	2	2,6	0,17	0,62

Oljeindex	17	22	1,1	3,4
Suspenderat material	790	970	92	160
Fosfor	2,9	3,2	0,65	0,57
Kväve	19	21	11	17
TOC	210	240	61	85

Typhalterna för antagna markanvändning i StormTac visar på låg säkerhet vilket innebär att resultaten bör tolkas med försiktighet. Verkliga värden erhålls enbart genom provtagning. Det rekommenderas generellt att inte dimensionera en reningsanläggning efter kväve om recipienten är ett vattendrag. Det är svårt att uppnå höga reningseffekter för kväve och generellt bedöms kväve inte vara det tillväxtbegränsande näringsämnet i dessa typer av recipienter.

7.2 Påverkan på recipient

När det gäller föroreningshalterna (se Tabell 3) kommer en reningsprocess enligt alternativ 1 sänka samtliga ämnen i dagvattnet till under nivåer för både mål- och riktvärden förutom halten av fosfor som överstiger riktvärden endast med 1 µg/l. Med rening enligt alternativ 2 överskrids halten av zink avseende både mål- och riktvärden. Halten av kväve överstiger enbart riktvärdet med liten marginal. För att rena zink ytterligare, föreslås ett extra reningssteg innan eller efter magasinet i alternativ 2. Ett förslag kan vara att ersätta delar av befintliga utloppsledningen med krossdike.

Föroreningsberäkningarna (se Tabell 4) tyder på att om dagvattnet fördröjs och renas enligt alternativ 1 eller 2, skulle påverkan på recipienten och Natura 2000-området kunna bli positivt. Detta för att renat dagvattnet kommer att innehålla lägre föroreningsmängder (kg/år), än vad som släpps ut från fastigheten till recipienten idag.

Vid regn som överstiger dimensionerande flöde finns det viss risk för att föroreningar spolats ur dagvattenanläggningen. Detta för att anläggningen inte är dimensionerad för att omhänderta ett skyfall. En förbiledning kan minska denna risk och på så sätt kan skydda recipienten. Det är den första regnvolyten som innehåller mest föroreningar, så att leda förbi flöden från slutet av ett regnevent innebär ändå att de allra flesta föroreningar har möjlighet att avskiljas.

8 Slutsatser och rekommendationer

Denna utredning kan sammanfattas med följande slutsatser och rekommendationer:

- > Miljöstatus i recipienten försämras inte om alternativ med biofilteranläggning (alternativ 1) används för rening av dagvatten. Halten av fosfor överstiger riktvärden med endast 1 µg/l. Detta bedöms vara oviktigt då belastning av fosfor (kg/år) efter rening ändå kommer att sjunka till under dagens nivåer. Alternativ 2 med sedimentationsmagasin, innebär att föroreningshalter av zink och kväve överstiger mål- respektive riktvärden. Om sedimentationsbassäng (alternativ 2) kan kompletteras med utrustning för ytterligare rening av zink och ev. kväve för att nå tillräcklig rening kan detta alternativ fungera som en bra lösning. Alternativ 2 är också uppskattningsvis billigare och mer robust (har enklare drift och underhåll). Med alternativ 2 kommer ingen yta att behöva tas i anspråk då anläggningen ligger under mark. Det är enklare och säkrare att hantera olyckshändelser eftersom enbart en ventil behöver stängas. Båda alternativen innebär att den årliga föroreningsbelastningen för alla ämnen sjunker jämfört med idag.
- > En beredskapsplan ska tas fram och räddningstjänsten ska informeras om de insatser som behöver göras innan släckning påbörjas.
- > I både alternativen sker avrinning av släckvatten ytledes till rännstensbrunnar. Släckvatten kommer inte i kontakt med spillvattnet då spillvatteninstallationer enbart finns inomhus. Ytor som ansluts till rännstensbrunnar inomhus och utomhus, bör ha lämplig lutning så att renat processvatten som förekommer inomhus och släckvatten/skyfall eller annan vätska utomhus kan tas emot av rännstensbrunnar.
- > Dagvatten rinner genom befintlig utloppsledning till recipienten i båda alternativen. För att kunna uppskatta hastigheten vid olika flöde i utloppsledningen behöver mätning göras på plats.
- > Framtida bebyggelse bedöms inte drabbas av översvämningar om Göteborg Stads riktlinjer för höjdsättning följs samt identifierade lågpunkter tas bort. Alternativet är att entrén och tillgång till viktiga delar av framtida anläggningen planeras så långt bort från lågpunkterna som möjligt.
- > Framkomligheten till och från området bedöms inte försämras vid ett klimatanpassat skyfall.

9 Referenser

- > Riktlinjerna och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient R2020:13 Göteborgs stad, Miljöförvaltningen.
- > Reningskrav för dagvatten, Göteborgs stad, version 2.0 2021-03-11
- > [Vägledning om BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar \(naturvardsverket.se\)](#)
- > Yttrandet från Länsstyrelsen Västra Götaland Ärendebeteckning 551-2146-2022

Bilaga A

De planerade bebyggelsen bör byggas enligt följande rekommendationer:

Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning. Detta innebär att man ska ha en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimat-anpassat 100-årsregn till färdigt golv på minst 0,2 m. F samhällsviktiga installationer, (avser infrastruktur som i ett perspektiv till år 2100, om de slås ut innebär stor skada för samhället och/eller är kostsamt att återskapa ,ii detta perspektiv är det stora sjukhus, tung infrastruktur och tekniska anläggningar viktiga för stadens funktion), gäller en säkerhetsmarginal på minst 0,5 m till vital del för anläggningens funktion.

För att möjliggöra evakuering i samband med översvämning ska nya byggnaders entréer inom planområdet vara tillgängliga (man ska kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.

Tillgänglighet till och från planområdet ska undersökas (största vattendjup 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar). Är framkomlighet inte möjlig på högprioriterade vägar ska detta omnämnas.

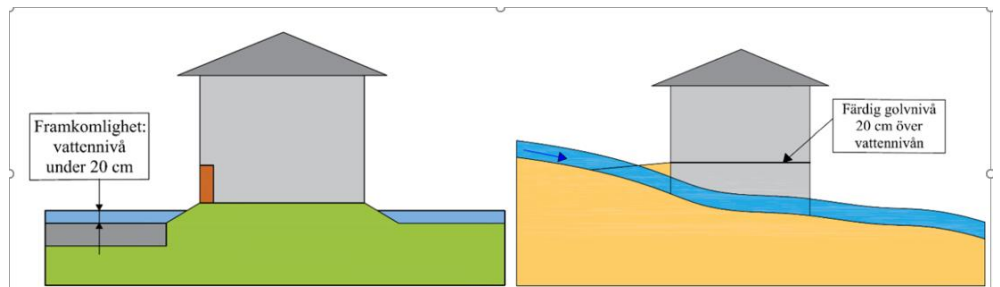
Översvämningssituationen inom eller utanför planen ska inte försämrats. Detta innebär bl.a. att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande så försämrad översvämningssituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan exploatering ska finnas kvar efter exploatering. Strävan ska finnas att passa på att förbättra översvämningssituationen vid planens genomförande

Skyfallsleder och skyfallsytor ska vara tillgängliga.

Tabell 5. Underlag för planeringsnivåer för att undvika översvämningssrisker. Angivna tal i Tabellen är säkerhetsmarginaler. Källa: Göteborgstad, stadsbyggnadskontor.

Funkt- ion/Skyddsob- jekt	Dimensionerade händelse/planeringsnivå		
	Högvatten återkomsttid 200 år	Höga flöden återkomsttid 200 år	Skyfall åter- komsttid 100 år
Samhällsvik- tig anlägg- ning/ny an- läggning	1,5 meter marginal till vital del	Över nivå för beräknat högsta flöde (HBF)	0,5 meter marginal till vital del
Samhällsvik- tig anlägg- ning-befintlig	0,5 meter marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnads- funktion	0,5 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för	0,2 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för bygg- nadsfunktion	

	byggnads- funktion	
Framkomlig- het -nyan- läggning hög- prioriterade vägnät stråk och utrym- ningsvägar		Max djup 0,2 meter



Figur 25. Beskriver Tabell 5 mer schematiskt. Källa: Stadsbyggnadskontoret, Göteborg stad.