

Dagvattenutredning

Eskilstuna Biogas, Kjula 7:6

2022-12-23

Reviderad 2023-06-27

Structor



Beställare: Andion Scandinavia AB
Konsultbolag: Structor Mark Uppsala AB
Uppdragsnamn: Eskilstuna Biogas, Kjula 7:6
Uppdragsnummer: 2479
Datum: 2022-12-23
Senast reviderad: 2023-06-27
Uppdragsledare: Anna Thorsell
Handläggare: Anna Thorsell, Sandra Zaff
Granskare: Anna Thorsell 2022-12-23, 2023-06-27

Status: Slutgiltig handling

Versionshistorik:

Datum	Version	Typ av förändring	Utförd av	Förändring på sida/sidor
2023-06-07	A	Tillkommande text i avsnitt 7.4	ATL	25
2023-06-26	B	Justering efter granskningskommentarer S. Ogden	SZF	7, 22, 25

SAMMANFATTNING

Eskilstuna Biogas AB planerar att anlägga en biogasanläggning inom fastigheten Kjula 7:6. Syftet med detaljplanen är att bekräfta tidigare bygglovsgiven anläggning för biogastillverkning samt möjliggöra uppförande av lagringstankar, vilka i sin omfattning gör att anläggningen blir en SEVESO-anläggning. Miljötillstånd och bygglov har beviljats för planerad verksamhet.

Den planerade exploateringen innebär att befintlig skogsmark ersätts med takytor och hårdgjordmark i form av asfalt. Det beräknade flödet vid det dimensionerande 10-årsregnet beräknas öka från 50 l/s (exkl. klimatfaktor) till 600 l/s (inkl. klimatfaktor).

För att inte öka flödena jämfört med befintlig situations beräknade 20-årsregnet med 10 minuters varaktighet behöver 617 m³ fördröjas inom fastigheten. Detta uppnås genom att rena och fördröja dagvatten i gräsbeklädda krossdiken med tillhörande torrdammar. Dikena och dammarna förses med tät duk (geomembran) i botten för att förhindra infiltration av kontaminerat dagvatten eller släckvatten. Det rena och fördröjda dagvattnet tillåts infiltrera i flertalet infiltrationspunkter placerade utanför de täta dikena. Mellan de täta diken och infiltrationspunkterna ska det finnas avstängnings- och provtagningsmöjlighet.

Jordarten inom fastigheten består av isälvssediment med en uppskattad jordtjocklek på 10–20 meter. Därmed bedöms infiltrationsmöjligheterna mycket goda. Fastigheten har ingen anslutningspunkt i form av ledning eller dike. Allt utflöde från fastigheten planeras ske via infiltration.

Recipient för ytligt avrinnande dagvatten är Eksågsån som är klassad med *Måttlig* ekologisk status och *Uppnår ej god* kemisk status. Grundvattenrecipient är Badelundaåsen som är klassad med *God kemisk grundvattenstatus* och *God kvantitativ status*.

Trots långtgående rening av dagvattnet kommer det ske en ökning av föroreningstransporten till recipienten från utredningsområdet i och med den planerade exploateringen. Detta är en oundviklig följd av att obebyggd naturmark exploateras. Ökningen bedöms inte medföra någon klassificeringsförsämring i någon av recipienterna.

Utredningsområdet bedöms inte ha någon betydande risk för problem vid skyfall. Skyfallsvatten avleds på ytan med hjälp av höjdsättningen. Inom fastigheten kommer det finnas ett område som höjdsätts lägre än omkringliggande mark, ytan där lagringstankarna står. Detta område kommer tillåtas ha stående vatten vid extrema regn och skyfall.

INNEHÅLL

1. Inledning	6
2. Förutsättningar	6
2.1. Områdesbeskrivning.....	6
2.1.1. Avrinningsområden.....	6
2.1.2. Planerad exploatering	7
2.2. Recipient	8
2.2.1. Recipienter och miljö kvalitetsnormer	8
2.3. Geologi och hydrogeologi.....	9
2.3.1. Jordarter och jorddjup.....	9
2.3.2. Grundvatten.....	10
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	10
3.1. Krav från Eskilstuna kommun	10
3.2. Dimensionering enligt Svenskt Vatten	11
3.3. Icke-försämringskrav för föroreningar	11
3.4. Dimensionering enligt miljöprövningsbeslut	11
3.5. Dimensionerande krav för utflöde och fördröjning	11
4. Dagvattenberäkningar	12
4.1. Markanvändning	12
4.2. Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym.....	12
4.2.1. Erforderlig fördröjningsvolym.....	13
4.2.2. Släckvattenhantering	14
4.2.3. Beräknat utflöde via infiltration	15
5. Förslag till dagvattenhantering.....	16
5.1. Systemlösning	16
5.2. Principlösningar	18
5.2.1. Svackdike	18
5.2.2. Torr dagvattendamm.....	19
5.2.3. Oljeavskiljare	19
5.3. Servisanslutning.....	20
5.4. Drift och skötsel	20
6. Föroreningar i dagvatten	20
7. Översvämningsrisker	22
7.1. Känd översvämningsproblematik.....	22
7.2. Ytvatten	22

7.3. Extrema regn befintlig situation.....	22
7.4. Extrema regn planerad situation.....	24
8. Slutsats.....	26
9. Bilagor.....	26

1. INLEDNING

Eskilstuna Biogas AB planerar att anlägga en biogasanläggning inom fastigheten Kjula 7:6. Syftet med detaljplanen är att bekräfta tidigare bygglovsgiven anläggning för biogastillverkning samt möjliggöra uppförande av lagringstankar, vilka i sin omfattning gör att anläggningen blir en SEVESO-anläggning. Miljötillstånd och bygglov har beviljats för planerad verksamhet. Detaljplanen omfattar enbart fastigheten Eskilstuna Kjula 7:6.

Structor Mark Uppsala AB:s uppdrag går därmed ut på att se över planerad exploatering med förslag på dagvattenåtgärder och utreda samt eventuellt komplettera så att dagvattenhanteringen uppfyller gällande krav och riktlinjer.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1. OMRÅDESBESKRIVNING

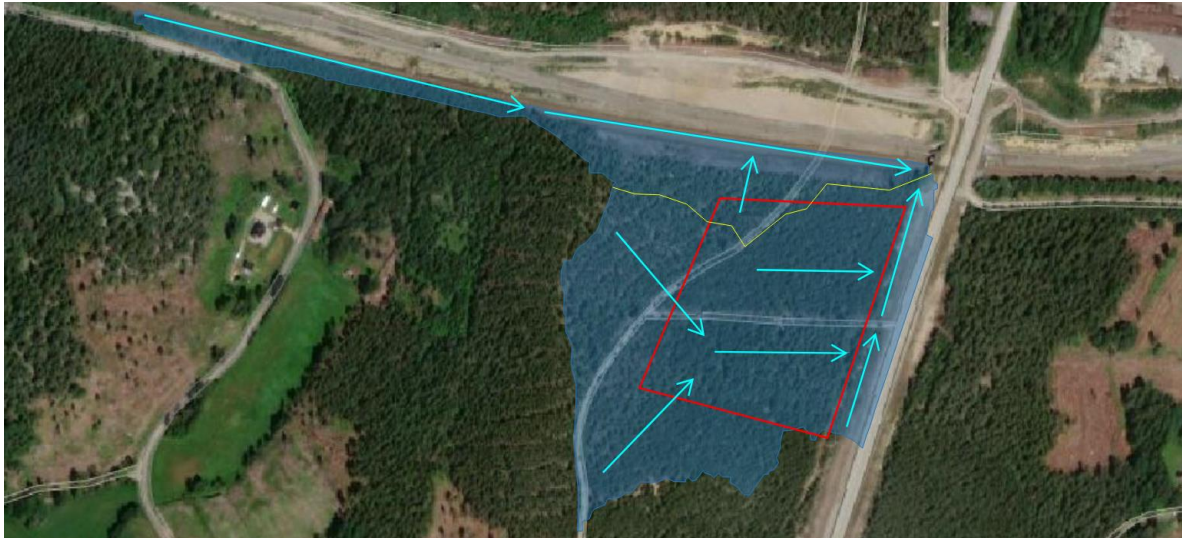
Fastigheten Eskilstuna Kjula 7:6 (vidare benämnd som utredningsområdet) är cirka 3 hektar stor och ligger strax öster om Eskilstuna i korsningen mellan Svealandsbanan och väg 899, se Figur 2-1.



Figur 2-1. Utredningsområdet ungefärligt markerad med rött. Källa: Lantmäteriet

2.1.1. AVRINNINGSSOMRÅDEN

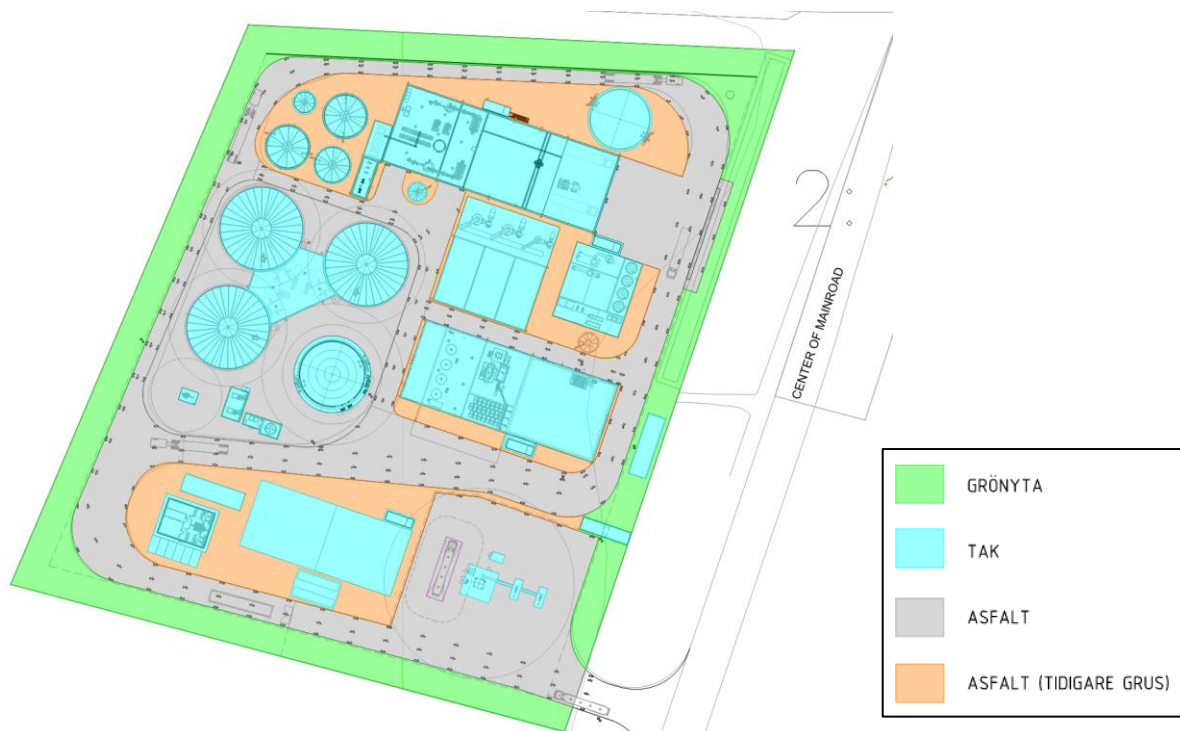
Utredningsområdets lokala avrinningsområde innan exploatering är drygt 8 ha stort, se Figur 2-2. En stor del av dagvattnet inom utredningsområdet antas infiltrera p.g.a. markens höga genomsläpplighet. Allt dagvatten som avrinner ytligt från utredningsområdet avleds via befintliga diken mot recipienten Eksågsån.



Figur 2-2. Lokalt avrinningsområde för utredningsområdet i befintlig situation, ungefärlig vattendelare i gult. Fastighetsgräns för utredningsområdet markerad i rött.

2.1.2. PLANERAD EXPLOATERING

Utredningsområdet planeras exploateras för en ny biogasanläggning. Markanvändningen efter exploatering planeras som takytor, hårdgjorda ytor och gräsytor, se Figur 2-3. För att säkerställa att allt dagvatten inom fastigheten leds till rening och fördröjning innan det tillåts infiltrera bör samtliga markytor inom utredningsområdet hårdgöras.



Figur 2-3. Planerad utformning av biogasanläggningen inom utredningsområdet. Orange yta markerar tidigare grusytor som efter muntlig överenskommelse asfalteras ytterligare för minskad risk för infiltration¹.

¹ Möte dagvattenhantering, Tuna Entreprenad (2022-11-28).

2.2. RECIPIENT

2.2.1. RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETS NORMER

Dagvatten från utredningsområdet avrinner till ytvattenrecipienten Eksågsån (SE657838-155901). Utredningsområdets läge i förhållande till recipienten redovisas i Figur 2-4. Recipienten har ett totalt avrinningsområde på ca 10 000 ha.



Figur 2-4. Utredningsområdets läge i förhållande till recipienten. Utredningsområdets placering redovisas med svart cirkel och recipienten Eksågsån redovisas med turkost. Källa: www.viss.se

Ekologisk status – Den ekologiska statusen är klassad som *Måttlig* baserat på övergödning och fysisk påverkan i vattendraget. Näringsämnen och/eller kiselalger är klassificerad till sämre än god status till följd av höga närsaltshalter. Vattendragets konnektivitet är klassificerad till sämre än god status till följd av vandringshinder. Även morfologiskt tillstånd i vattendraget är klassificerad till sämre än god status. Kvalitetskravet är att *God* status ska uppnås till år 2027.

Kemisk status - Bedömningen är en sammanvägning enligt "sämst styr"-principen av alla prioriterade ämnen. I det här fallet avser det kvicksilver (Hg) och Bromerad difenyleter (PBDE). Gränsvärdet för Hg och PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläppen av Hg och PBDE har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition. Detta är en nationell klassificering som gäller samtliga identifierade vattenförekomster i Sverige. Kvalitetskravet är att uppnå *God* status.

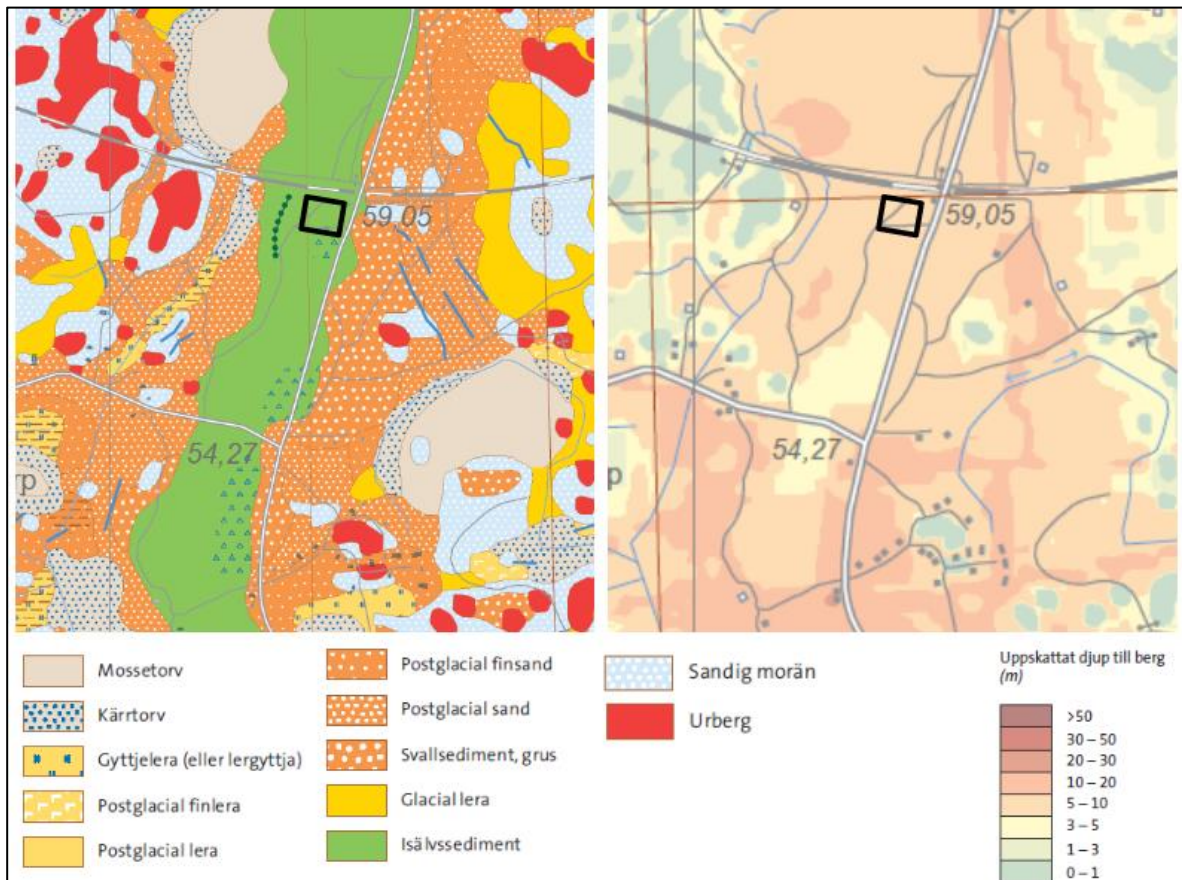
Tabell 2-1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för recipienten Eksågsån.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfreds- ställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X (2027)	
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god			God	
Status		X			
Status utan överallt överskridande ämnen		X			
Kvalitetskrav				X	

2.3. GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGI

2.3.1. JORDARTER OCH JORDDJUP

Jordarten inom utredningsområdet består av isälvssediment med en uppskattad tjocklek på 10–20 meter. Det finns mycket goda infiltrationsmöjligheter i isälvssediment. Men baserat på verksamheten inom utredningsområdet ska dagvattenanläggningar för rening och fördröjning utformas täta för att förhindra spridning av föroreningar dagvatten ner till grundvattnet. Infiltration tillåts först efter rening och fördröjning.



Figur 2-5. Jordartskarta (t.v.) och jorddjupskarta (t.h.). Utredningsområdet markeras med svart polygon. Källa: Aqtea Vattenkonsult 2020-12-14.

2.3.2. GRUNDVATTEN

Utredningsområdet ligger i en klassad grundvattenförekomst Badelundaåsen, Eskilstunaområdet (SE657697-154991) som har *God kemisk grundvattenstatus* och *God kvantitativ status*, se Figur 2-6. Den del av åsen där utredningsområdet planeras har inte tillräckligt högt grundvattenflöde för att vara av intresse för kommunal vattenförsörjning jämfört med andra delar av Badelundaåsen som har betydligt större uttagsmöjligheter. Verksamheten bedöms påverka grundvattenförhållandena i åsen enbart lokalt, och grundvattennivån bedöms inte påverkas på ett mätbart sätt².



Figur 2-6. Badelundaåsen, Eskilstunaområdet markerat med turkost och utredningsområdet markerad med rött.
Källa: www.viss.se

3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1. KRAV FRÅN ESKILSTUNA KOMMUN

Policy för dagvattenhantering i Eskilstuna kommun gäller för dagvattenutredningen. Avseende fördröjningsbehov gäller det av följande påståenden som ger det skarpaste kravet:

- Ett 20-årsregn fördröjas till befintlig situation.
- Exploatörer och fastighetsägare bör vidta åtgärder så att de första 20 mm regn kan fördröjas på fastigheten.

² Aqtea Vattenkonsult 2020-12-14, Anläggning för produktion av biogas på fastigheten Österrekarne häradsallmänning S:3>10, Hydrogeologisk beskrivning

3.2. DIMENSIONERING ENLIGT SVENSKT VATTEN

Dimensioneringsberäkningar i denna utredning ska utgå från Svenskt Vattens publikation P110. För dimensionering av dagvattensystemet bedöms utredningsområdet p.g.a. den höga hårdgöringsgraden vara av typen centrum- och affärsområde enligt tabell 2.1 i Svenskt Vatten P110. Detta medför att dimensionering ska göras för 10-årsregn för fylld ledning och 30-årsregn för trycklinje i marknivå. Då Eskilstuna kommuns dagvattenpolicy har krav på fördröjning till den befintliga situationens 20-årsflöde redovisas dagvattenberäkningarna i stället med återkomsttid 10 och 20 år. I enlighet med P110 inkluderas även en klimatfaktor på 1,25 för flödesberäkningar i situationen efter exploatering, för att ta hänsyn till ökad nederbörd till följd av klimatförändringar.

3.3. ICKE-FÖRSÄMRINGSKRAV FÖR FÖRORENINGAR

Föroreningar i dagvatten utgör ett betydande bidrag till föroreningsbelastningen i sjöar och vattendrag. Det finns inga nationellt antagna rikt- eller gränsvärden för dagvatten. Däremot måste det för varje område som ska exploateras enligt lag visas att den planerade exploateringen inte medför försvårade möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna för recipienten. Detta krav brukar kallas "icke-försämringskravet". Det innebär att mängden av föroreningar som släpps ut (i kg/år) inte bör öka trots exploateringen. I praktiken innebär det att dagvattenhanteringen inom området måste ske på ett sådant sätt som renar dagvattnet från eventuella föroreningar till en nivå som motsvarar lägre utsläpp än i befintlig situation.

3.4. DIMENSIONERING ENLIGT MILJÖPRÖVNINGSBESLUT

I beslut från Miljöprövningsdelegationen inom Länsstyrelsen i Uppsala län beskrivs att dagvattnet ska samlas upp och ledas till dagvattendamm med tät botten. Dagvattendammen dimensioneras för att fördröja och rena ett 50-årsregn med 10 minuters varaktighet, vilket motsvarar cirka 23 mm nederbörd³ (utan klimatfaktor).

3.5. DIMENSIONERANDE KRAV FÖR UTFLODE OCH FÖRDRÖJNING

När ovan listade krav och dimensioneringsförutsättningar ställs mot varandra blir det mest strikta kravet fördröjning ner till befintlig situations 20-årsflöde enligt från Eskilstuna kommuns dagvattenpolicy. Detta krav blir därför dimensionerande för beräkningar av erforderlig fördröjningsvolym. För vidare utveckling se avsnitt 4.2.1 *Erforderlig magasinsvolym*.

³ Figur 1.24 Svensk Vatten P110

4. DAGVATTENBERÄKNINGAR

4.1. MARKANVÄNDNING

Den befintliga markanvändningen består till största del av naturmark (skog), resterande yta är grusväg. Den planerade situationen består av tak, asfalt och grönyta. Beslut om att all markyta inom utredningsområdet, förutom grönytor för dagvattenhantering, ska hårdgöras har tagits tillsammans med Tuna Entreprenad⁴. Avrinningskoefficienter baseras på Svenskt Vattens publikation P110⁵. Areor med korrelerande avrinningskoefficienter för befintlig och planerad markanvändning presenteras i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Markanvändning med tillhörande areor och avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area [m ²]	
		Befintlig situation	Planerad situation
Tak	0,9	-	9 090
Asfalt	0,8	-	15 590
Grusväg	0,4	1 595	-
Naturmark	0,05	28 560	-
Grönyta	0,1	-	5475
Total area [m ²]		30 155	30 155
Sammanvägd avrinningskoefficient ⁽¹⁾		0,07	0,70
Total reducerad area [m ²]		2 070	21 201

⁽¹⁾ Sammanvägd avrinningskoefficient=total reducerad area/total area

4.2. DAGVATTENFLÖDEN OCH ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Beräkningar för dagvattenflöden utförs för befintlig och planerad situation för regn med återkomsttid 10, 20 och 100 år. Flödesberäkningarna baseras på rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110 (se Ekvation 1).

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i \cdot K_f \quad \text{Ekvation 1}$$

där Q_{dim} är dimensionerande dagvattenflöde (l/s), A är area (ha), ϕ är avrinningskoefficient (-), i är regnintensitet (l/s ha) och K_f är klimatfaktor (-).

Regnintensiteten beräknas utifrån längsta rinntid, vilket motsvarar tiden det tar för hela utredningsområdet att bidra till avrinningen i en tilltänkt utloppspunkt. Rinntiden beräknades till 10 minuter för både befintlig och planerad situation.

⁴ Möte dagvattenhantering, Tuna Entreprenad (2022-11-28).

⁵ Avledning av dag-, drän-, och spillvatten. Publikation P110. Svenskt Vatten (2019).

Tabell 4-2. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation och planerad situation.

	10-årsflöde (l/s)	20-årsflöde (l/s)	100-årsflöde (l/s)
Befintlig situation (exklusive klimatfaktor)	50	60	100
Planerad situation (inklusive klimatfaktor 1,25)	600	760	1300

Då marken i den befintliga situationen har mycket god infiltrationskapacitet blir den befintliga situationens flöde mycket approximerat. Detta medför att den beräknade fördröjningsvolymen också blir ungefärlig.

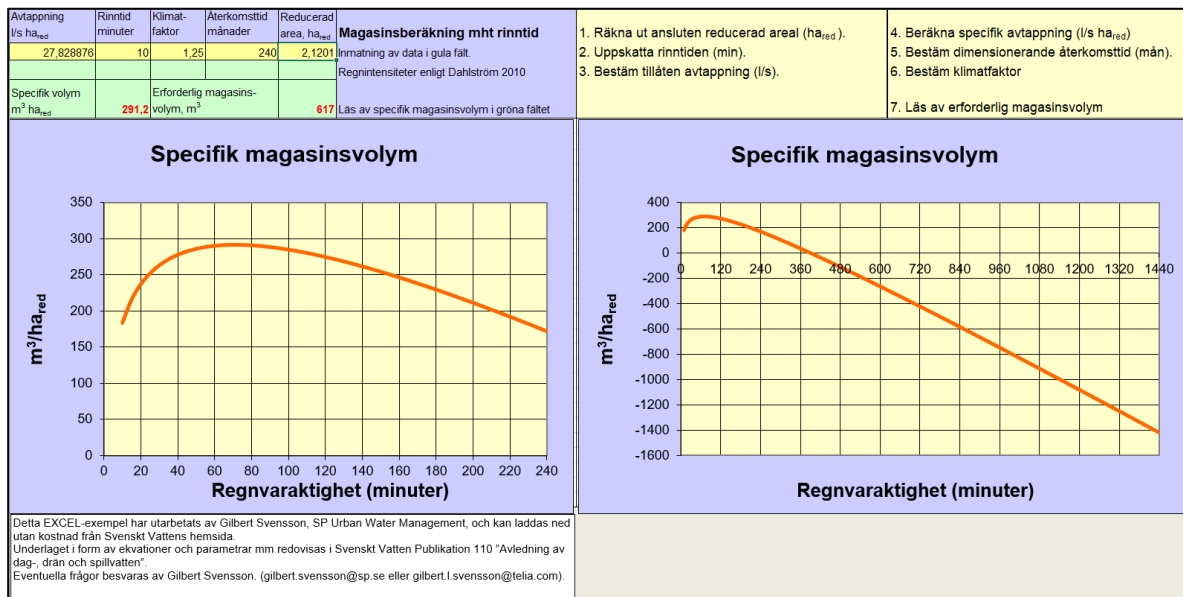
4.2.1. ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Genom att känna till den planerade situationens reducerad area i hektar, den specifika avtappningen (begränsande flöde delat på den reducerade arean) och återkomsttid beräknas den erforderliga fördröjningsvolymen med en beräkningssnurra baserad på Svenskt Vatten P110s beräkningsmetod⁶. Beräkningssnurran finns tillgänglig på Svenskt Vattens hemsida⁷.

Det begränsande flödet är 60 l/s (20-årsflöde vid befintlig situation) och den planerade situationens reducerade area är cirka 2,12 hektar. Den erforderliga fördröjningsvolymen blir då **617 m³** vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 och 10 minuters rinntid (se Figur 4-1).

⁶ Avledning av dag-, drän-, och spillvatten. Publikation P110. Kapitel 10.6 *Magasinsvolymen beräknade med rationella metoden*. Svenskt Vatten (2019).

⁷ Beräkningstips till P110. "Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn," Svenskt Vatten. https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/rornat-och-klimat/klimat-och-dagvatten/berakningstips-p110/?_t_id=jLmdzU1uMDxXKPI6Xww3wg%3d%3d&_t_uid=10L0MD1ASyeqz1l6MMJqgq&_t_q=p110&_t_tags=language%3asv%2csiteid%3ab47c99cb-a914-4f1b-8fba-9e4836a984f6%2candquerymatch&_t_hit.id=SvensktVatten_Web_Models_Pages_ArticlePage/_77401bd3-d27b-4121-81a7-e05546d54baa_sv&_t_hit.pos=4 (hämtad 2022-12-06).



Figur 4-1. Urklipp från beräkningsnurra för erforderlig magasinvolym. Beräkningsmetod från Svenskt Vatten P110.

4.2.2. SLÄCKVATTENHANTERING

Släckvattenutredning upprättad av Brandskyddslaget 2022-12-21 kom fram till följande slutsats:

Anläggningen utförs med hårdgjorda täta marktytor med avrinning mot diken och uppsamling i ett magasin. De släckvattenmängder som kan uppstå i samband med en släckinsats ryms med god marginal inom tillgängligt magasin för dagvattenuppsamling. Det finns därmed mycket goda möjligheter att samla upp förorenat släckvatten utan att det riskerar att spridas till omgivande miljö.

4.2.3. BERÄKNAT UTFLODE VIA INFILTRATION

Då fastigheten inte har någon anslutningspunkt för dagvatten planeras dagvattenhanteringen ske via infiltration efter rening och fördröjning.

- Jordarten inom fastigheten är isälsediment som består av grus och sand. Den hydrauliska konduktiviteten (infiltrationshastigheten) varierar mellan $10^{-0.5}$ m/s till 10^{-3} m/s för grus och mellan 10^{-1} m/s till 10^{-5} m/s för grovsand, se Figur 4-2. Då den överlappande hydrauliska konduktiviteten varierat 10^{-1} m/s och 10^{-3} m/s kommer det lägre värdet 10^{-3} m/s användas i beräkningarna.
- Det begränsande utflödet dvs infiltrationen som ska uppnås är 60 l/s, se avsnitt 4.2.1 Erforderlig magasinvolym.
- De fyra infiltrationspunkterna 20 meter långa, 5 meter breda och djup kan anpassas.

Jordartstyp	Porositet		Hydraulisk konduktivitet						Vattenmängd		
	Primär (genom porer) %	Sekundär (genom sprickor & dyl. sällan > 10%)	Omfång (m/s)						Uttag i brunnar		
			10^0	10^{-2}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-8}	10^{-10}	Hög	Måttlig	Låg
Grus	30-40		■							■	
Grovsand	30-40		■		■					■	
Mellansand-finsand	30-35			■						■	
Grovsilt-Finsilt	40-50	Tillfälligt					■				■
Lera, morän	40-50	Ställvis (sprickor,skikt)					■				■
Torv	Uppgift saknas		■								

Figur 4-2. Porositet, hydrauliska konduktivitet och uttagbara vattenmängder. Källa: SGU, Geologins betydelse vid våtmarksåtgärder – Sätt att stärka tillgången på grundvatten tillgänglig⁸.

$$\begin{aligned} \text{Area per infiltrationspunkt} \\ 20 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} = 100 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Ekvation 2

$$\begin{aligned} \text{Infiltrationskapacitet per infiltrationspunkt} \\ 0,001 \text{ m/s} \cdot 100 \text{ m}^2 = 0,1 \text{ m}^3/\text{s} = 100 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Ekvation 3

Med en beräknad infiltrationskapacitet på ca 400 l/s bör det inte vara några problem att leda bort dagvattnet med hjälp av infiltration.

OBS! Vid markarbetenas start bör provgropar göras och infiltrationstester utföras för att säkerställa att infiltrationen är tillräcklig.

⁸ Geologins betydelse vid våtmarksåtgärder – Sätt att stärka tillgången på grundvatten, Tabell 1. Tillgänglig via <https://www.sgu.se/globalassets/vagledning2/vatmarksatgarder/sgu-2019---geologins-betydelse-vid-vatmarksatgarder---satt-att-starka-tillgangen-pa-grundvatten.pdf>

5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1. SYSTEMLÖSNING

Dagvatten från de hårdgjorda ytorna avvattnas med brunnar och ledningar eller genom avrinning längs markytans lutning mot svackdike som omgärdar utredningsområdet. Svackdikena utformas täta för att förhindra infiltration av kontaminerat dagvatten eller släckvatten. I svackdiket sker både rening och fördröjning av dagvatten.

Svackdikena ska breddas på valda platser längs med sträckan och bilda torrdammar. På så vis säkerställs fördröjningsbehovet vid stora regn och släckvattenhantering. Även torrdammarna ska utformas med tät duk för att förhindra infiltration av kontaminerat dagvatten eller släckvatten. Förslag på platser för torrdammar redovisas i Figur 5-1.

Då området är mycket flackt och saknar optimal anslutningspunkt för dagvatten föreslås att lokala platser för infiltration skapas runt om fastigheten efter rening och fördröjning i svackdikena. Exempel på platser för infiltration redovisas som orange områden i Figur 5-1. Infiltrationspunkterna ska utformas så att infiltrationen tillgodoser det beräknade flödet vid ett dimensionerande regn. Dvs. på så vis omhändertas allt dagvatten inom fastigheten och ingen anslutningspunkt för bortledning av dagvatten krävs.

Mellan det täta svackdiket och infiltrationspunkterna ska det finnas avstängningsmöjlighet (exempelvis ventil) för att kunna hålla kvar släckvatten vid en eventuell brand.

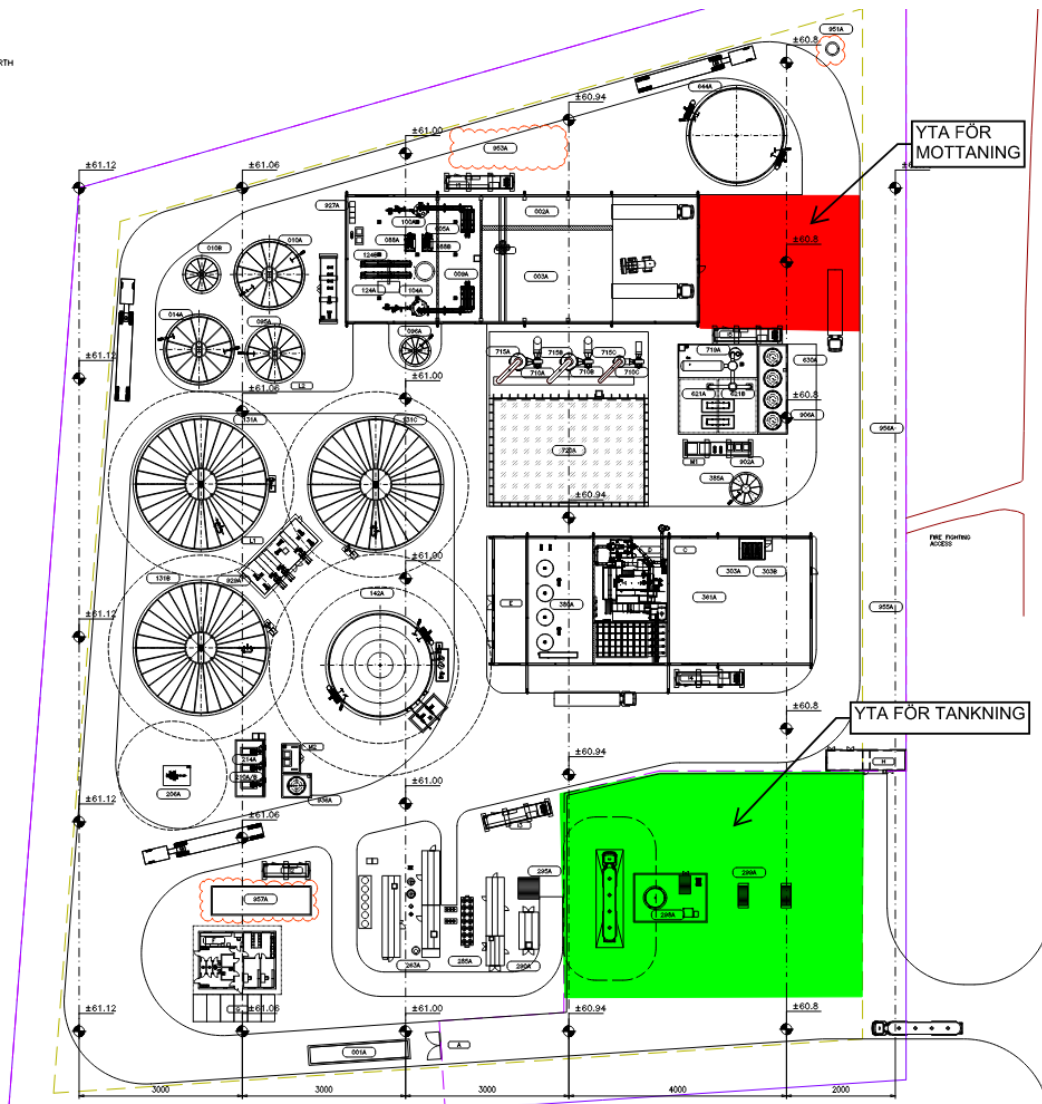
Alla brunnar innan dagvatten tillåts lämna utredningsområdet antingen via avrinning eller infiltration ska utformas med provtagningsmöjlighet.

Redovisad utformning av dagvattenlösningen ska betraktas som översiktlig och en systemlösning. Exakt läge, storlek och utformning fastställs i projekteringskedet.



Figur 5-1. Föreslagen dagvattenplan upprättad av Tuna Entreprenad 2022-09-26. Svackdiken redovisas i grön, torrdammar i blått och infiltrationspunkter i orange.

Identifierade riskytor för eventuellt spill av olja är mottagningsytan (rött område i Figur 5-2) och tankningsytan (grönt område i Figur 5-2). Oljeavskiljarna ska vara av Klass I och utrustas med larm och by-pass funktion. Riskområdena avvattnas till oljeavskiljarna med hjälp av höjdsättning

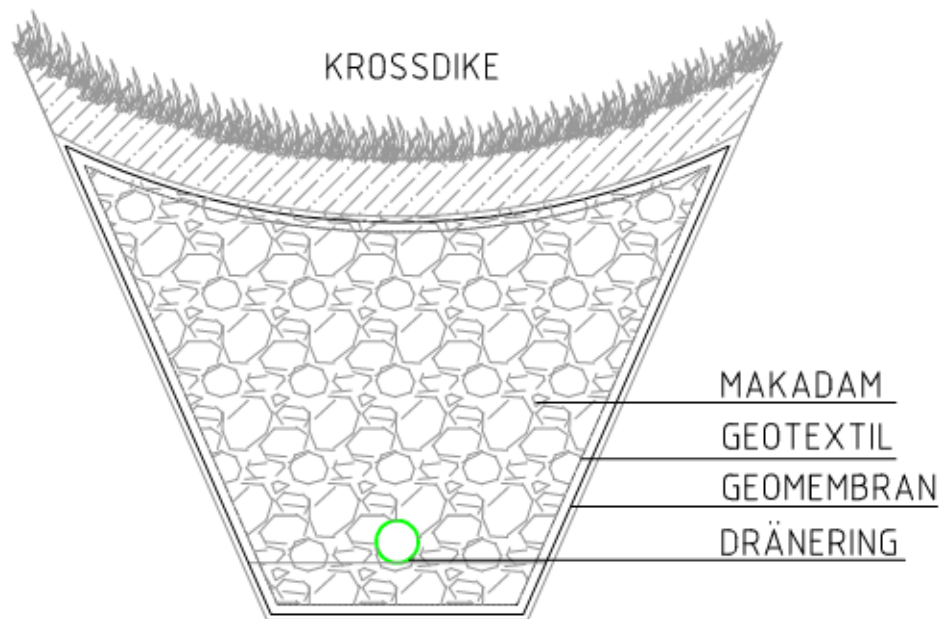


Figur 5-2. Identifierade riskytor som ska avvattnas till oljeavskiljare.

5.2. PRINCIPLÖSNINGAR

5.2.1. SVACKDIKE

Svackdiken är ett relativt enkelt system för att fördröja och avleda dagvatten från vägar, gator eller annan hårdgjord yta. De utformas som ett svagt sluttande skålformat och gräsbeklätt dike. Det kan även dimensioneras för säker avledning av höga flöden. Dikena kräver en svag till måttlig slänt- och längsgående lutning. Dikena utformas täta med hjälp av geomembran för att inte tillåta orenat dagvatten att infiltrera ner i Badelundaåsen. Enligt StormTac web har svackdiken med makadamkross en möjlig reningseffekt på ca 50% för fosfor och kväve, ca 50-80% för tungmetaller och 85% för olja.



Figur 5-3. Typsektion dike. källa: Tuna Entreprenad 2022-09-26.

5.2.2. TORR DAGVATTENDAMM

Torrdammar föreslås inom utredningsområdet. Dammnarna utformas likt svackdikena med tät botten i form av geomembran för att orenat dagvatten ska tillåtas infiltrera ner i Badelundaåsen.

Torrdammar är nedsänkta gröna ytor som kan användas för att fördröja och rena höga dagvattenflöden. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspegel i dammnarna. Vattnet försvinner successivt då tillrinningen avtar och vattnet infiltrerar ner genom markytan. Rening sker genom filtrering i markprofilen och sedimentation av partikelbundna föroreningar.

Torrdammar avskiljer i första hand partikelbundna föroreningar. Kapaciteten beror på hur ytan är utformad och vattnets uppehållstid. Är volymen stor och utloppet kraftigt strypt kan förmågan att avskilja partikelbundna föroreningar bli nästan lika hög som i en konventionell damm under de perioder anläggningen är vattenfylld. Om anläggningen töms genom att vattnet infiltrerar i marken kan även lösta föroreningar avskiljas⁹.

5.2.3. OLJEAVSKILJARE

Oljeavskiljare bör anläggas i anslutning till särskilda högriskytor där det finns en förhöjd risk för spill av olja, drivmedel eller andra petroleumprodukter. Den identifierade riskytan avskärmas med hjälp av höjdsättningen så att endast den relevanta ytan avvattas mot oljeavskiljaren. Oljeavskiljaren ska vara av Klass I. Exakt produkt tas fram i projekteringskedet.

⁹ Överdämningsytor/torra dammar. Tillgänglig via:

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf

Oljeavskiljare renar dagvatten på framför allt olja men även partikelbundna föroreningar avskiljs i och med sedimenteringen som sker. Olja och andra petroleumprodukter är lättare än vatten och flyter till ytan. Oljeavskiljning fungerar inte ensamt som en komplett dagvattenrening, utan bör kombineras med andra reningsanläggningar. Det är viktigt att oljeavskiljaren underhålls och töms regelbundet. Slam och olja hanteras som farligt avfall. För att säkra en god skötsel bör oljeavskiljaren förses med larm som varnar vid behov. När oljeavskiljare anläggs för att avvattna större hårdgjorda ytor bör by-pass funktion användas.

5.3. SERVISANSLUTNING

Efter exploatering kommer renat och fördröjt dagvatten infiltrera i Badelundaåsen likt befintlig situation.

5.4. DRIFT OCH SKÖTSEL

Dagvattenanläggningar kräver regelbundet underhåll för att långsiktigt bibehålla den funktion som avses. Det är viktigt att ta hänsyn till och planera för detta vid val av tekniska lösningar. Löpande kontroller av dagvattensystemet behöver utföras för att i tidigt skede kunna upptäcka förändringar i funktion och därmed kunna vidta åtgärder som begränsar onödiga kostnader och/eller skador på infrastruktur vid översvämningar.

För svackdikena och torrdammarna består underhållsbehovet främst av att löpande åtgärder så som gräsklippning, renhållning och sedimentrensning. In- och utlopp ska kontrolleras regelbundet. För oljeavskiljarna består underhållet främst av regelbunden tömning med hjälp av slamsugbil samt kontroll att larmsystemet fungerar.

I bygghandlingsskedet bör skötselplaner upprättas för de dagvattenanläggningar som ska anläggas. I skötselplanerna ska ansvarsområden och anläggningarnas funktion, uppbyggnad och skötselbehov tydligt framgå.

6. FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet vid befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac web (Webbversion 22.4.1). I StormTac web används schablonhalter av föroreningar vilka baseras på resultat av flödesproportionella provtagningar från olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som uppskattningar.

Föroreningsberäkningarna utgår från föreslagen systemlösning för dagvattenhanteringen som redovisas i kapitel 5, vilket innebär rening av dagvattnet från hela utredningsområdet beräknas ske i svackdiken och dagvatten från de identifierade riskytorna även genomgår rening i oljeavskiljare.

Tabell 6-1. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Halt [$\mu\text{g/l}$]		
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	16	71	37
N	350	1700	790
Pb	3,6	5,1	1,5
Cu	6,7	16	6,0
Zn	19	42	9,6
Cd	0,12	0,38	0,073
Cr	3,1	8,0	2,6
Ni	3,9	3,8	1,5
SS	24 000	1300	6300
Olja	100	420	53
BaP	0,0062	0,017	0,0065

Tabell 6-2. Förväntad årlig föroreningsbelastning i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Mängd [kg/år]		
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	0,075	1,0	0,49
N	1,6	23	13
Pb	0,017	0,072	0,051
Cu	0,031	0,23	0,15
Zn	0,087	0,59	0,48
Cd	0,00058	0,0054	0,0044
Cr	0,014	0,11	0,074
Ni	0,018	0,054	0,032
SS	110	180	93
Olja	0,47	5,9	5,2
BaP	0,000029	0,00024	0,00015

Tabell 6-1 ovan visar att det i och med den planerade exploateringen beräknas ske en minskning i koncentration av tungmetaller och olja. Detta beror dock främst på den ökade hårdgöringsgraden inom utredningsområdet som leder till ökad utspädning. Tabell 6-2 visar att den planerade exploateringen överlag beräknas medföra en ökning i mängden föroreningar i dagvattnet jämfört med befintlig situation.

Baserat på tidigare resonemang i avsnitt 4. *Dagvattenberäkningar* så kan det dock antas att stor del dagvatten infiltrerar i åsen både vid befintlig och planerad situation. Vilket medför ytterligare filtrering och rening av dagvattnet innan det når grundvattnet. Filtrering i sandmaterial (vilket isälvsmaterial består av) har god reningsförmåga.

Det ska även tas i beaktande att det inte är möjligt att uppnå reningseffekter som renar dagvatten ner till befintlig situation när exploatering av körbara ytor sker på naturmark.

Det bedöms dock inte att den beräknade ökningen kommer medföra någon klassificeringsförsämring i recipienterna då tillförseln av fosfor, kväve och identifierade

problemämnena är relativt liten jämfört med det totala bidraget från recipienternas totala avrinningsområden.

7. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

7.1. KÄND ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK

Det finns idag ingen känd översvämningsproblematik inom området.

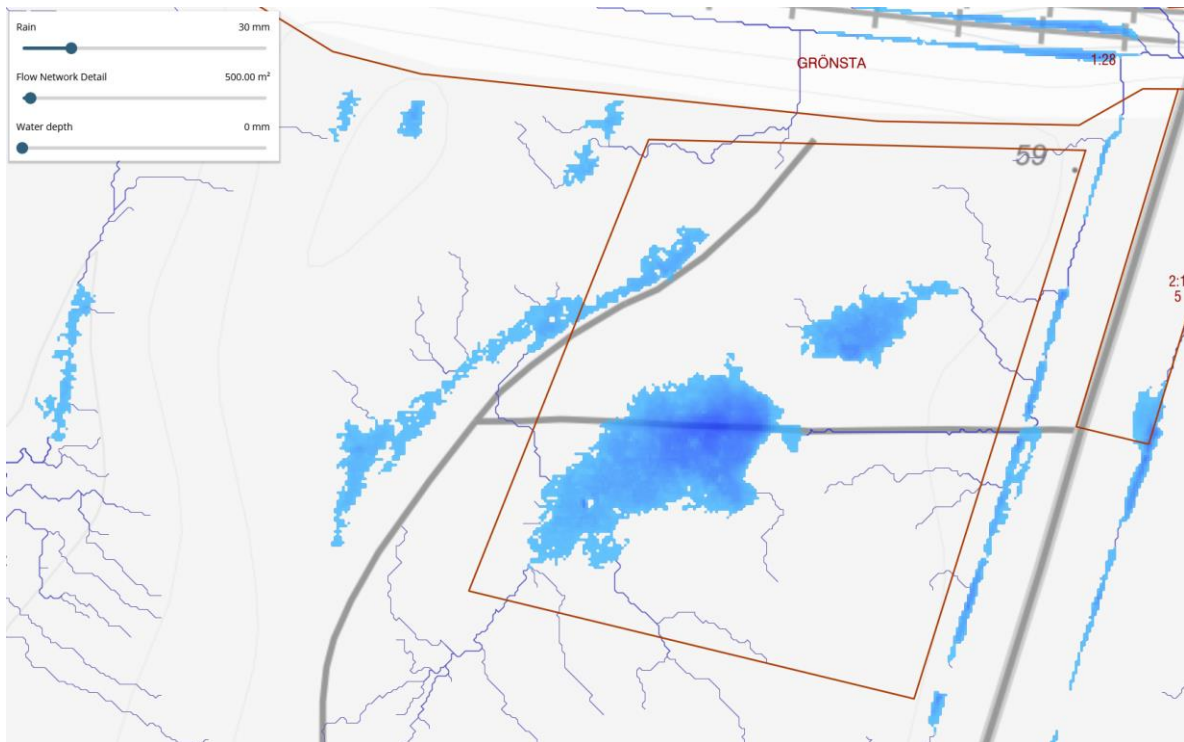
7.2. YTVATTEN

Utredningsområdet utgörs inte av någon risk att översvämmas av ytvatten.

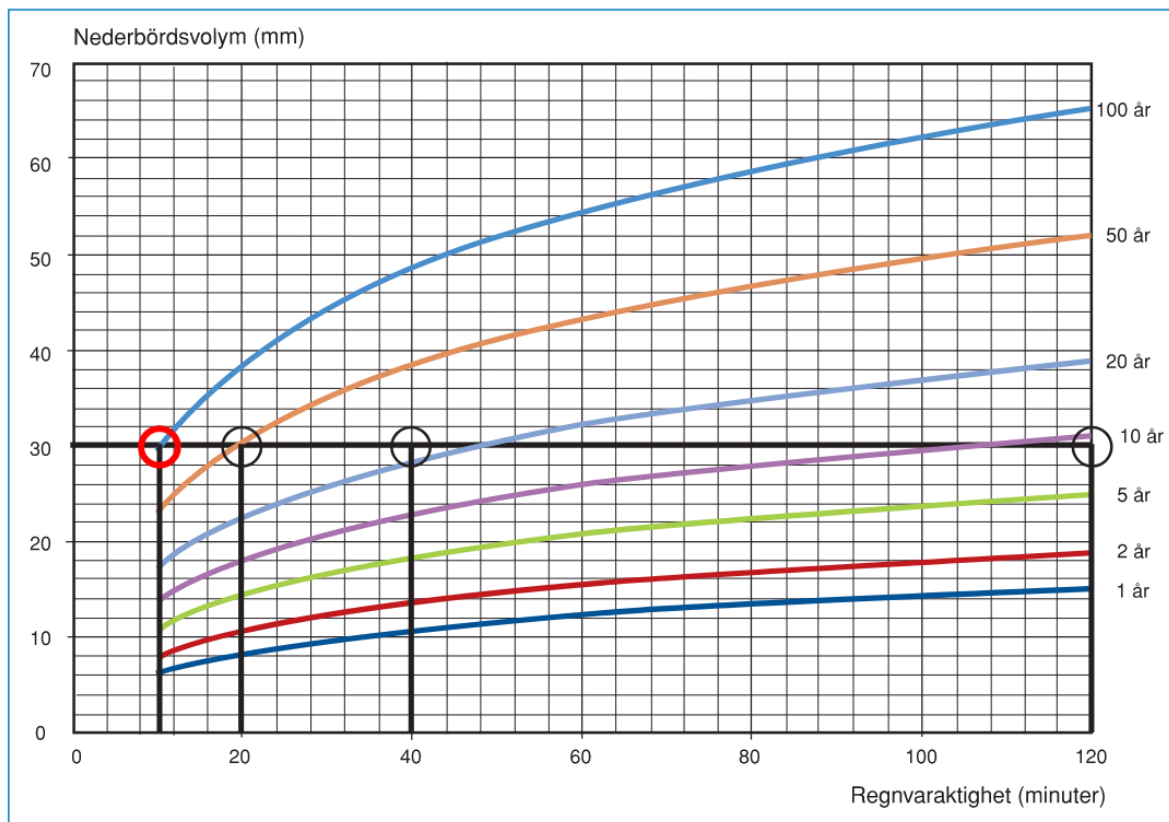
7.3. EXTREMA REGN BEFINTLIG SITUATION

En analys av befintliga översvämningsrisker inom utredningsområdet har utförts med hjälp av skyfallsmodellen Scalgo Live som visualiserar och beräknar flödesvägar och lågpunkter utifrån terrängmodeller. Denna modell tar inte hänsyn till avrinningsförlopp eller infiltration vilket gör att modellerad utbredning och djup i en lågpunkt representerar ett skyfallscenario. Figur 7-1 redovisar resultatet av analysen med tre identifierade lågpunkter inom fastigheten där översvämningsvatten potentiellt kan ansamlas vid ett skyfall. Dock anses risken för att detta ska uppstå väldigt låg med avseende på markens goda infiltrationsförmåga. Analysen utfördes med ett nederbördsscenario med 30 mm nederbörd vilket representerar ett 100-års regn med 10 min varaktighet, se Figur 7-2.

Flödesvägarna som visualiseras med blå linjer i Figur 7-1 visar att översvämningsvatten inom fastighetens lågpunkter bräddar i östlig riktning till vägdike längs väg 899 för vidare avrinning norrut.



Figur 7-1. Flödesvägar (blå linjer) och områden med risk för översvämning (blå områden) inom utredningsområdet i befintlig situation. Fastighetsgränsen markeras med röd polygon. Källa: Scalgo Live.



Figur 7-2. Nederbörd som funktion av varaktigheten och återkomsttid baserat på Dahlström 2010. Källa: Svensk Vatten P110, Figur 1.24. Ett 100-års regn med 10 minuters varaktighet är markerat med röd cirkel.

7.4. EXTREMA REGN PLANERAD SITUATION

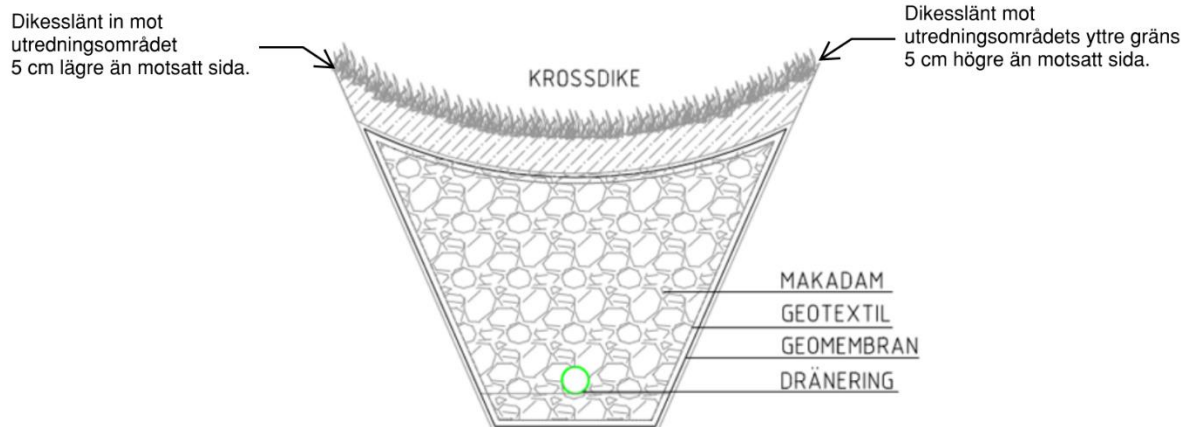
Vid extrema regn går dagvattenledningar och fördröjningsanläggningar fulla, vilket leder till större andel ytlig avrinning av dagvattnet. Den ytliga avrinningen följer markens topografi och samlas i lågpunkter och det är därför viktigt att planera höjdsättningen i enlighet med detta, så att översvämningsproblematik kan undvikas.

För att undvika problem vid större skyfall är det viktigt att vid höjdsättning av markytan ta i beaktning vattnets väg från en högre punkt till en lägre. Genom att luta marken bort från fasad och skapa säkra avrinningsvägar med låglinjer som leder bort skyfallsvattnet från områden där skador kan uppstå vid översvämning. Höjdsättningen ska även utföras så att inga lokala lågpunkter utan avrinningsmöjlighet uppkommer. Skrafferad blå yta i Figur 7-3 där lagringstankarna planeras kommer dock vara lägre än omkringliggande mark och skapa en lokal lågpunkt. Detta medför däremot inget problem utan ytan tillåts ha stående vatten på sig tills belastningen på dagvattensystemet lättar och avledning kan ske via planerade brunnar och ledningar. Figur 7-3 redovisar ungefärliga avrinningsvägar vid uppkomsten av ett skyfall.



Figur 7-3. Ungefärliga skyfallsvägar vid skyfall.

Planerad framtida situation ska inte medföra något ökat flöde till Trafikverkets dike längs väg 899. I avsnitt 7.3 *Extrema regn befintlig situation* framgår det att lutningen av marken inom utredningsområdet idag medför att ytligt avrinnande dagvatten leds mot dike intill väg 899 i öster. Vid planerad framtida situation bör svackdikena inom utredningsområdet utformas på ett sådant vis att om de går fulla ska bräddning ske in mot den hårdgjorda ytan i första hand. Dvs. dikesslätten mot utredningsområdets yttre gräns bör vara högre än den in mot utredningsområdet, se Figur 7-4.



Figur 7-4. Typsektion svackdike med bräddnivå in mot utredningsområdet.

Dock kommer det i teorin i alla fall kunna uppstå ett scenario där bräddning sker ut från utredningsområdet mot diket längs väg 899. Men risken för att detta ska uppstå bedöms väldigt låg med avseende på de magasinsvolymer som skapas inom utredningsområdet i kombination med markens goda infiltrationsförmåga. Ett sådant scenario skulle då vara likt den befintliga situationen.

8. SLUTSATS

- Det totala dagvattenflödet från utredningsområdet vid det dimensionerande 10-årsregnet med varaktighet 10 minuter beräknas öka från **50 l/s** (exkl. klimatfaktor) till **600 l/s** (inkl. klimatfaktor).
- För att inte öka flödet från fastigheten jämfört med ett dimensionerande 20-årsregn vid befintlig situation (60 l/s) måste **617 m³** fördröjas inom utredningsområdet.
 - Detta uppnås genom att all avrinning från de hårdgjorda ytorna leds till gräsbeklädda krossdiken och torrdammar. Dammarna och diken förses med tät duk (geomembran) för att förhindra infiltration av kontaminerat dagvatten eller släckvatten.
 - Identifierade riskytor mottagningsyta och tankningsyta ska utrustas med oljeavskiljare Klass I.
 - Det renade och fördröjda dagvattnet tillåts infiltrera i flertalet infiltrationspunkter.
 - Mellan diken och infiltrationspunkter ska det finnas både provtagnings- och avstängningsmöjlighet för att provta utgående dagvatten och hålla kvar kontaminerade vätskor i de täta anläggningarna.
- Infiltrationskapaciteten vid planerad placering av infiltrationspunkter måste mätas i samband med att markarbetena inom utredningsområdet påbörjas. Därefter måste infiltrationspunkternas storlek och den tillgängliga fördröjningsvolymen bekräftas alternativt revideras för att uppfylla kraven i denna dagvattenutredning avseende tillgänglig fördröjningsvolym och möjligt utflöde.
- Recipient för ytligt avrinnande dagvatten är Eksågsån som är klassad med *Måttlig* ekologisk status och *Uppnår ej god* kemisk status. Grundvattenrecipient är Badelundaåsen som är klassad med *God kemisk grundvattenstatus* och *God kvantitativ* status.
 - Trots långtgående rening av dagvattnet kommer det ske en ökning av föroreningstransporten från utredningsområdet i och med den planerade exploateringen. Detta är en oundviklig följd av att obebyggd naturmark exploateras. Ökningen bedöms inte medföra någon klassificeringsförsämring i någon av recipienterna.
- Utredningsområdet bedöms inte ha någon betydande risk för problem vid skyfall. Skyfallsvatten avleds på ytan mot utredningsområdets kanter med hjälp av höjdsättningen.

9. BILAGOR

Bilaga 1 - Föroreningsberäkningar StormTac web

BILAGA 1 – FÖRORENINGSBERÄKNINGAR STORMTAC WEB

BEFINTLIG SITUATION

StormTac Web v22.4.1

Filnamn: 2479 Eskilstuna biogas

Datum: 2022-12-22

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	A1 Befintlig situation	Tot
Skogsmark	0.15	0.10	3.0	3.0
Totalt	0.15	0.10	3.0	3.0
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.45	0.45
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.30	0.30

Övriga dimensionerande indata

		A1 Befintlig situation
Återkomsttid	år	10.0
Klimatfaktor	f_c	1.00
Rinnsträcka	m	600
Rinnhastighet	m/s	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10

1.2 Utdata

Flöden

		A1 Befintlig situation	Tot
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	4700	4700
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.15	
Medelavrinning	l/s	1.4	
Dim. flöde	l/s	68	

Dim. flöde total **68** l/s vid Dim. regnvaraktighet **10** min

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A1	Befintlig situation	0.075	1.6	0.017	0.031	0.087	0.00058	0.014	0.018	110	0.47	0.000029
	Total	0.075	1.6	0.017	0.031	0.087	0.00058	0.014	0.018	110	0.47	0.000029

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.025	0.55	0.0056	0.010	0.029	0.00019	0.0048	0.0060	37	0.16	0.0000097

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot gränsvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A1	Befintlig situation	16	350	3.6	6.7	19	0.12	3.1	3.9	24000	100	0.0062
	Total	16	350	3.6	6.7	19	0.12	3.1	3.9	24000	100	0.0062
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	400	0.030

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A1
Maximalt utflöde	Q _{out}	200
Klimatfaktor	f _c	1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A1
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A1	Befintlig situation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A1	Befintlig situation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A1	Befintlig situation	0.075	1.6	0.017	0.031	0.087	0.00058	0.014	0.018	110	0.47	0.000029
	Total	0.075	1.6	0.017	0.031	0.087	0.00058	0.014	0.018	110	0.47	0.000029

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A1	Befintlig situation	0.025	0.55	0.0056	0.010	0.029	0.00019	0.0048	0.0060	37	0.16	0.0000097

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A1	Befintlig situation	16	350	3.6	6.7	19	0.12	3.1	3.9	24000	100	0.0062
	Total	16	350	3.6	6.7	19	0.12	3.1	3.9	24000	100	0.0062

PLANERAD SITUATION

StormTac Web v22.4.1

Filnamn: 2479 Eskilstuna biogas

Datum: 2022-12-22

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	A3 Planerad situation rening dike	A4 Riskytor OA + dike	Tot
Grusyta	0.40	0.40	0.38	0	0.38
Takyta	0.90	0.90	0.91	0	0.91
Gräsyta	0.10	0.10	0.55	0	0.55
Asfaltsyta	0.80	0.85	1.3	0.28	1.6
Totalt	0.67	0.69	3.1	0.28	3.4
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			2.1	0.22	2.3
Reducerad dim. area (ha_{red})			2.1	0.23	2.4

Övriga dimensionerande indata

		A3 Planerad situation rening dike	A4 Riskytor OA + dike
Återkomsttid	år	10.0	10.0
Klimatfaktor	f_c	1.00	1.00
Rinnsträcka	m	600	600
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

1.2 Utdata

Flöden

		A3 Planerad situation rening dike	A4 Riskytor OA + dike	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	14000	1400	15000
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.44	0.046	
Medelavrinning	l/s	6.2	0.67	
Dim. flöde	l/s	480	53	

Dim. flöde total **540 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min**

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A3	Planerad situation rening dike	0.94	23	0.066	0.22	0.59	0.0051	0.10	0.049	180	5.0	0.00022
A4	Riskytor OA + dike	0.11	2.5	0.0080	0.020	0.032	0.00036	0.0093	0.0054	9.9	1.0	0.000033
	Total	1.1	25	0.074	0.24	0.62	0.0055	0.11	0.055	190	6.0	0.00025

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.31	7.5	0.022	0.072	0.18	0.0016	0.034	0.016	55	1.8	0.000073

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot gränsvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A3	Planerad situation rening dike	68	1700	4.8	16	43	0.37	7.6	3.6	13000	360	0.016
A4	Riskytor OA + dike	80	1700	5.6	14	22	0.25	6.5	3.8	6900	710	0.023
	Total	69	1700	4.9	16	41	0.36	7.5	3.6	12000	390	0.016
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	400	0.030

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A3	A4
Maximalt utflöde	Q _{out}	59	200
Klimatfaktor	f _c	1.00	1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A3	A4
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	390	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A3	Planerad situation rening dike	46	53	68	62	77	80	65	58	49	85	60
A4	Riskytor OA + dike	50	55	72	61	76	78	63	63	46	95	62

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A3	Planerad situation rening dike	0.44	12	0.045	0.14	0.45	0.0041	0.068	0.029	88	4.2	0.00013
A4	Riskytor OA + dike	0.057	1.4	0.0057	0.012	0.024	0.00028	0.0059	0.0034	4.5	0.97	0.000020
	Total	0.49	13	0.051	0.15	0.48	0.0044	0.074	0.032	93	5.2	0.00015

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A3	Planerad situation rening dike	0.50	11	0.021	0.084	0.14	0.0010	0.037	0.021	90	0.76	0.000087
A4	Riskytor OA + dike	0.058	1.1	0.0022	0.0080	0.0075	0.000079	0.0034	0.0020	5.4	0.051	0.000013
	Total	0.56	12	0.023	0.092	0.15	0.0011	0.040	0.023	96	0.81	0.000100

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A3	Planerad situation rening dike	0.16	3.5	0.0068	0.027	0.044	0.00033	0.012	0.0066	29	0.24	0.000028
A4	Riskytor OA + dike	0.21	4.0	0.0081	0.029	0.027	0.00029	0.012	0.0073	20	0.19	0.000046

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
A3	Planerad situation rening dike	36	790	1.5	6.1	10	0.075	2.7	1.5	6500	55	0.0063
A4	Riskytor OA + dike	40	770	1.6	5.5	5.2	0.055	2.4	1.4	3800	36	0.0087
	Total	37	790	1.5	6.0	9.6	0.073	2.6	1.5	6300	53	0.0065