

PM

UPPDRAG Tillståndsansökan KLC Kil	UPPDRAGSLEDARE Emma Hamilton	DATUM 2017-02-16
UPPDRAGSNUMMER 1157748000	UPPRÄTTAD AV Anna Dahlström KVALITETSGRANSKAD AV Helena Svensson	

Kretsloppscentralen Kils föroreningsbelastning på dagvattnet

1. Syfte

Nacka och Värmdö kommun planerar att bygga en ny kretsloppscentral samt handel och småindustri i Kil. Detta PM är ett komplement till dagvattenutredning som gjordes för hela verksamhetsområdet Kil (Dagvattenutredning, Verksamhetsområde Kil, uppdragsnummer 1143773000, Sweco, 2016-10-03).

I tidigare studie beräknades föroreningsbelastningen för hela verksamhetsområdet och markanvändningen inom kretsloppscentralen klassades som "mindre förorenat industriområde". Detta PM syftar till att utreda enbart kretsloppscentralens (vidare refererad till som KLC) föroreningsbelastning på dagvattnet i jämförelse mot befintlig exploatering, då markanvändningen klassas som "återvinningscentral" i modellen. Detta görs dels av intresse att studera enbart KLC föroreningsbelastning, men även för att markanvändningen "återvinningscentral" förväntas ge en mer rättvisande bild av föroreningsbelastningen.

För komplett utredning kring avvattning, behov av fördröjning och rening samt diskussioner och slutsatser hänvisas till dagvattenutredningen (Sweco, 2016-10-03).

2. Planerad verksamhet

Planerad verksamhet är nyetablering av en modern återvinningscentral med inkluderat återbruk. Anläggningen ska ta emot, sortera, mellanlagra och transportera hushållens och vissa verksamheters grovavfall och farligt avfall för vidare behandling. En bränsletank kommer troligen finnas på anläggningen. (Samrådsunderlag för myndigheter och särskilt berörda, Tillståndsansökan för ny Kretsloppscentral Kil, Nacka och Värmdö kommuner, Sweco, 2016-09-09)

3. Metodik

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v. 16.4.1) har använts för att beräkna årliga föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) och -belastning ($\text{kg}/\text{år}$) i dagvattnet från området före och efter exploatering. Modellens databas grundas på ett flertal studier med flödesproportionerlig mätning av föroreningshalter ifrån olika typer av markanvändningar. Metoden som modellen använder sig av för beräkning av årlig föroreningsbelastning utgår från produkten av årliga föroreningshalter ifrån olika markanvändning och årligt flöde. Årligt flöde i sin tur beräknas från produkten av årlig nederbörd, area och volymavrinningskoefficient.

Föroreningsmängderna har beräknats för nederbörden $650 \text{ mm}/\text{år}$ utifrån uppmätt normalvärde i närmsta mätstation inkluderat en korrigerad faktor på 1,1 (mätstation Farsta, klimatr. 9862). Klimatfaktor är satt till 1,25, i enlighet med rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110 (2016), för både befintlig och framtida situation.

Föroreningsberäkningarna avgränsas till kretsloppscentralens yttre gräns, och ser inte till det faktiska avrinningsområdet. Detta pga. intresset att utreda den ökade föroreningsbelastningen bidragande enbart ifrån exploateringen av kretsloppscentralen. Det är viktigt att komma ihåg att presenterade föroreningshalter därav inte är representativa för de faktiska halterna i utflödet. Däremot visar beräkningarna den faktiska mängden föroreningar ($\text{kg}/\text{år}$) som kretsloppscentralen bidrar med.

Osäkerheter i modellen

Det faktum att modellen baserar sina beräkningar på historiska flödesproportionerliga föroreningsmätningar ifrån områden av olika markanvändningstyper, medför att resultatet som modellen ger innefattar en del osäkerheter. Det finns dels osäkerheter vid valet av markanvändning, samt vilka och hur många referensmätningar som ligger till grund för schablonhalterna. I denna utredning har markanvändningen "skogsmark" och "grusyta" använts för befintlig situation före exploatering. Markanvändningen "återvinningscentral" har använts för framtida situation efter exploatering. Idag utgörs området av ett grustag, men då denna markanvändning inte är representerad i StormTac gjordes bedömning i dagvattenutredningen (Sweco, 2016), att markanvändningen "grusyta" är den klassning som ligger närmast. Troligen kommer halterna och mängderna föroreningar som beräknas ifrån grusytan att vara underestimerade i jämförelse med dagens förhållanden.

Föroreningshalterna ifrån "skogsmark" och "återvinningscentral" baseras på drygt tio respektive tre studier. Beroende på antal mätningar, medelvärde och standardavvikelse ges föroreningshalterna en säkerhetsklassning (låg till hög säkerhet), vilka kan ses i Tabell 1. Markanvändningsklassningen "grusyta" baseras inte på någon studie, utan är framtagen utifrån resultat från markanvändningsytor med förväntade likvärdiga föroreningskällor. Detta innebär osäkerheter för det resultat som beräknas och inget underlag finns för bedömning av halternas säkerhet.

Modellen gör även antagandet att föroreningshalterna ifrån markanvändningen är konstanta, vilket har verifierats vara ett godtyckligt antagande då studier visat att halten är dåligt eller inte

2 (11)

PM
2017-02-16

alls korrelerad till flödet. Då föroreningsbelastningen (kg/år) beräknas genom produkten av halten och flödet, så anses den totala årliga belastningen normalt väl korrelerad med flödet. (Metodbeskrivning avseende föroreningsberäkning i StormTac Web, StormTac guide 2016-07-20, Thomas Larm)

Vid studie av enskilda ämnen är det viktigt att studera källunderlaget, då mer ovanliga ämnen i studier, exempelvis bens(a)pyren (B(a)P), kan ha mycket få källor. Vanligare förekommande ämnen i studier, som suspenderat material (SS) och fosfor (P), kan ha provtagits under en längre tid och ha fler källor.

Tabell 1 Säkerheter av markanvändningsklassningarnas indata av föroreningshalter för olika ämnen, där grön är hög säkerhet, gul är medel säkerhet och röd är låg säkerhet. Markanvändningen "grusyta" baseras inte på någon studie, utan på mätningar från likvärdig markanvändning, och därav har ingen säkerhetsklassning har gjorts.

Skogsmark	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Grusyta	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Återvinningscentral	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP

4. Delavrinningsområden och markanvändning

Det utredda området för kretsloppscentralen utgör totalt ca 4,2 ha. Majoriteten av området (3,1 ha) avvattnas söderut, medan resterande del (1,1 ha) avvattnas norrut (Figur 1).



Figur 1 Kretsloppscentralens två avrinningsområde; avrinning norrut markerat i orange och avrinning söderut markerat i lila.

Markvändningen före exploatering har klassats som "skogsmark" och "grusyta", medan markanvändningen efter exploatering av kretsloppscentralen har klassats som "återvinningscentral". I Tabell 2 nedan kan beskrivningar av de olika markanvändningarna samt dess volymavrinningskoefficient ses.

Tabell 2 Areor före och efter exploatering av kretsloppscentralen, samt volymavrinningskoefficient och beskrivning av markanvändningsklasserna "skogsmark", "grusyta" och "återvinningscentral".

Markanvändning		Avrinning och area (ha)	Beskrivning av markanvändning i StormTac Web (v.16.4.1)	Volymavrinningskoefficient ¹
Före	Skogsmark	Norrut: 0,5 ha	Skogsmark med olika typer av träd, inkluderande mindre vägar och berg.	0,050
		Söderut: 1,1 ha		
	Grusyta	Norrut: 0,7 ha	Grusyta utan specificerad användning.	0,30
		Söderut: 2,0 ha		
Efter	Återvinningscentral	Norrut: 1,1 ha	Återvinningscentral (ÅVC), ibland benämnd kretsloppspark, är en insamlingsanläggning för uppdelad insamling av grovavfall, t.ex. möbler, trä- och trädgårdsavfall, metallskrot och farligt avfall (t.ex. färg, elavfall och byggavfall). Inkluderar containrar, kör- och parkeringsytor samt byggnader.	0,70
Söderut: 3,1 ha				

¹ Volymavrinningskoefficienten används för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning i modellen StormTac.

5. Dagvattenföroreningar innan exploatering av KLC

Beräknade befintliga dagvattenföroreningshalter och -mängder före exploatering av kretsloppscentralen kan ses i Tabell 3. Inget ämne beräknas att överskrida Riktvärdesgruppens referensvärde² för nivån 2S.

Tabell 3 Beräknade årsmedelhalter ($\mu\text{g/l}$) och årliga mängder (kg/år) av dagvattenföroreningar (dagvatten + basflöde) innan exploatering av KLC.

Ämne	Riktvärdesgruppen (nivå 2S) ² ($\mu\text{g/l}$)	Avrinning norrut		Avrinning söderut	
		Halt ($\mu\text{g/l}$)	Mängd (kg/år)	Halt ($\mu\text{g/l}$)	Mängd (kg/år)
Fosfor (P)	250	35	0,09	36	0,3
Kväve (N)	3 000	1 400	3	1 600	13
Bly (Pb)	15	2	0,005	2	0,02
Koppar (Cu)	40	8	0,02	9	0,08
Zink (Zn)	125	22	0,05	25	0,2
Kadmium (Cd)	0,5	0,08	0,0002	0,09	0,0007
Krom (Cr)	25	0,7	0,002	0,8	0,007
Nickel (Ni)	30	0,8	0,002	0,8	0,007
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,01	0,00003	0,01	0,0001
Suspenderat material (SS)	75 000	8 300	20	8 000	67
Oljeindex	700	83	0,2	84	0,7
Bens(a)pyren (BaP)	0,07	0,005	0,00001	0,006	0,00005

² Källa: Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting (Februari 2009). Nivå 2S gäller för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i en större sjö eller hav.

6. Dagvattenföroreningar efter exploatering av KLC

Beräknade befintliga dagvattenföroreningshalter och -mängder efter exploatering av kretsloppscentralen kan ses i Tabell 4. Ämnena bly, kadmium, nickel och bens(a)pyren ligger i nivå med Riktvärdesgruppens referensvärde för nivå 2S, medan zink, suspenderat material och oljeindex har en tydligare överskridelse.

Tabell 4 Beräknade årsmedelhalter ($\mu\text{g/l}$) och årliga mängder (kg/år) av dagvattenföroreningar (Dagvatten + basflöde) efter exploatering av KLC. Rödmarkerade celler visar vilka ämnen som överskrider Riktvärdesgruppens referensvärde för nivå 2S. I kolumnen längst till höger kan erforderlig reningsgrad för att uppnå referensvärdet ses.

Ämne	Referensvärdet (nivå 2S) ³ ($\mu\text{g/l}$)	Avrinning norrut		Avrinning söderut		Erforderlig reningsgrad för att uppnå referensvärde (nivå 2S)
		Halt ($\mu\text{g/l}$)	Mängd (kg/år)	Halt ($\mu\text{g/l}$)	Mängd (kg/år)	
Fosfor (P)	250	200	1	200	3	
Kväve (N)	3 000	1 700	10	1 700	27	
Bly (Pb)	15	18	0,1	18	0,3	20 %
Koppar (Cu)	40	28	0,2	28	0,5	
Zink (Zn)	125	200	1	200	3	40 %
Kadmium (Cd)	0,5	0,5	0,003	0,5	0,009	10 %
Krom (Cr)	25	10	0,06	10	0,2	
Nickel (Ni)	30	32	0,2	32	0,5	5 %
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,02	0,0001	0,02	0,0004	
Suspenderat material (SS)	75 000	87 000	500	87 000	1 400	15 %
Oljeindex	700	3 600	20	3 600	57	80 %
Bens(a)pyren (BaP)	0,07	0,1	0,0006	0,1	0,0017	35 %

³ Källa: Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting (Februari 2009). Nivå 2S gäller för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i en större sjö eller hav.

För de ämnen som överstiger referensvärdet kan erforderlig reningsgrad, vilken varierar från 5 % till 80 % för de olika ämnena, ses i Tabell 4.

Då det är samma markanvändning (dvs. återvinningscentral) inom de båda avrinningsområdena fås samma föroreningshalter. Däremot kan man se att mängden föroreningar ifrån området med avrinning söderut är högre, då detta område är större och medför en större årlig avrinning.

7. Dagvattenföroreningar efter exploatering av KLC och rening

Enligt dagvattenutredningen (2016-10-03) renas allt dagvattnet från det norra delavrinningsområdet genom infiltration i grönytor. Medan dagvattnet ifrån det södra delavrinningsområdet renas både i växtbäddar och i en dagvattendamm. För utformning, dimensionering samt beräkningar av dammens reningseffekt hänvisas till dagvattenutredningen.

I detta PM har en uppskattning av föroreningshalter och -mängder från KLC efter rening i dagvattendammen gjorts för området med avrinning söderut. Beräkningarna baseras på en beräknad generell reningseffekt för våta dammar (StormTac databas, v. 2014-05) (Tabell 5). Beräkningarna visar att halterna efter exploatering och rening fortfarande är högre än halterna före exploatering, med undantag för kväve som får en lägre halt. Oljeindexet är det enda ämnet som beräknas ligga i nivå med referensvärdet. Utöver rening i den våta dammen fås även god rening i växtbäddarna.

Observera att redovisad reningseffekt är en beräknad generell reningseffekt. Den faktiska reningseffekten beror bl.a. på utformningen av dammen, storlek, uppehållstid och växtval samt föroreningshalter hos det inkommande dagvattnet. Beräkningen är endast till för att ge en uppfattning kring förväntade föroreningshalter från enbart KLC.

8 (11)

PM
2017-02-16

Tabell 5 Föroreningshalter och -mängder från området med avrinning söderut efter exploatering och rening i en våt damm, samt jämförelse emot Riktvärdesgruppens referensvärde för nivå 2S. Rödmarkerad cell visar på att oljeindex överskrider Riktvärdesgruppens referensvärde för nivå 2S.

Ämne	Beräknad generell reningseffekt (%) i en våt damm ⁴	Referensvärden (nivå 2S) ⁵ (µg/l)	Avrinning söderut	
			Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
Fosfor (P)	55	250	90	2
Kväve (N)	35	3 000	1 100	18
Bly (Pb)	75	15	5	0,07
Koppar (Cu)	65	40	10	0,2
Zink (Zn)	50	125	100	2
Kadmium (Cd)	80	0,5	0,1	0,002
Krom (Cr)	60	25	4	0,06
Nickel (Ni)	85	30	5	0,08
Kvicksilver (Hg)	30	0,07	0,02	0,0003
Suspenderat material (SS)	80	75 000	17 500	280
Oljeindex	80	700	720	11
Bens(a)pyren (BaP)	75	0,07	0,03	0,0004

Beräkningar i dagvattenutredningen visar på att över 96 % av dagvattnet från det norra avrinningsområdet kommer att infiltrera inom det egna området och därmed aldrig nå Insjön. Därav utfördes inga föroreningsberäkningar för detta område då ingen föroreningstransport föreligger till recipienten. Men infiltrationen i grönytor och växtbäddar uppskattas ge reningseffekter motsvarande StormTacs beräknade generella reningseffekterna hos anläggningstyperna översilningsyta och biofilter (Tabell 6).

⁴ Källa: StormTac databas, v. 2014-05.

⁵ Källa: Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting (Februari 2009). Nivå 2S gäller för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i en större sjö eller hav.

Tabell 6 Beräknad generell reningseffekt hos översilningsytor för avrinningsområde norrut och biofilter för avrinningsområde söderut.

Ämne	Beräknad generell reningseffekt (%) ⁶	
	Översilningsyta	Biofilter
Fosfor (P)	40	65
Kväve (N)	25	40
Bly (Pb)	45	80
Koppar (Cu)	50	65
Zink (Zn)	50	85
Kadmium (Cd)	55	85
Krom (Cr)	45	25
Nickel (Ni)	45	75
Kvicksilver (Hg)	20	50
Suspenderat material (SS)	70	80
Oljeindex	80	60
Bens(a)pyren (BaP)	70	85

⁶ Källa: StormTac databas, v. 2014-05.

8. Sammanfattning

Beräkningarna med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web v. 16.4.1 visar att föroreningshalter och -mängder kommer att öka ifrån de båda avrinningsområdena vid exploatering av KLC. Föroreningshalter från befintlig markanvändning ligger under Riktvärdesgruppens referensvärde, och exploatering kommer att innebära att majoriteten av undersökta ämnen kommer att överskrida referensvärdena. Rening av dagvattnet planeras ske med översilningsytor (delavrinningsområde med avrinning norrut) samt växtbäddar och en dagvattendamm (delavrinningsområdet med avrinning söderut). Föroreningshalterna i dagvattnet avrinnande söderut efter exploatering och rening i dagvattendamm, minskar markant jämfört med resultatet efter exploatering utan rening. Men halterna är fortfarande högre än innan exploatering för samtliga ämnen utom kväve.

Beräkningarna visar även på att föroreningsbelastningen (kg/år) till recipienten ökar efter exploatering jämfört med före exploatering. Detta är svårt att undvika då befintliga förhållanden utgörs av naturmark, vilket har en lägre avrinningskoefficient och innebär att förhållandevis lite dagvatten från området når recipienten idag. Detta gör att det är mycket svårt att exploatera utan att medföra en ökning av föroreningsbelastning. Föroreningsberäkningarna innehåller även osäkerheter i markanvändningen "grusyta", som troligen visar lägre halter än de som föreligger i verkligheten inom området med det gamla grustaget. Det är därför troligt att ökningen av föroreningsbelastning efter exploatering jämfört med före i verkligheten är mindre än vad som visas i beräkningsresultatet.

För systemlösning av dagvattenhanteringen samt diskussioner kring modellens osäkerheter m.m. hänvisas till dagvattenutredningen (Sweco, 2016-10-03).