

Dagvattenutredning för verksamhetsområde i Kil



ATKINS	HANDLÄGGARE:	DATUM / VERSION:	
	Johan Suhr	2014-09-26/v3	
	GRANSKAD (DATUM / SIGNATUR):	UPPDRAGSLEDARE:	
	2014-09-12 / Björn Auvinen	Denis Van Moeffaert	
REVISION:	DATUM:	BESKRIVNING:	GODKÄND:

Innehåll

1.	Sammanfattning	3
2.	Inledning och bakgrund	4
3.	Metodik	5
4.	Underlagsmaterial	6
5.	Lokala förutsättningar	7
5.1	Områdesbeskrivning	7
5.2	Geotekniska förutsättningar	7
5.3	Aktuella recipienter	7
5.4	Lokala grundvattentäkter	8
5.5	Gällande dagvattenpolicies	8
6.	Ytavrinningsstudie	10
6.1	Metodik	10
6.2	Resultat	10
7.	Befintlig dagvattenavrinning	11
7.1	Aktuellt avrinningsområde samt delavrinningsområdena	11
7.2	Befintliga dagvattenflöden	11
7.3	Befintliga dagvattenföroreningar	11
8.	Dagvattenavrinning efter exploatering	13
8.1	Framtida exploatering	13
8.2	Dagvattenflöden efter exploatering	13
8.3	Dagvattenföroreningar efter exploatering men innan rening	14
9.	Åtgärdsförslag	15
9.1	Principer	15
9.2	Dagvattenhantering inklusive åtgärdsförslag	15
9.3	Dagvattenflöden och föroreningar efter åtgärdsförslagen	17

Bilagor

- 1. Geotekniska förutsättningar för Kil 1:1.**
- 2. Översvämningskartering för ett 50-årsregn.**
- 3. Avrinningsområde och delavrinningsområdena.**
- 4. Befintlig markanvändning.**
- 5. Dagvattenflöden och föroreningsmängder innan exploatering.**
- 6. Markanvändning efter exploatering.**
- 7. Dagvattenflöden och föroreningsmängder efter exploatering.**
- 8. Dagvattenflöden och föroreningsmängder efter exploatering med dagvattenåtgärder. .**
- 9. Lokalisering av föreslagna dammar.**

1. Sammanfattning

Nacka och Värmdö kommun tar fram ett gemensamt planprogram för Kil 1:1 med flera. Programmet ska ligga till grund för ett framtida beslut om området är lämpligt att utvecklas genom en fortsatt detaljplanering och utbyggnad. Inom programområdet ska möjligheterna att förlägga bland annat småindustriell verksamhet, infartsparkering, bussdepå och en återvinningscentral med återbruk utredas.

Programområdet utgörs av naturmark med stor variation. Aktuella recipienter är Baggensfjärden, Kilsviken och Insjön. Baggensfjärdens ekologiska status har bedömts som otillfredsställande baserat på biologiska parametrar som indikerar övergödning. Insjön och dess omgivningar har mycket högt botaniskt och zoologiskt värde. Fosforhalterna har klassats av Naturvårdsverket som höga, totalhalter för kväve som måttligt höga.

Beräkningar visar att dagvattenflödena ökar från programområdet efter exploatering. Detta beror på att naturmark exploateras och blir hårdgjord. För att inte öka dagens dagvattenflöde efter exploatering rekommenderas fördröjningsåtgärder för samtliga programområden. Med syfte att avlasta Insjön från dagvattenföroreningar föreslås att dagens flödesriktning delvis ändras söder ut till Baggensfjärden efter exploatering.

Utförda beräkningar visar även att dagvattenföroreningar ökar efter exploatering och innan rening och att föroreningshalter överstiger riktvärdena för dagvattenutsläpp. Detta indikerar att åtgärder för dagvattenrening är nödvändiga.

Dagvattenåtgärder föreslås vara en kombinationslösning som i samma åtgärder ger både effektiv flödesutjämning och rening av dagvatten. Dessa lösningar utgörs av ett infiltrationsdike vid huvudväg genom respektive område som sedan leder vidare dagvattnet till en dagvattendamm med växter alternativt efterföljande filter för att öka reningseffekten.

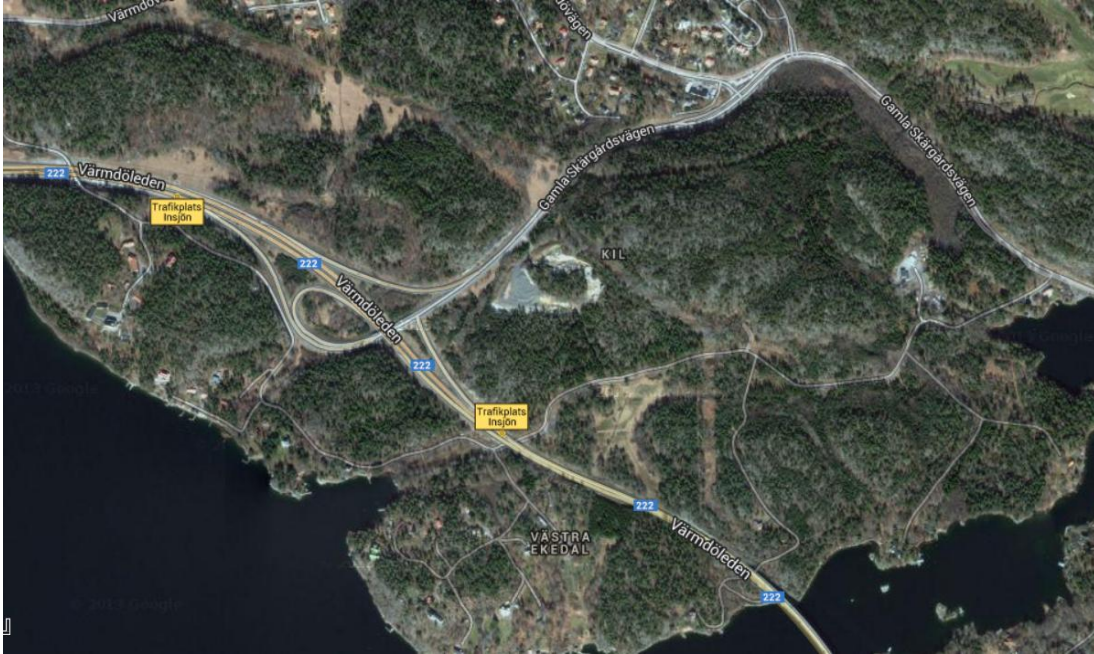
Föroreningshalterna efter exploatering och rening beräknas vara låga och ligger klart under de riktvärdena för dagvattenutsläpp för olika föroreningar. Föroreningsmängderna till recipienterna beräknas öka totalt efter exploatering och rening. Det bedöms inte vara möjligt att undvika att öka belastningen efter exploatering jämfört med innan för alla ämnen. Åtgärderna bedöms ge en betydande reduktion av föroreningarna och bedöms vara dimensionerade till typ och storlek att ge så hög reduktion som rimligt möjligt med känd teknik.

Exploatering av verksamhetsområdet i Kil betyder att föroreningsmängder från dagvatten till respektive recipient kommer att öka jämfört med situationen innan exploatering. Baggensfjärden är en vattenförekomst med miljö kvalitetsnormer som skall uppfyllas. Vid exploatering av Kil bör hela Baggensfjärdens avrinningsområde utredas med syfte att minska de totala föroreningsmängder till denna recipient så att gällande miljö kvalitetsnormer skall uppfyllas. Motsvarande studie bör utföras för Insjön.

2. Inledning och bakgrund

Planprogrammet ska ligga till grund för ett framtida beslut om området är lämpligt att utvecklas genom en fortsatt detaljplanering och utbyggnad. Inom programområdet ska möjligheterna att förlägga bland annat småindustriell verksamhet, infartsparkering, bussdepå, återvinningscentral med återbruk och eventuellt vindkraftverk utredas. Däremot ska handel och bostäder inte inrättas inom området.

Som underlag för utarbetande av ett planprogram behövs det utföras en övergripande dagvattenutredning. Aktuellt planprogramområde redovisas i nedanstående Figur 1. Planområdet ligger i både Värmdö kommun och Nacka kommun.



Figur 1: Översiktlig karta över aktuellt planområde. Planområdet angränsar väg 622 (Gamla Skärgårdsvägen) och väg 222 (Värmdöleden).

3. Metodik

En inventering av området utfördes med hjälp av befintligt kartmaterial och fältarbete. En översvämningsstudie togs fram med modellverktyget InfoWorks som beskrivs nedan mer i detalj. Dessa modellresultat ligger även till viss del till grund för framtagande av delavrinningsområden inom planprogramområdet. Dagvattenflöden och – föroreningar före och efter exploatering beräknades med modellverktyget StormTac.

Följande steg genomfördes:

1. Inventering av utredningsområdet.
2. Ett platsbesök.
3. En genomgång av Nackas och Värmdös dagvattenpolicy.
4. En redovisning av befintlig dagvattenavrinning.
 - a. Framtagande av avrinningsområdet och delavrinningsområdena.
 - b. En inventering av större diken och avrinningsstråk.
 - c. En ytavrinningsstudie för aktuellt område med verktyget InfoWorks Integrated Catchment Model (ICM). I detta arbetsmoment tas en ytavrinningsmodell fram för att identifiera naturliga avrinningsstråk i topografin samt instängda områden.
5. Flödesberäkningar före och efter utbyggnad. En beskrivning av konsekvenser orsakade av utbyggnaden.
6. Redovisning av dagvattenföroreningar före och efter utbyggnad. En jämförelse med riktvärden för dagvattenutsläpp.
7. Framtagande av principiella åtgärdsförslag.
8. Föroreningsberäkningar efter genomförda dagvattenåtgärder.

Föreslagna dagvattenåtgärder följer de rekommendationer för dagvattenhantering framtagna av både Nacka kommun och Värmdö kommun.

4. Underlagsmaterial

Följande underlagsmaterial har använts:

- ✓ Dagvattenpolicy för Värmdö kommun, 2012.
- ✓ Dagvattenstrategi för Nacka kommun, 2008.
- ✓ Geotekniskt underlagsmaterial:
 - a. Arbets- och energiområde Kil, Nacka och Värmdö kommuner 2013, Structor.
 - b. Karta geoteknisk undersökning och hydrologi, 1990, Kjessler & Mannerstråle AB.
- ✓ Grund- och höjdkarta, fastighetsgränser, vägar och diken:
 - a. GK_KIL_Värmdö – 2010.dwg
 - b. kil_05ekvivdistans_rh20000 – 2010.dwg
- ✓ Orthofoton.
- ✓ Planerad exploatering:
 - a. Utbredning_140813.dwg
 - c. Utbredning_del_1.pdf
 - d. Utbredning_del_2.pdf
- ✓ Skannade höjddata
- ✓ Geotekniskt underlag från SGUs kartvisare 2014:
 - a. Brunnar
 - b. Grundvattenobservationer
 - c. Källor
 - d. Miljöövervakning Grundvatten

5. Lokala förutsättningar

Detta kapitel beskriver lokala förutsättningar för området som ligger till grund för dagens och framtida dagvattenhantering.

5.1 Områdesbeskrivning

Planområdet utgörs främst av naturmark med stor variation. Den delen som ligger längst väster om väg 622 ligger delvis lägre i terrängen. Mot väg 622 är topografin mer dramatisk med berg i dagen och tre tydliga höjdparter med hållmarkstallskog. Området väster om väg 622 innehåller mycket lövträd och stora värdefulla ekar. Öster om väg 622 finns det en mellanlagring av sprängsten med stora höjdskillnader. I övrigt består delen av planområdet öster om väg 622 av mycket kuperad terräng och en våtmark längst i öster.

Befintlig dagvattenavrinning redovisas i Kapitel 6.

5.2 Geotekniska förutsättningar

I Bilaga 1 presenteras geotekniska förutsättningar för aktuellt planområde. Bilagan visar att området främst består av urberg och tunt eller osammanhängande moränlager på berg. Det finns även glacial lera och postglacial lera dock i mindre omfattning.

Enligt Bilaga 1 ligger vissa delar av delområde 1, 3 och 4 på bedömda lokala grundvattenmagasin. Det bör dock utredas vidare om infiltration av dagvatten i dessa ytor är möjlig. Generellt är möjligheten till infiltration av dagvatten begränsad pga. den stora andelen berg. För att med säkerhet uttala sig om infiltrationsmöjligheterna bör en geohydraulisk undersökning genomföras.

I Bilaga 1 redovisas även bedömd grundvattenströmning (kartan är framtagen av Structor Mark). En mer detaljerad undersökning bör utföras för att få bättre kunskap om grundvattnet.

Vidare går det inte att med givet material att dra slutsatser sig om risker för skred, ras och sättningar i området. För detta krävs en geoteknisk undersökning.

5.3 Aktuella recipienter

Aktuella recipienter är Baggensfjärden, Kilsviken, Farstaviken och Insjön, se även Bilaga 2 och 3. Baggensfjärden är klassificerad som vattenförekomst. Därmed har Baggensfjärden gällande miljö kvalitetsnormer som ska uppfyllas. Miljö kvalitetsnormer är juridisk bindande styrmedel för att komma till rätta med miljöpåverkan från diffusa föroreningskällor.

Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) har Baggensfjärden otillfredsställande ekologisk status. Status baserad på bottenfauna, växtplankton samt allmänna förhållanden (sommarsvärden för näringsämnen och siktdjup). Bottenfauna uppvisar otillfredsställande status, och växtplankton måttlig status. Vattenförekomstens ekologiska status har bedömts som otillfredsställande baserat på biologiska parametrar som indikerar övergödning. Om alla möjliga och rimliga åtgärder vidtas kan god ekologisk status förväntas uppnås 2021 (Ref. 9).

Baggensfjärden uppnår ej god kemisk status. Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, kadmium, bly och tributyltenn. Kemisk status exklusive kvicksilver bedöms ej uppnå god status.

Recipienten norr om planområdet är Insjön. Insjön är lokaliserad i Velamsunds naturreservat. Både sjön och dess omgivningar har mycket högt botaniskt och zoologiskt värde. Siktdjupet i Insjön är litet och sjön är mycket näringsrik (Ref. 7). Den externa belastningen av fosfor bedöms vara hög (Ref. 7). Totalfosforhalterna har klassats av Naturvårdsverket som höga. Enligt Naturvårdsverket bedöms totalhalter för kväve som måttligt höga (Ref. 10).

Insjön avrinner till Askrikefjärden (som inkluderar Höggarnsfjärden). Askrikefjärden har måttlig ekologisk status baserad på bottenfauna, växtplankton samt allmänna förhållanden för näringsämnen och siktdjup. Kemisk status är god, exklusive för kvicksilver.

5.4 Lokala grundvattentäkter

Den information som finns att tillgå gällande grundvattnet i området är två tidigare utredningar. Den senaste, av Structor daterad februari 2013, gör gällande att det inom området sannolikt förekommer fem mer omfattande grundvattenmagasin. Dessa är markerade med svart streckad linje i Bilaga 1 "Geologiska förutsättningar".

Den andra utredningen utförd av Kjessler & Mannerstråle AB 1990, som i mestadels omfattar Nackasidan av området, är baserad på viktsonderingar i elva punkter. Den redovisade grundvattennivån i dessa punkter ligger under torrsorpeleran och den antagna grundvattenströmningen är sedan baserad utefter höjderna för dessa sonderingspunkter.

Hos SGU finns jordartslager att tillgå men i övrigt finns inga provbrunnar eller andra mätningar som kan påvisa hurdan grundvattnet uppkommer eller rör sig i området.

5.5 Gällande dagvattenpolicies

Aktuellt planområde ligger både i Värmdö och Nacka kommun. Dagvattenstrategin för Nacka kommun innehåller rekommendationer kring arbete med dagvattenfrågor (Ref. 1). Målet med dagvattenstrategin är att "dagvattnet ska avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt, så att säkerhet, hälsa och ekonomiska intressen inte hotas".

Nacka kommuns anvisningar för dagvattenhantering rekommenderar att dagvatten bör så tidigt som möjligt återföras till sitt naturliga kretslopp. Principerna är bland annat att:

- ✓ Flödena från området inte ska öka efter en exploatering, jämfört med situationen innan;
- ✓ Reningskraven för dagvattnet ska utgå från recipientens känslighet;
- ✓ Föroreningar skall så långt som möjligt begränsas vid källan, t.ex. genom att byggnadsmaterial som kan förorena dagvattnet inte används;
- ✓ Parkeringsplatser för mer än 20 bilar ska anslutas till slam- och oljeavskiljare som uppfyller krav från SS-EN 858-2. Garage som är lika med eller större än 50 m² skall alltid ha oljeavskiljare;
- ✓ Dagvattenledningar skall anordnas och skötas så att de mest utsatta fastigheter statistiskt sett inte löper risk att drabbas av översvämning via avloppsservis med kortare återkomsttid än 10 år;
- ✓ Höjdsättning av nya områden måste ske på ett sätt som underlättar omhändertagandet av dagvatten. Dagvatten bör fördröjas genom estetiskt tilltalande gestaltning;
- ✓ Lågpunkter bör nyttjas för dagvattenanläggningar.

Värmdö kommun tog fram en dagvattenpolicy som syftar till att skapa ett gemensamt ställningstagande om vilka ansvarsområden och grundprinciper ska gälla för dagvatten i Värmdö kommun (Ref. 2). Denna policy gäller framför allt för större ombyggnationer och nyexploateringar, men även befintliga dagvattenlösningar berörs. Värmdö kommuns mål med dagvattenhanteringen är att arbeta för att:

- ✓ Dagvatten tas omhand så nära källan som möjligt. Grundvattenbalansen ska bibehållas.
- ✓ Övergödning och förorening av grundvatten, insjöar och vattendrag skall minimeras.
- ✓ Dagvatten och spillvatten skall separeras.
- ✓ Bebyggelsemiljöer berikas genom att vattenprocesserna synliggörs.
- ✓ Ny bebyggelse planeras så att även framtida, högre flöden kan hanteras utan risker.
- ✓ Skador orsakade av dagvatten skall inte uppkomma på fastigheter och anläggningar.
- ✓ Snöupplag lokaliserar till lämpliga platser så att förorenat smältvatten inte släpps ut i miljön.

Dagvattenhantering i Värmdö kommun ska alltid planeras enligt följande prioriteringsordning:

1. Minimera andelen hårdgjorda ytor
2. Källsortera dagvatten
3. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)
4. Öppen avledning
5. Samlad fördröjning eller rening
6. Avledning till recipient

I dagvattenpolicyn finns även riktlinjer för dagvattenhantering på platser med särskilda krav såsom parkeringsplatser, industriområden och vägar.

Föreliggande dagvattenutredning är framtagen baserad på dessa dagvattenprinciper och mål framtagna av Värmdö kommun och Nacka kommun.

6. Ytavrinningsstudie

Detta kapitel presenterar en ytavrinningsstudie som redovisar naturliga avrinningsstråk i topografin samt instängda områden. Detta ligger till grund för en beskrivning av befintlig dagvattenavrinning samt identifiering av kritiska punkter.

6.1 Metodik

I detta arbetsmoment tas en ytavrinningsmodell fram för att identifiera naturliga avrinningsstråk i topografin samt instängda områden. Modellen baseras på högupplösta höjddata från laserskanning och omfattar hela avrinningsområdet. Modellen matas med ett 50-årsregn. I beräkningsresultaten presenteras rinnstråk ("översvämningssområden") för vatten på ytan, samt vattendjup i dessa rinnstråk och instängda områden.

Modellverktyget InfoWorks Integrated Catchment Model (ICM) användes i detta arbetsmoment. Infoworks ICM integrerar urbana avrinningsområden med flodavrinningsområden och kan simulera ytavrinning samt flöden i ledningar, kanaler och floder. Modelleringsverktyget kan användas för hydrologiska och hydrauliska simuleringar samt vattenkvalitetsstudier.

6.2 Resultat

6.2.1 50-årsregn

Bilaga 2 redovisar konsekvensen av ett 50-årsregn på aktuellt område. Denna bilaga visar ett antal instängda områden samt viktiga naturliga avrinningsstråk.

Vattendjupet redovisas i de naturliga avrinningsstråk och instängda områden vid ett 50-årsregn med varaktighet 30 minuter. I dessa beräkningar antas att marken är icke-genomsläpplig. Modelleringsarbetet tar i detta fall ingen hänsyn till viss infiltration i marken vid större regn. Syftet med modelleringsarbetet är att visa avrinningsstråk och inte att beräkna dagvattenflöden i dessa stråk.

6.2.2 Problemområden

Översvämningssområdena vid ett 50-årsregn identifieras i Bilaga 2. Karteringen presenterar följande:

Delområde 1: Dagvattnet avleds via två större avrinningsstråk i söder till en översvämningssyta. Dagvattnet rinner sedan vidare norr ut till en annan översvämningssyta som ligger precis utanför planområdet. Ett till viktigt avrinningsstråk ligger i norra delen av detta planområde i öst-västlig riktning.

Delområde 2: Dagvattnet rinner idag mestadels från befintlig mellanlagring av sprängsten till ett avrinningsstråk som ligger längs med väg 622. En del av detta område avleds idag norr ut i ett dike längs med väg 622. Den största delen av detta område avvattnas söder ut. En översvämningssyta identifieras i västra delen av detta område.

Delområde 3: Dagvattnet från detta område avleds idag i nord östlig riktning till befintlig våtmark via 2 större avrinningsstråk. I detta skede är det osäkert om vattnet eventuellt trycks upp från Insjön till våtmarken. Detta bör undersökas i detaljplaneskedet.

Delområde 4: Detta område avleds söderut till Farstaviken.

7. Befintlig dagvattenavrinning

Detta kapitel beskriver dagens dagvattenavrinning. Detta inkluderar befintliga avrinningsstråk, diken, lågpunkter och eventuella befintliga dagvattenanläggningar.

7.1 Aktuellt avrinningsområde samt delavrinningsområdena

Avrinningsområdet och delavrinningsområdena redovisas i Bilaga 3. Även viktiga avrinningsstråk redovisas i denna bilaga.

Denna bilaga visar vart respektive delområde avvattnas. Delområde 1 avvattnas idag naturligt norr ut till Insjön. Delområde 2 avvattnas främst söderut till Baggensfjärden. Norra delen av delområde 2 avvattnas dock i befintligt dike längs med väg 622 till Insjön. Delområde 3 avvattnas via befintlig våtmark till Insjön. Norra delen av delområde 4 avvattnas norr ut till befintlig våtmark. Södra delen avvattnas söder ut till Farstaviken.

7.2 Befintliga dagvattenflöden

Modelleringsprogrammet StormTac som har använts för flödesberäkningar. Flödesberäkningar genomfördes för både 10-årsregn (l/s) och årsavrinning ($m^3/år$ och l/s). I årsavrinningen inkluderas både dagvatten- och basflöde. Årlig medelnederbörd för perioden 1961-1990 uppmätt från nederbördsmätare i Gustavsberg var 563 mm/år. Korrigerad nederbörd från detta värde beräknades till 619 mm/år (bedömd korrigeringsfaktor 1,1 för mätfel) och detta värde utgör grund för beräkning av årsavrinningen med dagvatten, tillsammans med bedömda avrinningskoefficienter och uppmätta avrinningsytor.

Följande avrinningsytor ligger till grund för beräkning av befintliga dagvattenflöden, se även Bilaga 4:

Tabell 1: Befintlig markanvändning inom delområdena (i ha).

	Delområde A1	Delområde A2	Delområde A3	Delområde A4
Skog/naturmark	11.76	3.74	3.51	0.55
Mellanlagring av sprängsten		2.76		
Industri				0.27
Lätt industri				0.94
Recipient	Insjön	Baggensfjärden	Insjön	Farstaviken

För att kunna beräkna 10-årsflödena togs rinnsträckor fram och rinnhastigheter uppskattades inom respektive delavrinningsområde. Beräkningarna genomfördes för samtliga delområdena. Ingen klimatfaktor användes för beräkning av dagens dagvattenflöden. Bilaga 5, Tabell 5.1 presenterar dimensionerande flöden och årsmedelflöden från varje delområde före och efter exploatering. Till exempel avvattnas idag 120 l/s dagvatten från delområde 1 vid ett 10-årsregn.

7.3 Befintliga dagvattenföroreningar

Översiktlig beräkning av föroreningshalter och mängder i dagvattnet har genomförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Vid beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll har schablonhalter använts vilka utgörs av årsmedelhalter samt avrinningskoefficient för angiven markanvändning. Vid belastningsberäkningar (mängd förorening, kg/år) används den ackumulerade årliga nederbörden då det är årsvolymen som är avgörande för hur stor mängd förorening som genereras under ett år. Endast belastningen från dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) avses. Atmosfärisk deposition är inräknat i schablonhalterna som baseras på flödesproportionell provtagning från respektive markanvändning. StormTac tar dock inte hänsyn till den atmosfäriska depositionen som kommer att öka av närliggande vägar, som i detta fall väg 222.

I Bilaga 5, Tabell 5.2 och 5.3 redovisas föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$ eller mg/l) och föroreningsbelastning (kg/år) för respektive delavrinningsområde. Följande föroreningar har beräknats: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (Susp; partiklar), opolära alifatiska kolväten (olja), polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och bensapyren (BaP). Samtliga ämnen redovisas som totalhalter.

Vidare jämförs beräknade föroreningshalter med föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp, nivå 2M. Nivå 2 gäller vid utsläpp uppströms recipienten. Verksamhetsutövare för dessa dagvattenutsläpp är ofta VA-huvudmannen, men kan även vara enskilda aktörer. M står för utsläpp till en mindre recipient så som mindre sjöar, vattendrag och havsvikar.

Jämfört med riktvärdena är beräknade halter för ett flertal ämnen högre än riktvärdena för område A4 med befintlig industri. Delområde 2 överskrider riktvärdet för kväve pga. befintlig mellanlagring av sprängsten.

8. Dagvattenavrinning efter exploatering

Detta kapitel beskriver hur planerad utbyggnad påverkar den befintliga dagvattenavrinningen. Dagvattenflöden och – föroreningar beräknas efter exploatering och jämförs med riktlinjerna för dagvattenutsläpp.

8.1 Framtida exploatering

Inom verksamhetsområdena planeras bland annat småindustriell verksamhet, infartsparkering, bussdepå, återvinningscentral med återbruk och eventuellt vindkraftverk. Markanvändning efter exploatering presenteras i Bilaga 6. Verksamheterna planeras enligt följande:

Delområde 1

På detta område som idag är naturmark planeras verksamheter, ny bussdepå och grönytor. Kapaciteten på bussdepån är 130-150 bussar. I detta skede identifierades hela detta område efter exploatering som industri och vägar.

Delområde 2

Detta område är idag en mellanlagring av sprängsten och det planeras för en ny återvinningscentral med återbruk. De framtida planerna möjliggör även i verksamheter. Totalt bedöms detta område omfatta ca 6,49 ha verksamheter efter exploatering.

Delområde 3

Detta delområde planeras för parkeringsytor, grönytor samt industriell verksamhet. Planerad markanvändning redovisas i Bilaga 6.

Delområde 4

Delområde 4 planeras för mindre verksamheter och kommer att omfatta ca 1,45 ha industriyta efter exploatering.

8.2 Dagvattenflöden efter exploatering

Bilaga 7 (Tabell 7.1) presenterar dimensionerande flöden och årsmedelflöden från varje delområde efter exploatering (inklusive klimatafaktor: 1,2). Följande avrinningsytor ligger till grund för beräkning av dagvattenflöden efter exploatering, se även Bilaga 6.

Tabell 2: Planerad markanvändning inom delområdena (i ha).

	Delområde A1	Delområde A2	Delområde A3	Delområde A4
Väg	1.39		0.61	
Industri	10.27	6.49	2.64	1.45
Grönområde			0.28	
Parkering			0.33	

Tabell 7.1 visar att dagvattenflödena ökar efter exploatering för samtliga delområden. Detta beror på att naturmark exploateras och blir hårdgjord. Till exempel kommer dagvattenflödet vid ett 10-årsregn från delområde A1 att öka från 120 l/s till 1 700 l/s. För att minska de negativa effekterna av ett ökat dagvattenflöde efter exploatering rekommenderas fördröjningsåtgärder för samtliga områden.

8.3 Dagvattenföroreningar efter exploatering men innan rening

Bilaga 7, Tabell 7.2 och 7.3 presenterar föroreningshalter och föroreningsmängder efter exploatering (men utan åtgärdsförslag).

Efter exploatering ökar samtliga halter så att ett flertal överskrider rekommenderade riktvärden för dagvattenutsläpp.

Föroreningsmängder för samtliga delområden ökar efter exploatering på grund av att naturmark omvandlas till industri. För föroreningsmängder finns det dock inga riktvärden.

Åtgärder för dagvattenrening för samtliga områden rekommenderas på grund av :

- Riktvärdena för dagvattenutsläpp överskrids för samtliga delområden
- Relativ stor ökning av föroreningsmängder efter exploatering
- Närheten till känslig recipient

9. Åtgärdsförslag

Detta kapitel föreslår åtgärdsförslag för aktuellt planprogram. Åtgärdsförslagen omfattar både hantering av ökade dagvattenflöden och minskning av föroreningsmängder (bland annat kväve och fosfor).

9.1 Principer

Kapitel 5.5 beskriver Nackas och Värmdös strategi kring dagvattenhantering. De framtagna åtgärdsförslagen är baserade på dessa principer. Viktiga delar är att:

- ✓ Föreslagna dagvattendammar är dimensionerade så att flödena från delområdena inte ökar efter exploatering jämfört med situationen innan.
- ✓ Föreslagna dagvattendammar är dimensionerade baserat på recipientens känslighet. Insjön är en känslig recipient och därför har målet varit att minimera dagvattenföroreningarna så mycket som möjligt med rimliga åtgärder. För att avlasta Insjön föreslås att ca hälften av dagvattenflödet från delområde 1 avvattnas söder ut i stället för norr ut till Insjön. Det finns dock möjligtvis krav på att anmäla detta ärende till Länsstyrelsen på grund av att dagens dagvattenavrinning ändras.
- ✓ Dagvattnet ska omhändertas så nära källan som möjligt. Denna utredning föreslår åtgärder inom respektive planområde. Idag är det inte känt vilka verksamheter som kommer att etablera sig inom varje delområde. Målet har därför varit att omhänderta det totala dagvattenflödet i föreslagna åtgärder utan att ta hänsyn till möjligheter för lokalt omhändertagande av dagvatten inom berörda fastigheter. Vid detaljplanering bör möjligheter till infiltration på både privat- och kommunal mark för att bevara grundvattenbalansen undersökas. Även rent takdagvatten bör hållas isär från förorenat dagvatten.
- ✓ Tillrinnande vatten till respektive delområde (som redovisas i Bilaga 2), bör avledas på ett säkert sätt. Nya diken föreslås för avvattning av detta flöde.

9.2 Dagvattenhantering inklusive åtgärdsförslag

I delområdena 1-3 föreslås en kombinationslösning som i samma åtgärder ger både effektiv flödesutjämning och rening av dagvatten. Dimensionering har utförts för att inte maxflödet ut från respektive område ska öka jämfört med innan exploatering och för att klara föreslagna riktvärden i form av utsläppshalter och ge så liten ökad belastning efter exploatering som bedömts vara rimligt.

Denna utgörs som ett första steg av lokal hantering i ett infiltrationsdike vid huvudväg genom respektive område. Detta dike utgörs av en gräsbeklädd växtbädd med underliggande makadamlager och dräneringsledning, se Figur 2. Den senare ledningen ansluts nedströms diket till dagvattenledning eller vanligt dike. Detta leder dagvattnet vidare till en dagvattendamm med växter alternativt efterföljande filter för att öka reningseffekten.

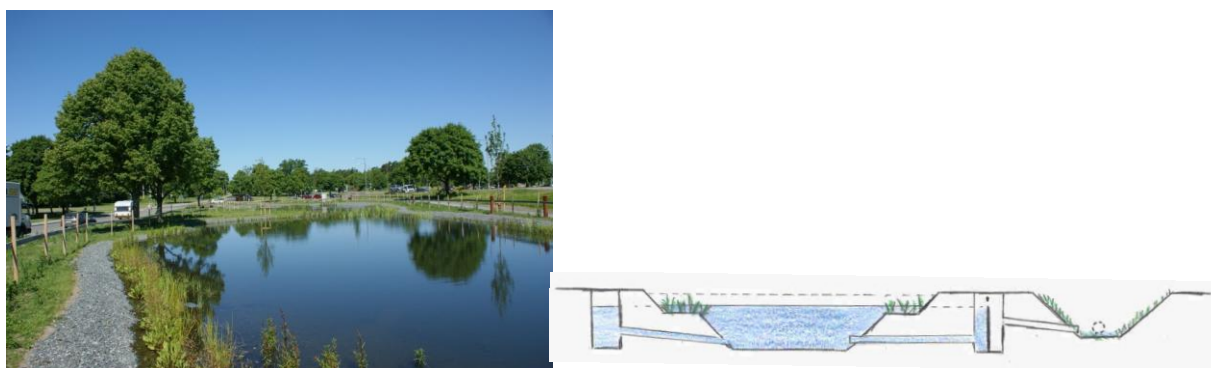
I delområde 3 föreslås att parkeringsplatser ansluts till slam- och oljeavskiljare som uppfyller krav från SS-EN 858-2 innan anslutning till föreslagna dagvattendamm.

I delområde 4 bedöms att en damm ger tillräcklig flödesutjämning och rening. Dammen blir större relativt sitt tillrinningsområde jämfört med dammarna i övriga områden. Detta för att området är så litet och en damm med flacka slänter, växtzon och ett tillräckligt stort vattendjup behöver ha en minsta storlek för att uppnå önskad reningseffekt. Samtidigt behövs denna större damm för att ge tillräcklig flödesreduktion.

Figur 2 visar principen för föreslaget infiltrationsdike. Storleken på diket anpassas förslagsvis för att ligga längs ena sidan av huvudvägen genom området. Vid behov kan ett vanligt dike anläggas på andra sidan med anslutningar till infiltrationsdiket. Figur 3 visar principen för föreslagna damm, som föreslås bli en lösning som vidare renar dagvattnet från infiltrationsdiket.



Figur 2 Principen för föreslaget infiltrationsdike.



Figur 3: En dagvattendamm för rening samt fördröjning.

Tabell 3 redovisar dimensionerande ytbehov för föreslagna dagvattendammar. Ytbehovet avser total regleryta. Permanent vattenyta är mindre än angivet. Beroende på nivåer på inkommande dike eller ledning i förhållande till omgivande markyta kan schaktyta bli större, men detta kan i viss utsträckning kompenseras med ändrad utformning avseende utloppsanordning (t.ex. skibord i utloppsbrunn, en skibord är fast utskov (öppning) i en damm för avbördning av vatten), varmed dessa ytor bedöms kunna gälla i detta skede. Lokalisering av dessa dammar redovisas i Bilaga 9.

Tabell 3 Ytbehov (m²) för de föreslagna dagvattendammarna i respektive delavrinningsområde.

	Delområde 1a	Delområde 1b	Delområde 2	Delområde 3	Delområde 4
Ytbehov (m ²)	1 400	1 400	1 400	1 000	500

9.3 Dagvattenflöden och föroreningar efter åtgärdsförslagen

De dimensionerande dagvattenflödena beräknas efter exploatering och föreslagna dagvattenflöden blir lika stora ut från respektive område som de är innan exploatering, se Bilaga 5 och 8. Detta är möjligt för att fördröjningsåtgärder begränsar pikflödena för dagvattenfrån respektive område. Det totala årliga utflödet beräknas dock öka på grund av ökad yttlig avrinning och minskad avdunstning i och med exploateringen. Det senare bedöms i sig inte ge några negativa konsekvenser i recipienterna.

Dagvatten från delområde 1 föreslås att ledas delvis söder ut till Baggensfjärden (delområde 1a), och delvis norr ut till Insjön (delområde 1b) efter exploatering. Detta med syfte att avlasta Insjön. Bilaga 8, Tabell 8.3, visar hur stora föroreningsmängder som leds till Baggensfjärden istället för till Insjön (kolumn delområde 1b).

Föroreningshalterna beräknas på årsbasis för olika föroreningar efter exploatering och rening. Halterna bedöms vara låga och ligger klart under de riktvärden som jämförts med, se Bilaga 8.

Bilaga 8, Tabell 8.2 och 8.3 presenterar föroreningshalter och – mängder efter exploatering och inklusive åtgärdsförslagen. När man jämför dessa tabeller med motsvarande tabeller i Bilaga 7 (Tabell 7.2 och 7.3, utan dagvattenåtgärder) ser man att föreslagna åtgärder minskar föroreningshalter och – mängder för samtliga ämnen avseendevärt i förhållande till innan rening.

Föroreningsmängderna till recipienterna beräknas öka totalt efter exploatering och rening, men minska från område 4. Det bedöms inte vara möjligt att kunna undvika att öka belastningen efter exploatering jämfört med innan för alla ämnen och områden. Åtgärderna bedöms dock ge en betydande reduktion av föroreningarna och bedöms vara dimensionerade till typ och storlek att ge så hög reduktion som rimligt möjligt med känd teknik.

Exploatering av verksamhetsområdet i Kil betyder att föroreningsmängder från dagvatten till respektive recipient kommer att öka jämfört med situationen innan exploatering. Baggensfjärden är en vattenförekomst med miljö kvalitetsnormer som skall uppfyllas. Vid exploatering av Kil bör hela Baggensfjärdens avrinningsområde utredas med syfte att minska de totala föroreningsmängder till denna recipient så att gällande miljö kvalitetsnormer skall uppfyllas. Motsvarande studie bör utföras för Insjön.

Referenser

1. Dagvattenstrategi för Nacka kommun, januari 2008.
2. Dagvattenpolicy Värmdö kommun, antagen av kommunfullmäktige 2012-03-14.
3. Arbets- och energiområde Kil, Nacka och Värmdö kommun, planprogram, 2012-12-27.
4. Karta geoteknisk undersökning och hydrologi, 1990, Kjessler & Mannerstråle AB.
5. Mark och vattenförhållanden och dagvattenhantering, Structor Mark, 2013-02-22.
6. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Riktvärdesgruppen, februari 2009.
7. www.nacka.se
8. www.varmdo.se
9. <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>
10. www.naturvardsverket.se

ARBETS- OCH ENERGIOMRÅDE KIL NACKA OCH VÄRMDÖ KOMMUN

PLANPROGRAM

SGU

Sveriges geologiska undersökning

©Sveriges geologiska undersökning


Kartan framtagen på uppdrag av Structor
av Eva Jirner Lindström











Uppdrags dnr: Dnr 08-2279/2012
2012-12-27

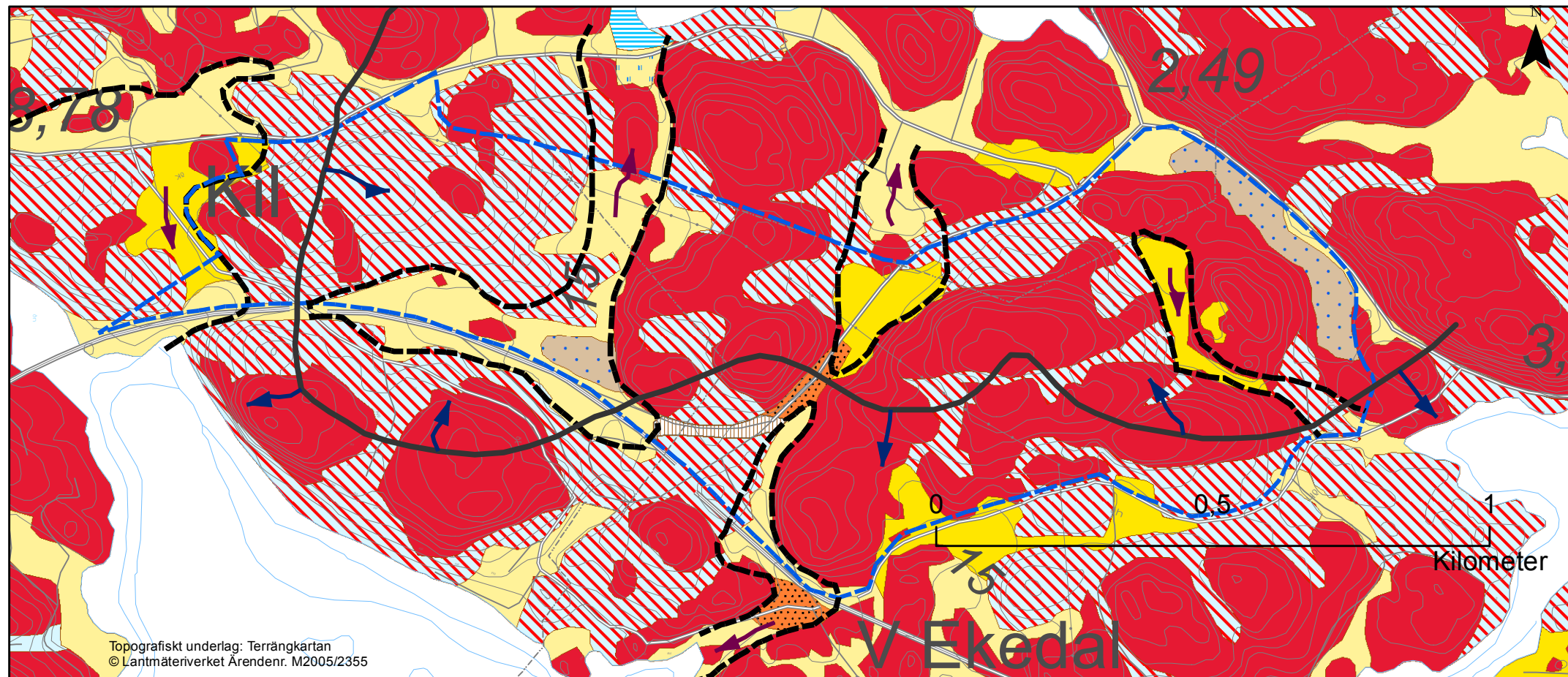
Koordinatsystem Sweref99 TM

Skala 1:10 000 i A4, Obs jordartsgränser mm
är anpassade för skala 1:50000

Legend

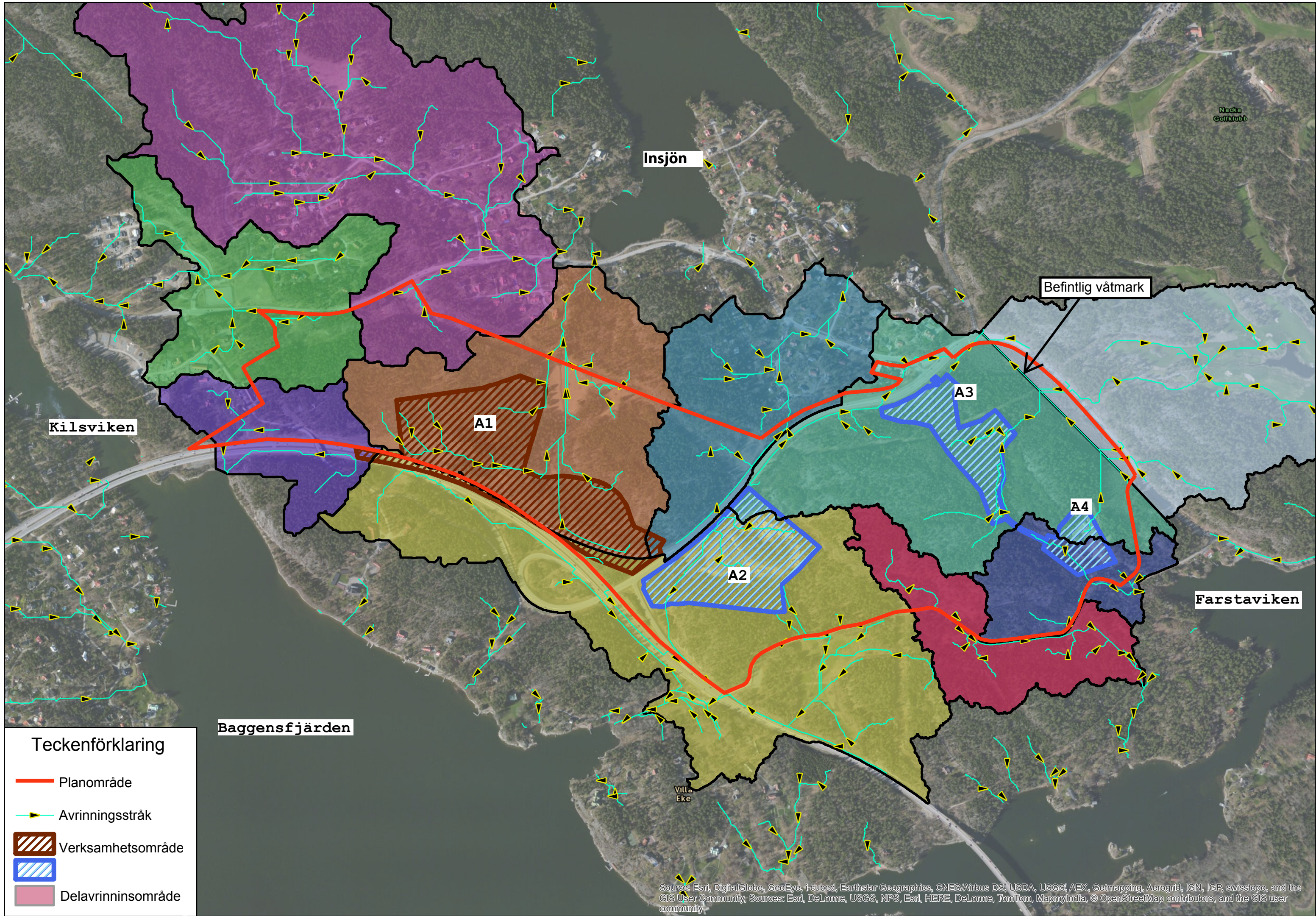
-  OMRÅDESGRÄNS
-  BEDÖMD UTBREDNING AV GRUNDVATTENMAGASIN
-  BEDÖMD YTVATTENDELARE
-  BEDÖMD GRUNDVATTENSTRÖMNING
-  BEDÖMD YTVATTENSTRÖMNING

-  Kärr
-  Lergyttja-gyttjelera
-  Postglacial lera
-  Postglacial sand
-  Glacial lera
-  Morän sandig, normblockig
-  Fyllning
-  Urberg
-  Tunt eller osammanhängande moränlager på berg
-  Jord (oklassad) tidvis under vatten; Sankmark



Bilaga 2: översvänningskartering för ett 50-årsregn (innan exploatering).





Teckenförklaring

- Planområde
- ▶ Avrinningsstråk
- ▨ Verksamhetsområde
- ▨ A1, A2, A3, A4
- ▨ Delavrinningsområde

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community, Sources: Esri, DeLorme, USGS, NPS, Esri, HERE, DeLorme, TomTom, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



Delområde 1

11.76

Delområde 3

3.51

Delområde 2

2.76

3.74




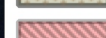

Delområde 4

0.27

0.55

0.94

Bilaga 4: Befintlig markanvändning

-  Programområdet
-  Naturmark
-  Mellanlagring av sprängsten
-  Industri - Hårdgjord yta
-  Lätt industri
- 3,51 Area i hektar

Bilaga 5: Dagvattenflöden och föroreningsmängder innan exploatering

Tabell 5.1 Dimensionerande flöden och årsmedelflöden från varje delområde innan exploatering.

		A1	A2	A3	A4
	Recipient	Baggensfjärden och Insjön	Baggensfjärden	Insjön	Farstaviken
Q_{dim} (10 år)	l/s	120	140	27	140
$Q_{år}$	$m^3/år$	15 000	20 000	4 400	5 900

Tabell 5.2 Halter i dagvatten (inkl. basflöde) i utsläppspunkterna från varje delområde innan exploatering. Jämförelse med riktvärde 2M (Riktvärdesgruppen i Stockholm, 2009). Gråmarkerade celler visar var riktvärdet överskrids.

		A1	A2	A3	A4	Riktvärde 2M
	Recipient	Insjön	Baggensfjärden	Insjön	Insjön och Farstaviken	
P	mg/l	0,031	0,026	0,031	0,24	0,175
N	mg/l	0,71	7,4	0,71	1,54	2,0
Pb	$\mu g/l$	2,1	1,0	2,1	21	10
Cu	$\mu g/l$	4,6	2,8	4,6	31	30
Zn	$\mu g/l$	11	3,1	11	186	90
Cd	$\mu g/l$	0,074	0,067	0,074	1,0	0,5
Cr	$\mu g/l$	0,43	0,21	0,43	8,51	15
Ni	$\mu g/l$	0,50	0,16	0,50	11	30
Hg	$\mu g/l$	0,0043	0,0046	0,0043	0,052	0,07
SS	mg/l	10	11	10	69	60
olja	mg/l	0,078	0,018	0,078	1,49	0,7
PAH	$\mu g/l$	0	0	0	0,68	-
BaP	$\mu g/l$	0	0	0	0,093	0,07

Tabell 5.3 Föroreningsbelastning (kg/år) i dagvatten (inkl. basflöde) innan exploatering i utsläppspunkterna från varje delområde och totalt.

	A1	A2	A3	A4	Totalt
Recipient	Insjön	Baggensfjärden	Insjön	Insjön och Farstaviken	
P	0,46	0,53	0,14	1,4	2,5
N	10	149	3,1	9,1	171
Pb	0,031	0,020	0,0093	0,12	0,18
Cu	0,068	0,056	0,020	0,18	0,32
Zn	0,16	0,063	0,049	1,1	1,4
Cd	0,0011	0,0013	0,00032	0,0056	0,0083
Cr	0,0062	0,0041	0,0019	0,050	0,062
Ni	0,0073	0,0031	0,0022	0,063	0,076
Hg	0,000062	0,000093	0,000019	0,00031	0,00048
SS	143	230	43	409	825
Olja	1,1	0,36	0,34	8,8	11
PAH	0	0	0	0,0040	0,0040
BaP	0	0	0	0,00055	0,00055



Delområde 1

Delområde 3

Delområde 2

Delområde 4

Bilaga 6: Markanvändning efter exploatering

-  Programområdet
-  Industriområde (Bl.a. Bussdepå)
-  Industriområde (Bl.a. ÅVC)
-  Lättare industri
-  Grönområde (0,28 ha)
-  Parkering (0,25+0,08 ha)
-  Vägar

3,51 Area i hektar

Google Satellite

10.27

1.39

6.49

0.25

0.08

0.28

1.56

1.08

0.61

1.45

Bilaga 7: Dagvattenflöden och föroreningsmängder efter exploatering utan åtgärder

Tabell 7.1 Dimensionerande flöden och årsmedelflöden från varje delområde efter exploatering.

		A1	A2	A3	A4
Q_{dim} (10 år)	l/s	1 700	890	570	200
$Q_{år}$	m ³ /år	53 000	29 000	18 000	6 400
$Q_{år}$	l/s	1,7	0,91	0,56	0,20

Tabell 7.2 Halter i dagvatten (inkl. basflöde) i utsläppspunkterna från varje delområde efter exploatering. Jämförelse med riktvärde 2M (Riktvärdesgruppen i Stockholm, 2009).

		A1	A2	A3	A4	Riktvärde 2M
P	mg/l	0,25	0,27	0,22	0,27	0,175
N	mg/l	1,9	1,8	1,8	1,8	2,0
Pb	µg/l	23	26	21	26	10
Cu	µg/l	38	41	36	41	30
Zn	µg/l	216	246	186	246	90
Cd	µg/l	1,2	1,3	1,0	1,3	0,5
Cr	µg/l	12	12	11	12	15
Ni	µg/l	13	15	11	15	30
Hg	µg/l	0,066	0,064	0,063	0,064	0,070
SS	mg/l	86	90	87	90	60
olja	mg/l	2,0	2,2	1,7	2,2	0,70
PAH	µg/l	0,77	0,88	0,78	0,88	-
BaP	µg/l	0,11	0,13	0,10	0,13	0,07

Tabell 7.3 Föroreningsbelastning (kg/år) i dagvatten (inkl. basflöde) i utsläppspunkterna från varje delområde efter exploatering.

	A1	A2	A3	A4
P	13	7,8	3,9	1,7
N	99	51	32	11
Pb	1,2	0,76	0,38	0,17
Cu	2,0	1,2	0,63	0,26
Zn	12	7,0	3,3	1,6
Cd	0,062	0,038	0,017	0,0084
Cr	0,62	0,36	0,20	0,079
Ni	0,72	0,43	0,20	0,10
Hg	0,0035	0,0018	0,0011	0,00041
SS	4 600	2 600	1 500	580
olja	110	62	30	14
PAH	0,041	0,025	0,014	0,0056
BaP	0,0061	0,0038	0,0017	0,00085

Bilaga 8: Dagvattenflöden och föroreningsmängder efter exploatering med dagvattenåtgärder

Tabell 8.1 Dimensionerande flöden och årsmedelflöden från varje delområde efter exploatering och flödesutjämning.

		A1	A2	A3	A4
Q _{dim} (10 år)	l/s	120	140	27	140
Q _{år}	m ³ /år	53 000	29 000	18 000	6 400
Q _{år}	l/s	1,7	0,91	0,56	0,20
	Recipient	Baggensfjärden och Insjön	Baggensfjärden	Insjön	Farstaviken

Tabell 8.2 Halter i dagvatten (inkl. basflöde) efter exploatering och **efter rening** i infiltrationsdiken och dammar i utsläppspunkterna från varje delområde. Jämförelse med riktvärde 2 M (Riktvärdesgruppen i Stockholm, 2009).

		Delområde A1a	Delområde A1b	Delområde A2	Delområde A3	Delområde A4	Riktvärde 2M
P	mg/l	0,041	0,041	0,043	0,041	0,089	0,175
N	mg/l	0,74	0,74	0,71	0,72	1,2	2,5
Pb	µg/l	1,5	1,5	1,6	1,5	3,0	10
Cu	µg/l	5,7	5,7	6,1	5,4	11	30
Zn	µg/l	15	15	15	15	36	90
Cd	µg/l	0,18	0,18	0,20	0,15	0,43	0,50
Cr	µg/l	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	15
Ni	µg/l	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	30
Hg	µg/l	0,017	0,017	0,016	0,016	0,026	0,070
SS	mg/l	8,6	8,6	9,0	8,7	11	60
olja	mg/l	0,029	0,029	0,10	0,10	0,33	0,70
PAH	µg/l	0,036	0,036	0,037	0,033	0,12	
BaP	µg/l	0,0045	0,0045	0,0047	0,0035	0,019	0,070
	Recipient	Baggensfjärden	Insjön	Baggensfjärden	Insjön	Farstaviken	

Tabell 8.3 Föroreningsbelastning (kg/år) i dagvatten (inkl. basflöde) efter exploatering och **efter rening** i infiltrationsdiken och dammar i utsläppspunkterna från varje delområde, till respektive recipient och totalt. I delområde 4 har endast räknats med damm eftersom detta bedömdes vara tillräckligt och dammen behövde även vara större än de andra relativt området för att ge tillräcklig flödesutjämning.

	Delområde A1a	Delområde A1b	Delområde A2	Delområde A3	Delområde A4	Totalt
P	1,1	1,1	1,2	0,72	0,57	4,7
N	20	20	20	13	7,6	81
Pb	0,040	0,040	0,045	0,027	0,019	0,17
Cu	0,15	0,15	0,17	0,10	0,071	0,64
Zn	0,40	0,40	0,43	0,27	0,23	1,7
Cd	0,0048	0,0048	0,0056	0,0026	0,0027	0,021
Cr	0,043	0,043	0,046	0,028	0,010	0,17
Ni	0,074	0,074	0,079	0,049	0,018	0,29
Hg	0,00046	0,00046	0,00047	0,00028	0,00016	0,0018
SS	230	230	260	150	68	940
olja	0,79	0,79	2,9	1,8	2,1	8,3
PAH	0,00096	0,00096	0,00110	0,00059	0,00079	0,0044
BaP	0,00012	0,00012	0,00013	0,000062	0,00012	0,00055
Recipient	Baggens- fjärden	Insjön	Baggens- fjärden	Insjön	Farstaviken	

Bilaga 9: Lokalisering av föreslagna dammar.

