

Vy över Knäm 2:14 och del av Knämmotet (foto från Google Earth)

## Kompletterande dagvattenutredning, för bilserviceanläggning vid Knämmotet.

För detaljplan "Del av Knäm 2:14 mfl", i Tanums kommun.

**Handläggare**  
Carola Dahlgren  
Telefon  
010-505 44 01

**E-postadress**  
carola.dahlgren@afconsult.com

**Datum**  
2019-10-10

**Projektnummer**  
772414

**Beställare**  
Rådhuset Arkitekter  
Box 114  
451 16 Uddevalla

Linda Hansson  
linda@radhuset.se

ÅF INFRASTRUCTURE, UDDEVALLA

Innehåll

1	Orientering .....	2
1.1	Underlag .....	3
2	Befintligt dagvatten .....	3
3	Framtida dagvatten .....	4
3.1	Redovisning av ytor och dagvattenflöden .....	4
3.2	Redovisning av dagvattenanläggningar, föreslagna i tidigare VA-utredning .	6
3.3	Framtida BDT-vatten .....	6
3.4	Beräknade föroreningar från dagvattenflöden .....	8
4	Framtida brandvatten .....	12
4.1	Hantering av planområdets brandvatten.....	12
5	Sammanfattning.....	12

# 1 Orientering

Detaljplanen har för avsikt att bereda möjligheter för bebyggelse av en ny bilserviceanläggning. Denna anläggning kommer innefatta uppställningsplats för husbilar och yrkesfordon, bensinpumpar med tillhörande cisterner för drivmedel under mark, verkstadslokal, lager- och kontorsbyggnad samt eventuell byggnation av café, restaurang, servicebutik o dyl.

Planområdet är beläget i anslutning till Knämmotet, strax öster om E6:an och nordväst om Väg 977, i den norra delen av Tanums kommun, ca 6km norr om orten Tanumshede.

På uppdrag av Rådhuset Arkitekter AB har dagvattenförhållandena utretts på nytt, som en komplettering till befintlig "VA-utredning Bilserviceanläggning vid Knämmotet. Revidering A 2015-07-02", upprättad av Reinertsen AB.

Denna kompletterande utredning baseras på ytor och flöden som är framräknade inom tidigare VA-utredning, men med kompletterande föroreningsberäkningar och redovisning av dagvattnets påverkan på mottagande recipient. Eftersom planens syfte är ett område med verksamhet som kan avge partiklar med påverkan på närmiljö och mottagande recipient, har även ett avsnitt om brandvatten tagits med i kompletteringen.

Planområdet består till största delen av uppfyllnad med stenkross och grusad yta, en mindre del av skogsbeväxt naturmark samt är beläget i en mindre dalsänka mellan bergssidor och vägområden. Genom planområdet rinner, i den södra delen, Sältanbäcken, vilken så småningom mynnar ut i Tannamskilen och havet i väster. Nivåerna inom planområdets centrala och uppfyllda yta ligger mellan +42m och +43m. Inom planområdet föreslås 5-6 större byggnader samt p-ytor för bilar, infartsgator och uppställningsytor för husbilar, lastbilar o dyl. Området är till ytan ca 4 ha.

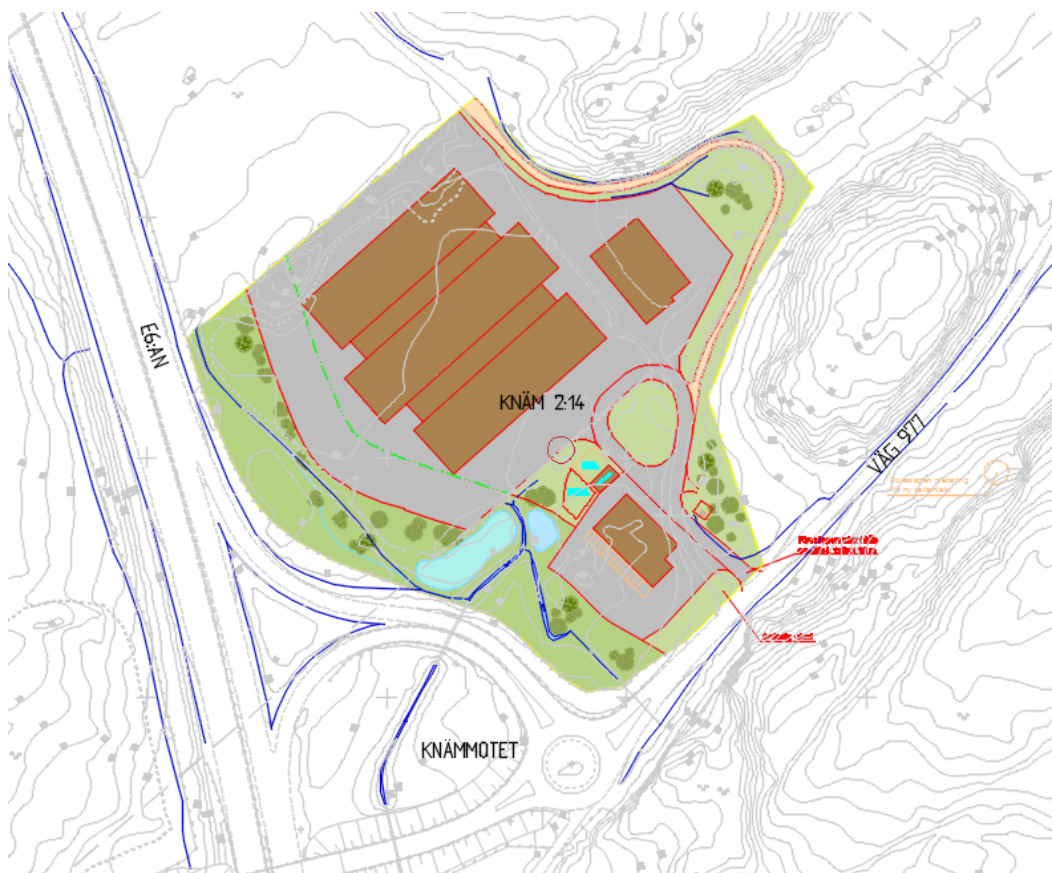


Bild ovan: Plankoncept för bilserviceanläggning, inom Knäm 2:14.

## 1.1 Underlag

Kompletteringen baseras på upprättat plankoncept av Rådhuset Arkitekter, grundkarta över Knäm 2:14 samt uppgifter från Reinertsens VA-utredning och Bohusgeos geotekniska rapport. Reinertsen har bla identifierat rinningsvägar för dagvatten, beräknat ytor och flöden samt föreslagit möjligheter för upprättande av dagvattenanläggningar.

## 2 Befintligt dagvatten

Avrinningsområdet är uppdelat i norr och söder, med Sältanbäcken som passerar igenom planområdet och tar emot samtligt dagvatten. Flöden från bäcken leds vidare västerut via kulvertering och trummor under Knämmotet.

En liten del av bäcken, inom planområdet, tillhör Trafikverkets vägområde och utgör dike till Väg 977 (söder om planområdet). När E6:an (väster om planområdet) byggdes så grävdes bäckens riktning delvis om och man anlade 5 nya vägtrummor för avvattning.

Sältanbäcken leder västerut och mynnar i slutrecipienten Tannamskilen, som är en del av havsvattnet i Tanum. Tannamskilen tillhör Natura 2000-området Tanumskusten och är klassat som en känslig recipient. Dess status är ekologisk "Måttlig" och kemisk "Uppnår ej god".

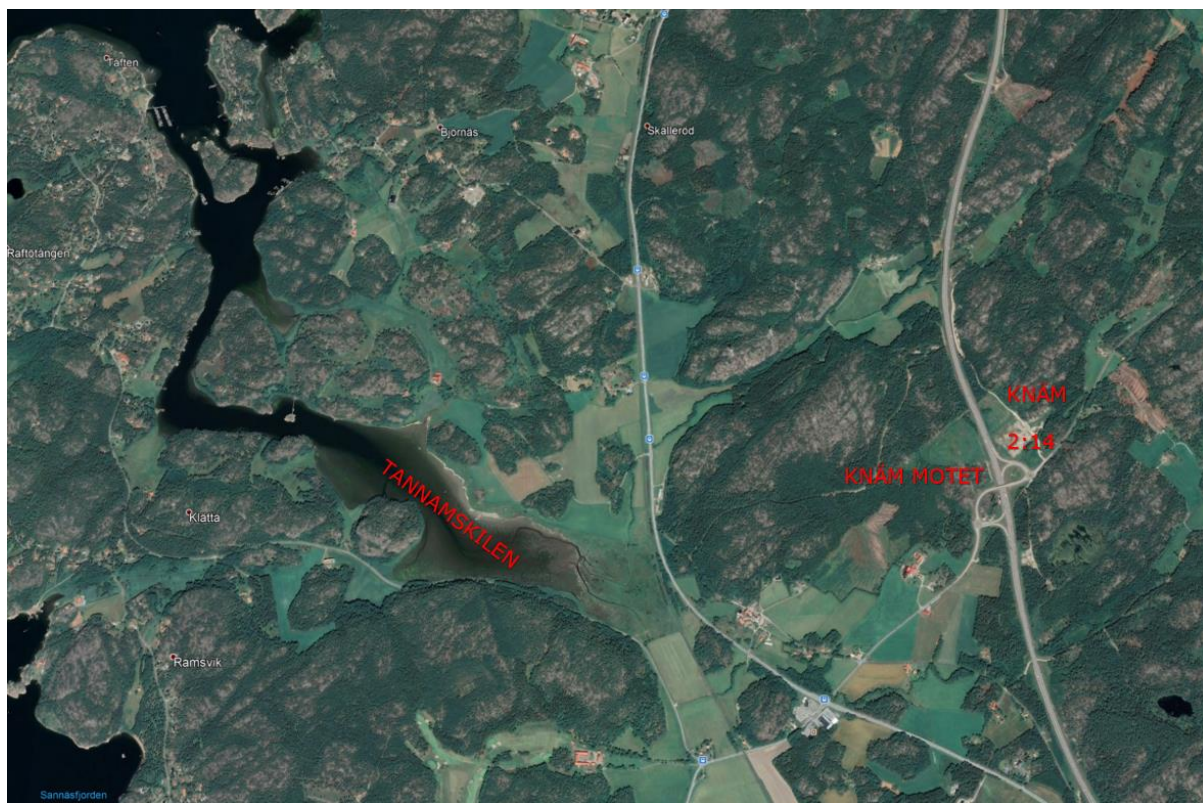


Bild ovan: Översiktsbild från Google Earth, av planområdet Knäm 2:14 i öster och mottagande slutrecipient Tannamskilen i väster.

### 3 Framtida dagvatten

Alla hårdgjorda ytors dagvatten inom planområdet kommer, i enlighet med Reinertsens VA-utredning, att tas om hand och styras in via först filterbrunnar och sedan genom oljeavskiljare för att släppas vidare i öppna diken och slutligen samlas i en fördröjningsdamm, innan det släpps ut ur planområdet.

Dagvatten från intilliggande naturmark och från nya planterings- och gräsytor kommer att delvis flöda fritt på marken och till viss del infiltreras naturligt i gräsytor o dyl men även detta vatten kommer till största delen att styras via diken, trummor och ledningar, mot den uppsamlade fördröjningsdammen.

#### 3.1 Redovisning av ytor och dagvattenflöden

Ytor och dagvattenflöden är framräknade för deltagande avrinningsområde, enligt redovisning i Reinertsens tidigare VA-utredning (se bild på sida 5). Regnintensitet redovisas, i enlighet med tidigare VA-utredning, efter 10 min för återkomsttid med ett sk 10-års regn. Uppdatering har dock gjorts med hänsyn till förändrat beräknings sätt i P110

Klimatfaktor 1,30 har i denna komplettering använts för framtida förändringar i nederbörd.

Dagvattenberäkningen är utförd med den sk "Rationella metoden" och följer Svenskt Vattens publikation "P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten". Rationella metodens beräkningsgång innebär förenklat: regnintensitet x ytans avrinningskoefficient x total area.

Regnintensitet för aktuellt område, enligt P110, är vid ett 10-års regn 228 l/s.

Avrinningskoefficienter som använts för hårdgjorda ytor är följande: 0,8 för asfalterad gata och p-yta, 0,9 för takyta, 0,4 för grus/sten och 0,1 för naturmark, gräsyta samt kuperad bergig skogsmark.

Beräkningar av dagvattenflöden och föroreningsmängder är baserade på det ca 5,5ha stora avrinningsområdet.

Dagvattenflöden efter 10 min med ett **10-års regn**:

<b>BEFINTLIGA YTOR</b>					
Flöden efter 10 min med <b>10-års regnet</b>					
	Area (ha)	Avr.koeff	Red.Area	Flöde (l/s)	
Berg	0,00	0,80	0,00	0,00	
Flack skogsmark	3,00	0,10	0,30	68,40	
Asfalt	0,00	0,80	0,00	0,00	
Tak	0,00	0,90	0,00	0,00	
Grus/sten	2,50	0,40	1,00	228,00	
			<b>Total</b>	296,40	
Klimatf. 1,30				<b>385,32</b>	

Flöden från befintliga ytor, dvs i nuläge, är ca 296 l/s. Klimatfaktorn är en framtida uppräknings och visar att om området lämnas obebyggt så kommer framtida flöde vara ca 385 l/s.

<b>YTOR EFTER BYGGNATION</b>					
Flöden efter 10 min med <b>10-års regnet</b>					
	Area (ha)	Avr.koeff	Red.Area	Flöde (l/s)	
Berg	0,00	0,80	0,00	0,00	
Gräs	3,05	0,10	0,31	69,57	
Asfalt	1,47	0,80	1,17	267,24	
Tak	0,98	0,90	0,89	201,83	
Grus/sten	0,00	0,40	0,00	0,00	
			<b>Total</b>	<b>538,64</b>	
Klimatf. 1,30				<b>700,23</b>	

Framtida flöden från planområdet efter byggnation, enligt nuvarande plankoncept, innebär ca 700 l/s. Det innebär ett ökat flöde från nuläget med ca 315 l/s.

I Reinertsens tidigare VA-utredning har man beräknat flödet efter en byggnation till ca 720 l/s, så de dagvattenanläggningar som föreslås i deras utredning fungerar bra till det nya nu delvis ändrade planförslaget.

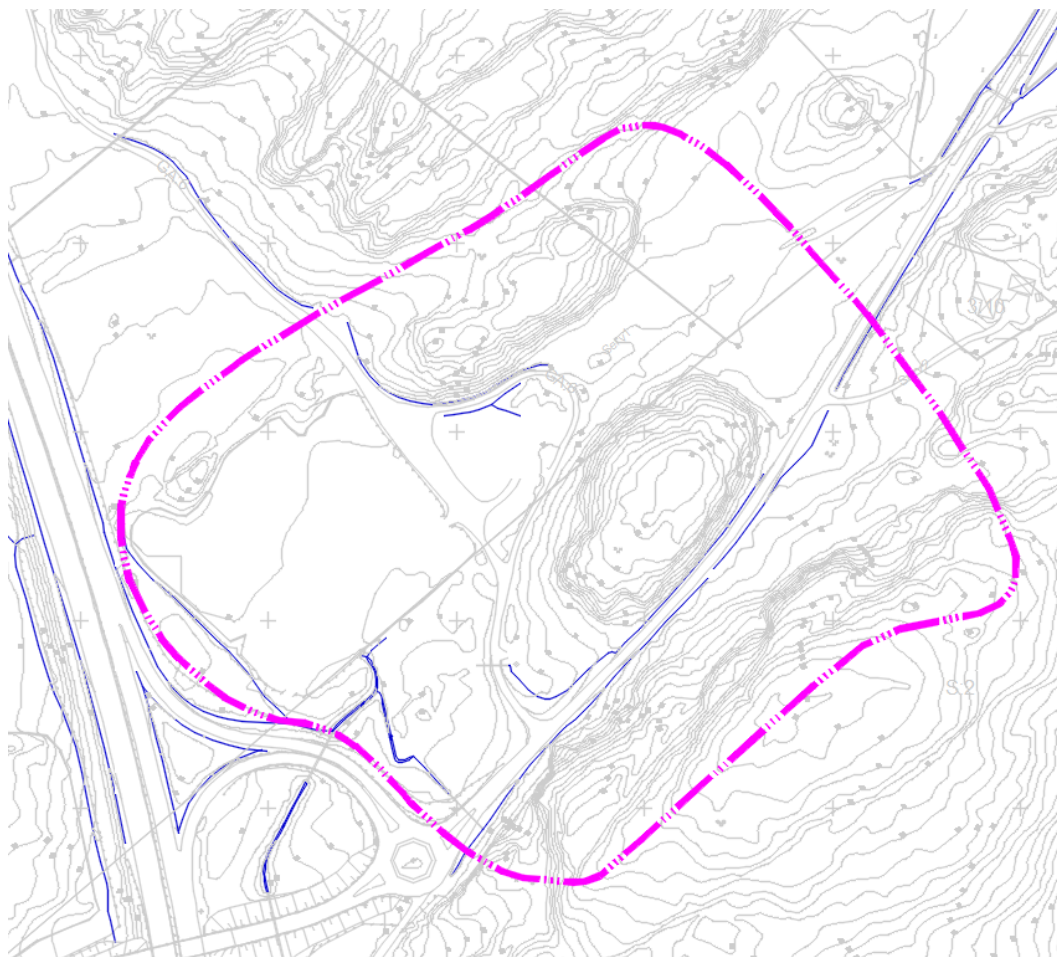


Bild ovan: Aktuellt avrinningsområde, tolkat från Reinertsens VA-utredning.

### 3.2 Redovisning av dagvattenanläggningar, föreslagna i tidigare VA-utredning

Reinertsens förslag till dagvattenhantering, redovisat i "Va-utredning Bilserviceanläggning vid Knämmotet Revidering A 2015-07-02", innebär att alla hårdgjorda ytor inom planområdet planeras så att dagvatten från dessa leds mot en egen separat filterbrunn och oljeavskiljare. Asfaltytor begränsas även med kantstöd, så man styr dagvattnet mot filterbrunn och oljeavskiljare.

Efter passage via oljeavskiljare släpps dagvattnet vidare ut i befintlig öppen bäck, för att där transporteras vidare och samlas upp i en för planområdet gemensam fördröjningsdamm. Dammens huvudsyfte är fördröjning och uppsamling av stora dagvattenflöden men det sker även en viss naturlig rening via bla dammväxter och sedimentering/avsjunkning till botten av vissa föroreningspartiklar.

Reinertsen har beräknat fördröjningsdammens volym till 70m<sup>3</sup>, för att den ska kunna ta om hand och fördröja ett flöde som uppstår efter 10min med en regnintensitet motsvarande ett återkommande sk 10-års regn. Detta innebär en dammyta på 140m<sup>2</sup> men med en tänkt varierande vattenyta, som har möjlighet att stiga högst 0,5m.

Utlopp från dammen förses med avstängningsventil, så det finns möjlighet att blockera utflödet vid en spillolycka eller ett brandtillbud. Vattnet blir då lättare att fånga upp och sanera samt att man förhindrar spridning av kontaminering vidare till mottagande recipient.

Dammen bör ha en skötselplan, så växlighet hålls efter och skördas vid behov, så dess funktion bibehålls. Likaså krävs kontinuerligt underhåll av filterbrunnarna, där filter årligen ses över och vid behov byts ut.

Eftersom mottagande slutrecipient, som är Tannamskilen, är ett Natura2000-vatten (området tillhör Tanumskusten) och klassas som känsligt vatten så föreslår Reinertsen ytterligare en damm. Denna ska träda in och avlasta den första dammen vid flöden som uppstår efter 10min med ett sk 100-års regn. Denna damm föreslås utföras som en rekreationsyta, dvs ytan blir bara vattenfylld tillfälligt, vid extremflöden som ett 100-års regn. Denna damm är beräknad till att hålla 540m<sup>3</sup> dagvatten och ha en area på 540m<sup>2</sup>, dammen ska tillåtas en varierande vattenyta på högst 1m.

Reinertsen föreslår även att där delar av den befintliga bäcken kulverteras (under gatufart o dyl) anläggs en trumma med dim 1000mm och 1% lutning alternativt dim 1200mm och 0,5% lutning. Dock ska eftersträvas att låta bäcken vara öppen så mycket som möjligt, bla för att underlätta naturlig avvattning av gräsytor o dyl samt som extra magasinshjälp vid extremflöden.

### 3.3 Framtida BDT-vatten

Spillvattenavlopp kan antingen renas i enlighet med Reinertsens va-utredning, via anläggning av ett minireningsverk, eller så kan det anslutas till slutna tankar. Planägarens önskan är dock att BDT-vatten inte ska gå till slutna tankar eller belasta reningsverket, utan istället renas separat.

BDT-vatten (även kallat gråvatten) står för merparten av vattnet som används inom ett verksamhetsområde. Nästan upp till 90% kommer från diskbänk, diskmaskin, handfat, dusch, tvättmaskin, skurvatten odyl. och bara ca 10% är avloppsvatten från toaletter (även kallat svartvatten). Det är dock avloppsvattnet som står för den största delen av näringsämnen och föroroeningar. Genom att separera svartvatten och gråvatten så får man en direkt minskning av näringsämnen med ca 85-90% och risk för smittspridning blir minimal. Gråvatten innehåller dock BOD (syreförbrukande ämnen) och det kan innehålla rester av hushållskemikalier samt vissa metaller.

Rening av BDT från Knäm 2:14 görs lämpligast via att vattnet leds till en tvåkammarsbrunn (för avloppsvatten krävs istället en slamavskiljare) och sedan vidare till en markbädd.

En markbädd består av flera lager grus och sand samt kan, för BDT-vatten, tillåtas ha en öppen botten, så mycket vatten tillåts infiltreras. För intransport av vattnet används spridarledning. Om vattnet rinner med självfall så används längder på max 15m. Kräver marken att vattnet måste pumpas in så kan man öka längden till max 20m. Via utloppsrör i botten rinner det vatten ut som marken inte kan ta emot. En markbädd kräver minimalt med tillsyn och skötsel men det rekommenderas att man årligen ser över så luftningsröret inte är vattenfyllt, vilket i så fall visar att markbädden är mättad och genomströmning av vatten inte fungerar.

Vid ett framtida anläggningsarbete ska även provgropar grävas för att undersöka markens infiltrationsförmåga och fastställa lämplig kornstorleksfördelning. Groparna grävs till ca 2-2,5m djup. Om grundvatten påträffas på mindre än 2m djup bör provet tas minst 0,5m ned under grundvattenytan (för att se ev. bergsläge). Man bör även låta provgropar stå öppna några timmar innan provet tas, så grundvattenytan hinner stabilisera sig.

Markbädden dimensioneras för att ta hand om ett regelbundet flöde på ca 10-15 l/s men även klarar att hantera dygnstopparna på ca 20 l/s. Exakta flöden och storlek på markbädd ska beräknas i projekteringskedet, när man vet verksamhetsområdets verkliga omfattning av framtida vattenförbrukning.

Efter markbädden sätter man en provtagningsbrunn (på utloppsledningen), så det finns möjlighet att kontrollera utgående vattens kvalitet vid behov.

Tvåkammarsbrunnens syfte är en slags förbehandling, där större partiklar samt fett och oljor avskiljs. Redan i detta skede sker en minskning av BOD, TotP (totalfosfor) och TotN (totalkväve). Det är dock i markbädden som huvudsakliga reningen sker. Man uppskattar följande reningsgrader: för BOD upp till 90%, för fosfor ca 50% och för kväve ca 20-60%.

Efter filtrering i markbädd kan vattnet sedan släppas vidare till dike eller bäck. Det bör släppas nedströms första dammen eller direkt till översilningsytan (damm 2).

Det totala flödet av BDT-vatten är rejält tilltaget och baserat på avloppsflöden bedömda i Reinertsens va-utredning, utifrån verksamhet inom en bilserviceanläggning. Det regelbundna flödet av vatten som kommer från BDT motsvarar dock endast ca 10% av mängden dagvatten som kommer vid ett normalregn, det är alltså en liten mängd av planområdets totala utflöde.

Eftersom BDT-vattnet renas i flera steg (avskiljning i tvåkammarsbrunn, infiltration och passage via markbädd, passage genom översilningsyta och/eller bäck) så är mängden föroreningsämnen som återstår mycket små. Detta flöde kommer inte att påverka miljö kvalitetsnormerna för slutrecipienten Tannamskilen.



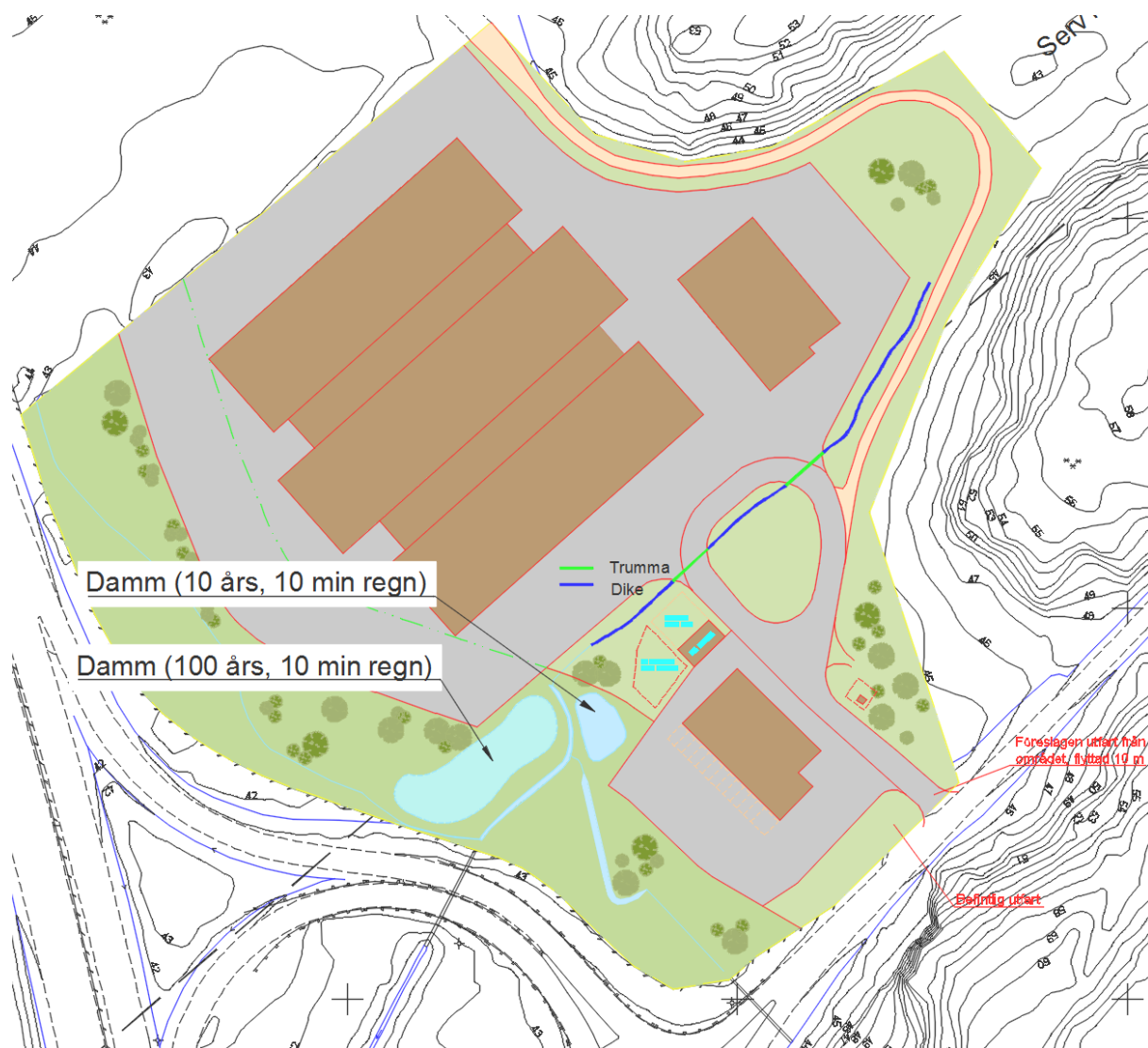


Bild ovan: Dagvattenanläggningar, föreslagna i Reinertsens VA-utredning.

### 3.4 Beräknade föroreningar från dagvattenflöden

För beräkning och värdering av dagvattnets föroreningsämnen har StormTac´s uppgifter och beräkningsmetoder använts. Riktvärden som använts för flöden mot Tannamskilen är "Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009)". För mottagande recipienter som mindre sjöar, vattendrag och havsvikar kallas riktvärdesnivån för M och för hav är riktvärdesnivån benämnd S. Riktvärdena för utsläpp till recipient M är striktare än dem för utsläpp till S. Det beror på antagandet att tex havsvikar har en begränsad vattenomsättning och mindre möjlighet till utspädning av föroreningar. Angivelsen 2 gäller för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i recipient. Även denna nivå är indelad i två delar på samma sätt som recipientvärdena. Dessa riktvärden är lämpliga att använda t.ex. vid kommunens planläggning, ny-exploateringar eller förtätningar där fler fastigheter bör ha en gemensam lösning.

De föroreningar man erhåller efter byggnation av Knäm 2:14 avskiljs dagvattnet dels genom transport via filterbrunn, dels genom sedimentering och avsjunkning till botten på bäcken och dammen, där viss rening även sker via växtligheten. Ett ytterligare reningssteg blir transport via

översilningsytan (den grunda dammen för extremflöden som ett 100-års regn) och de öppna dikespartierna

Övrigt dagvatten som inte tas omhand via dammen/dammarna går, som tidigare, i öppna rinnvägar på marken, mot befintlig bäck och diken samt delvis infiltrering direkt i mark.

Den första dammen har en flödesutjämnande och viss renande funktion inom ett s.k. 10 års regn. Efter fördröjning släpps dagvattnet ut, med strypt utflöde, via ny dagvattenledning som ansluter översilningsytan, för vidare transport mot diken och Sältabäcken samt vidare till slutrecipient i Tannamskilen.

Eftersom reningsstegen ser lite olika ut, beroende på om det är flöden som passerar filterbrunn eller går direkt mot den första fördröjningsdammen, så har föroreningsberäkningarna gjorts i olika steg.

Förklaring av föroreningsämnenas förkortningar, till kommande tabeller: P=Fosfor, N=Kväve, Pb=Bly, Cu=Koppar, Zn=Zink, Cd=Kadmium, Cr=krom, Ni=Nickel, Hg=Kvicksilver, SS=Suspenderade/Lösa Partiklar (SS är ett begrepp för suspenderade ämnen, dvs små rörliga partiklar som fibrer, jord odyt)

#### Steg 1a.

Nedan redovisas föroreningsmängder i dagvatten från de hårdgjorda ytorna, före och efter nybyggnation, men innan rening:

Beräknade föroreningsämnen i dagvatten FRÅN HÅRDGJORDA YTOR, före byggnation inom planområdet										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Nutrient	Nutrient	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Particles	Oil
Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
61,50	1800,00	3,15	12,50	31,00	0,16	1,50	1,13	0,02	19506,50	122,00
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0,19	5,63	0,01	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	60,96	0,38
Beräknade föroreningsämnen i dagvatten FRÅN HÅRDGJORDA, efter byggnation inom planområdet										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Nutrient	Nutrient	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Particles	Oil
Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
138,05	1249,08	13,23	26,18	126,83	0,57	8,90	4,28	0,04	78037,65	451,75
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
1,78	16,06	0,17	0,34	1,63	0,01	0,11	0,06	0,00	1003,42	5,81
Riktvärden för dagvatten. Referens: Storm Tac, Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009).										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
175	2500	10	30	90	0,5	15	30	0,07	60000	700
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0,62	8,82	0,04	0,11	0,32	0,002	0,05	0,11	0,0002	211,61	2,47

Efter passage via brunnsfilter innehåller dagvattnet följande föroreningsvärden:

Beräknade föroreningsämnen i dagvatten FRÅN HÅRDGJORDA YTOR, efter brunnsfilter.										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Nutrient	Nutrient	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Particles	Oil
Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
82,83	1124,17	5,29	11,78	57,07	0,34	4,00	1,93	0,04	70233,88	316,23
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
1,07	14,45	0,07	0,15	0,73	0,00	0,05	0,02	0,0005	903,08	4,07

### Steg 1b.

Nedan redovisas föroreningsmängder i dagvatten från naturmark innan byggnation och naturmark/gräsytor efter byggnation, men innan rening:

Beräknade föroreningsämnen i dagvatten FRÅN NATURMARK, före byggnation.										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Nutrient	Nutrient	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Particles	Oil
Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
35,00	750,00	6,00	6,50	15,00	0,20	0,50	0,50	0,01	34000,00	100,00
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0,07	1,41	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	63,75	0,19

Beräknade föroreningsämnen i dagvatten FRÅN GRÄSYTOR OCH NATURMARK, efter byggnation.										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Nutrient	Nutrient	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Particles	Oil
Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
120,00	1200,00	6,00	15,00	25,00	0,30	3,00	2,00	0,02	49000,00	200,00
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0,23	2,29	0,01	0,03	0,05	0,00	0,01	0,00	0,00	93,45	0,38

Riktvärden för dagvatten. Referens: Storm Tac, Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009).										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
175	2500	10	30	90	0,5	15	30	0,07	60000	700
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0,62	8,82	0,04	0,11	0,32	0,002	0,05	0,11	0,0002	211,61	2,47

## Steg 2.

Det gemensamma dagvattenflödet (från både hårdgjorda ytor efter filterbrunn och gräs-/naturmarksytor) renas sedan under passage via den föreslagna fördröjningsdammen. Efter fördröjningsdammen återstår nedanstående mängd av föroreningsämnen:

Beräknade föroreningsämnen i dagvatten, efter byggnation och rening via fördröjningsdamm.										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Nutrient	Nutrient	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Particles	Oil
Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
75,07	1432,71	2,22	8,06	34,16	0,11	2,38	0,44	0,04	16986,78	69,25
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0,55	10,73	0,02	0,06	0,38	0,00	0,02	0,00	0,00	186,22	0,83

Riktvärden för dagvatten. Referens: Storm Tac, Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009).										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
175	2500	10	30	90	0,5	15	30	0,07	60000	700
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0,62	8,82	0,04	0,11	0,32	0,002	0,05	0,11	0,0002	211,61	2,47

Föroreningsämnena efter nybyggnation ligger för majoriteten av ämnena under riktvärdesgränsen, enligt Storm Tacs riktvärden, Riktvärdesgrupp 2M. Dock hamnar N och Zn för högt. För N är det den årliga totalhalten som hamnar för högt och för Zn är det både mikrogram/liter och den årliga totalhalten. Dessa ämnen sjunker ytterligare efter fortsatt passage inom planområdet via planerad damm 2, dvs översilningsytan.

## Steg 3.

Beräknade föroreningsämnen i dagvatten, efter byggnation och rening via översilningsyta.										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Nutrient	Nutrient	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Particles	Oil
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
45,04	1074,53	1,22	4,03	17,08	0,05	1,31	0,24	0,03	5096,03	13,85
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0,33	8,05	0,01	0,03	0,19	0,00	0,01	0,00	0,00	55,87	0,17

Riktvärden för dagvatten. Referens: Storm Tac, Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009).										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
175	2500	10	30	90	0,5	15	30	0,07	60000	700
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0,62	8,82	0,04	0,11	0,32	0,002	0,05	0,11	0,0002	211,61	2,47

Samtliga föroreningsämnen ligger under riktvärdesgränsen när det har passerat översilningsytan. Sedan tillkommer även ytterligare rening med ca 10%, när dagvattnet släpps vidare och transporteras i befintligt dike, innan vattnet slutligen lämnar planområdet.

Att mängden föroreningsämnen generellt stiger inom ett planområde efter en byggnation beror främst på förändring av markanvändningen, tex ökar mängden oljepartiklar pga att naturmark ersätts av asfaltsbelagd yta såsom gator och p-ytor.

## 4 Framtida brandvatten

Vid en brand är det viktigt att vidta rätt åtgärder för att skydda människors hälsa och miljön. Det föreligger risk för spridning och exponering av föroreningar till mark, grundvatten och recipienter, denna risk behöver minimeras.

### 4.1 Hantering av planområdets brandvatten

Dimensionerande kapacitet, enligt VAV P83, för brandsläckningsvatten är 20-40 l/s, för områden med hög brandbelastning (enstaka industrianläggningar o dyl). För ett mindre bostadsområde kan man sätta en brandpost på en vattenledning dim 110mm med 10 l/s.

Samråd med räddningstjänsten ska tas i ett framtida projekteringskedje, för att avgöra lämplig plats för en eventuell brandpost och/eller om vattnet från planerad fördröjningsdamm räcker eller om en särskild reservoar för brandvatten måste anläggas. Åtkomst till vatten vid eventuellt släckningsarbete måste således säkerställas och godkännas av Räddningstjänsten, innan byggnation. Behövs en reservoar för vattenförsörjning av området så måste den vid projektering även dimensioneras för brandvattenuttag.

En brandpost med kapacitet 10 l/s vore önskvärd att placeras vid planområdets huvudinfart. Beroende på hur mycket vatten man hittar och kan pumpa upp så kommer med stor sannolikhet istället en reservoar och ev. vattentankar för släckvatten att tillkomma och dimensioneras vid en byggnation. Man behöver ta hänsyn till platsbehovet för en framtida reservoar vilken täcker ev. händelse för branduttag.

För att minimera förorenings spridning ska dag- och spillvattenbrunnar täckas över så snart som möjligt, så att inte släckvatten och ev. förorenat regnvatten sprider sig via ledningsnätet. Även invallningar kan användas för att begränsa spridningen.

Släckvatten är ofta kraftigt förorenat med ämnen från branden, vilka ämnen och vilka mängder beror på vad som har brunnit, det kan även ha tillsatts ämnen i släckvattnet för att effektivare kunna bekämpa branden. Om branden inträffar under en torr period bör brandplatsen vattnas för att minimera förorenings spridning via damm.

Generellt är ämnena PAH, VOC och SVOC ett problem i släckvatten samt att det kan förväntas finnas höga halter av många olika metaller.

Föreslagna anläggningar för hantering av dagvatten har som syfte att fördröja och härbärgera dagvattenmängder, en viss rening sker i dessa men det är inte dess huvudsyfte. En damm kan dock vid ett brandtillbud användas för uppsamling av släckvatten. Nya marknivåer bör planeras så marken då lutar mot denna.

Anläggningsägare ska ha en handlingsplan och rutiner som snabbt kan verkställas om brand uppstår. Man ska ha en ritning över aktuella brunnar som täcks över, det ska även finnas rutiner och utrustning för invallning. Det är anläggningsägarens ansvar att lämplig utrustning för ändamålet finns tillgänglig samt att det finns utrustning för hantering av uppkomna mängder släckvatten, antingen via egen inköpt utrustning eller via avtal med lämplig entreprenör som kan biträda med insats och utrustning. Utrustningen ska vara anpassad för anläggningen i fråga och det övergripande målet är att förhindra utsläpp till recipient och ge möjlighet till omhändertagande.

## 5 Sammanfattning

Det nya dagvattenflödet kommer att tas om hand i flera olika reningssteg och fördröjas via uppsamling i damm, där flödets mängd samt hastighet är strypt till

samma nivå som i dagsläget vid utloppet, så någon negativ förändring på befintliga recipienter vid ett sk 10 års regn, kommer därmed ej att ske.

Inom exploateringsområden för nya bostäder eller affärsverksamhet är det oftast PAH oljor från gator och däckslitage som är en förekommande och förorenande faktor. För övrigt är skillnaden inte särskilt stor från nuvarande naturmarken, vilken har en stor andel uppfyllnad av sprängsten och berg i dagen, där stenar och hällar sköljs av inom de första minuterna av regnen, gentemot byggnadstak och övriga anlagda gräs- och asfaltytor där troligen stor del av planområdet anläggs med hårda material, vilket avger föroreningsgrad nära nog lika tidigare.

Flöden från takytor och asfaltytor kommer att ledas genom oljeavskiljare samt reningsfilter i dagvattenbrunn. Utöver den partikelavskiljningen så har damm, översilningsyta och befintlig bäck en viss renande effekt via bla sedimentering och rening via växtlighet, förutom sitt fördröjningssyfte.

För den inre skärgården finns miljö kvalitetsnormer gällande fisk- och musselvatten. Man har extra krav på att kvaliteten på vatten förbättras och att föroreningsämnenes riktvärden inte får överskridas.

Flera ämnen minskar jämfört med i dagsläget. Att vissa föroreningsmängder efter rening understiger de som området genererar idag innebär att föroreningsbelastningen på recipienten där minskar, vilket i sin tur innebär att miljö kvalitetsnormerna inte försämras utan snarare förbättras efter färdig anläggning.

Den ekologiska statusen påverkas idag främst av jordbruksmark. Dagvattentillskottet från planområdet är marginellt jämfört med hela avrinningsområdet och kommer inte att påverka det totala flödet till recipienten.

Den kemiska statusen i recipienten påverkas mestadels av Hg (kvicksilver) och PBDE (Polybromerade difenyletrar, dvs flamskyddsmedel). Dagvatten från planområdet påverkar dessa mängder marginellt. Enligt beräkningarna kommer kvicksilverhalten som lämnar området att vara noll. Således kommer dagvattnet som genereras i området inte att påverka den kemiska statusen när dagvattnet renas.

Slutsatsen är att de föroreningshalter som har beräknats och jämförts med Stormtacs riktvärden samt att planområdet inte är så stort gör att exploateringen inte bedöms påverka slutrecipienten Tannamskilen. Knäm 2:14 's utgående dagvatten- och BDT-flöde överskrider inte några riktvärden, vid en utbyggnad enligt föreslagen plan.