

PM

UPPDRAG Dagvattenshantering på Kivinge	UPPDRAGSLEDARE Christina Odén	DATUM 2011-05-12
UPPDRAGSNUMMER 1143456000	UPPRÄTTAD AV Jenny Pirard	GRANSKAD AV Christina Odén

DAGVATTENHANTERING FASTIGHET KUMLA 2:15

Syfte

Sex nya villatomter planeras att anläggas på en del av fastigheten Kumla 2:15 i Kivinge. Marken är idag naturmark och i samband med exploatering önskar Håbo kommun information om hur dagvattnet inom planområdet ska hanteras. Recipient för dagvattnet utgörs av ett dikesystem som nedströms området ingår i Storkumla-Kärrets diknings- och kloakledningsföretag av år 1949. För dikningsföretaget finns framtagna nyckeltal på dikets kapacitet vilka inte får överskridas. Sweco har därför fått i uppdrag att beskriva hur dagvattenhanteringen inom detta område bör utformas i syfte att fördröja det ökade flödet som en bebyggelse innebär samt att undvika flöden över föreslagna nyckeltal för dikningsföretaget.

Bakgrund

Kivinge ligger i Håbo kommun ca 13 km nordväst om Bålsta tätort. I höjd med Kivinge sommarstugeområde, på östra sidan om Hjalstaleden, i anslutning till befintlig bebyggelse ligger fastigheten Kumla 2:15. En del av Kumla 2:15, ca 20 000 m², avses nu exploateras med sex större villatomter på omkring 1100 m². Idag utgörs fastigheten som man planerar att bebygga av främst öppen mark och viss andel skog samt en byggnad.

Figur 1 utgör en karta över Kumla 2:15 där det område som nu avses bebyggas finnas markerat. Kartan visar även nuvarande markanvändning samt det dike som går genom området.

Sweco Gjørwellsgatan 22 Box 34044, 100 26 Stockholm Telefon 08-695 60 00 Telefax 08-695 60 10 www.sweco.se	Sweco Environment AB Org.nr 556346-0327 säte Stockholm Ingår i Sweco-koncernen	Jenny Pirard Telefon direkt 08-695 14 48 Mobil 072-230 14 48 jenny.pirard@sweco.se
--	---	---



2010-05-20 / Marie Annfors

Skala 1:2 000

Figur 1. En översiktskarta över planområdet där befintligt dike inom området finns markerat med blått i kartan.

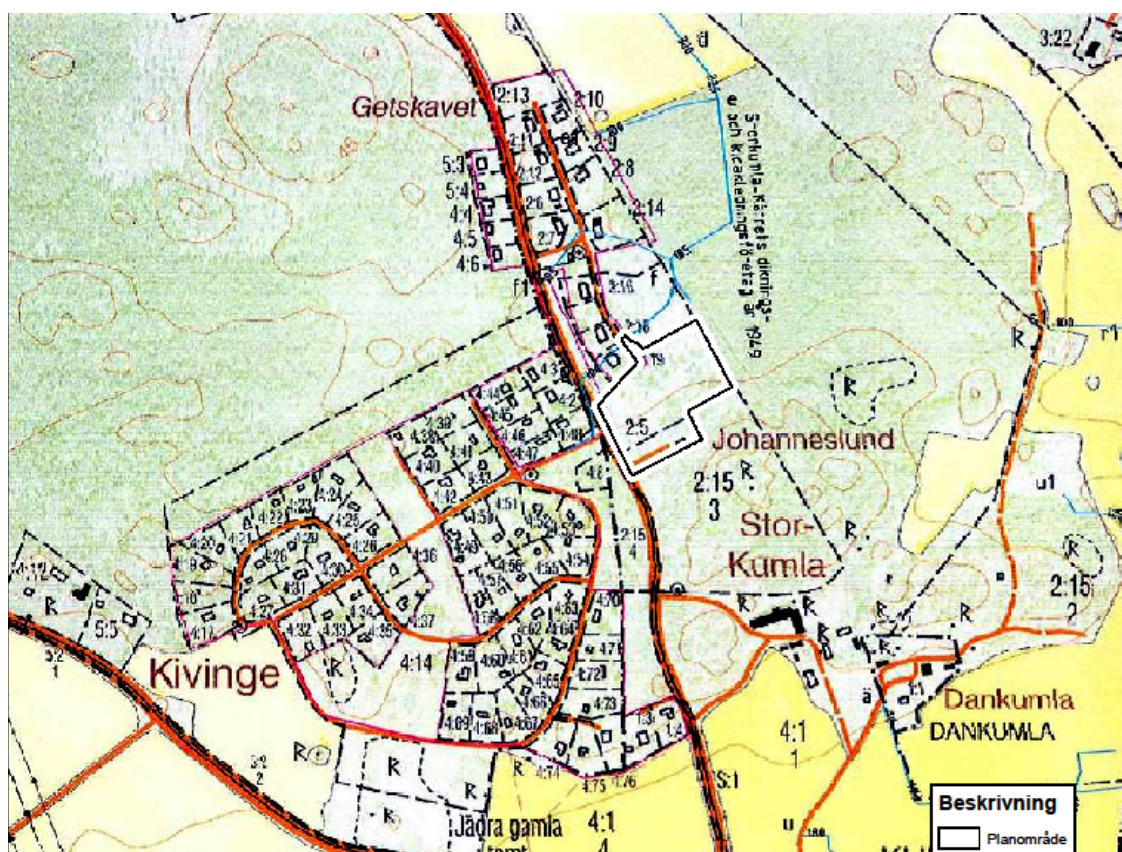
2 (11)

PM
2011-05-12
DAGVATTENSHANTERING PÅ KIVINGE

Recipient

Området avvattnas till Ryssviken, Mälaren. Ryssviken ingår i den av Vattendirektivet utpekade vattenförekomsten Mälaren-Lårstaviken. Förekomsten har enligt gjord bedömning klassificerats till otillfredsställande ekologisk status. Bedömningen är baserad på uppgifter om växtplankton, bottenfauna och vattenkemi. Övergödning utgör det huvudsakliga miljöproblemet inom Lårstaviken där framförallt artsammansättningen av växtplankton indikerar att statusen är sämre än god.

Inom det område som nu planeras att bebygga finns dikningsföretag CK 571 Storkumla-Kärrets diknings- och kloakledningsföretag år 1949. Dikningsföretagets avrinningsområde är 49 ha och dimensionerat för naturlig vattenavrinning om 1,5-2 l/s och ha.



Figur 2. Karta som åskådliggör Storkumla-Kärrets diknings- och kloakledningsföretag år 1949 placering till vilket dagvattnet från planområdet avvattnas. Planområdet finns markerat på kartan (Modifierad från Jordbruksverkets utredning, 2007).

Tidigare utredningar

År 2007 utförde Jordbruksverket på uppdrag åt Håbo kommun en dagvattenutredning för Kivinge detaljplaneområde, väster om Hjalstaleden, i samband med att detaljplanen

omarbetades. Jordbruksverket uppgift var att beräkna fördelningen av dagvatten till respektive recipient.

I utredningen togs nyckeltal för respektive dikningsföretag i närområdet fram. För att undvika överbelastning av Storkumla-Kärrets diknings- och kloakledningsföretag visade beräkningar att flödet i diket inte får överskrida 58 l/s. Nyckeltalet inkluderar avvattningen från området vid vattenavrinning från naturlig mark om 45 l/s samt ett extra flöde om 13 l/s som blivit möjligt att utnyttja då tidigare spillvattenledning som gick till dikningsföretaget kopplats till det kommunala reningsverket.

Tillåtet dagvattenflöde från Kumla 2:15

För att inte orsaka översvämningar inom Storkumla-Kärrets diknings- och kloakledningsföretag får dagvattenflödet från det område som man nu planerar att bebygga inte överskrida 7 l/s. Det tillåtna flödet bygger på att den naturliga vattenavrinning från området beräknas vara ca 3 l/s. Till flödet adderas flödet från den tidigare spillvattenledningen. Dock anses inte hela spillvattenflödet kunna tillgodoräknas planområdet utan flödet om 13 l/s bör fördelas över ett större område varför endast en tredjedel anses kunna tillgodoräknas Kumla 2:15, det vill säga ca 4 l/s.

Metod för beräkningar

Översiktliga flödesberäkningar och beräkningar av utjämningsvolymerna har gjorts i Dagvatten- och recipientmodellen StormTac¹, version 2011-05. Modellen är vetenskapligt granskad och uppdateras kontinuerligt.

Modelleringar har utförts för nuläget samt efter exploatering, då de sex villa tomterna är utbyggda, med och utan tillämpning av lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Som indata till modellen har kartlagd markanvändning i området används. Markanvändningen före och efter exploatering har uppskattats utifrån kartor och flygfoton över området.

I StormTac-modellen finns avrinningskoefficienter per markanvändning vilka är hämtade från dimensionering av allmänna avloppsledningar P90 (Svenskt Vatten, 2004). Lokalgator och mindre grönytor inkluderas i markanvändningen villaområden som tillämpats vid beräkningar efter exploatering.

Beräkningar av dagvattenflöden och utjämningsvolymerna

I Tabell 1 redovisas markanvändningar samt avrinningskoefficienterna för respektive markanvändning. Tre scenarion har tagits fram; före exploatering, efter exploatering utan tillämpning av lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) samt efter exploatering med hänsyn tagen till LOD.

¹ www.stormtac.com

Tabell 1. Markanvändning i området och avrinningskoefficienter för de tre scenarierna; före exploatering, efter exploatering utan LOD och efter exploatering med LOD.

Markanvändning	Avrinningskoefficienter (φ)	Före exploatering (ha)	Efter exploatering utan LOD (ha)	Efter exploatering med LOD (ha)
Skog	0.05	0.33	-	-
Öppen mark	0.05	1.7	-	-
Villor (utan LOD)	0.15 ^a	-	2	-
Villor (med LOD)	0.10	-	-	2

^a Villatomter >1000 m²

Vid beräkningar av flödet har rinnhastigheten satts till 0.3 l/s både före och efter exploatering då större delen av dagvattnet rinner över mark vilket minskar rinnhastigheten i jämförelse mot om dagvattnet skulle ha gått i ledning.

I Tabell 2 redovisas beräknade flöden för de tre scenarierna vid regn på en återkomsttid om två respektive fem år. I tabellen anges även beräknat utjämningsbehov för respektive regnintensitet och scenario om utflödet till dikningsföretaget inte ska överskrida 7 l/s.

Tabell 2. Beräknade flöden för de tre scenarierna; före exploatering, efter exploatering utan LOD och efter exploatering med LOD vid två respektive fem års återkomsttid samt de utjämningsvolymerna som krävs för att uppnå 7 l/s i utflödet.

Återkomsttid	Före exploatering (l/s)	Efter exploatering utan LOD (l/s)	Efter exploatering med LOD (l/s)	Efter exploatering utan LOD (m ³)	Efter exploatering med LOD (m ³)
2-årsregn	13	40	27	26	13
5-årsregn	18	54	36	41	21

Beräkningarna visar att flödena ökar vid exploatering vilket är att vänta då mer yta hårdgörs. Flödena blir som störst om inget lokalt omhändertagande av dagvatten sker. Om lokalt omhändertagande av dagvatten tillämpas beräknas flödena bli ca 1.5 gånger mindre än om så inte sker. För att inte överskrida flödet om 7 l/s i utloppet till dikningsföretaget krävs vid exploatering utjämning av flödena både med och utan tillämpning av LOD. Vid tillämpning av LOD krävs dock ca hälften så stora utjämningsvolymerna jämfört med om LOD inte tillämpas.

Hållbar dagvattenhantering

Hållbar dagvattenhantering innebär att den ursprungliga vattenbalansen och vattenkvaliteten bevaras efter exploatering av ett område. Genom tillämpning av lokalt omhändertagande av

dagvatten (LOD) kan vattnets naturliga kretslopp efterliknas och naturliga reningsprocesser i mark och vatten utnyttjas. Genom att ta hand om dagvattnet så nära källan som möjligt och rena det vid behov kan vattenkvaliteten i mottagande recipienten höjas. Hållbar dagvattenhantering innebär även kontrollerade avvattningssvägar vilka syftar till att minimera riskerna för översvämningar.

LOD – lokalt omhändertagande av dagvatten

Fördelar med LOD är att det fördröjer och renar dagvattnet samtidigt som kapacitetsbehovet i ledningsnätet minskar. Överbelastade dagvattenledningar kan annars innebära översvämning av mark och byggnader. Med rätt utformad dag- och dräneringsvattenhantering så minskar risken för fukt- och översvämningssproblem i källare och husgrunder samt även risken att förorena yt- och grundvatten.

Syftet med lokalt omhändertagande av dagvatten i Kumla 2:15 är främst:

- Reduktion av toppflöden (fördröjning via avledning i öppna system).
- Reduktion av volymer (infiltration, evapotranspiration).

Säkerställande av avvattningssvägar

Det är viktigt att säkerställa en kontrollerad dagvattenhantering med bestämda avvattningssvägar för att minska risken för översvämningar och instängda områden. Höjdsättningen av marken bör utformas så att vatten alltid har möjlighet att avledas.

Avrinningsstråk

Speciella avrinningsstråk bör anläggas vid tomtgränserna och tomtmarken bör luta mot dessa stråk. Höjdsättningen av byggnader bör också utföras så att fastigheterna ligger högre än väg och lutar emot vägen så att avvattning kan ske mot vägen och vidare mot det befintliga diket. Om avledning mot gaturummet inte är möjlig bör så kallade U-områden² planeras in för att säkerställa avvattningssvägar. U-områden bör då specificeras i detaljplan.

Sekundära avrinningsvägar

Vid kraftigare regn kan nederbörden överstiga infiltrationskapaciteten och då uppkommer ytavrinning. Det vatten som LOD-systemet inte är dimensionerat att omhänderta måste då kunna avrinna via så kallade sekundära avrinningsvägar. En "trög avledning" kan fås genom att låta dagvattnet ledas vidare till befintligt dike. Beräkningar visar att diket bör kunna motta 41 m³ för att klara ett 5-årsregn i syfte att undvika översvämningar. Diket antas ha en area om ca 1.2-1.5 m² per löpmeter. Dikeslängden inom området är ca 125 m vilket ger en total dikesarea inom området på mellan 150-185 m². För att klara ett 5-årsregn för antagen dikesstorlek kommer

² U-områden är en beteckning som används i planbestämmelser om dagvatten för områden där marken ska vara tillgänglig för gemensamhetsanläggningar t.ex. diken eller för underliggande ledningar.

vattennivån vid ett 5-årsregn att bli ca om 0.3 m. Under förutsättning att avvattningen till diket av annan mark än det område som denna utredning avser inte är så stor, anses diket ha kapacitet att omhänderta och utjämna det dagvatten som tillkommer vid exploatering av området. Det dock är viktigt att avrinningsvägarna säkras så att det inte skapas några instängda partier.

Förslag på dagvattenhantering i Kumla 2:15

I detta kapitel presenteras förslag på principer för dagvattenhantering inom Kumla 2:15 uppdelade på åtgärder på tomtmark och åtgärder på allmän platsmark. Syfte med åtgärderna är att fördröja dagvattnet och därigenom undvika ökad avrinning till dikningsföretaget. Presenterade förslag anses vara tekniskt möjliga och ekonomiskt försvarbara att genomföra.

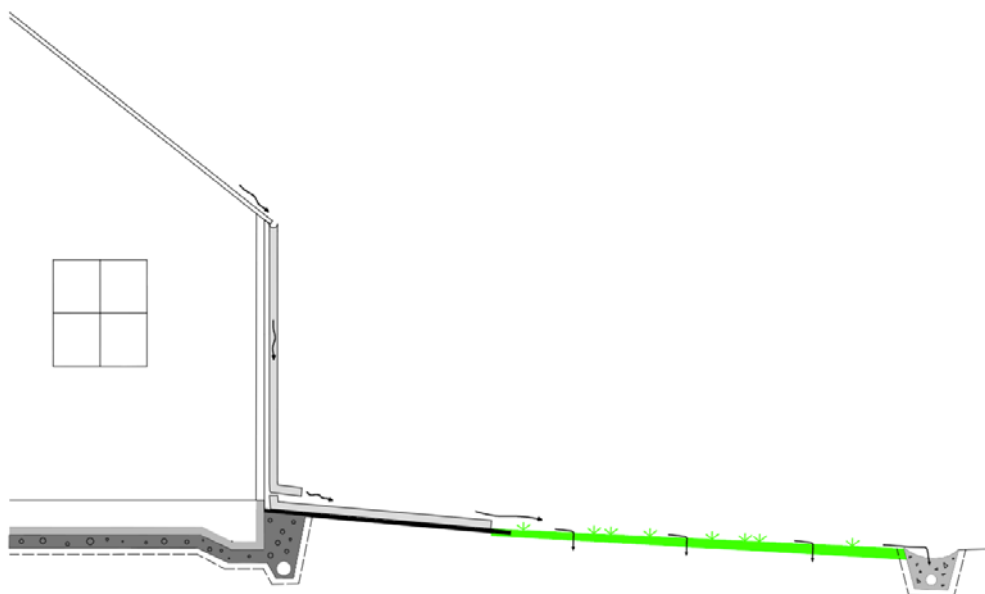
Dagvattenhantering på tomtmark

Stuprörsutkastare och Rännalar

Avledning av vatten från hustak i området föreslås ske via stuprörsutkastare med en längd på ca 20 cm, till ytvattenrännor (rännalsplattor) och vidare ut på gräsmattan och/eller till planteringar där vattnet infiltrerar. Om dagvatten skall kunna infiltrera på en grönyta på tomtmark så behöver matjorden blandas ut med sand eller grus för att öka infiltrationen.

Genom att låta vattnet avrinna ytligt och infiltrera ovanifrån erhålls också rening av dagvattnet genom luftning och avsättning av partiklar i det översta markskiktet.

Vid användning av stuprörsutkastare är det viktigt att marken är hårdgjord närmast huset och lutar ca 2-5 % de första tre metrarna från utkastaren. Därefter bör marken ha en lutning på 1-2 %. Från stuprörsutkastaren leder rännalsplattor vattnet bort från husgrunden, ca 2,5 meter. Rännalsplattan närmast huslivet skall vara en platta med bakkant för att förhindra att vatten rinner bakåt, in mot grunden och ner längs grundmuren, se Figur 3.



Figur 3. Exempel på avledning från hustak till gräsytor. Vattnet från taket leds via stuprör med utkastare vidare över rännalsplattor ut på gräsmattan.

Ett sätt att utjämna flödet från stupröret ut till gräsmattan är att ha ett uppsamlingskärl vid stupröret. Den första mängden regnvatten samlas upp i kärlet och när det är fullt leds resterande vatten ut via rännalsplattor till gräsmattan. Det uppsamlade vattnet kan sedan användas till bevattning av tomtens växtlighet.

I Figur 4 visas några förslag på hur stuprörsutkastare med rännalar & uppsamlingskärl kan utformas.



Figur 4. Exempel på stuprörsutkastare kopplade till rännalar och stuprör kopplade till uppsamlingskärl.

Genomsläpplig beläggning

Om det är möjligt är det rekommenderat att ersätta hårdgjorda ytor med permeabla beläggningar i syfte att öka infiltrationsmöjligheterna efter exploatering. De genomsläppliga beläggningarna bör inte läggas i för brant lutning eftersom infiltrationen då oftast koncentreras till en mindre del av ytan med igensättning som följd. Permeabla beläggningar har förutsatts för uppfarter och gångar vid beräkningar av flöden vid exploatering med LOD. Till genomsläppliga beläggningar hör permeabel asfalt, pelleplattor, markplattor, stenmjöl, grus och smågatsten.

Pelleplattan är en genomsläpplig och körbar markarmering som kan fyllas med antingen jord, gräs eller grus. Permeabel asfalt är öppen i ytan men kräver noggrann rengöring och sopning och bör högtryckstvättas någon gång för att behålla sin infiltrationsförmåga. Smågatsten och plattor har begränsad infiltrationsförmåga men är bättre än vanlig asfalt. I Figur 5 visas olika exempel på genomsläppliga beläggningar.



Figur 5. Exempel på genomsläppliga beläggningar på uppfarter och på tomtmark. Bilden t.v. visar pelleplattor på uppfart och bilden t.h. grusad beläggning på gård.

Diken

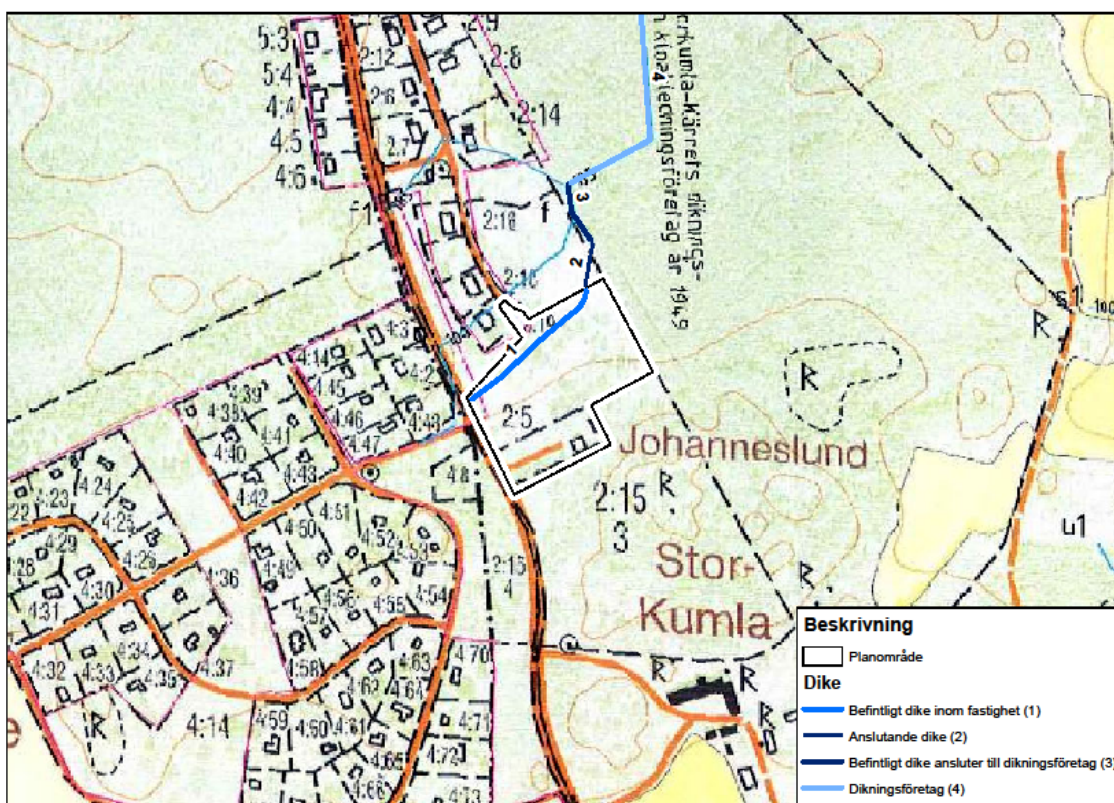
Dagvatten från tomtmark som inte infiltreras i gräsmattan föreslås ledas vidare i diken med syftet är att åstadkomma en trög eller långsam avrinning. Diken kan till exempel anläggas mellan tomter och/eller längs med väg. Rätt placerade kan dikena ge kombinerade lågzoner och avrinningsstråk med hög kapacitet. Diken är relativt okänsliga för driftproblem (ex. igensättning) och skapar en nödvändig flyktväg för ytvattnet vid extremhändelser, utan att byggnader översvämmas.

Dikena som leder bort överskottsvatten från tomtmark föreslås avvattnas till befintligt dike. Diket medför ytterligare fördröjning, utjämning och infiltration av dagvattnet. Vidare sker viss rening av dagvattnet genom att föroreningar fastnar i den övre vegetationsbeklädda ytan, bryts ner och näringsämnen tas upp av växter. Längre uppehållstider i diket bidrar till bättre avskiljningen av föroreningar.

Fördelar med diken är att de är billiga att underhålla samt har bättre kapacitet än ledningar under mark.

I Figur 6 nedan visas en karta över befintliga och eventuella nya diken dock ej de avskiljande dikena som föreslås anläggas mellan tomterna. Befintligt dike inom fastigheten (markerat med 1 i kartan) föreslås anslutas via ett eventuellt nytt dike (2) till ett annat befintligt dike (3) som i sin tur avvattnas till Storkumla-Kärrets diknings- och kloakledningsföretag (4). I syfte att minimera risken för flöden över angivet nyckeltal för dikningsföretaget föreslås att det befintliga diket från fastigheten utformas med ett strypt inlopp till det andra befintliga diket (3). Stryppningen in till nästföljande dike avser inte ge högre flöden än 7 l/s.

Diket måste enligt beräkningar ha en kapacitet att utjämna volymer på upp till XX m³. Beräkningar visar att förutsatt at diket är 1 m brett med en yta om 1,2-1,5 m² per löpmeter kommer utjämningsvolymen rymmas i befintligt dike utan att diket behöver förändras.



Figur 6. Karta åskådliggör dikena som ska avvattna området. Där respektive dike fått en siffra från 1-4.

Slutsats

Det område som nu planeras att bebyggas inom Kumla 2:15 kan tillåtas avvattnas med ett maximalt flöde om 7 l/s till Storkumla-Kärrets diknings- och kloakledningsföretag. När marken är

10 (11)

PM
2011-05-12
DAGVATTENSHANTERING PÅ KIVINGE

utbyggd beräknas flödena uppgå till mellan 27-40 l/s om lokalt omhändertagande tillämpas vid ett 2- respektive ett 5-årsregn och 36-54 l/s om så inte sker. Beräknade flöden är lägre än det framtida dagvattenflöde som framräknades i Jordbruksverkets utredning (2007) om 73-100 l/s. Lokalt omhändertagande innebär lägre flöden i befintligt dike vilket är att föredra i syfte att minska risken för översvämningar vid kraftiga regn.

Trots tillämpning av LOD kommer flödena i och med utbyggnaden att vara högre än vad dikningsföretaget har kapacitet att motta. I syfte att undvika översvämningar bör därför inflödet till det diket (3) till vilket befintligt dike inom fastigheten ansluts, regleras så att ett maximalt inflöde om 7 l/s erhålls. Detta kan göras genom att anlägga en inloppsledning med dimensionen $\varnothing 100$. Detta innebär att diket kommer att behöva utjämna de ökade flödena som genereras vid exploatering av området. Utjämningsbehovet är beräknat till 13-21 m³ om lokalt omhändertagande tillämpas vid ett 2- respektive ett 5-årsregn och 26-41 m³ utan hänsyn till LOD. Diket anses ha kapacitet att utjämna det flöden som en exploatering innebär utan att modifiering av diket krävs under förutsättning att inte andra större områden tillrinner till diket uppströms området. I syfte att undvika översvämningar vid regn med längre återkomsttider (ex. 10-årsregn) är det av vikt att ha en säkerhetszon mellan diket och bebyggelse.