

2013-04  
STRÖMSTAD KOMMUN

# UPPDATERAD DAGVATTENUTREDNING BASTEKÄRR

**COWI**



2013-04  
STRÖMSTAD KOMMUN

# UPPDATERAD DAGVATTENUTREDNING BASTEKÄRR

PROJEKTNR. 164105  
DOKUMENTNR. RAP\_001  
VERSION 1  
UTGIVNINGSDATUM DRAFT  
UTARBETAD HHLM  
GRANSKAD MCAL  
GODKÄND ADKB



# INNEHÅLL

1	Inledning	7
2	Avvattning före exploatering av tomtmark	8
3	Avvattning efter exploatering av tomtmark	9
3.1	Allmänna förutsättningar	9
3.2	Utjämning inom tomtmark och lokal infiltration	10
3.3	Beräkningar	10
3.4	Krav som ska ställas på exploitören	10
4	Föroreningar från dagvatten	12
4.1	<i>Förutsättningar och beräkningar</i>	12
4.2	Fördröjning och rening i dammar	13
4.3	Katastrofomhändertagande av dagvatten och släckvatten	15
4.4	Rening på tomtmark	15
4.5	Anläggande av dikessystem och dagvattenledningar	15
4.6	Dagvattnets väg ut från detaljplanerområdet	16
5	Skötsel och underhåll	17
6	Referenser	18



# 1 Inledning

På uppdrag av Strömstad kommun har FB Engineering AB tidigare utfört en översiktlig dagvattenutredning till detaljplanearbetet för Vättilands verksamhetsområde vid Skee<sup>1</sup>. Området är beläget sydväst om Skee samhälle, väster om nya E6 och omfattar en yta av ca 36 ha, varav ca 25 ha är tomtmark.

Den här rapporten är en uppdatering av den tidigare, med kompletterande flödesberäkningar enligt nya riktlinjer som tillkommit sedan den tidigare utredningen. För att läsaren ska slippa läsa rapporterna parallellt ligger tidigare rapport som grund för den föreliggande, med de stycken som inte uppdaterats oförändrade. De stycken ur tidigare rapport som är helt oförändrade är markerade med kursiv text.

Delar av exploateringen är klar och utförandet har inte fullt ut gått att genomföra som planerat. Uppdatering av föreslagna lösningar tar så långt möjligt hänsyn till känd färdig utbyggnad.

Denna dagvattenutredning omfattar följande:

- › Beskrivning av områdets avvattningsområden före exploatering. Befintliga avrinningsområden, avvattningsområden och flöden redovisas utifrån studier av kartmaterial och tillgängliga uppgifter.
- › Redovisning av konsekvenserna av de föreslagna utbyggnadernas påverkan på avvattningsområdena av området.
- › Definierade krav på exploatörerna för att fördröja vattenvolymer från det framtida exploaterade områdets hårdgjorda ytor.
- › Exploaterings inverkan på föroreningsmängder från avrunnet dagvatten och förslag till åtgärder för att reducera dessa mängder.

---

<sup>1</sup> FB Engineering, Översiktlig dagvattenutredning, Detaljplan för del av Bastekärr 1:18 m fl, Göteborg 2008-04-25, Revidering 2009-08-24 Dokumentnummer 161015/16/04/va/RAP-001R

## 2 Avvattning före exploatering av tomtmark

Detaljplaneområdet utgörs idag till största del av åker/ängsmark med inslag av skog på hållmark. Avledningen av dagvatten sker idag genom markavrinning, dräneringsystem och via diken/bäckar. Dikessystemen mynnar i Vättlandsån.

Dikessystemet norr om området har i och med uppförandet av nya E6 grävts om och lagts väster om den planerade vägen. Dikessystemet med avrinning till öster mot Vättlandsån leds under nya E6 via trummor med dimensionen 600 mm. Vid dimensioneringen av diken och trummor för nya E6 har flödet beräknats för dagens förhållanden, ingen hänsyn har tagits till framtida exploatering.

*Vättlandsån översvämmar ofta. Skee samhälle inklusive befintlig E6 och järnväg utsattes under år 1999 och 2000 för omfattande översvämningar.*

*Större delen av de öppna gräsbeklädda diken som följer de nuvarande åkerkanterna inom detaljplaneområdet omfattas av det generella biotopskyddet. Sammanlagt utgör dessa diken en sträckning av ca 4 km.*

*Ca 1,5 km norr om detaljplaneområdet, nedströms Vättlandsån, är Natura 2000-området Strömsvattnet beläget.*



### 3 Avvattning efter exploatering av tomtmark

*Målet med förslagen till avvattning efter framtida exploatering och hårdgörande av ytor är att framtida dagvattenflöden från området skall fördröjas och i viss mån infiltreras inom detaljplanegränsen. Fördröjningen skall vara av en sådan storlek att flöden i Vättlandsån inte ökar.*

#### 3.1 Allmänna förutsättningar

Vid exploatering av området med större andel hårdgjorda ytor såsom tak och asfalterade ytor kommer dagvattenflödena att öka kraftigt. För att inte öka flödet till Vättlandsån föreslås fördröjning på tomtmark som kompletterat till redan utbyggda dammar.

*Dammar i området är dimensionerade för att kunna härbärgera flöden från ett 10-års regn, medan dagvattenledningar inom området är dimensionerade för ett 5-års regn med 10 minuters varaktighet.*

Samtliga tomter föreslås ha ett utjämnings- och infiltrationskrav kopplat till sig, där minst 30 % av dimensionerande toppflöden infiltreras och/eller fördröjs inom tomtgränsen, innan påkoppling till kommunal servis.

Eftersom tomtindelningen kommer att fastställas först när exploatörerna köper tomterna har flödena beräknats på ett typområde om 1 ha. Volymerna för fördröjning har beräknats som  $m^3/m^2$  hårdgjord yta för att kunna nyttjas för samtliga tomter med den exploateringsgrad som exploatören slutligen väljer.

På så sätt blir det upp till den enskilde exploatören att välja utnyttjandegrad och fördröjningslösning, men resultatet i form av begränsad flödesintensitet efter exploatering säkerställs. Det ger också incitament till reflektion kring val av fördröjningslösningar och alternativ till asfaltering av alla tillgängliga ytor. Bedömningen i nyttjande av ytor inom tomtmark görs av varje exploatör. COWI kommer att bistå med rådgivning kring lämplig fördröjningslösning i respektive bygglov.

## 3.2 Utjämning inom tomtmark och lokal infiltration

*Varje tillkommande fastighet föreslås anordna utjämningsanordningar för dagvatten inom tomtmark. Där det är möjligt bör detta kombineras med infiltrationsmöjligheter. På så sätt bibehålls vattenbalansen lokalt och föroreningstransporten minskar i och med att flödet minskar och föroreningar-na fastläggs lokalt eller tas upp av växtligheten.*

Utifrån genomförda geotekniska undersökningar har infiltrationsmöjligheterna inom området bedömts som mycket små, då grundläggning sker på lera eller direkt på berggrund. Det är trots det ändå gynnsamt att anlägga öppna system då det möjliggör fastläggning av föroreningar och avdunstning av vatten. I största möjliga mån bör också ledningsgravar inom tomtmark nyttjas för att skapa ett trögare dagvattenflöde ut från tomten.

För tomter som grundläggs på lera är det speciellt viktigt att inte påverka den lokala hydrologin, t.ex. genom dränering, då en grundvattensänkning eller uttorkning av lerlagren kan innebära ytterligare sättningar.

I de fall då man har möjlighet till fördröjning på markytan bör byggnadernas stuprör förses med utkastare till rännalor med min 5 % lutning ut från byggnaden till intilliggande grönytor, planteringar eller underjordiska magasin. Rännalorna bör helst vara täta för att undvika återinfiltration till husgrundsdränering.

## 3.3 Beräkningar

Beräkningarna för vilka magasinsvolymer som ska åläggas exploatörerna är utförda med rationella metoden och med statistiska regn enligt Svenskt Vattens publikation P104<sup>2</sup>. Ett regn med 10-års statistisk återkomsttid och beräknade koncentrationstider före och efter exploateringen är valda. Därtill är lagt en klimatfaktor på 1,25 för att kompensera för de förväntade ökade nederbördsintensiteterna under systemets livslängd.

Resultat av beräkningarna blev:

Avrinning från område före exploatering: 12 l/s\*ha  
Avrinning från område efter exploatering: 242 l/s\*ha

## 3.4 Krav som ska ställas på exploatören

Beräknat på att 30 % av dimensionerande toppflöden (se 3.1) ska följande krav ställas på fördröjning innan påkoppling till kommunal servis.

Erforderlig fördröjningsvolym per 1000m<sup>2</sup> hårdgjord yta (tak eller asfalt) **4,5m<sup>3</sup>**.

---

<sup>2</sup> Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Svenskt Vatten Publikation P104

Tillåten avtappning från exploaterat område blir **170 l/s\*ha**. På så sätt tillåts allt utom 30% av dimensionerande regn släppas till kommunens ledning. Vid regn som är större än vad fördröjningsanordningen kan ta hand om skall en kontrollerad bräddning ske mot diken och ledningar för dagvatten så att skador på infrastruktur undviks. Genom att magasinen töms långsamt mellan regntillfällena på samma sätt som vattnet rinner av naturytor och exploateringen ökar därmed inte flödesintensiteten vid exploatering.

## 4 Föroreningar från dagvatten

### 4.1 Förutsättningar och beräkningar

*Hur mycket föroreningar som avrinner från ett bebyggt område är starkt beroende av vilken typ av verksamhet som bedrivs på tomtmarken. För att beräkna den mängd föroreningar via avrunnet dagvatten som detaljplaneområdet i framtiden kommer att generera har dagvatten- och recipientmodellen StormTac använts ([www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)), version 2008-10.*

*Förutsättningarna som föroreningsberäkningarna grundar sig i är delvis baserade på pågående markförhandlingar samt den bebyggelsegrad som detaljplanen tillåter. Följande antaganden är gjorda;*

*Ca 11 ha tomtmark används till handelsverksamhet med en bebyggelsegrad på 40 % av tomtytan, av resterande 6,6 ha förutsätts 0,5 ha hektar vara grönytor och 6,1 ha vara parkeringsyta.*

*Resterande 14 ha klassas som industritomter med en bebyggelsegrad av 30 % av tomtytan, även här förutsätts 0,5 ha vara grönyta.*

*Den yta som är bebyggd klassas som takyta.  
Lokalgata inom detaljplaneområdet uppskattas till 0,7 ha.*

*I dagsläget finns inga nationella fastslagna riktvärden för dagvatten. I denna utredning används riktvärden som tillämpas i dagvatten och recipientmodellen StormTac, version 2008-10. Riktvärdena är framtagna i samarbete med en arbetsgrupp från Stockholms läns kommuner och Stockholm vatten. Riktvärdena är indelade i tre nivåer. De tre nivåerna skiljer på; direkt utsläpp till recipient, utsläpp från ett delavrinningsområde samt från en enskild verksamhetsutövare. Riktvärdena varierar även beroende på om recipienten är en stor eller liten sjö, havsvik eller öppet hav eller vattnedrag. Vi anser att de är de bäst tillgängliga riktvärdena just nu.*

*Vid nyttjande av detaljplaneområdet som industrimark och handelsområde kommer utsläpp av framförallt tungmetaller, suspenderat material, och olja att öka. På grund av att detaljplaneområdet efter en exploatering genererar ett större dagvattenflöde per ytenhet än vad jordbruksmark och skogsmark tillsammans alstrar, så kommer troligen också belastningen av kväve och*

*fosfor att öka, trots att schablonhalterna från avrunnet dagvatten uttryckt i mg/l för dessa näringsämnen, är avsevärt lägre för handelsområde och industrimark än för schablonhalterna för jordbruksmark ([www.stormtac.com](http://www.stormtac.com))*

*Åtgärder för att reducera föroreningsbelastningen från avrunnet dagvatten, samt den reningseffekt som dessa åtgärder medför, redovisas nedan.*

Reningsåtgärder skall konstrueras så att föroreningsbelastningen från dagvattnet till nedströms recipienter och Natura 2000-område minimeras. Naturliga reningsegenskaper hos vegetation samt sedimentering skall där det är möjligt nyttjas för att erhålla ett renare dagvatten.

## 4.2 Fördröjning och rening i dammar

För att fördröja och rena de ökande dagvattenflöden som de planerade hårdgjorda ytorna genererar är 3 st. dagvattendammar anlagda inom detaljplaneområdet.

*Dammarna är så kallade våta dammar med en konstant vattennivå på 1,2 m. Reglerhöjden på dammarna är satt till 0.60 vilket ger ett maximalt djup i dammarna på 1,80 m. Beräkningarna är utförda enligt Svenskt Vattens publikation P90<sup>3</sup> och dagvatten och recipientmodellen StormTac. Dagvattnet kommer att fördröjas i dammarna till en sådan nivå att utflödet från dammen inte överstiger befintliga flöden för området. Storleken på dammarna är även dimensionerade för att uppfylla kravet på god rening av föroreningar.*

*Dagvattnet från ytorna i södra delen av området och ett högre liggande område nära E6 fördröjs i damm 1. Damm 2 tar emot flöden från ytorna i den mellersta delen av området, och damm 3 tar emot flöden från de nordligaste ytorna. Utloppen från dammarna är strypta men med möjlighet till breddning.*

Tabell 1: Dammar, dimension enligt StormTac, version 2008-10

	<b>Reglervolym (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Total yta för damm (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Flöde ut (l/s)</b>	<b>Dimension bräddutlopp (mm)</b>
<i>Damm 1</i>	2200	ca 3800	100	400
<i>Damm 2</i>	1400	ca 2700	80	400
<i>Damm 3</i>	1200	ca 2000	50	400

Det har i den här utredningen förutsatts att dammarna är byggda så att funktionen och volymerna blivit som planerat, även om justeringar från projekteringarna av praktiska skäl har genomförts i byggfasen. Dammarna är byggda så att uppehållstiden för vattnet i dammarna inte ska understiga 24 h, vilket är rekommenderat för att sedimenteringen av partikelbundna föroreningar skall vara optimal. Växtlighet i och runt dammen etableras efter hand och skapar möjligheter till biologiskt upptag av kväve och fosfor.

<sup>3</sup> Dimensionering av allmänna avloppsledning, Svenskt Vatten Publikation P90

Föroreningsmängder via avrunnet dagvatten före och efter en exploatering samt föroreningsreducering i dammarna beräknat med StormTac, redovisas i tabell 2. I tabell 3 jämförs de förväntade föroreningshalterna via dagvattenflöden efter en exploatering med riktvärden för utsläpp av föroreningar via dagvatten från ett delavrinningsområde till en mindre sjö eller vattendrag.

Tabell 2. Föroreningsmängder via avrunnet dagvatten, före och efter en exploatering, samt den förväntade effekten av föreslagen rening i dammar, beräknade med dagvattenmodellen StormTac.

	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>SS</b>	<b>olja</b>
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
<b>Oexploaterat område 25 ha</b>	6,4	170	0,19	0,5	0,9	0,0060	0,040	0,080	3500	0,80
<b>Exploaterat område 25 ha</b>	23	278	2,8	4,5	21	0,11	1,3	1,1	11 000	150
<b>Reningseffekt av behandling i dammar</b>	72%	32%	80%	64%	73%	66%	96%	88%	78%	73%
<b>Exploaterat område, efter rening</b>	6,4	190	0,57	1,6	5,7	0,036	0,050	0,11	2500	42*

\* Detta värde innefattar enbart dammens oljeavskiljande effekt, ytterligare avskiljning tillkommer vid inkoppling av oljeavskiljare.

Tabell 3. Beräknade föroreningshalter via avrunnet dagvatten från exploaterat område innan och efter rening samt riktvärden för dagvattenutsläpp från ett delavrinningsområde till en mindre sjö eller vattendrag ([www.stormac.com](http://www.stormac.com))

	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>SS</b>	<b>olja</b>
	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
<b>Exploaterat område, innan rening</b>	0,14	1,6	17	27	130	0,62	7,6	6,5	67	0,92
<b>Exploaterat område, efter rening</b>	0,04	1,1	3	10	33	0,21	0,3	0,7	15	0,25
<b>Riktvärde</b>	0,18	2,5	10	30	90	0,5	15	30	60	0,7

Tabell 2 visar på en marginell ökning av totalbelastningen av N, Pb, Cu, Cr, Ni, och en viss ökning av Zn och olja, beräkningarna visar också på att belastningen av suspenderat material (SS) kommer att minska efter rening i dammarna jämfört med dagens markanvändning. Belastningen av P beräknas vara oförändrad

Tabell 3 visar att det föreligger reningsbehov för några av ämnena (gråmarkeringar) men att reningsåtgärderna i form av dammar med en area enligt tabell 3, beräknas ge halter under riktvärdena för samtliga ämnen. Med tanke på att ytterligare rening kommer att ske (biologisk och mekanisk) genom transport i öppna gräsbeklädda diken både inom och utanför detaljplaneområdet bedöms den framtida föroreningsbelastningen från detaljplaneområdet att öka ytterst marginellt jämfört med dagens nivåer.

*Vid detaljprojektering av dagvattensystemen har skötselinstruktioner utformats för dammarna. Rekommenderat är att tillsyn skall ske en gång om året, då brunnar rensas från sediment. Vart fjärde till femte år bör själva dammen rensas. Skötselinstruktioner till dammarna bör kopplas till riktlinjer för omhändertagande av dikesmassor, sedimentation och vägvegetation.*

*Ett kontrollprogram för uppföljning av dagvattenanläggningarnas renande funktion bör också upprättas. Flödesproportionell provtagning under minst ett år är önskvärt och bör fortgå kontinuerligt eller upprepas med några års mellanrum.*

### 4.3 Katastrofomhändertagande av dagvatten och släckvatten

*Samtliga dammar bör förses med avstängningsventiler kopplade till dammens utloppsbrunn. Vid brand eller annan olycka inom detaljplaneområdet kan ventilerna stängas och släckvatten och förorenat dagvatten samlas då upp i dammarna utan att förorena närliggande recipient.*

*Behov av eventuell invallning av tomtyta bedöms i ett senare skede då ytans nyttjande är klarlagt.*

### 4.4 Rening på tomtmark

*Större parkeringsytor inom handelsområden bör förses med en oljeavskiljande funktion, t ex ett filtermaterial eller oljeavskiljare. Alternativt kan dessutom dammarna förses med utlopp med oljeavskiljande förmåga. Avskiljare samt infiltrationsanläggningar inom tomtmark bekostas av respektive tomtägare.*

### 4.5 Anläggande av dikessystem och dagvattenledningar

*Exploateringen innebär att ett antal biotopskyddade diken försvinner. Därför anläggs nya diken både för omledning av befintliga flöden och för transport av dagvatten inom området. Dessa diken kommer att vara öppna och gräsbeklädda. På detta sätt skapas ett trögt system för avledning av dagvatten som jämnar ut flödestoppar. Öppna gräsbeklädda diken innebär också en rening av det vatten som rinner där. Framförallt har det visat sig att dessa diken har en god förmåga att fastlägga metaller, men också olika petroleumprodukter kan brytas ned på biologisk väg. I tabell 4 på nästa sida redovisas schablonvärden för föroreningsreduktionen.*

Tabell 4. Schablonvärden för reduktion av föroreningar i öppna gräsbeklädda diken (TRV Publ. 2011:112<sup>4</sup>).

Ämne	Föroreningsreduktion i % i öppna diken
Suspenderat material	50-90
Zink	15-90
Koppar	10-90
Bly	30-80
Kadmium	10-50
Kväve (total)	10-50
Fosfor (total)	10-80

*Asfaltering och uppfyllnad av ytor innebär att flöden i existerande diken och bäckar kommer att behövas ledas om till nya diken och i vissa fall ledas i dagvattenledningar. Delar av detta arbete är redan genomfört.*

#### 4.6 Dagvattnets väg ut från detaljplanerområdet

*Efter att dagvattnet har fördröjts i föreslagna dammar och diken kommer det att avledas via dagvattensystem kring nya E6. Vattnet från damm 1 leds till trumma med dimension Ø 600 mm under nya E6, och vidare via befintligt dikessystem till Vättlandsån. Vattnet från damm 2 leds i dike ut från området för anslutning till stenfyllt dike väster om nya E6. Vattnet från damm 3 leds direkt till tidigare nämnt stenfyllt dike.*

Stenfyllt dike väster om nya E6, dit det fördröjda dagvattenflödet från damm 2 och 3 är riktat, mynnar längre norrut i Vättlandsån genom trumma med dimension Ø 1600 mm.

---

<sup>4</sup> TRV rådsdokument Väg dagvatten -Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd, Trafikverkets publikation 2011:112



## 5 Skötsel och underhåll

För att funktionen på anläggningarna ska bestå över tid krävs att ett skötselprogram följs. Det finns ett framtaget skötselprogram för området<sup>5</sup>. Efter exploateringen är det lämpligt att se över skötselprogrammet för att fånga upp eventuella behov/förändringar i de faktiskt byggda systemen i förhållande till de planerade. Det måste också finnas definierat ansvariga för att skötseln genomförs enligt programmet.

---

<sup>5</sup> FB Flygfältsbyrån, Instruktion, Bastekärr Skötselprogram dagvattensystem 2009-12-18

## 6 Referenser

- › FB Engineering, Översiktlig dagvattenutredning, Detaljplan för del av Bastekärr 1:18 m fl, Göteborg 2008-04-25, Revidering 2009-08-24
- › Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Svenskt Vatten Publikation P104
- › Dimensionering av allmänna avloppsledningar, Svenskt Vatten Publikation P90
- › TRV rådsdokument Väg dagvatten -Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd, Trafikverkets publikation 2011:112
- › FB Flygfältsbyrån, Instruktion, Bastekärr Skötselprogram dagvattensystem 2009-12-18