



**Haninge kommun**

# Dagvattenutredning Stadsdel Vega detaljplan 4

**Stockholm 2014-02-10**

# Dagvattenutredning

## Stadsdel Vega detaljplan 4

Datum	2014-02-10		
Uppdragsnummer	61261356430000		
Utgåva/Status	Tredje versionen,	2014-02-10	Till utställning
	Andra versionen	2013-12-10-	Till utställning
	Första version	2013-04-22	Till samråd

*Foto på framsida planområdet sett från norr med järnvägen till vänster av Sofia Åkerman 2013-10-21*

Sofia Åkerman  
Uppdragsledare

Sofia Åkerman  
Handläggare

Annika Lundkvist  
Granskare

Ramboll Sverige AB  
Box 17009, Krukmakargatan 21  
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
www.ramboll.se

Unr 61261356430000 Organisationsnummer 556133-0506

## Sammanfattning

Haninge kommun har gett i uppdrag åt Ramböll att genomföra en dagvattenutredning för det nya bostadsområdet i Vegastaden, detaljplan 4. Den första versionen togs fram till samrådet våren 2013, denna version är uppdaterad till utställningen våren 2014. Vegastaden ska byggas 2 km norr om Handen längs med pendeltåget. För utbyggnaden har ett ekologiskt hållbarhetsprogram tagits fram.

Området som ska detaljplaneläggas är 24 hektar (ha) stort och består i nuläget av ängsmark och skog. Beräknat flödet från området för ett 5- 10 års regn i nuläget motsvarar ca 300 l/s. Enligt planförslaget ska hälften av området vara skog i framtiden, cirka 5 ha ska vara flerfamiljshus, 3 ha rad/parhus samt några hektar skola, vägar och centrum. Det medför att fler ytor hårdgörs vilket medför att flöden och föroreningar i dagvattnet ökar. Dagvattnet föreslås ledas till infiltrationsstråk längs med lokal- och huvudgator. I infiltrationsstråken renas och fördröjs dagvattnet innan det rinner ned till underliggande stenmagasin där vattnet kan magasineras och därmed fördröjas innan delar av det infiltrerar ned i marken. Delar av området leds därefter till en öppendagvattenanläggning i parkstråket där dagvattnet fördröjs och renas ytterligare. För hela detaljplanen som ligger inom samma avrinningsområde krävs möjlighet att magasinera cirka 1000 m<sup>3</sup> dagvatten för att flödet ut från området inte ska öka vid ett 10-årsregn. Med föreslagna dagvattenhantering bedöms 60 % av dagvattnet infiltrera ned i marken och resterande renas med föreslagna åtgärder. Mängden fosfor som tillförs Drevviken ökar inte efter utbyggnaden som föreslagna åtgärder genomförs. Därmed följs miljö kvalitetsnormen för Drevviken. För att omhänderta avrinnande vatten från skogsområdena bör drändiken anläggas i tomtgräns.

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Bakgrund .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Uppdragsbeskrivning .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Tidigare utredningar .....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Förutsättningar .....</b>	<b>3</b>
4.1	Dagvattenstrategi .....	3
4.2	Dimensionerande regn .....	4
4.3	Miljö kvalitetsnorm för vatten .....	4
4.4	Riktvärden dagvatten .....	5
<b>5.</b>	<b>Nulägesbeskrivning .....</b>	<b>5</b>
5.1	Geologi och jordarter .....	5
5.2	Avrinningsområdet .....	5
<b>6.</b>	<b>Detaljplanens utformning .....</b>	<b>6</b>
6.1	Inkommande flöden från omringliggande detaljplaner .....	7
<b>7.</b>	<b>Beräkningar av dagvatten .....</b>	<b>7</b>
7.1	Flödesberäkningar .....	7
7.2	Föroreningsberäkningar .....	10
<b>8.</b>	<b>Hantering av dagvatten .....</b>	<b>11</b>
8.1	Inom fastigheter .....	11
8.2	Lokalgator .....	11
8.3	Huvudgata .....	13
8.4	Skola och förskola .....	14
8.5	Drändiken .....	14
8.6	Slutlig avledning .....	15
8.7	Skärmbassäng i Drevviken .....	15
<b>9.</b>	<b>Slutsats .....</b>	<b>16</b>
<b>10.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>17</b>
10.1	Muntliga .....	17
10.2	Internet .....	17
10.3	Skriftliga .....	17

## Bilagor

1. Förslag till detaljplan 2013-11-21
2. Avrinningsområde och förslag på lösningar
3. Typsektioner för lokal- och huvudgata

# Dagvattenutredning Stadsdel Vega DP 4

## 1. Bakgrund

Ramböll har på uppdrag av Haninge kommun genomfört en dagvattenutredning för detaljplan 4, DP 4, stadsdel Vega. Den nya stadsdelen ska byggas cirka 2 km norr om Handen, se figur 1:1 och kommer helt utbyggd att omfatta 3000 nya bostäder, pendeltågsstation, skola, service och verksamheter. Det totala utbyggnadsområdet omfattar cirka 100 hektar och det kommer att bebyggas i flera etapper. Detaljplan 4 ligger mellan järnvägen och detaljplan 1, vilken redan har börjat bebyggas, se figur 1:1 och 1:2. Ett flertal utredningar om dagvattnet har tidigare utförts i området. Dagvattenutredningen har reviderats flera gånger och denna version är till utställningen våren 2014.



Figur 1:1 Översigtskarta över området med detaljplan 4 utritad. Källa: eniro.se



Figur 1:2. Sammanställning av detaljplanerna i stadsdel Vega 2013-06-05. För DP 4 är det samrådsförslaget från maj 2013 som visas.

## 2. Uppdragsbeskrivning

Uppdraget omfattar att utreda möjlig dagvattenhanteringen för detaljplan 4 i Stadsdel Vega, Haninge kommun. I utredningen ingår att ta fram flöden och föroreningsmängder för området samt förslag på lösning.

## 3. Tidigare utredningar

För planområdet DP4 har Marktema utrett förutsättningarna för dagvattenhantering i "Vega DP 4, PM Tekniskförsörjning och dagvattenhantering, 2011-04-07". Efter det har det skett så stora förändringar inom planområdet att dagvattenhanteringen för hela planområdet måste räknas om. Avrinningsområdet med utlopp i Lännaviken i sydvästra Drevviken har modellerats vid flera tillfällen, dels av SWECO, "StormTAc-beräkningar för avrinningsområdena Vega och Norrby Gärde, Haninge kommun 2011-09-01" och senast hösten 2012 av Ramböll, "PM Översiktlig modell, avrinningsområden för Vega 2012-10-10". Båda modelleringarna visar att det behövs utjämning och fördröjning i delavrinningsområdet (V5) vilket i stora drag motsvarar planområdet, se bilaga 2. Om det inte sker finns det risk för översvämningar nedströms.

## 4. Förutsättningar

### 4.1 Dagvattenstrategi

Haninge kommun antog en dagvattenstrategi 2005-04-04. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De övergripande principerna är:

- Bevara den naturliga vattenbalansen
- Undvika översvämningar
- Förhindra förorening av dagvattnet
- Rena förorenat dagvatten
- Utnyttja dagvattnet för att skapa vackra vattenmiljöer

Följande övergripande riktlinjer gäller:

- Nybebyggelse ska lokaliseras med hänsyn till den naturliga vattenbalansen
- Föroreningskällorna ska minimeras
- Dagvattnet ska i första hand tas om hand lokalt på egen tomtmark
- I andra hand ska vattenflöden utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient
- Förorenat dagvatten ska renas före infiltration eller utsläpp till vattendrag

Följande krav ställs i dagvattenstrategin i samband med exploatering

- Avrinningen från en tomt/markområde ska inte öka efter exploatering jämfört med före
- Utvärdering av de geologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar
- Takvatten ska infiltreras
- I bygglovsprocessen ska kommunen verka för att dagvatten så långt som möjligt omhändertas lokalt

Haninge kommun har även tagit fram ett "Ekologiskt hållbarhetsprogram för Vega" antaget av kommunstyrelsen 2011-03-17 där följande om dagvatten framhålls:

- Dagvatten ska hanteras som en resurs vars omhändertagande görs på ett sätt som förskönar stadsbilden i form av öppna vattenrännor och vattenspeglar
- Ingen nettoökning av näringstillförsel får ske till Drevviken eller annan recipient
- Dagvattenanläggningar ska dimensioneras för upp till 30% högre flöden än dagens klimat (som följd av klimatförändringar)
- Svackdiken och infiltrationsstråk ska användas för att öka dagvattnets retention och rening
- Traditionellt hårdgjorda ytor ska så långt som möjligt utföras med genomsläppliga material såsom gräsarmeringsplattor
- Gröna tak bör vara ett huvudalternativ där solceller eller växthusodling inte ställer hinder i vägen
- Platser för lokalt omhändertagande av snö ska reserveras
- Gröna öar bör bevaras/anordnas vid parkeringar

#### 4.2 Dimensionerande regn

Dagvattenanläggningarna dimensioneras främst för regn med 10 års återkomsttid. Hänsyn ska även tas till ökade flöden som följd av klimatförändringarna. I slutet av seklet kan intensiteten för de korta varaktigheterna (upp till ca 30 minuter) för 10 årsregn förväntas ökas med 10-20%, medan regn med längre varaktighet ökar i mindre grad, P104. Klimatfaktorn har för det dimensionerande regnet i denna utredning valts till 1,2, alltså motsvarande en ökning på 20%.

#### 4.3 Miljökvalitetsnorm för vatten

EUs vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) infördes i den svenska lagstiftningen år 2004 och benämns i Sverige för vattenförvaltningen. Den utgår från vattnets naturliga avrinningsområden istället för administrativa gränser i form av länder och kommuner. Vattnets (vattenförekomsternas) nuvarande ekologiska status, miljötillståndet i den, bedöms enligt en femgradig skala från hög till dålig. Målet är att inga vatten ska försämrats och att alla vatten ska uppnå minst miljökvalitetsnormen god status år 2015. En miljökvalitetsnorm uttrycker den kvalitet som en vattenförekomst ska ha uppnått vid en viss tidpunkt och har karaktären mål och framåtsyftande och inte definitiv.

Detaljplaneområdet har sitt utlopp i Lännaviken i det sydvästra hörnet av Drevviken, se figur 1:1, vilken är den största sjön i Tyresåns vattensystem och är vattenförekomst SE656793-163709. Dess ekologiska status är måttlig utifrån en sammanvägning av resultat från växtplankton, makrofyter och fisk, enligt VISS, referens internet. Det är de biologiska kvalitetsfaktorerna som avgör, men även provtagning av näringsämnen påvisar otillfredsställande status.

Drevvikens kemiska status uppnår ej god kvalitet, enligt VISS, referens internet. Exklusive kvicksilver uppnår Drevviken god kemisk kvalitet. Den kemiska statusen utgår ifrån 33 prioriterade ämnen, vilka främst är olika organiska ämnen samt metallerna kadmium, bly, kvicksilver och nickel. Drevviken ingick i en undersökning av de prioriterade ämnena som genomfördes 2009 av Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns vattendistrikt, Screening i Norra Östersjöns vattendistrikt av vattendirektivets 33 prioriterade ämnen. Av metallerna var alla utom nickel under detektionsgränsen i Drevviken. Halten av nickel var under gränsvärdet. Enligt miljöbarometern på Stockholmsstads hemsida är metallhalterna, PAH och PCB-halterna i allmänhet låga till måttliga i Drevviken.

Näringshalterna har sjunkit de senaste åren men är fortfarande hög och bör minskas ytterligare. Totalt tillförs Drevviken cirka 4 ton fosfor och 50 ton kväve per år, enligt vattenprogrammet för Stockholmsstad 2000. Enligt StormTAC-beräkningar för avrinningsområdena Vega och Norrby Gärde från 2011 tillförs Drevviken i nuläget 530 kg fosfor per år från Dammträsk, Vega och Norrby gärde. Efter ett flertal utbyggnader, bland annat Vega ökar utsläppen till 580 kg per år. För en sjö som Drevviken är det fosfor som är det begränsade näringsämnet, därför bör åtgärderna sättas in på att minska det.



Miljö kvalitetsnormen anger att Drevviken ska uppnå god ekologisk status till år 2021. Drevviken har en tidsfrist till 2021 på grund av att det är tekniskt omöjligt att uppnå målen tidigare på grund av övergödning. Den kemiska statusen exklusive kvicksilver ska vara fortsatt god till 2015.

#### 4.4 **Riktvärden dagvatten**

För dagvatten finns det inga nationellt fastslagna riktvärden. I Stockholms län togs förslag till riktvärden fram i februari 2009. Dessa är inte fastslagna i någon instans men kan användas för att få en uppfattning om behovet av reningsåtgärder på dagvattnet. Riktvärdena är indelade i flera olika nivåer. Det är lämpligt att använda nivå 1M, direktutsläpp (1) till recipient, mindre sjö (M), se tabell 7:4 där riktvärdena är angivna.

## 5. **Nulägesbeskrivning**

Detaljplaneområdet 4 ligger cirka 2 km norr om Handen i Haninge kommun och är en del av den nya stadsdelen Stadsdel Vega, se figur 1:1. Norr och väster ut ligger detaljplan 1 och söder om DP 4 är Kolartorp. På andra sidan järnvägen i öster ligger detaljplanen 2, se figur 1:2. Detaljplan 4 omfattar ett cirka 24 hektar stort område som i dagsläget består av ängsmark, cirka 6 ha närmast järnvägsstationen och skog, cirka 18 ha, längre västerut.

### 5.1 **Geologi och jordarter**

Enligt jordartskarta över området består det av postglacial lera vid ängsmarken närmast järnvägen. Längre upp är det glacial lera och på höjderna sandig morän och berg i dagen. En geoteknisk undersökning har genomförts i området i april 2013. Resultaten visar att det på höjderna i den södra delen av planområdet finns sand och därmed relativt goda förutsättningar att infiltrera dagvatten. Längre norrut där markytan är lägre är det mer lera och silt vilket har en sämre infiltrationskapacitet.

### 5.2 **Avrinningsområdet**

Planområdet ligger inom Drevvikens avrinningsområde. Det tillhör delavrinningsområde, ARO V5, enligt "StormTAc-beräkningar för avrinningsområdena Vega och Norrby Gärde, Haninge kommun SWECO 2011-09-01" och är 35 hektar stort, se avgränsningen av avrinningsområdet i bilaga 2. I den ytan ingår också 7,5 hektar av Kolartorp 3 som också ska detaljplaneläggas. I Kolartorp är markanvändningen i nuläget cirka 3,3 hektar villaområde/ fritidshus och 4,2 hektar skog. Även delar av detaljplan 1 ingår i avrinningsområdet, 6 hektar. För detaljplan 4 ingår 22 ha i ARO V5 av de totalt 24 ha som detaljplanen omfattar, vilket motsvarar 92 %. Nuvarande markanvändning förutom villorna i Kolartorp är skog totalt 25 ha och ängsmark 6,3 ha, se tabell 5:1. Utloppet från avrinningsområdet sker i nuläget genom en trumma på 1200 mm under järnvägen till detaljplan 2. Där leds vattnet i nuläget i ett öppet dike fram till Hallstens väg där det övergår i två kulvertar D 400 mm samt 1200 mm. De övergår direkt efter

inloppet till en 500 mm respektive en 900 mm betongledning med en beräknad sammanlagd kapacitet på 1250 l/s. Ledningarna leds efter en sträcka ihop till en större kulvert med diameter 1400 mm. Efter att kulvertarna gått under Nynäsvägen rinner vattnet i ett öppet dike ned till Drevviken.

Tabell 5:1 Nuvarande markanvändning i hela avrinningsområdet V5.

Markanvändning	Yta ha	$\phi$ <sup>1</sup>	Red yta <sup>2</sup> ha
Kolartorp skog	4.2	0.05	0.21
Kolartorp villor	3.3	0.25	0.83
DP 4 Skog	15	0.05	0.75
DP 4 Ängsmark	6.3	0.075	0.47
DP 1 Skog	6	0.05	0.30
<b>Summa</b>	<b>34.8</b>		<b>2.56</b>

<sup>1</sup> Avrinningskoefficient <sup>2</sup> Reducerad area = area x Avrinningskoefficient

## 6. Detaljplanens utformning

Detaljplaneområdet omfattar 24 hektar (ha), se bilaga 1 och tabell 6:1. Närmast den planerade pendeltågsstationen vid järnvägen ska en skola byggas. Norr om den längs med spåret planeras flerfamiljshus med olika verksamheter i gatuplanet. Längs med huvudgatan planeras det främst flerfamiljshus 3-5 våningar höga. I den södra och västra delen planeras rad- och parhus. Längst i väster kommer ett naturreservat att ingå i detaljplanen. Den föreslagna markanvändningen utifrån detaljplaneförslaget 2013-02-27 är redovisad i tabell 6:1. Flerfamiljshus bedöms motsvara 22 %, rad- och parhus 13 %, skola 5 %, centrum 1 %, huvudgata 5 % och drygt 50 % är skog och naturmark. I tabellen redovisas även avrinningskoefficienten,  $\phi$ , som är ett mått på hur genomsläpplig en yta är, dvs hur stor andel av vattnet som avrinner på ytan. Den reducerade arean är således ett mått på "hårdgjord yta" (area x avrinningskoefficienten = reducerad area). Avrinningskoefficienter har tagits från Stormtac version 2013-03.

På huvudgatan är trafikflödet, ÅDT (årsdygnstrafik) uppskattad till 5700 fordon enligt Kent Lindgren, Haninge kommun. Lokalgatan har delats mellan markanvändningen radhus och flerfamiljshus.

Till samrådet ändrades planförslaget och bland annat en förskola placerades i den södra delen av planområdet. Till utställningen har planförslaget ändrats igen så att det i stort överensstämmer med det tidigare planförslaget. Det som skiljer dem åt är att skolan har utökats där det tidigare var ett flerfamiljshus. För flerfamiljshus och skola är avrinningskoefficienten och schablonhalterna i Storm Tac desamma, se vidare avsnitt 7:2, därför har inte markanvändningen och föroreningsberäkningarna beräknats om.

Tabell 6:1 Föreslagen framtida markanvändning för detaljplan 4 utifrån förslag 2013-02-27, se bilaga 2.

<b>Framtida, hela DP omr</b>	<b>Yta, ha</b>	<b>%</b>	<b><math>\phi^1</math></b>	<b>Red yta<sup>2</sup>, ha</b>
Skog, naturmark	12.8	53.3	0.05	0.64
Rad/parhus	3.09	12.9	0.32	0.99
Flerfamiljshus	5.23	21.8	0.45	2.35
Skola	1.16	4.8	0.45	0.52
Centrum	0.23	1.0	0.7	0.16
Huvudgata	1.12	4.7	0.85	0.95
Parkering	0.39	1.6	0.85	0.33
<b>Summa</b>	<b>24</b>			<b>5.95</b>

<sup>1</sup> Avrinningskoefficient <sup>2</sup> Reducerad area = area x Avrinningskoefficient

## 6.1 Inkommande flöden från omringliggande detaljplaner

Till detaljplaneområdet kommer dagvatten från detaljplanområde 1 i Vega staden. Det kommer längs lokalgatan som ansluter från DP1 i den norra delen av planen, se bilaga 2. Från söder kommer dagvatten från Kolartorp. Inom detaljplanerna ska dagvattenet fördröjas så mycket som möjligt.

## 7. Beräkningar av dagvatten

### 7.1 Flödesberäkningar

#### 7.1.1 Nuläge våren 2013

I Haninge kommuns dagvattenstrategi anges att avrinningen inte får öka till följd av exploateringen. Från naturmark sker en trög avledning av dagvatten. Avrinningen beror på nederbörden, markens lutning, genomsläpplighet och växtlighet. Maximal avrinning är också beroende på ytans storlek. Det finns underlag från uppmätta maxflöden för olika stora avrinningsområden i Västsverige vilka anta motsvara ett 5-10 års regn. För Svealand uppskattas dessa flöden vara ca 20% lägre. För ett 35 ha stort avrinningsområde vilket motsvara hela avrinningsområdet i nuläget motsvarar det 8,8 l/s, ha (11 l/s, ha \* 0,8) vilket blir ett flöde på cirka 300 l/s ut från området i nuläget (Svenskt vatten Publikation P90, 2004).

#### 7.1.2 Utbyggd detaljplan

På grund av den förändrade markanvändningen med ökad andel hårdgjorda ytor kommer flödena av dagvatten att öka inom detaljplaneområdet. För beräkningar av flöde har avrinningsområdet V5 använts som avgränsning, se avsnitt 5.2 och bilaga 2. De delar av avrinningsområdet som ingår i DP 1 har inte räknats med pga att flödena från dem omhändertas inom planområdet eller är medräknade i flöden från DP 1 till DP 4, se avsnitt 6.1. För Kolartorp 3 har antagits att hela området blir bebyggt med villor enligt uppgift från Karin Österdahl Haninge kommun. Delar av DP 4 ingår inte i avrinningsområdet, dels skogspartiet längst väster ut och dels parkering och bostäder längst norrut, därför är det olika siffror i tabell 5:1 och tabell 7:1.

Beräkningar har gjorts med flöden för regn med 10 års återkomsttid. För att beräkna flödet från delområdena används rationella metoden och därmed den längsta rinntiden för avrinningsområde. Den längsta rinntiden är uppskattad till 15 minuter innan hela det bebyggt område medverkar. Det har räknats utifrån en rinnsträcka i infiltrationsstråk (svackdike) på cirka 500 meter med en hastighet på 0,5 m/s och sedan i ledning cirka 200 meter med hastighet på 1,5 m/s. Beräkning har gjorts med och utan skog, flödet från skogen är litet och kommer att ledas till drändikena, se avsnitt 8.5.

Regnintensiteten har beräknats utifrån Dahlström 2010 P104, se ekvation 1 nedan. Beräkningar för utbyggt område, se tabell 7:1, har även gjorts med hänsyn till framtida klimatförändringar med klimatfaktorn 1,2, vilken har multiplicerats med regnintensiteten. Se de använda intensiteterna i Tabell 7:1.

$$i_{\bar{A}} = 190 \cdot \sqrt[3]{\bar{A}} \cdot \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2 \quad (\text{ekvation 1})$$

Där  $i_{\bar{A}}$  = regnintensitet, l/s, ha  
 $T_R$  = regnvaraktighet, minuter  
 $\bar{A}$  = återkomsttid

Tabell 7:1 Flöden för utbyggt planområde, ARO V5, med och utan skog för 10 års regn samt med klimatfaktor på 1,2, utan fördröjning.

Framtida	Yta ha	φ	Red yta ha	10år 15min	10år 15min *1.2
Regnintensiteter				180 l/s*ha	216 l/s*ha
Villor, Kolartorp	7.5	0.25	1.88	338	405
Skog	11	0.05	0.55	99	119
Rad/parhus	3.09	0.32	0.99	178	213
Flerfamiljshus	4.98	0.45	2.24	403	484
Skola	1.16	0.45	0.52	94	113
Centrum	0.23	0.7	0.16	29	35
Huvudgata	1.12	0.85	0.95	172	206
Parkering	0.21	0.85	0.18	32	39
Summa	29.3		7.5	1 344	1 613
<b>Utän skog</b>	<b>18.3</b>		<b>6.9</b>	<b>1 245</b>	<b>1 494</b>

Flödena för hela området utan skog för ett 10 års regn utan klimatfaktor är 1250 l/s med klimatfaktor är flödet 1500 l/s. Om flödet inte ska öka ut från området måste vattnet fördröjas så att endast 300 l/s släpps ut, vilket är flödet i nuläget, se avsnitt 7.1.1.

Beräkningar av flöden för olika delområden för dimensionering av ledningar ska ske i systemhandlingskedet.

#### Magasinsvolym, totalt

För att fördröja dagvattnet har magasinvolym beräknats utifrån att kunna lagra 10 minuter av ett 10 års regn, 228 l/s\*ha, enligt bilaga 1.2 i P 104, med klimatfaktorn 1,2, det ger ett flöde på 274 l/s\*ha. För magasinering brukar oftast ett 10 års regn användas för att kunna skapa möjlighet att lagra ett större antal regn. Beräkningar har gjorts för den totala volymen vatten och behövd magasinvolym med en porositet på 33 %, se tabellen 7:2.

Tabell 7:2 Översiktlig beräknad magasinvolym för hårdgjorda ytor för utbyggt planområde, ARO V5, med klimatfaktor 1,2.

	Yta ha	$\phi$	Red yta ha	Volym vatten m <sup>3</sup>	Erforderlig stenmagasinvolym, m <sup>3</sup>
Villor, Kolartorp	7.5	0.25	1.88	309 <sup>1</sup>	940
Rad/parhus	3.09	0.32	0.99	163	495
Skog	11	0.05	0.55	90	
Flerfamiljshus	4.98	0.45	2.24	368	1120
Skola	1.16	0.45	0.52	85	260
Centrum	0.23	0.7	0.16	26	80
Huvudgata	1.12	0.85	0.95	156	475
Parkering	0.21	0.85	0.18	30	90
Summa V 5	29.3		7.5	1228	3460
<b>Summa DP 4</b>	<b>18.3</b>		<b>5.6</b>	<b>919</b>	<b>2520</b>

<sup>1</sup> Beräkningsexempel  $(1,88 \text{ ha} * 274 \text{ l/s ha} * 60 \text{ s/min} * 10 \text{ min}) / 1000 \text{ l/m}^3 = 309 \text{ m}^3$

För att fördröja 10 minuter av ett 10-års regn med klimatfaktor inom planområdet erfordras enligt ovan en möjlighet att lagra drygt 900 m<sup>3</sup> vatten för detaljplan 4. Inom detaljplan Kolartorp fördröjs det dagvattnet som uppkommer där, ca 300m<sup>3</sup>.

Ett annat sätt att beräkna magasineringsvolymen för hela området är enligt Vägverkets publikation 1990:11 och P 90. Vid dessa beräkningar tas hänsyn till det maximala magasinbehovet för en hel regnperiod i och med att den maximala volymen inte kommer efter 10 minuter utan ofta senare vilket beror på vilket utflöde som är satt från magasinet. Med antagande att inte öka flödet ut från området sätts utloppet till 300 l/s. För hela avrinningsområdet på 7,5 ha reducerad yta krävs en magasinvolym på 1400 m<sup>3</sup>. Med en klimatfaktor på 1,2 1550 m<sup>3</sup>. För detaljplaneområdet på 5,6 ha reducerad yta krävs 800 m<sup>3</sup> och drygt 1000 m<sup>3</sup> med klimat faktor. De två olika sätten att räkna på ger en volym för detaljplaneområdet 4 på 800-1000 m<sup>3</sup>. I fortsatta beräkningar bör man sträva efter en total magasinvolym på cirka **1000 m<sup>3</sup>** då man på så vis även kan inkludera ett ökat regn.

## 7.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har gjorts i programmet StormTac version 2013-03 (Larm 2000). Som indata kräver programmet nederbörd och markanvändning i området. Här har beräkningar gjorts utifrån hela detaljplaneområdet, den markanvändning som finns i tabell 5:1 och 6:1. En årlig nederbörd på 636 mm har använts vilket motsvarar en verklig genomsnittlig årsnederbörd i Stockholmsområdet. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) till recipienten. Se resultatet i tabell 7:4. I nuläget är halterna mycket låga på grund av att det är naturmark. Beräkningar har gjorts för hela planområdet och även då är halterna under riktvärdet 1 M, se avsnitt 4.4, på grund av att föroreningarna spädes ut av det rena vattnet från naturmarken. Om man bara räknar på det bebyggda området går halterna över för alla ämnen utom kväve, krom och nickel se fetmarkering i tabell 7:4.

### 7.2.1 Rening

Rening av dagvatten kommer att ske på flera olika sätt, se vidare avsnitt 8 och figur 8.1. Infiltration bedöms ske för 60 % av dagvattnet. Vilket renas i marklagren innan vattnet når grundvattnet. Innan vattnet infiltreras kommer det också att renas i infiltrationsstråk och stenmagasin. Inga föroreningar från vattnet som infiltrerar bedöms nå Drevviken. Resterande dagvatten renas också i infiltrationsstråk, stenmagasin, skelettjordar och öppendagvattenanläggning. Den reningen för olika ämnen är antagen till mellan 50 och 20 %, vilket är lågt satt, troligen sker en större rening, se tabell 7:4.

### 7.2.2 Resultat

Efter utbyggnad och reningen kommer en mindre mängd fosfor, 1,9 kg/år, att släppas ut från planområdet, i nuläget släpps 2,2 kg/år ut. Vilket innebär att mängden fosfor till Drevviken inte ökar. För kväve ökar utsläppen med cirka 2 kg /år i jämförelse med nuläget. För de olika metallerna ökar mängderna efter rening förhållandevis lite, exempelvis bly ökar från 70 gram till 110 gram och nickel från 18 gram till 85 gram. Dessa ökningarna bedöms inte medföra att den kemiska statusen inte följs. Samtliga koncentrationer är under riktvärdena.

Tabell 7:4 Resultat av föroreningsberäkningar i Storm Tac 2013-03.

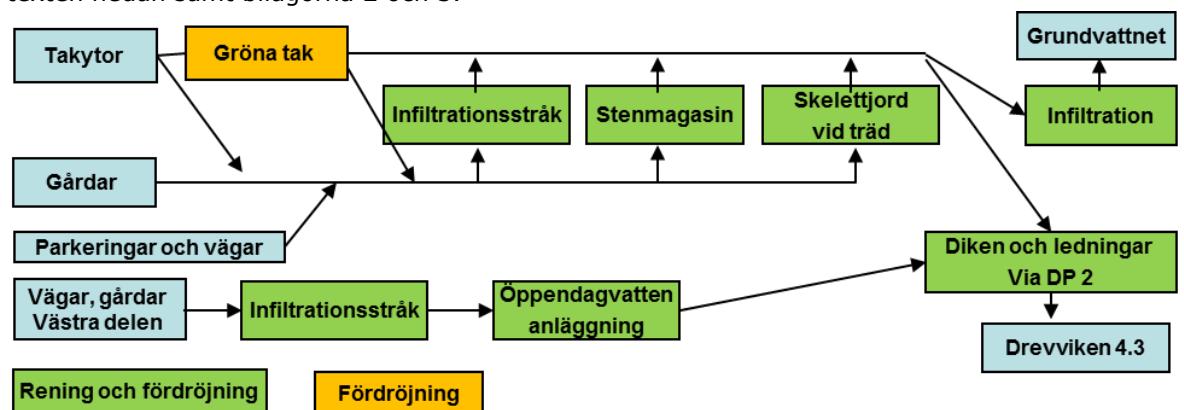
	<b>P</b> mg/l	<b>N</b> mg/l	<b>Pb</b> ug/l	<b>Cu</b> ug/l	<b>Zn</b> ug/l	<b>Cd</b> ug/l	<b>Cr</b> ug/l	<b>Ni</b> ug/l	<b>SS</b> mg/l	<b>oil</b> mg/l
Planomr nuläge	0.07	0.78	2.3	6.4	15	0.09	0.78	0.59	12	0.10
Hela framtida	0.17	1.37	9.2	19.9	67.8	0.38	6.52	5.3	47	0.46
Bebyggt	<b>0.22</b>	1.63	<b>12.0</b>	<b>25.8</b>	<b>89.7</b>	<b>0.50</b>	8.88	7.2	<b>61</b>	<b>0.61</b>
Konc. efter rening	0.04	0.5	2.4	5.2	18	0.14	2.5	2.0	17	0.17
1M Riktvärdet	0.16	2.0	8.0	18.0	75	0.40	10	15	40	0.40
Planomr nu kg/år	2.2	23.9	0.07	0.20	0.4	0.0027	0.024	0.018	359	3.1
Framtida kg/år	9.6	78.3	0.53	1.1	3.9	0.022	0.37	0.30	2678	26.2
Kvar efter inf. 60% <sup>1</sup>	3.8	31	0.21	0.45	1.5	0.0087	0.15	0.12	1070	10
Rening inom planomr <sup>2</sup> %	50	20	50	50	50	30	30	30	50	30
Utsläpp från planomr.	1.9	25	0.11	0.23	0.77	0.0061	0.10	0.085	535	7.3

<sup>1</sup> 60 % av dagvattnet bedöms infiltreras i marken och därmed fastläggs föroreningarna där.

<sup>2</sup> Exempelvis stenmagasin, skelettjordar eller dammar, den antagna reningsgraden är lågt satt.

## 8. Hantering av dagvatten

Enligt Haninge kommuns dagvattenstrategi och "Ekologiskt hållbarhetsprogram för Vega" se avsnitt 4.1 ska den naturliga vattenbalansen bevaras genom olika former av lokalt omhändertagande av dagvatten. Detta kan ske genom infiltrationsstråk, genomsläppligt material och gröna tak. Avrinningen och mängden föroreningar från ett område ska inte öka efter exploatering. För att försöka uppnå delar av dessa krav föreslås följande systemlösning i området. Det finns illustrerat figur 8.1 texten nedan samt bilagorna 2 och 3.



Figur 8:1 Boxmodell över hur dagvatten från olika markanvändning fördröjs, renas och avleds.

### 8.1 Inom fastigheter

Inom fastigheterna ska dagvattnet i möjligaste mån infiltreras. Genom att undvika hårdgjorda ytor och istället använda armerat gräs, grusade ytor, skelettjordar och gröna tak ökar infiltrationen och det dagvatten som måste omhändertas minskar.

### 8.2 Lokalgator

Längs lokalgator med rad- och parhus föreslås infiltrationsstråk mellan vägen och fastigheterna för att omhänderta dagvatten från vägen samt överskottsvattnet från omkring liggande fastigheter. Ett infiltrationsstråk är ett gräsbeklätt dike, även kallat svackdike, där gräsytorna renar och fördröjer dagvattnet innan det rinner ned i underliggande stenfyllda magasin, se bilaga 3 för en principskiss på utförandet. Diket tar bort grova till medelstora sediment och hjälper till med fördröjande åtgärder genom att vattens hastigheten minskas betydligt jämfört med rörbaserade system. Ett infiltrationsstråk är mindre känsligt för kraftiga regn då vattnet kan fördröjas på ytan innan det rinner vidare. Viktigt är att höjdsättningen är gjord så att eventuella översvämningar inte skadar bebyggelse eller andra viktiga anläggningar. Några exempel på hur infiltrationsstråk kan se ut finns i figur 8:2 och 8:3.



*Figur 8:2 Exempel på öppna dagvattenrännor ur P105 figur 9.39.*



*Figur 8:3 Exempel på infiltrationsstråk med träd mellan gata och hus från Biskopshagen Växsjö, ur P105 figur 9.37.*

Från gatan kan dagvattnet ledas vidare till det öppna parkstråket där en öppendagvattenanläggning ska anläggas, se bilaga 2. Den övredelen dit detta vatten kan ledas är cirka 70 meter långt och där kan anläggningen utformas som ett slingrande dike med eventuellt någon bredare damm liknande del. För rening av dagvatten är ett långsmalt dike väldigt bra, genom att utforma det slingrande ökas uppehållstiden och därmed reningen ytterligare. Dagvattnet fördröjs även i anläggningen. En bredd på minst 5 meter i parken bör reserveras för den öppna dagvattenanläggningen vilken kan bidra med en försköning av stadsbilden och kontakt med vatten för de boende i området.

Under väggkroppen finns det på flera platser utrymme att anlägga större fördröjnings- och infiltrationsmagasin. Längs lokalgatan i väster finns det plats i de högst belägna delarna, det vill säga längs norr ut och längs söderut. Även där gatan från Kolartorp kommer in i DP 4 finns möjlighet att anlägga magasin. I och med att det på dessa platser är möjligt med infiltration av dagvattnet kan magasin skapas där vattnet uppehålls så länge att det främst infiltrerar ned i marken. På det sättet fördröjs vattnet och renas så att inga ytterligare föroreningar släpps ut i Drevviken.



### 8.2.1

#### Beräkningar

Nedan följer en översiktlig beräkning av vilka volymer som behövs och kan magasineras i stenmagasinen i gatan. När man vet mer om hur dagvattnet ska ledas från olika områden kan mer detaljerade beräkningar ske. I detta skede är det viktigaste att se att det finns möjlighet att omhänderta det mesta av dagvattnet inom området.

Till infiltrationsstråken längs lokalgatan längst västerut kan dagvattnet från gatan, radhusen och flerfamiljshusen mellan lokal- och huvudgatan ledas. Det motsvarar en yta på cirka 5 ha mark, den reducerade ytan är 2 ha, se tabell 8:1. Ett 10 års regn på 10 minuter motsvarar en volym på 330 m<sup>3</sup>. Om stenmagasinet längs gatan har ett tvärsnitt på 1,5 m<sup>2</sup> och gatan är cirka 650 meter lång ger det en total volym på magasinet på 975 m<sup>3</sup>. Men en porositet på 33 % kan 320 m<sup>3</sup> vatten lagras i magasinet. Det innebär att stenmagasinet kan magasinera de första 10 minuterna av ett 10 års regn, därefter bräddar dagvattnet över till ledning i gatan.

För radhusområdet i sydöst behöver dagvatten från en yta av 1,5 ha, 0,5 ha reducerad yta magasineras och det motsvarar 80 m<sup>3</sup>. Längs 250 meter lokalgata med infiltrationsstråk och stenmagasin finns möjlighet att lagra 125 m<sup>3</sup> vatten, se tabell 8:1, vilket är tillräckligt.

Tabell 8:1: Ytor och dess behov av magasinvolym samt uppskattning av stenmagasinens volym.

	Yta	Red yta	Magasinsvolym	
	ha	ha	behövd m <sup>3</sup>	Kan finnas i gatan m <sup>3</sup>
Lokalgata västerut	5	2	330 <sup>1</sup>	320
Lokalgata sydöst	1.5	0.5	79	125
Huvudgata	4.1	2.4	395	650
<b>Summa</b>	<b>10.6</b>	<b>4.9</b>	<b>804</b>	

<sup>1</sup> Beräknings exempel (2 ha \* 228 l/s ha \* 1,2\* 60 s/min \* 10 min) /1000 l/m<sup>3</sup> = 330 m<sup>3</sup>

### 8.3

#### Huvudgata

Längs huvudgatan föreslås två längsgående stenmagasin, se bilaga 3. Om det finns möjlighet ska även här anläggas infiltrationsstråk. Vid plantering av träd kan dagvattnet med fördel ledas ned till trädrötterna som förslagsvis kan planteras i skelettjordar. På så vis tas vattnet om hand och kommer till nytta för träden. I skelettjorden sedimenterar partiklar och näringsämnen kan tas upp av träden, vilket medför att dagvattnet renas. I stenmagasinen sker en viss rening, se tabell 7.4. I och med att dagvattnet leds mot en lågpunkt där det främst är lera är det svårt att infiltrera vattnet eller skapa någon form av damm.

Det är möjligt att även under huvudgatan, precis som för lokalgatorna, anlägga större fördröjningsmagasin under gatan. Dels där huvudgatan kommer in söder och längre ned från korsningen med lokalgatan och fram till gårdsgatan. Här är infiltrationen begränsad, men fördröjningen gör att nedreliggande områden inte

får ett ökat flöde av dagvatten. En längre uppehållstid av dagvattnet medför en bättre rening av dagvattnet. Det är viktigt att försöka rena och fördröja vattnet så högt upp i avrinningsområdet som möjligt. Ett alternativ till stenmagasin kan vara att anlägga kammare i plast under vägen.

#### 8.3.1 **Beräkningar**

Till stenmagasinen i huvudgatan beräknas dagvattnet från övriga ytor ledas, vilket är resterande flerfamiljshus, skola, centrum och huvudgatan. Det motsvarar en yta på drygt 4 ha och 2,4 ha reducerad yta. För att magasinera 10 minuter av ett 10 års regn behövs cirka 400 m<sup>3</sup>, se tabell 8:1. Om två magasin anläggs längs hela huvudgatan kan cirka 650 m<sup>3</sup> magasineras, vilket innebär att det är mer än tillräckligt för detta regn. Därför kan även delar av dagvattnet från flerfamiljshusområdena väster om huvudgatan ledas till magasinerna längs huvudgatan. Det medför dock en sämre rening på grund av att dagvattnet inte renas i infiltrationsstråken och dagvattenanläggningen i parken. I det fortsatta arbetet får det slutligen avgöras vart vattnets leds.

#### 8.4 **Skola och förskola**

Takvatten på skolan och förskola kan fördröjas genom exempelvis gröna tak. Inom skolområdet kan det vara lämpligt att planera för områden med vegetation, översilningsytor, svackor som får dämna vid höga flöden och torka ut vid torra perioder. Svackdiken och underjordiska magasin kan också utnyttjas för fördröjning. Parkeringsytor utformas med alternativ till hårdgjorda ytor som grus/stenmjöl eller betong- eller plastarmerade gräsytor. Parkeringsytor utformas med lutning, utan kantsten, mot ett gräsbevuxet svackdike eller översilningsyta för att fördröja och rena dagvattnet i gräsmattan och det översta underliggande jordlagret. Genom att använda dagvattnet för gestaltning på skolområdet kan det bli ett pedagogiskt inslag. Söder om skoltomten i parkmark finns en möjlighet att kombinera en torrdrämningsdam med möjlighet att magasinera dagvatten vid extrema flöden och exempelvis en bollplan. Genom att anpassa höjden på planens markyta till omgivning skulle man kunna skapa sittytter i omgivande slänter och på så vis skapa en inbjudande lek och sportyta.

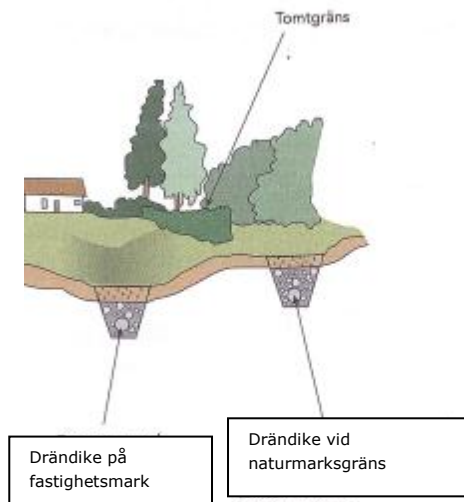
#### 8.5 **Drändiken**

För att omhänderta inrinnande dagvatten från detaljplan 1 och höjderna ovanför föreslås drändiken som anläggs vid tomtgräns eller släntfot för att omhänderta det avrinnande vattnet före radhusen och även ovanför flerfamiljshuset nära stationen, se bilaga 2. Om inget dike anläggs finns risk att vatten från höjderna rinner in på fastigheterna och kan vid höga flöden och olämplig höjdsättning riskera att rinna in i husen. Ett *exempel* på utformning av drändike finns i figur 8:4. Vattnet som kommer från naturmarken till drändikena är rent och därför bör det vattnet, så långt möjligt, inte blandas med smutsigt dagvatten.

#### 8.5.1 **Beräkningar**

Ytan på den skogsmark som avleds till drändiken längst i väster är uppskattad till 3,8 hektar. Avrinningskoefficienten från skog är normalt 0.05, här används en högre koefficient, 0,2, på grund av att i skogen finns en del berg i dagen och en

relativt brant lutning. Ett 10 års regn, 10 minuter och en klimatfaktor på 1,2 ger en regnintensitet på 274 l/s\*ha. Den totala volymen som behöver fördröjas därmed är 125 m<sup>3</sup>. Om det anläggs ett stenfyllt dike längs de cirka 600 meter radhusen behöver det ha en genomsnittsarea på 0,6 m<sup>2</sup> (exempelvis 0,8 m x 0,8 m).



Figur 8:4 Ett exempel på utformning av drändike för att omhänderta vatten från omkringliggande högre mark ur P 105 figur 8.2.

## 8.6

### Slutlig avledning

Från detaljplaneområdet 4 avledsvattnet på två punkter till detaljplan 2. Det huvudsakliga flödet ska gå på samma ställe som en gång- och cykeltunnel i den södra delen av detaljplaneområdet, se bilaga 2. Det flöde som inte kan avledas där leds längs med huvudgatans dragnings längrut norrut under järnvägen. I nuläget är flödet från området motsvarande detaljplan 4 300 l/s, se avsnitt 7.1.1, flödet bör i framtiden inte vara större. Inom detaljplan 2 kommer dagvattnet ledas i ledningar ned till Drevviken.

## 8.7

### Skärmbassäng i Drevviken

I Lännaviken, vid utloppet från Vega, planerar Haninge kommun att anlägga en skärmbassäng, även kallad dunkersanläggning. Skärmar anläggs i ett redan befintligt vattenområde och rening sker främst genom sedimentation när vattnet bromsas upp av skärmarna. Det främsta syftet med skärmbassängen är att omhänderta dagvatten från den planerade trafikplatsen på väg 73 vid Vega/Norrby Gärde. Förslaget i "Studie av förutsättningarna för att anlägga en dunkersanläggning i Drevviken, granskningsversion 2013-12-02 Ramböll", är att hela utloppet från Vega och Norrby leds genom skärmbassängen och därmed kommer allt dagvatten att renas innan det släpps ut i Drevviken. Vid låga flöden sker en bra rening, vid höga flöden är uppehållstiden för kort för att partiklar ska kunna sedimentera och reningsgraden lägre.

## 9. Slutsats

Utbyggnaden av detaljplaneområdet innebär att flödena av dagvatten och föroreningarna ökar inom området. Genom att omhänderta dagvattnet i öppna infiltrationsstråk i så stor utsträckning som möjligt sker hanteringen i enlighet med Haninge kommuns dagvattenstrategi och ekologiskt hållbarhetsprogram för Vega. Infiltrationsstråk innebär att vattnet synliggörs som en resurs och försöknar stadsbilden, samt ökar dagvattnets fördröjning och rening, vilket är mycket önskvärt.

Principen för omhändertagande av dagvattnet är att i första hand infiltrera dagvattnet inom fastigheterna. För hela detaljplaneområdet behöver cirka 1000 m<sup>3</sup> dagvatten kunna magasineras för att inte öka det nuvarande flödet på 300 l/s ut från området. Magasineringen och därmed fördröjningen kan ske i flera steg, dels med infiltrationsstråk längs lokal och huvudgata där det anläggs stenmagasin vilka kan magasinera de första 10 minuterna av ett 10 års regn. Dagvattnet bedöms till 60 % kunna infiltrera ned i marken. Överskottsvattnet kan därefter ledas till en öppen dagvattenanläggning i parkstråket. Längs huvudgatan ska träd planteras och dagvattnet kan även ledas ned till skelettjordar runt träd, där träden tar upp det mesta av vattenet och även rening av dagvattnet sker genom fastläggning av partiklar. Under gatorna finns det möjlighet att anlägga större stenmagasin där dagvattnet kan fördröjas och även infiltrera.

Delar av dagvattnet kommer att infiltrera ned i marken vilket medför att inga föroreningar från detta vatten transporteras vidare till Drevviken. Övrigt dagvatten renas i stenmagasin, infiltrationsstråk och skelettjordar, där är reningsgraden lägre men den totala reningen blir ändå tillräcklig. De innebär att efter utbyggnad och reningen kommer en mindre mängd fosfor, 1,9 kg/år, att släppas ut från planområdet, i nuläget släpps 2,2 kg/år. Det resulterar i att mängden fosfor till Drevviken inte ökar och miljö kvalitetsnormen följs. För de olika metallerna ökar mängderna efter rening förhållandevis lite, exempelvis bly ökar från 70 gram till 110 gram och nickel från 18 gram till 85 gram. Dessa ökningarna bedöms inte medföra att den kemiska statusen inte följs. Samtliga koncentrationer i dagvattnet är under riktvärdena efter rening av dagvattnet.

I detta skede är det viktigt att titta på höjdsättningen av området så att vattnet har någonstans att ta vägen på ytan vid höga flöden för att undvika översvämning på mer känsliga områden.

## **10. Referenser**

### **10.1 Muntliga**

Kent Lindgren, trafik Haninge kommun, 2013-02-27.

Karin Österdahl, anläggningsingenjör, Haninge kommun 2013-03-04.

### **10.2 Internet**

VISS, vatteninformationssystem Sverige, i april 2012 [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se)

### **10.3 Skriftliga**

Dagvattenutredning dp 2 Vegastaden, 2012-06-12 Ramböll Sverige AB

Ekologiskt hållbarhetsprogram för Vega, Haninge kommun 2011-03-17

Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län februari 2009.

P 90, Dimensionering av allmänna avloppsledningar, Svenskt Vatten Mars 2004

P 104, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Svenskt Vatten, augusti 2011

P 105, Hållbar dag- och dränvattenhantering, Svenskt vatten, augusti 2011.

Vega DP 4, PM Tekniskförsörjning och dagvattenhantering, Marktema 2011-04-07

PM Översiktlig modell, avrinningsområden för Vega 2012-10-10 Ramböll Sverige

Screening i Norra Östersjöns vattendistrikt av vattendirektivets 33 prioriterade ämnen på uppdrag av Vattenmyndigheten i Norra Östersjöns vattendistrikt, Länsstyrelsen i Västmanlands län. SWECO Environment Screening Report 2009:1.

Storm tac version 2013-03, se information om programmet på [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)

StormTAc-beräkningar för avrinningsområdena Vega och Norrby Gärde, Haninge S

Studie av förutsättningarna för att anlägga en dunkersanläggning i Drevviken, granskningsversion 2013-12-02 Ramböll.  
kommun SWECO 2011-09-01

Systemhandling för detaljplan 1 i Vegastaden, COWI 2011-04-29

Vägverkets publikation 1990:11, Hydraulisk dimensionering Diken, trummor, ledningar, magasin,