

PM

Handläggare
Mikael Lindgren
Tel
010-505 11 92
Mobil
072-203 41 10
E-post
mikael.lindgren@afry.com
Datum
2021-04-28
Projekt ID
798579

Mottagare
Emil Nilsson
Kungsbacka kommun

Analys av dagvattenåtgärder Åsa – öppet dike mm.

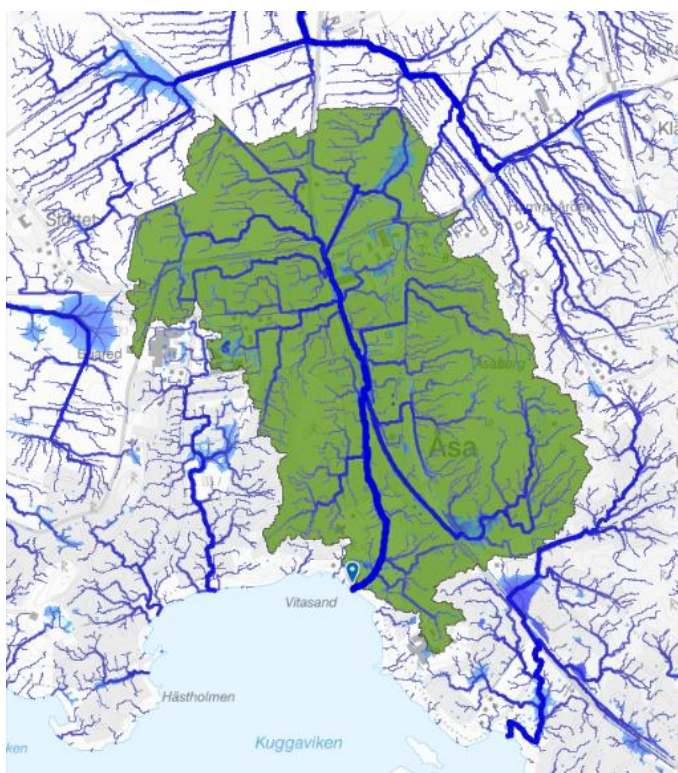


Åsa år 1960. Källa SCALGO-Live.

PM

1 Totalt avrinningsområde

Det område som avvattnas till Vita Sand är 191 ha stort, se figur 1.



Figur 1. Avrinningsområde.

I tabell 1 framgår data för avrinningsområdet.

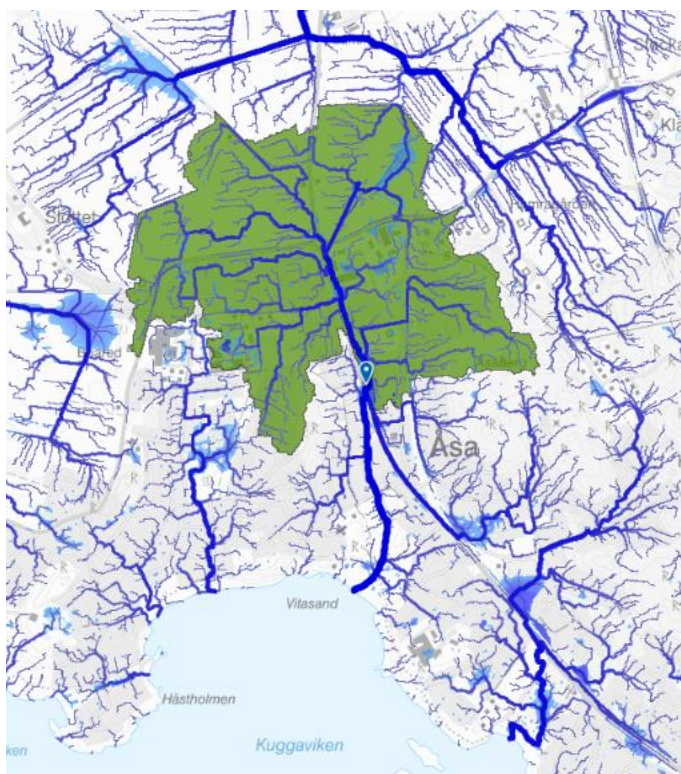
Tabell 1. Data för avrinningsområdet.

Övrig öppen mark	60 ha
Exploaterad mark	46 ha
Skog	44 ha
Åkermark	41 ha

PM

2 Avrinningsområde uppströms parkyta

Det område som avvattnas uppströms parkmarken i centrala Åsa och som skulle komma att belasta den nya dagvattenledningen som planeras är 112 ha stort och framgår av figur 2.



Figur 2. Avrinningsområde uppströms parkmarken i centrala Åsa.

I tabell 2 framgår data för avrinningsområdet.

Tabell 2. Data för avrinningsområdet.

Övrig öppen mark	41 ha
Exploaterad mark	31 ha
Skog	25 ha
Åkermark	15 ha

PM

3 Beräkning av flöden utan fördröjning

3.1 Totala avrinningsområdet

Om man bortser från fördröjning och beräknar flöden enligt tid-areametoden, fås följande tabell för hela avrinningsområdet enligt avsnitt 1.

Tabell 3. Avrinningsdata för hela avrinningsområdet enligt avsnitt 1.

Återkomsttid månader	Klimatfaktor på intensitet, varaktighet <= 1 h (1,0 = ingen justering)	Klimatfaktor på intensitet, varaktighet > 1 h (1,0 = ingen justering)	Säkerhetsfaktor magasin (1,0 = ingen justering)	Magasinsberäkning Avtappning, l/s	
1200	1,25	1,20	1,00	0	
Område*	Area, ha	Avrinningskoefficient	Reducerad area, ha	Tid till dimensione- ringspunkt, min**	Tid till fullt verksam area, min**
Övrig öppen mark	60	0,1	6	0	75
Exploaterad mark	46	0,3	13,8	0	75
Skog	44	0,1	4,4	0	75
Åkermark	41	0,1	4,1	0	75
V			0		
VI			0		
VII			0		
VIII			0		
IX			0		
X			0		
XI			0		
XII					
XIII			0		
XIV			0		
XV			0		
Totalt:	191,000	0,148	28,300		

Rinntiden har översiktligt beräknats med följande formel:

$$T_c = 5 + \frac{\sqrt{A}}{20} \quad (1)$$

Det ger ett flöde enligt:

Varaktighet [min]: 75
 Max area [ha]: 28,30
 Intensitet [l/s.ha]: 154,5
 Vattenföring [l/s]: 4371,1

Återkomsttid [år]: 100
 Klimatfaktor**: 1,20

PM

3.2 Avrinningsområdet uppströms parkmarken

Om man bortser från fördröjning och beräknar flöden enligt tid-areametoden, fås följande tabell för avrinningsområdet uppströms parkmarken enligt avsnitt 2.

Tabell 4. Avrinningsdata för avrinningsområdet enligt avsnitt 2.

Återkomsttid månader	Klimatfaktor på intensitet, varaktighet <= 1 h (1,0 = ingen justering)	Klimatfaktor på intensitet, varaktighet > 1 h (1,0 = ingen justering)	Säkehetsfaktor magasin (1,0 = ingen justering)	Magasinsberäkning Avtappning, l/s	
1200	1,25	1,20	1,00	0	
Område*	Area, ha	Avrinningskoefficient	Reducerad area, ha	Tid till dimensione- ringspunkt, min**	Tid till fullt verksam area, min**
Övrig öppen mark	41	0,1	4,1	0	58
Exploaterad mark	31	0,3	9,3	0	58
Skog	25	0,1	2,5	0	58
Åkermark	15	0,1	1,5	0	58
V			0		
VI			0		
VII			0		
VIII			0		
IX			0		
X			0		
XI			0		
XII			0		
XIII			0		
XIV			0		
XV			0		
Totalt:	112,000	0,155	17,400		

Rinntiden har översiktligt uppskattats till 58 minuter med hjälp av ekvation 1 i föregående avsnitt.

Det ger ett flöde enligt:

Varaktighet [min]: 58
 Max area [ha]: 17,40
 Intensitet [l/s.ha]: 194,1
 Vattenföring [l/s]: 3377,9

Återkomsttid [år]: 100
 Klimatfaktor**: 1,25

PM

4 Dimensionering av dike

4.1 Alternativ 1 – när befintlig ledning behålls

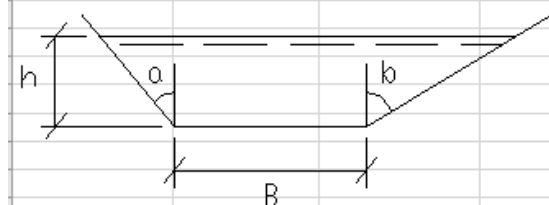
I en tidigare utredning "Statusrapport för dagvattenlösningar i Åsa" daterad 2020-09-18, kan man räkna med ett flöde nedströms parkmarken på 1116 l/s efter fördröjningseffekter.

För avrinningsområdet mellan parkmarken och Vita sand kan man räkna med 4371-3378 = 993 l/s utan fördröjning. Den befintliga ledningen har kapaciteten 800 l/s. Det innebär att diket kommer att belastas med 1116 + (993-800) = 1309 l/s.

Lutningen på diket bedöms kunna vara 2,5 promille och Mannings tal sätts till 20. Vattendjupet i diket bedöms kunna vara 1 m. Släntlutningen sätts till 45 grader.

Med dessa förutsättningar fås följande dimensioner på diket:

Lutning (promille)	2,5	Testruta	
M-värde	20	Naturligt vattendjup h (mm)	1000
Bottenbredd B (m)	1	Area (m ²)	2,000
Släntlutning a (grader)	45	Våt perimeter (m)	3,828
Släntlutning b (grader)	45	Hydraulisk radie (m)	0,522
		Bredd i vattenytan (m)	3,000
		Medeldjup (m)	0,667
		Froudes tal	0,254
		Hastighet (m/s)	0,649
		Hastighetshöjd (m)	0,021
		Flöde (l/s)	1297,29
		Strömningen är:	Subkritisk
		Kanalen är:	Sannolikt självrensande



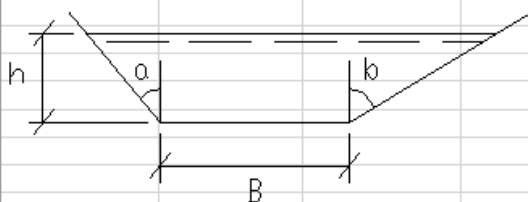
Det är rimligt att vattengången på vissa ställen kan hamna på drygt 2 m djup, vilket medför att diket där kommer att bli ca 5 m brett med slänter.

4.2 Alternativ 2 – endast dike nedströms parkmarken

Skillnaden jämfört med alternativ 1 är att det inte finns någon befintlig ledning. Det innebär att diket kommer att belastas med 1116 + 993 = 2109 l/s. Med dessa förutsättningar fås följande dimensioner på diket:

PM

Beräkning enligt Mannings formel		Testruta	
Lutning (promille)	2,5	Naturligt vattendjup h (mm)	1000
M-värde	20	Area (m ²)	2,900
Bottenbredd B (m)	1,9	Våt perimeter (m)	4,728
Släntlutning a (grader)	45	Hydraulisk radie (m)	0,613
Släntlutning b (grader)	45	Bredd i vattenytan (m)	3,900
		Medeldjup (m)	0,744
		Froudes tal	0,267
		Hastighet (m/s)	0,722
		Hastighetshöjd (m)	0,027
		Flöde (l/s)	2093,40
		Strömningen är:	Subkritisk
		Kanalen är:	Sannolikt självrensande



Diket kommer att bli ca 6 m brett med slänter på djupaste stället.

PM

5 Dikets placering

I figur 3 framgår sträcka som tidigare varit öppet dike. Sträckningen är ungefärlig och sammanfaller med hur det såg ut år 1960.



Figur 3. Sträcka som varit öppet dike 1960.

Ortofotot i figur 3 speglar dagens situation. Om man skulle vilja gå tillbaka till den gamla lösningen med öppet dike kan det bli svårt att hitta plats för detta utom sista biten ner mot vattnet.

PM

6 Sektioner för ett öppet dike

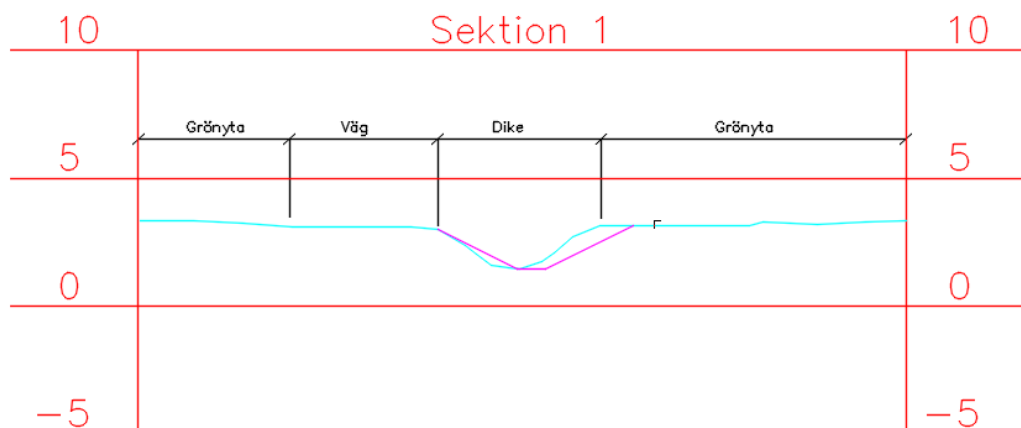
I figur 5 visas sektioner i plan för ett öppet dike enligt avsnitt 4.2.



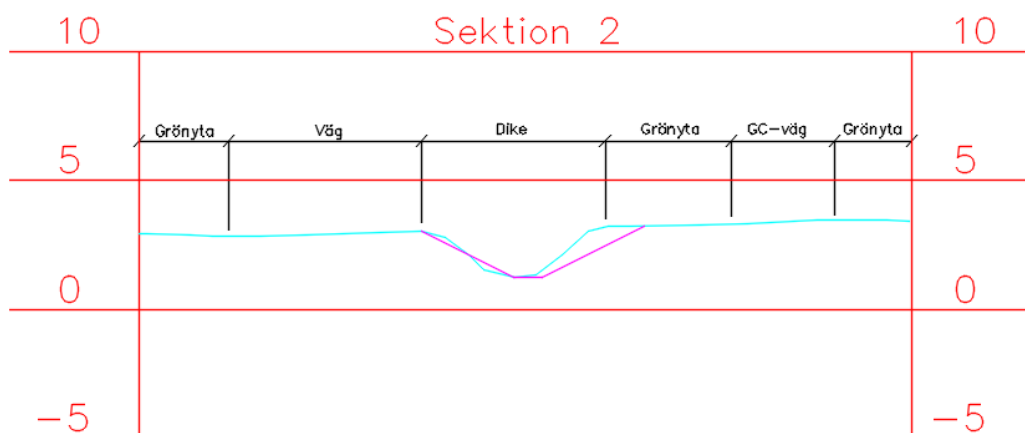
I figurena 6 – 13 redovisas motsvarande sektioner. Cyanfärgad linje i sektionerna ska motsvara en teoretisk sektion enligt avsnitt 4.2, men att det inte ser ut riktigt så (släntlutningar och bottenbredd) beror på att den höjdmödel som använts bara har upplösningen 1 x 1 m och att interpolation skett när denna data importerats i AutoCAD

PM

Civil 3D. Även en sektion med släntlutningen 1:2 har ritats in med bottenbredden 1,1 m (magentafärgad).

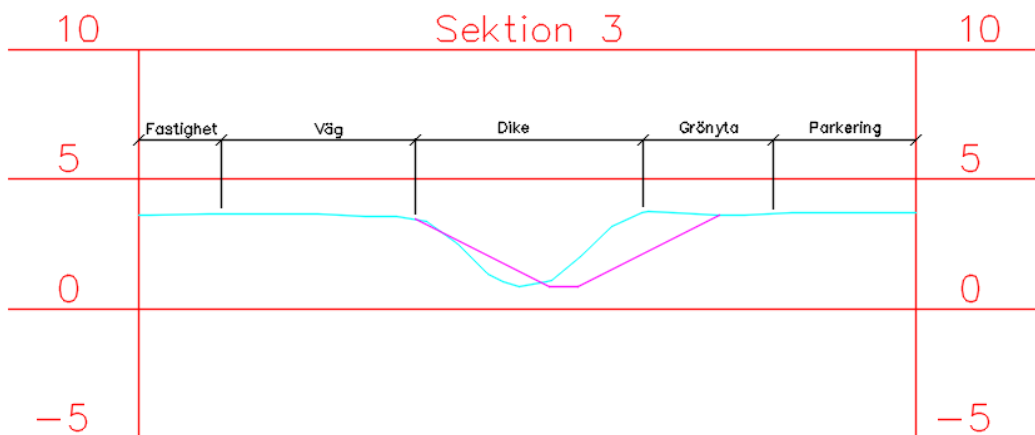


Figur 6. Sektion 1.

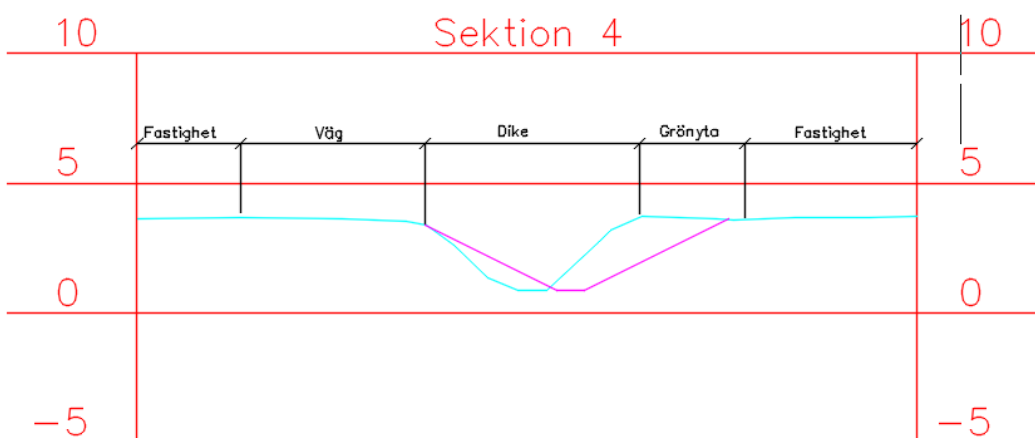


Figur 7. Sektion 2.

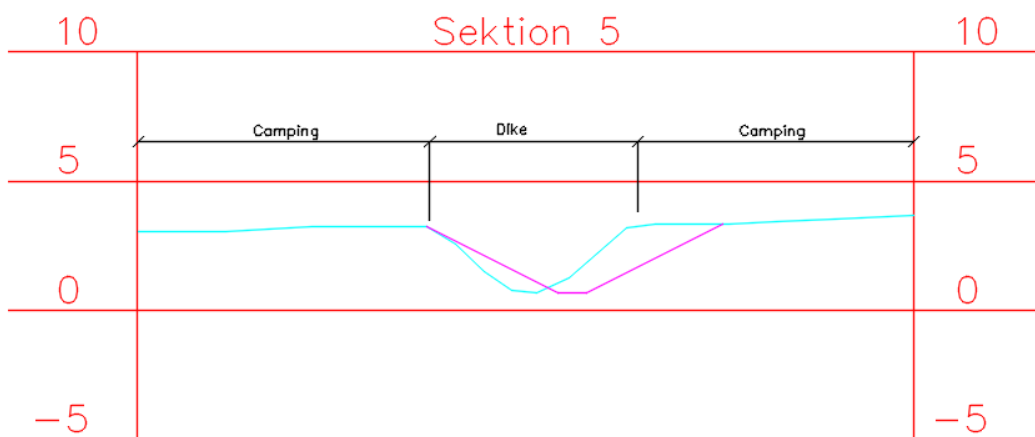
PM



Figur 8. Sektion 3.

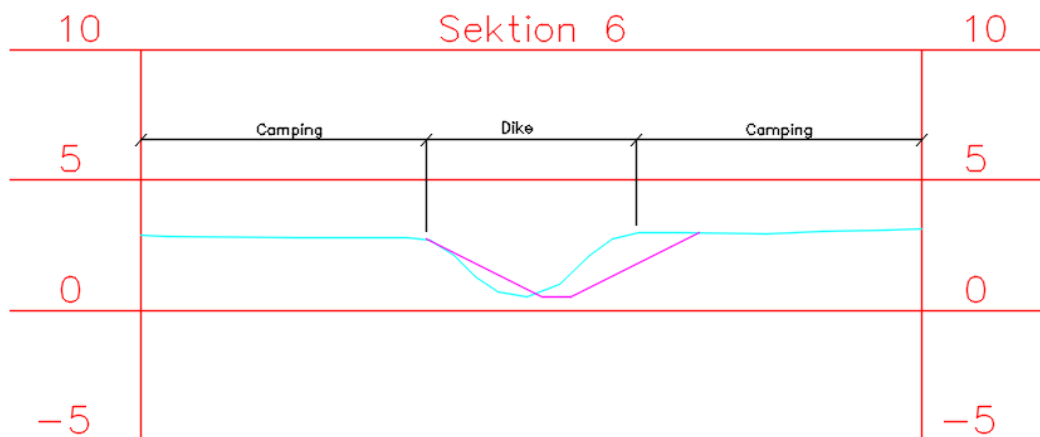


Figur 9. Sektion 4.

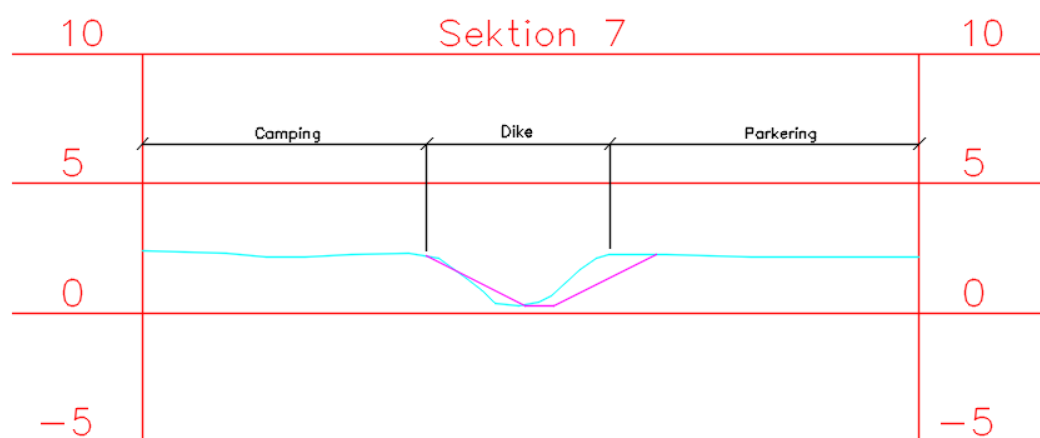


Figur 10. Sektion 5.

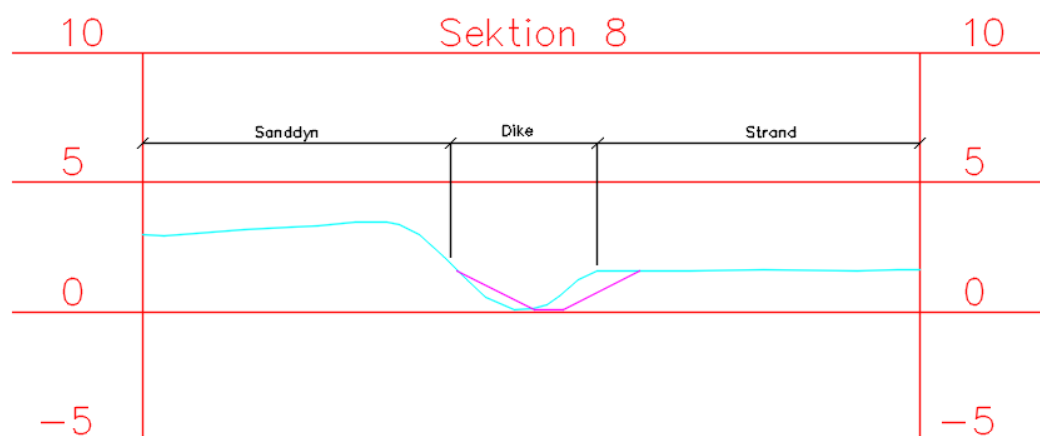
PM



Figur 11. Sektion 6.



Figur 12. Sektion 7.



Figur 13. Sektion 8.