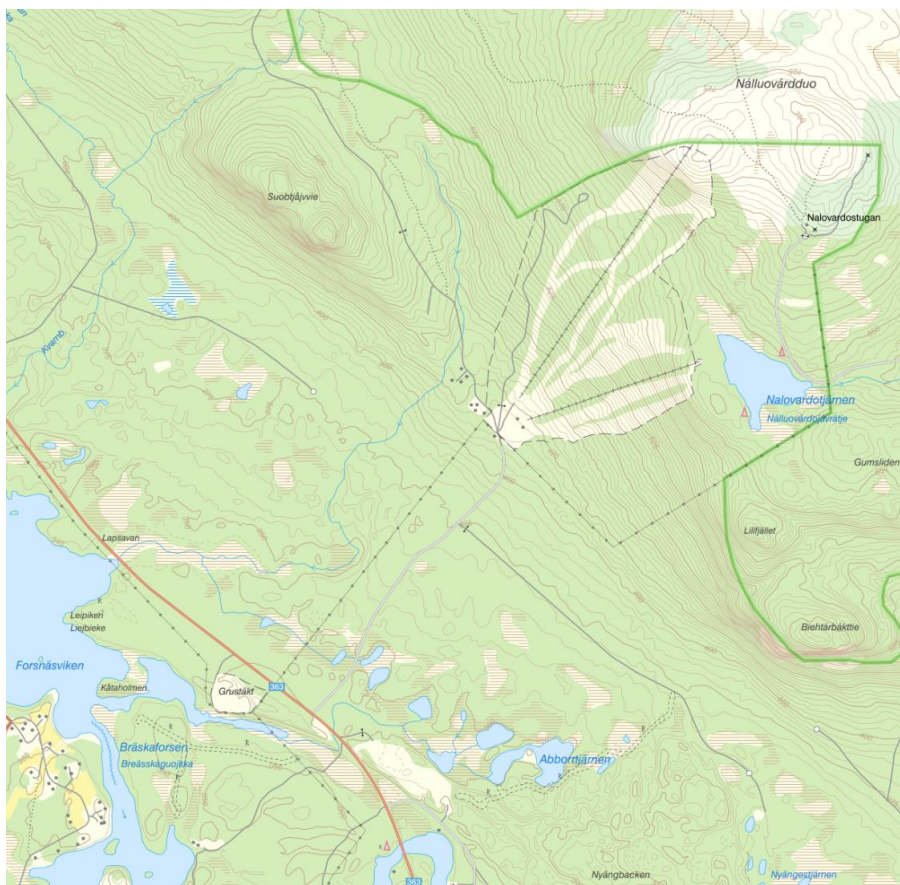


PM Avvattning

Author
Magnus Melander
Phone
+46105055711
E-mail
magnus.melander@afry.com

Date
11/02/2025
Project
D0047904

Del av BRÄSKAFORS 1:8 och BRÄSKAFORS 1:26, Nalovardo



Innehållsförteckning

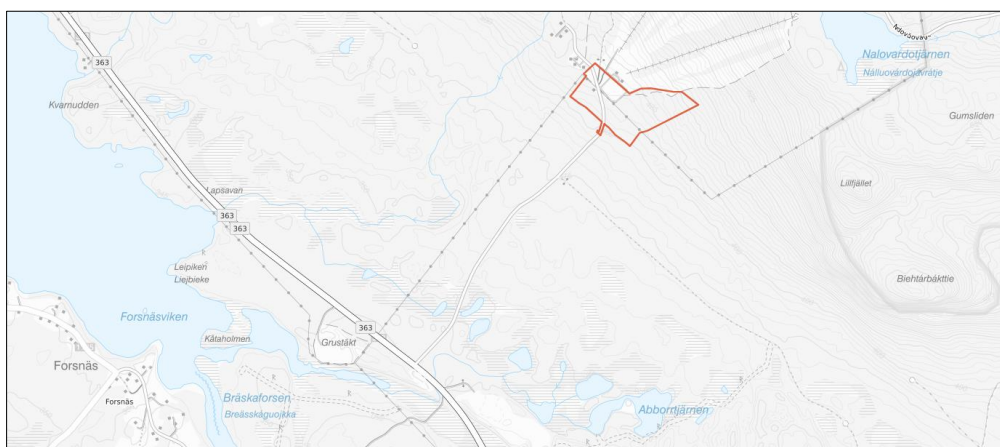
1	Bakgrund	3
2	Geoteknik.....	3
3	Hydrologiska beräkningsmetoder.....	4
3.1.1	Flöden	4
3.1.2	Hydraulisk beräkning av öppna diken.....	4
4	Dimensionerande flöden	5
5	Avrinningsområden och rinnvägar	5
5.1	Befintliga rinnvägar	5
5.2	Uppströms avrinningsområden.....	5
6	Diken och trummor.....	7
7	Dimensionering diken	8
8	Dimensionering trummor.....	10
9	Slutsats.....	10

Bilaga 1

1 Bakgrund

I Bräskafors, Sorsele kommun, sker ett detaljplanearbete i anslutning till Nalovardo skidanläggning. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för avstyckning av cirka 50 bostadsfastigheter direkt anslutning till Nalovardo skidanläggning för att utveckla friluftsområdet samtidigt som närheten till naturen och småskaligheten bibehålls. En utökning av befintligt campingområde möjliggörs i planen.

I samband med detaljplanearbetet har länsstyrelsen lämnat yttrande gällande bland annat dagvatten. Yttrandet påvisar att SGI saknar en redovisning av föreslagna diken med tillhörande trummor. Detta PM avser att redovisa dimensionerande flöden, diken och trummor för 10- och 100-årsregn för respektive större flödesväg.



Figur 1-1. Planområdet (röd markering) beläget ca 1,8 km från väg 363.

2 Geoteknik

En geoteknisk undersökning är utförd av AFRY under 2025 med PM Geoteknik och MUR Geoteknik daterade 2025-01-31. Undersökningen visade på områden med torv och områden med högt grundvatten i de södra delarna av planområdet, se Figur 2-1.



Figur 2-1. Geotekniska undersökningspunkter med uppmätta grundvattennivåer.

3 Hydrologiska beräkningsmetoder

Flödesberäkningar görs för 2-, 10 och 100-årsregn. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 procent vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30. (Svenskt Vatten, 2016). Denna utredning använder sig av klimatfaktor 1,25.

3.1.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 4.4.1 använts (Svenskt Vatten, 2016). Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{A} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

A = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflöden beräknas med följande formel.

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [–]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

3.1.2 Hydraulisk beräkning av öppna diken

Kapaciteten i diken beräknas med hjälp av nedanstående ekvation (Mannings formel).

$$q = A * R^{\frac{2}{3}} * M * \sqrt{S_0}$$

Där:

q = flöde [l/s]

A = tvärsnittsarea [m²]

R = hydraulisk radie = A/P [m]

P = våta perimeter [m]

S_0 = bottenlutning [m/m]

M = Mannings tal

Ett dike bör ha en säkerhetsfaktor vilken uttrycks i procent som kvoten mellan kapaciteten vid fyllt dike och dimensionerande flöde enligt:

$$\text{Säkerhetsfaktor} = \frac{Q_{\text{fylld sektion}}}{Q_{\text{dim.}}}$$

4 Dimensionerande flöden

Beräkningar är utförda för dimensionerande 10- och 100-årsregn. Området bedöms klassificeras som ett glesbebyggt område och bör då dimensioneras för 10-årsregn för regn upp till marknivå. Området är beläget i mycket kuperad terräng vilket medför att området kan vara extra känsligt vid skyfall. För att även ta hänsyn till större regn rekommenderas därför att området dimensionerar diken för 100-årsregn.

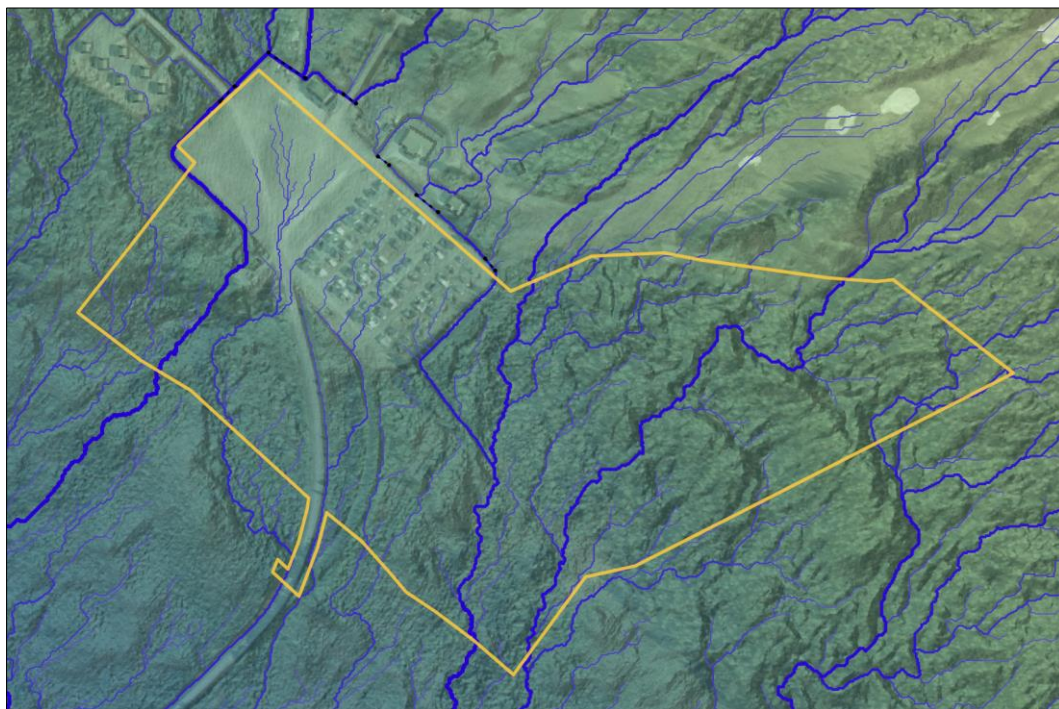
En klimatfaktor på 1,25 används vid flödesberäkningarna för att ta hänsyn till framtida scenarion.

Trummor anläggs ofta med ett överdjup i riktlinje med Trafikverkets anvisningar. För att ta hänsyn till denna reducerade kapacitet hos trummarna används en generell faktor på 1,3 som läggs till på flödet till trummor.

5 Avrinningsområden och rinnvägar

5.1 Befintliga rinnvägar

Figur 5-1 illustrerar befintliga rinnvägar genom planområdet där en tjockare linje redovisar ett större flöde. I väst passerar ett större flöde runt den befintliga grusplanen och åter in i planområdet. I den östra delen passerar två större flödesvägar med utlopp från planområdet i den södra delen.



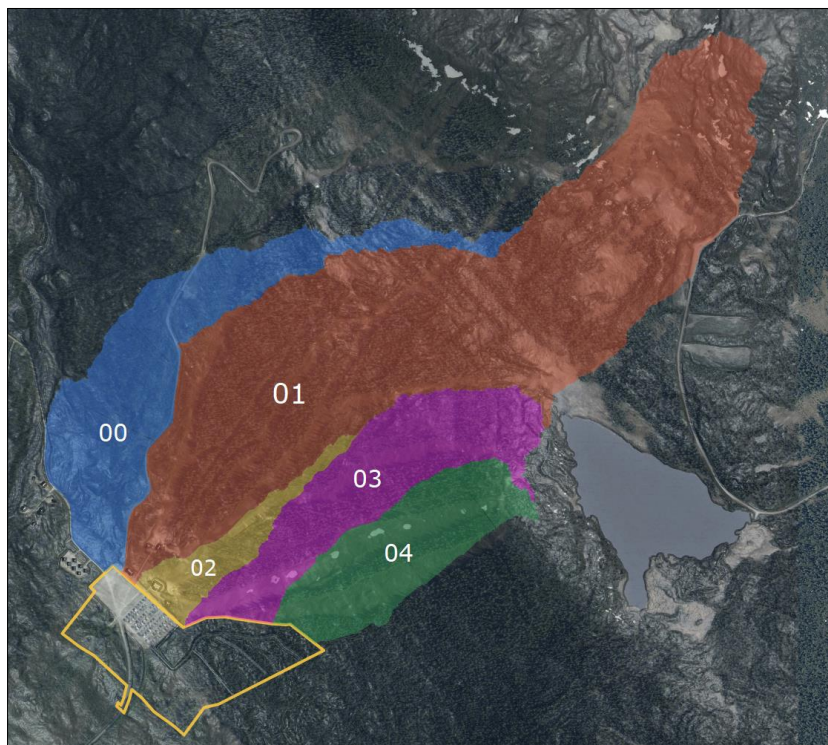
Figur 5-1. Befintliga rinnvägar (blå linjer) genom planområdet (gul linje).

5.2 Uppströms avrinningsområden

Planområdet belastas av fem huvudsakliga avrinningsområden som benämns 00 till 04, se Figur 5-2. De största avrinningsområdena är 00 och 01 vilka belastar den nordvästra delen av planområdet. Dessa två avrinningsområden är sammanlagt över 100 ha stort och resulterar sannolikt i ett konstant vattenflöde (bäck) som bör ledas runt planområdet.

Tabell 5-1 redovisar storlek och rinntid för beräkning av intensitet inom respektive delområde, där rinntiden motsvarar naturmarksavrinningen.

För närliggande exploaterade områden, inom respektive avrinningsområde, används en rinntid på 10 min för att inte underskatta bidragande dagvattenflöde från exploaterad mark.



Figur 5-2. Avrinningsområden 00 till 04 som belastar planområdet (gul linje).

Tabell 5-1. Avrinningsområden som belastar planområdet.

Avrinningsområde	Area [ha]	Rinntid naturmark	10-årsregn Intensitet [l/s,ha]	100-årsregn Intensitet [l/s,ha]
00	25,4	70 min	64	160
01	83,4	2 timmar	43	108
02	5,6	30 min	116	289
03	19,3	50 min	81	203
04	15,3	40 min	119	298

Uppströms avrinningsområden karteras till naturmark och slalombacke, där avrinningskoefficienterna bedöms vara 0,15 för naturmark och 0,2 för slalombacke. Detta är generellt höga värden för naturmarksavrinningskoefficienter vilket speglar den kuperade terrängen. Gata antas anläggas som grusad men är kuperad vilket medför att dagvattenbelastningen är hög. Bedömningen är att avrinningskoefficienten uppgår till 0,7 vilket kan jämföras med asfaltsväg som har en avrinningskoefficient på 0,8.

Tabell 5-2 redovisar använda avrinningskoefficienter för respektive markanvändning.

Tabell 5-2. Avrinningskoefficienter för vald markanvändning.

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Gata	0,7
Ny kvartersmark	0,3
Slalombacke	0,2
Natur	0,15

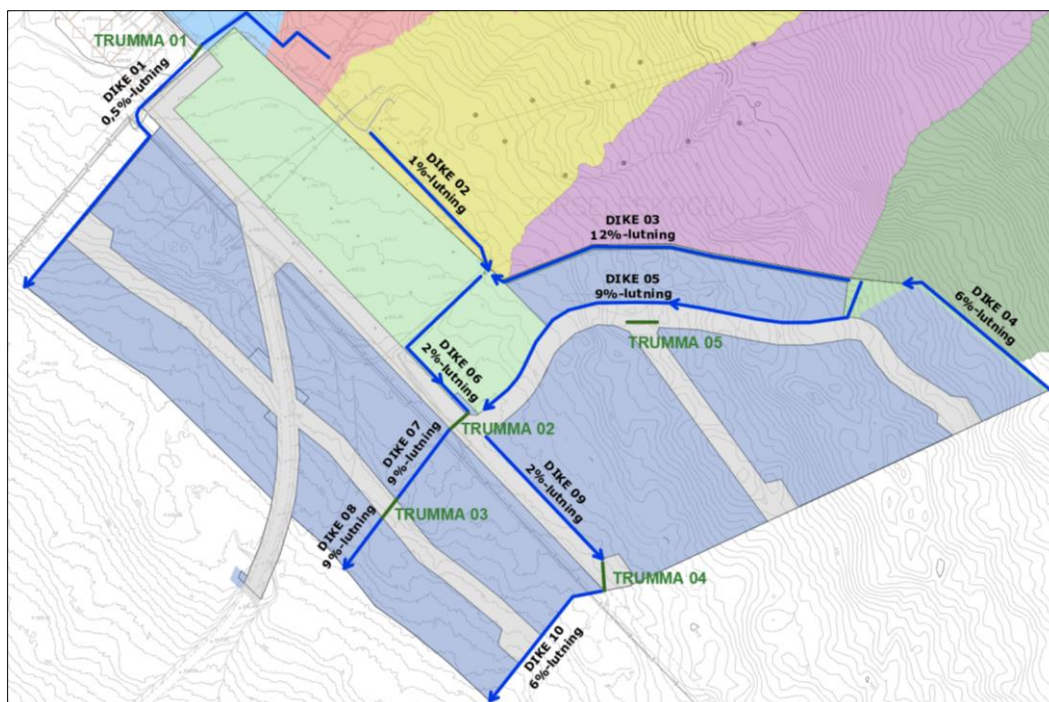
Flöden beräknas för 10-årsregn och 100-årsregn. För naturmarksavrinning och 100-årsregn används en faktor på 2,5 för konvertering av 10-årsregn till 100-årsregn. Detta i linje med Svensk Vatten P110 (figur 4.4 naturmarksavrinning).

Tabell 5-3. Flöden för 10- och 100-årsregn för respektive avrinningsområde.

Avrinningsområde	Area [ha]	10-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
00	25,4	350	890
01	83,4	750	1920
02	5,6	190	560
03	19,3	410	1110
04	15,3	440	1180

6 Diken och trummor

Samtliga vägar bör förses med vägdiken på båda sidorna av vägen för att säkerställa att dagvatten leds runt kvartersmark. Vägdiken säkerställer också att dagvatten kan passera förbi infarter där trummor ska anläggas. Utredningen har koncentrerat sig på de största flödesvägarna för dimensionering av diken och trummor. Tio diken och fem trummor har identifierats som särskilt prioriterade för större flöden, se Figur 6-1.



Figur 6-1. Diken och trummor med störst flöden.

Tabell 6-1 redovisar dimensionerande 10- och 100-årsregn som belastar respektive dike och trumma. Trumma 01 belastas av naturmarksavrinning och från vägområde medan övriga trummor även belastas av den nya exploateringen.

Tabell 6-1. Flöden till respektive dike inklusive klimatfaktor.

Dike	10-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
01	1100	2810
02	190	560
03	410	1110
04	440	1180
05	620	1880
06	740	2230
07	1590	5050
08	1680	5390
09	400	1550
10	430	1630

Tabell 6-2. Flöden till trummor inklusive klimatfaktor och faktor för överdjup.

Trumma	10-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
01	1410	3650
02	1230	4110
03	1460	5050
04	400	1550
05	40	130

7 Dimensionering diken

Diken inom planområdet föreslås utformas med en dikesbotten (förslagsvis minst 0,5 m) för att uppnå en ökad infiltrationsförmåga. Utanför/vid gränsen av planområdet anläggs avskärande diken (dike 02, 03, 04 och 10) vilka antas utformas utan dikesbotten med mindre krav på infiltration. Samtliga diken föreslås utformas med 1:2 slänter och den längsgående lutningen anpassas efter den befintliga marklutningen. Tabell 7-1 (dimensionerande 10-årsregn) och Tabell 7-2 (dimensionerande 10-årsregn) redovisar föreslagna diken med en total bredd för detaljplanen att ta hänsyn till, se även bilaga 1.

Tabell 7-1. Föreslagen dimension på diken för dimensionerande 10-årsregn.

Dike	Totalbredd [m]	Längsgående lutning	$Q_{\text{fylld sektion}}$ [l/s]	$Q_{\text{dim.10-årsregn}}$ [l/s]	Säkerhetsfaktor $\frac{Q_{\text{fylld sektion}}}{Q_{\text{dim.}}}$
01	3,5	0,5%	1440	1100	1,3
02	2	1%	300	190	1,6
03	1,5	12%	490	410	1,2
04	2	6%	750	440	1,7
05	2	9%	940	620	1,5
06	2,5	3%	920	740	1,2
07	2,5	9%	2850	1590	1,8
08	2,5	9%	2850	1680	1,7
09	2,5	2%	820	400	2,1
10	2	6%	750	430	1,8

Tabell 7-2. Föreslagen dimension på diken för dimensionerande 100-årsregn.

Dike	Totalbredd [m]	Längsgående lutning	$Q_{\text{fylld sektion}}$ [l/s]	$Q_{\text{dim.100-årsregn}}$ [l/s]	Säkerhetsfaktor $\frac{Q_{\text{fylld sektion}}}{Q_{\text{dim.}}}$
01	5	0,5%	4220	2810	1,5
02	2,5	1%	900	560	1,6
03	2	12%	1910	1110	1,7
04	2,5	6%	2200	1180	1,9
05	2,5	9%	2850	1880	1,5
06	3,5	3%	3230	2230	1,4
07	3,5	9%	6130	5050	1,2
08	4	9%	8370	5390	1,6
09	3	2%	2030	1550	1,3
10	2,5	6%	2200	1630	1,3

8 Dimensionering trummor

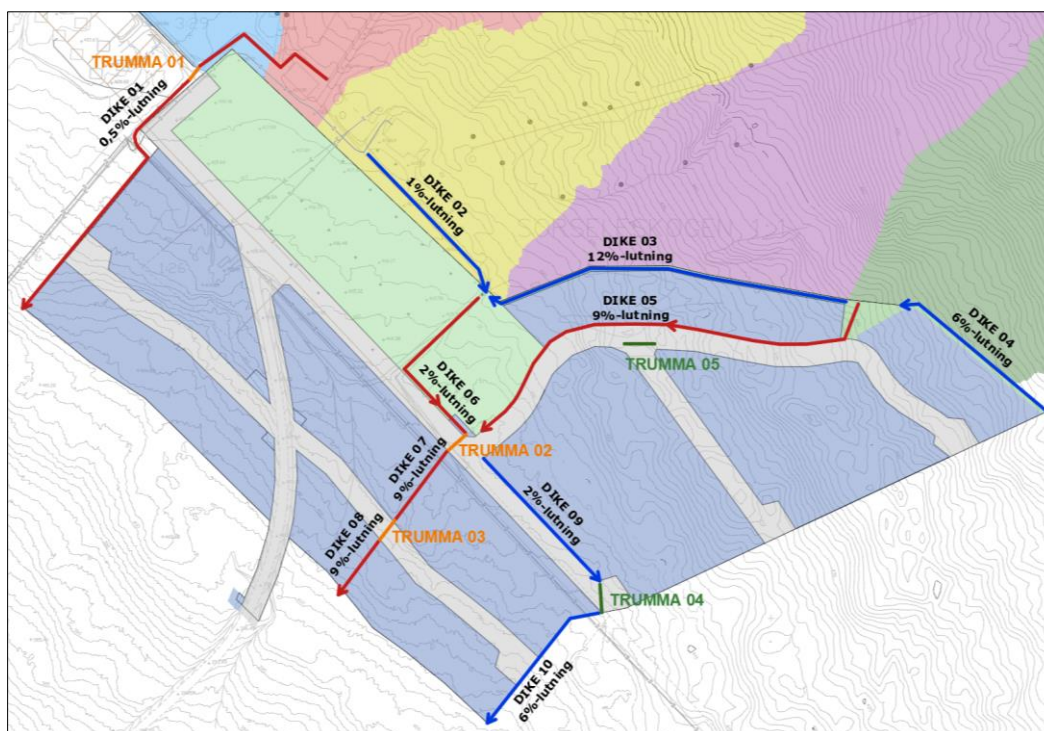
Trummor bör anläggas med ingen eller liten lutning för att undvika höga flödes hastigheter som kan resultera i erosionsskador. Alla trummor antas förläggas med en lutning på 1% utom trumma 01 som antas utformas med 0,5% för att följa dike 01:s flödesprofil. Tabell 8-1 redovisar flöden med föreslagen trumdimension för båda dimensioneringsförutsättningarna 10- och 100-årsregn.

Tabell 8-1. Förslag trumdimension för 10- och 100-årsregn.

Trumma	$Q_{\text{dim.10-årsregn}}$ [l/s]	Innerdimension [mm]	$Q_{\text{dim.100-årsregn}}$ [l/s]	Innerdimension [mm]
01	1400	1000	3650	1400
02	1230	1000	4110	1400
03	1460	1000	5050	1400
04	400	600	1550	1000
05	40	250	130	400

9 Slutsats

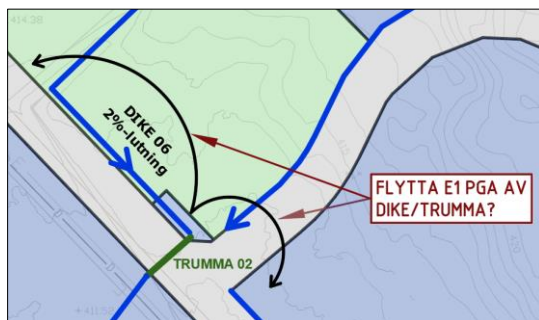
Planområdet är utsatt för inkommande dagvatten i stor utsträckning som bör ledas genom eller runt planområdet på ett så naturligt sätt som möjligt. Förslagsvis dimensioneras samtliga diken och trummor för 100-årsregn, dock finns det några som är extra viktiga med hänsyn till det inkommande dagvattnet som rinner genom planområdet. Prioriterade diken är 01, 05, 06, 07 och 08. Prioriterade trummor är 01, 02 och 03, se Figur 9-1. Bilaga 1 redovisar föreslagna diken med utbredning i plan för hantering av dimensionerande flöden vid 10- och 100-årsregn.



Figur 9-1. Prioriterade diken (röd) och trummor (orange) som bör dimensioneras för 100-årsregn.

Eftersom föreslagna trummor har stor diameter behöver vägprojekteringen ta hänsyn till detta, så att trummorna får tillräcklig täckning. En alternativ lösning är att anlägga parallella trummor vilket bör ses som en sekundärlösning p.g.a. bland annat risk för igensättning, ökad erosion, sämre hydraulisk effekt och mer underhållskrävande.

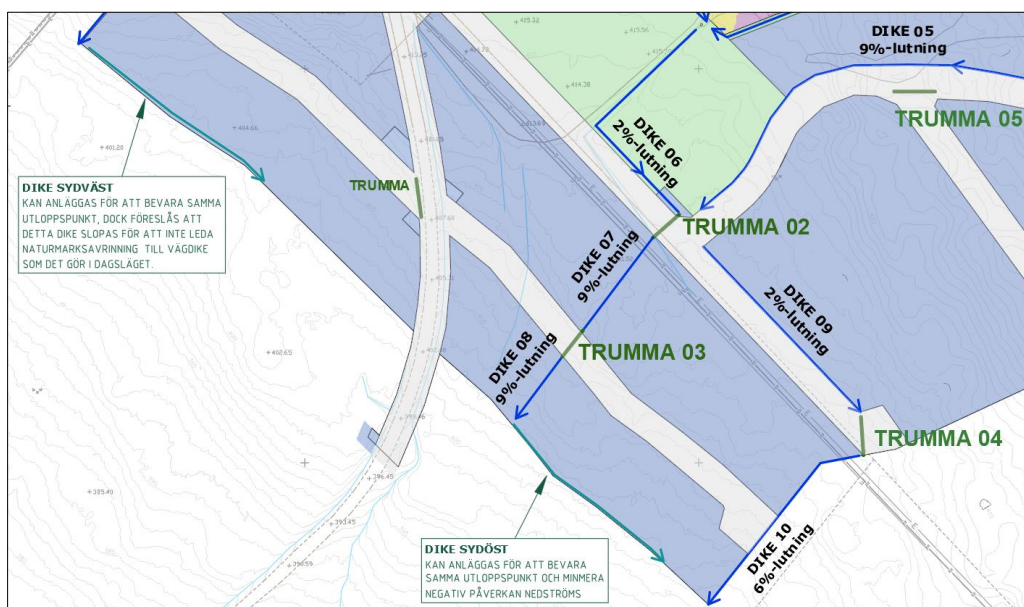
Föreslagna diken 05 och 06 samt trumma 02 sammanfaller med området E1 (uppställning av sopkärl). Förslagsvis flyttas E1 för att slippa kulvertering inom E1.



Figur 9-2. Område E1 sammanfaller med område för dike 05 och 06 samt trumma 02.

Föreslagna diken sammanfaller med områden där den geotekniska utredningen visar på högt grundvatten, nästan i marknivå. Om diken anläggs enligt förslag kommer antagligen markavvattning ske då diken ligger under grundvattennivån. Anmälan (eller tillstånd) kommer då sannolikt behövas för anläggande av diken. Förslagsvis anpassas kvarteretsmark (fyllnadsmassor ej schaktning) så att dikesbotten hamnar i befintlig marknivå för att undvika markavvattning.

För att bevara de naturliga/befintliga flödesvägarna nedströms planområdet kan två avledande diken anläggas i sydväst och sydöst, se Figur 9-3. Det sydvästra avledande diket bedöms vara mindre viktigt då flödesvägen då skulle ledas in i befintligt vägdike, som det gör i dagsläget. I och med exploateringen finns nu möjligheten att leda bäckflödet (dike 01) direkt till naturmark i stället för vägdike. Det östra avledande diket är däremot viktigare för att minimera en negativ påverkan nedströms.



Figur 9-3. Avledande diken "Sydväst" & "Sydöst" för att leda flödet till samma utloppspunkter som i dagsläget. Dike "Sydväst" föreslås slopas för att minska dagvattenflödet till vägdike.

