

RAPPORT
KOMPLETTERANDE
DAGVATTENUTREDNING HOLMSUND 5:1



UPPDRAG 296723, Dagvattenutredning Holmsund 5:1 m.fl.
Titel på rapport: Kompletterande dagvattenutredning Holmsund 5:1
Status: Koncept
Datum: 2019-09-13

MEDVERKANDE

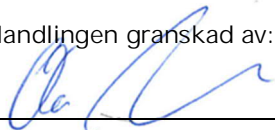
Beställare: Umeå kommun
Kontaktperson: Sara Vikman

Konsult: My Osterman, Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Ola Fångmark, Tyréns AB
Kvalitetsgranskare: Ola Fångmark, Tyréns AB

REVIDERINGAR

Revideringsdatum
Version:
Initialer:

Handlingen granskad av:



Datum: 2019-09-13

SAMMANFATTNING

Fastigheten Holmsund 5:1 m.fl. planeras att exploateras för industriområde. Tyréns AB har på uppdrag av Umeå kommun utfört en kompletterande dagvattenutredning för området med syfte att klarlägga vilka ytor som behöver reserveras i detaljplanen för hantering och fördröjning av dagvatten. Grundläggande förutsättningar för dagvattenhanteringen har beskrivits i tidigare utredning av WSP¹.

Slutsatserna från föreliggande utredning skiljer sig i vissa aspekter mot tidigare utredning av WSP. Exempelvis föreslås dagvatten från avrinningsområden som ligger uppströms planområdets norra gräns avledas till trumma TR01 via ett avskärande dike längs med områdets norra gräns, utan föregående fördröjning. I utredningen av WSP togs även denna åtgärd upp, men bedömdes ej som lämplig då trumman ej beräknades ha tillräcklig kapacitet. I likhet med utredningen av WSP föreslås dock fördröjningsåtgärder i form av fyra dagvattendammar anläggas i anslutning till befintliga trummor, med syfte att fördröja dagvattnet från området.

Ytor för naturmark/dagvatten föreslås reserveras längs med planområdets västra gräns, i anslutning till respektive trumma. För beräkning av ytbehov av dagvattenanläggningar har planområdet delats upp i fyra avrinningsområden vars dagvatten leds till respektive dagvattenanläggning. Yta för dike föreslås reserveras längs med planområdets norra gräns.

Slutligen rekommenderas att i så stor utsträckning som möjligt använda genomsläppliga material för att möjliggöra viss infiltration av dagvattnet.

¹ WSP. Holmsund 5:1 m.fl. Dagvattenutredning. 2019-04-12. Uppdragsnummer 10279813.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	5
	2.1 PRELIMINÄR PLANKARTA.....	5
	2.2 GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	5
	2.3 AVRINNINGSOMRÅDEN.....	6
3	ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR	6
	3.1 KONTROLLBERÄKNING AV FLÖDESKAPACITET I TRUMMOR.....	6
	3.2 KONTROLLBERÄKNING AV BEFINTLIGA FLÖDEN.....	7
	3.3 KONTROLLBERÄKNING AV FRAMTIDA FLÖDEN	8
	3.4 KONTROLLBERÄKNING AV UTJÄMNINGSVOLYMER.....	10
4	FÖRSLAG PÅ PLANBESTÄMMELSER FÖR DAGVATTEN	11
5	REFERENSER.....	12
	BILAGA 1 – DIMENSIONERANDE FLÖDE, NULÄGE.....	13
	BILAGA 2 – DIMENSIONERANDE FLÖDE, EFTER EXPL.	14
	BILAGA 3 – UTJÄMNINGVOLYMER.....	15

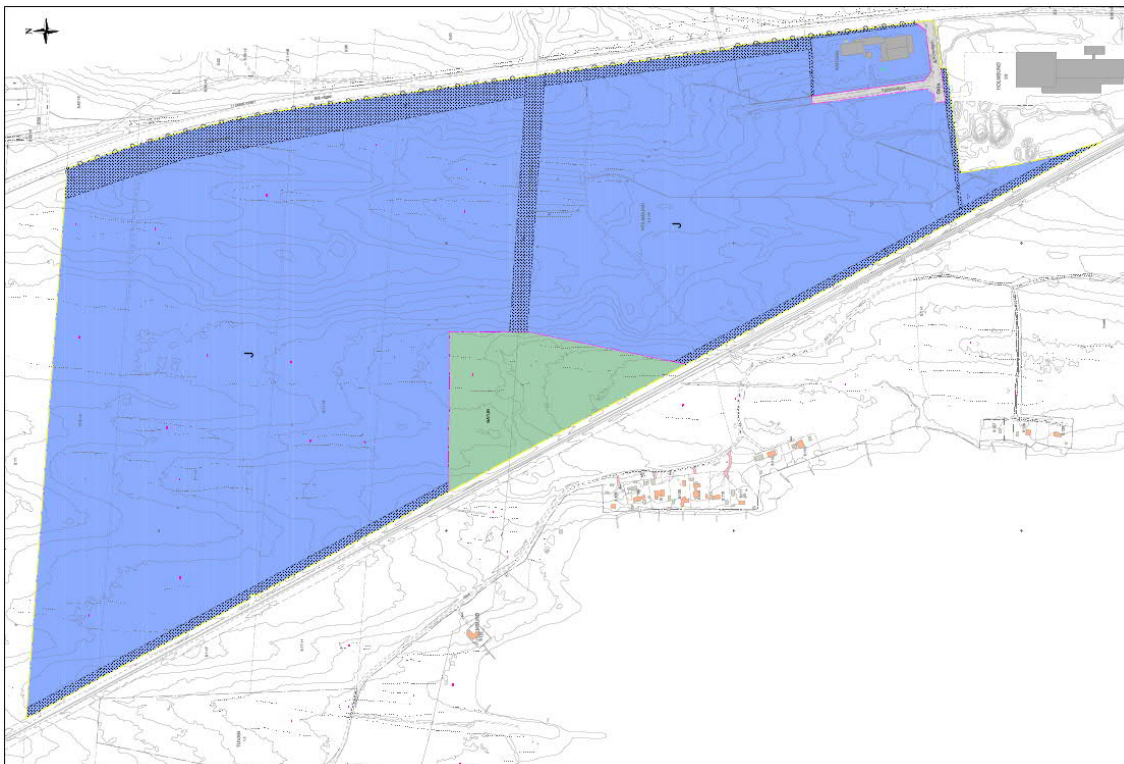
1 INLEDNING

Tyréns AB har på uppdrag av Umeå kommun genomfört en kompletterande dagvattenutredning för detaljplan för Holmsund 5:1 m.fl. i Umeå kommun. Syftet med uppdraget har varit att klarlägga vilka ytor som behöver reserveras i detaljplanen för hantering och fördröjning av dagvatten.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Grundläggande förutsättningarna för dagvattenhanteringen har beskrivits i tidigare utredning av WSP². Därutöver har Umeå kommun bistått med underlag avseende preliminär plankarta samt förslag till spårdragning.

2.1 PRELIMINÄR PLANKARTA



Figur 1: Plankarta - arbetsmaterial.

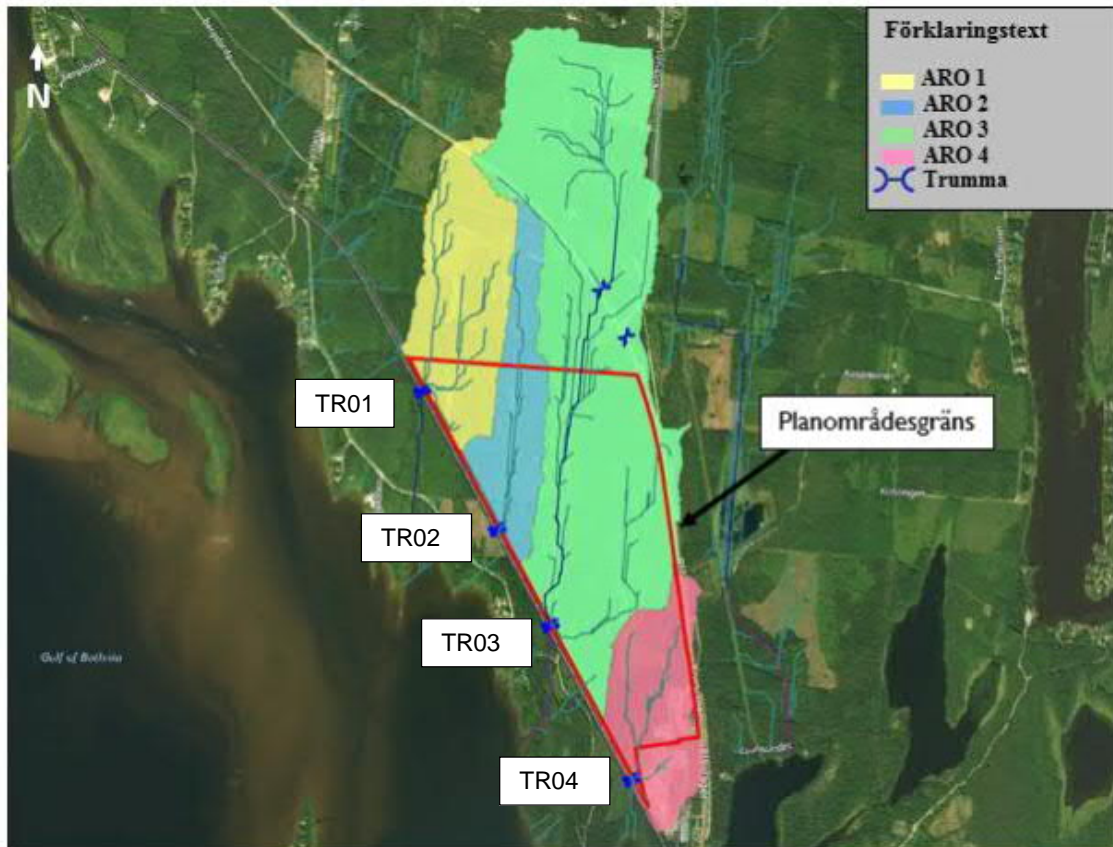
2.2 GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt SGU Kartvisare Jordarter (2019) utgörs marken i området till stor del av morän, vilken har en låg infiltrationskapacitet. Därmed bedöms det vara osannolikt att kunna infiltrera stora volymer dagvatten i marken. Enligt WSP (2019) ligger grundvattnenytan ca 2 – 3 meter under mark, men kan i låglänta områden ligga i marknivå.

² WSP. Holmsund 5:1 m.fl. Dagvattenutredning. 2019-04-12. Uppdragsnummer 10279813.

2.3 AVRINNINGSOMRÅDEN

Dagvattnet från planområdet avleds i nuläget till fyra trummor under befintligt järnvägsspår. WSP (2019) har avgränsat avrinningsområden för respektive trumma (Figur 2).



Figur 2: Delavrinningsområden för de fyra trummorna (TR01-TR04, markerade i blått) som finns under järnvägen (WSP, 2019). Planområdesgränsen markeras med röd linje.

3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

I föreliggande utredning av Tyréns har vissa kontrollberäkningar genomförts. Därutöver har Tyréns genomfört platsbesök 2019-06-27 vid vilket bland annat trummor genom banvallen studerats. Slutsatser från kontrollberäkningar och platsbesök redovisas i detta kapitel.

3.1 KONTROLLBERÄKNING AV FLÖDESKAPACITET I TRUMMOR

Beräkning av flödeskapacitet i trummor under järnvägen har genomförts med hjälp av Mannings formel (1). Beräkningarna har tagit hänsyn till att samtliga trummor har en lägre hjässa i mitten av trummorna. Anledningen till att hjässan är lägre kan vara att trummorna i mitten av banvallen är stenvälv/betong som senare relinats (Figur 3). Resultaten av kapacitetsberäkningarna sammanfattas i Tabell 1.

$$q = A_v \times M \times R_h^{2/3} \times \sqrt{I} \quad (1)$$

q = flödeskapacitet [m³/s]

M = Mannings tal [m^{1/3}/s]

A_v = våt tvärsnittsarea [m²]

R_h = hydraulisk radie [m]

I = fall [-]



Figur 3: Utsida och insida av relinad trumma. Den lägre hjässan på insidan av trumman syns i den högra bilden.

Tabell 1: Beräknad flödeskapacitet i trummor under järnvägen.

Trumma	Inre diameter [mm]	Material	Lutning [%o]	Kapacitet [l/s]	Kapacitet från WSP [l/s]
TR01	710	Plåt (relinad)	10	770	681
TR02	710	Plåt (relinad)	5	544	480
TR03	710	Plåt (relinad)	2	344	305
TR04	800	Korrugerad plåt	5	352	376

3.2 KONTROLLBERÄKNING AV BEFINTLIGA FLÖDEN

Beräkning av avrinning vid befintliga förhållanden gjordes inom de delavrinningsområden som avgränsats av WSP (2019) för de fyra trummor som finns inom planområdet ().

Beräkningar av flöden i det befintliga fallet har utförts med tre olika metoder. Den första med beräkningsgång för dimensionerande vattenföring i naturmark i Trafikverkets publikation VVMB 310. Den andra med beräkning av naturmarksavrinning med hjälp av figur 4.4 i Svenskt Vattens publikation P110. Den tredje metoden som användes var rationella metoden, där avrinningskoefficienter för naturmark och industrifastighet hämtats ur Svenskt Vattens P110. För avrinningsberäkning för ARO4 har endast rationella metoden använts, då området till stor del utgörs av industrifastighet med förhållandevis korta rinntider. I Tabell 2 redovisas avrinningsberäkning för det befintliga fallet för regn med 30 års återkomsttid. I bilaga 1 redovisas beräkningar för 2-, 5- och 10-årsregn.

Tabell 2: Sammanfattning av flödesberäkningar med tre olika beräkningsmetoder för samtliga delavrinningsområden i det befintliga fallet vid ett regn med 30 års återkomsttid. Resultaten jämförs med kapaciteter beräknade av WSP¹.

DIMENSIONERANDE FLÖDEN VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN							Beräknade flöden från WSP ¹	
Metod	Avrinnings- område	Trumma	Area [ha]*	Red. area [ha]	Kapacitet trumma [l/s]	Q ₃₀ [l/s]**	Kapacitet trumma [l/s]	Q ₃₀ [l/s]**
Trafikverket (VVMB310)	ARO1	TR01	8,6		770	48	681	300
	ARO1	TR01	39		770	219		
	ARO2	TR02	18		544	99	480	330
	ARO2	TR02	26		544	146		
	ARO3	TR03	59		344	329	305	470
	ARO3	TR03	139		344	781		
	ARO4	TR04	20		352		376	340
	ARO4	TR04	30		352			
Naturmarks- avrinning (Svenskt Vatten P110 fig. 4.4)	ARO1	TR01	8,6		770	284	681	250
	ARO1	TR01	39		770	585		
	ARO2	TR02	18		544	440	480	310
	ARO2	TR02	26		544	520		
	ARO3	TR03	59		344	702	305	700
	ARO3	TR03	139		344	1251		
	ARO4	TR04	20		352		376	360
	ARO4	TR04	30		352			
Rationella metoden (30- årsregn)	ARO1	TR01	8,6				681	140
	ARO1 (160 min)	TR01	39	3,9	770	193		
	ARO2	TR02	18				480	130
	ARO2 (240 min)	TR02	26	2,6	544	95		
	ARO3	TR03	59				305	310
	ARO3 (400 min)	TR03	139	14	344	345		
	ARO4	TR04	20				376	220
	ARO4 (110 min)	TR04	30	10,2	352	668		

* De mindre arealerna avser den del av avrinningsområdet som ligger inom planområdet.

De större arealerna avser hela avrinningsområdet

** För Trafikverkets metod i VVMB310 redovisas HHQ₅₀ istället för Q₅₀ [l/s] (HHQ₅₀ motsvarar högsta högvattenföring vid ett 50 årsregn)

Av de olika beräkningarna bedöms Trafikverkets metod (VVMB310) ge de mest tillförlitliga värdena. Metoden naturmarksavrinning är främst framtagen för nederbördsrika marker i södra Sverige, och vid användning av rationella metoden får osäkerheter kring antagna avrinningskoefficienter tillsammans med beräknade rinntider avgörande betydelse.

Det har dessvärre inte gått att härleda beräkningen av flöden från WSP. Det ter sig som att beräkningarna av WSP överskattar flödena i förhållande till Trafikverkets metod.

3.3 KONTROLLBERÄKNING AV FRAMTIDA FLÖDEN

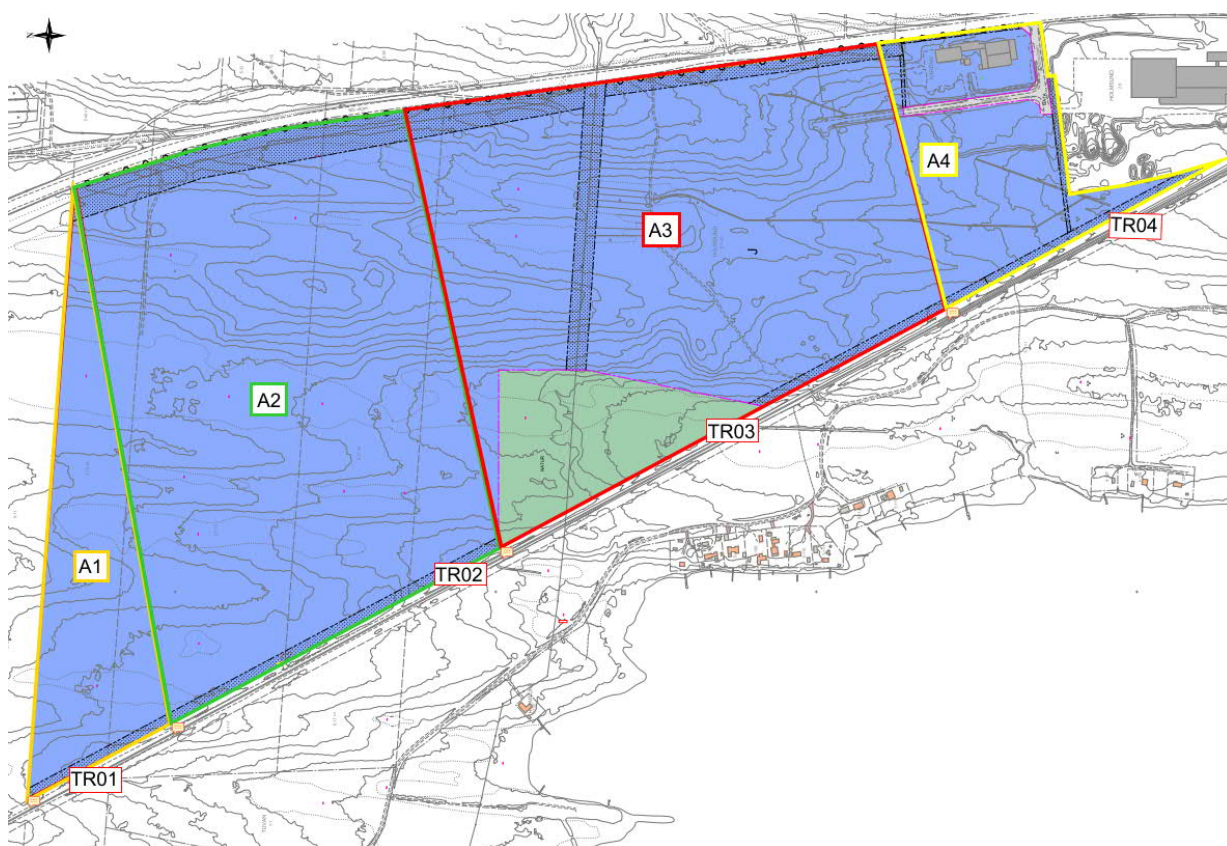
Planområdet föreslås delas upp i fyra delavrinningsområden (A1 – A4), ett för respektive trumma (TR01 – TR04). Dagvatten från den naturmark som ligger utanför planområdets norra gräns föreslås ledas via ett dike till trumma TR01. Beräknad avrinning från naturmark norr om planområdesgränsen visas i Tabell 3, där avrinningen har beräknats med Trafikverkets beräkningsgång från VVMB 310. HHQ₅₀ representerar det högsta högvattenflödet vid ett 50-årsregn.

Tabell 3: Resultat av avrinningsberäkning för avrinningsområden ARO1 – ARO3 norr om planområdesgränsen vid ett 50-årsregn. Dessa volymer planeras avledas i ett dike vid norra planområdesgränsen.

Avrinningsområde	Area [ha]	HHQ ₅₀ [l/s]
ARO1	30	168
ARO2	8	45
ARO3	81	455
Summa	119	668

Till skillnad från beräkningar från WSP framgår det från Tabell 3 att det bedöms som möjligt att leda dagvatten från naturmarken uppströms om planområdet till ett dike längs planområdets norra gräns. Detta eftersom dagvattenflödet från naturmarken beräknades till 668 l/s och trummans beräknade kapacitet på 770 l/s bedöms som tillräcklig för att leda bort vattnet. Som extra säkerhet föreslås att en yta för dagvattenhantering reserveras i anslutning till trumma TR01 (se kapitel 4).

Planområdet har delats upp i delavrinningsområden till trummorna enligt Tabell 4 samt Figur 4, där varje trumma planeras ta emot dagvatten från en viss andel av planområdet. Uppdelningen har gjorts för att någorlunda jämnt fördela framtida beräknade flöden till de kapaciteter som beräknas finnas i befintliga trummor.



Figur 4: Fördelning av delavrinningsområden till de fyra trummorna inom planområdet.

Tabell 4: Fördelning av delavrinningsområden till trummorna TR01 – TR04.

Benämning trumma	Avrinningsområde	Andel av planområdets area [%]	Area [ha]
TR01	A1	10	10
TR02	A2	40	42
TR03	A3	40	42
TR04	A4	10	10

Avrinningen från varje delavrinningsområde har därefter beräknats med rationella metoden med avrinningskoefficienter hämtade ur Svenskt Vatten P110. Beräkning av avrinning efter exploatering för ett 30-årsregn med varaktigheten 20 minuter redovisas i Tabell 5. I bilaga 2 redovisas beräkningar även för 2-, 5- och 10-årsregn.

Tabell 5: Resultat av avrinningsberäkning efter exploatering för ett 30-årsregn.

DIMENSIONERANDE REGN: 20 minuters varaktighet, 30 års återkomsttid

REGNINTENSITET: 271 l/s, ha (med klimatfaktor 1,25)

	Area [ha]	Avrinningskoefficient	A _{red} [ha]	l/s	m ³
A1	10	0,7	7	1898	1139
A2	42	0,7	29	7973	4784
A3	42	0,6	26	6997	4198
A4	10	0,7	7	1898	1139

3.4 KONTROLLBERÄKNING AV UTJÄMNINGSVOLYMER

I Tabell 6 visas resultatet av kontrollberäkning av de utjämningsvolymen som krävs för att fördröja avrinningen av dagvatten från ett 30-årsregn till de fyra trummorna. Beräkningen har utförts med beaktande av de kapaciteter som bedöms finnas i de fyra trummorna. Resultat av beräkning av utjämningsvolym för 10- samt 30-årsregn redovisas även i Bilaga 3.

Tabell 6: Resultat av beräkning av utjämningsvolymen för ett 30-årsregn samt vilken regnvaraktighet som blir dimensionerande.

Avrinningsområde	Area [ha]	Utflöde [l/s]	Varaktighet [min]	Utjämningsvolym [m ³]	Reserverad yta [m ²]
A1	10	102*	240	3500	6000
A2	42	544	240	13400	18000
A3	42	344	240	13200	18000
A4	10	352	60	2300	4000

* Utfloendet för A1 är den kapacitet som kvarstår när avrinningen från naturmarken utanför planområdet subtraherats

Med beaktande av områdets topografi bedöms det vara möjligt att anlägga dagvattendammar med 1 m reglerhöjd. Detta innebär att arean för vattenspegeln i dammarna motsvaras av utjämningsvolymen. Därtill läggs 10 meter runt respektive vattenspegel för anläggning av slänter och möjligheter till anslutning samt angöring med lastbil.

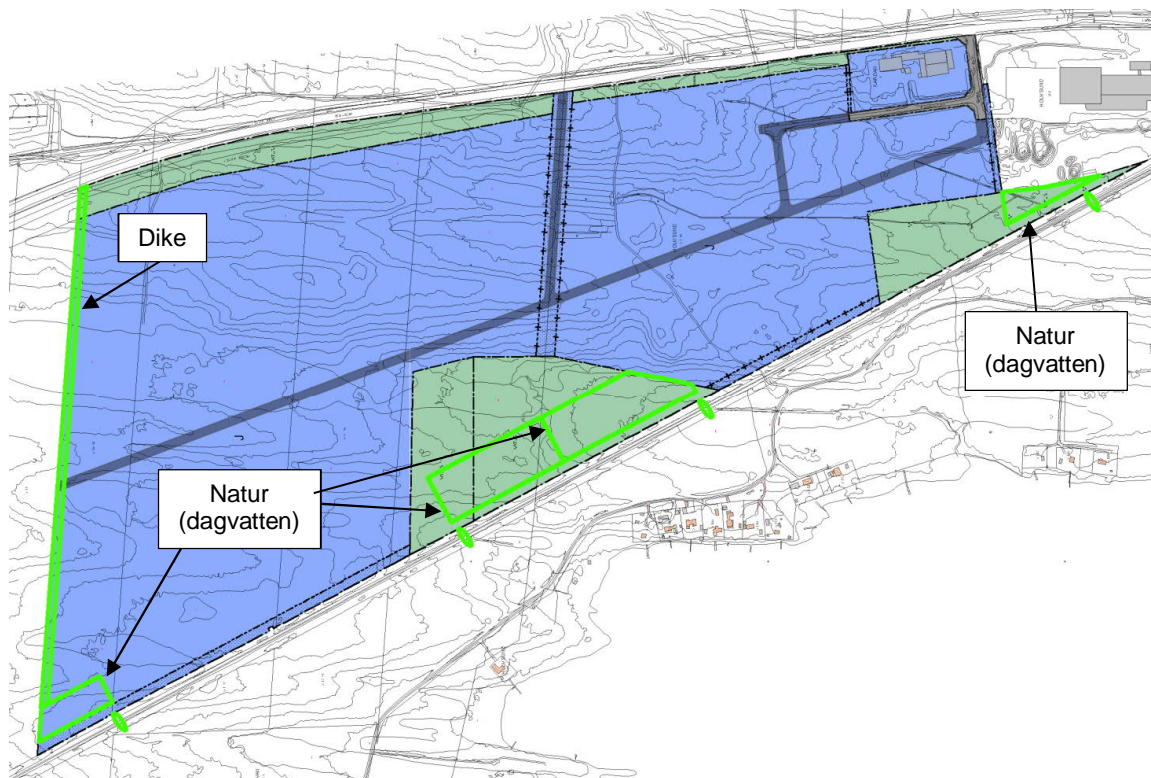
4 FÖRSLAG PÅ PLANBESTÄMMELSER FÖR DAGVATTEN

Vid framtagandet av en detaljplan är det viktigt att reglera markanvändningen så att dagvattenhanteringen kan lösas. Kommunen har möjlighet att exempelvis reservera mark för dagvattenanläggningar, reglera markens höjd och lutning och vid behov reglera i vilken mån marken ska vara genomsläpplig. I Figur 5 ges förslag på markytor som bör reserveras för en tillfredsställande dagvattenhantering inom planområdet.

För att avleda dagvatten från avrinningsområden uppströms planområdet föreslås att ett dike anläggs längs den norra planområdesgränsen för avledning av dagvattnet till trumma TR01. Mot bakgrund av detta föreslås ett dike med 10 m bredd reserveras i planen.

Dagvattnet från de fyra avrinningsområden inom planområdet som avgränsats i denna utredning föreslås ledas till de avsatta ytorna för dagvattendammar. Dammarna kan med fördel utformas som naturområden.

Som möjligt alternativ till att minska behovet av ytor för fördröjning av dagvatten kan markens hårgörandegrad regleras. Det rekommenderas generellt att i så stor utsträckning som möjligt använda genomsläppliga material för att möjliggöra viss infiltration av dagvattnet.



Figur 5: Föreslagna ytor som föreslås reserveras för dagvattendammar (ljusgrönt). Trummor under järnvägsspår visas även i ljusgrönt.

Eftersom det i nuläget inte finns detaljerad information om grundvattennivåer samt föreslagna nivåer för markytor är det inte möjligt att uttala sig om huruvida det blir aktuellt med markavvattning eller ej. Markavvattning kräver tillstånd enligt Miljöbalken 11 kapitlet om avvattningen innebär en permanent förändring av grundvattennivån.

5 REFERENSER

Svenskt Vatten P110. 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

VVMB 310 Hydraulisk dimensionering. Publikation 2008:61. Vägverket.

WSP. 2019. Holmsund 5:1 m.fl. dagvattenutredning. Slutrapport 2019-04-12. Uppdrag 10279813.

BILAGA 3 – UTJÄMNINGVOLYMER

Återkomsttid: 30 år					
Avrinningsområde	Area [ha]	Utflöde [l/s]	Varaktighet [min]	Utjämningsvolym [m ³]	Reserverad yta [m ²]
A1	10	102*	240	3500	6000
A2	42	544	240	13400	18000
A3	42	344	240	13200	18000
A4	10	352	60	2300	4000
Återkomsttid: 10 år					
Avrinningsområde	Area [ha]	Utflöde [l/s]	Varaktighet [min]	Utjämningsvolym [m ³]	Reserverad yta [m ²]
A1	10	102*	120	2200	4000
A2	42	544	120	8500	12000
A3	42	344	240	8300	12000
A4	10	352	40	1400	3000
* Utfloendet för A1 är den kapacitet som kvarstår när avrinningen från naturmarken utanför planområdet subtraherats					