

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING

Fjällräven 6 m.fl.

Aneby kommun



 RAPPORT

Uppdragsansvarig:
Annacarin Holm
annacarin.holm@bsv.se

Handläggare:
David Karlsson
david.karlsson@bsv.se

Granskare:
Annacarin Holm
annacarin.holm@bsv.se

Datum: 2023-10-12

Projektnummer:
992501

bsv arkitekter & ingenjörer ab
Järnvägsgatan 3, 331 37 Värnamo
010-1300300
www.bsv.se
org.nr 556682-6573

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING.....	4
2	INLEDNING	5
2.1	BAKGRUND.....	5
2.2	UPPDRAG OCH SYFTE.....	5
2.3	STYRANDE KRAV OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	6
	<i>Flödesdimensionering och Föroreningshalter.....</i>	6
	<i>Tekniska lösningar</i>	6
2.4	UNDERLAG	7
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
3.1	OMRÅDETS LÄGE OCH TOPOGRAFI	8
3.2	AVRINNINGSOMRÅDE.....	9
3.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	10
3.4	GRUNDVATTEN.....	11
3.5	RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER	11
	<i>Vattenrecipient.....</i>	11
	<i>Miljö kvalitetsnormer (MKN).....</i>	11
3.6	RISK FÖR ÖVERSVÄMNING, SKYFALLSKARTERING	12
3.7	NATUR- OCH KULTURVÄRDEN.....	13
3.8	ARKEOLOGI	13
3.9	NEDERBÖRDSDATA	14
3.10	BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT	14
4	INDATA/DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	15
4.1	MARKANVÄNDNING.....	15
4.2	RIKTVÄRDEN OCH FÖRORENINGSHALTER	16
5	BERÄKNINGAR.....	18
5.1	FLÖDEN OCH VOLYMER.....	18
5.2	FÖRORENINGSHALTER	19
6	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	22
6.1	DAGVATTENDAMM (TORR DAMM)	23
6.2	RÖRMAGASIN.....	23
6.3	SVACKDIKE	25
7	SKYFALL, AVRINNINGSVÄGAR OCH LÅGPUNKTER.....	26
8	RESULTAT OCH SLUTSATSER	27
8.1	FÖRDRÖJNING	27
8.2	RENING	27
8.3	ÖVERSVÄMNING	27
8.4	MILJÖKVALITETSNORMER (MKN)	27
9	REKOMMENDATIONER, FÖREBYGGANDE SKYDDSÅTGÄRDER	28

1 SAMMANFATTNING

I samband med pågående detaljplan för fastigheterna Fjällräven 6 m.fl. i Aneby har en dagvattenutredning utförts för att påvisa lämpliga åtgärder för dagvattenhantering. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för framtida bostadsbebyggelse. Det aktuella planområdet ligger i västra utkanten av Aneby. Området består idag av skog, ängsmark och en bebyggd del med lägenhetshus.

Beräkning av dagvattenflöden och föroreningshalter har utförts med StormTac Web. För skyfallskartering har SCALGO Live använts. Förslag på lämpliga tekniska lösningar presenteras i rapporten.

Planområdet består av fyra områden som i rapporten benämns som det västra området, östra området, södra området och det bebyggda området. Det västra området består idag av ängsmark och en mindre del skogsmark. Det östra och södra området består av skogsmark och det bebyggda området är bebyggt med hyreslägenheter där man vill möjliggöra en utökning av byggrätten.

Om området bebyggs med flerfamiljshus är kravet att områdena efter exploatering inte ska släppa ut ett större flöde av dagvatten jämfört med dagens situation. Bebyggs området i stället med villor bedöms påverkan på dagvattnet vara minimal och ingen särskild fördröjning och rening krävs på fastigheterna.

Vid dagvattenberäkningar är ett regn med återkomsttiden 20 år och klimatfaktorn 1,4 dimensionerande. Kraven på rening är att kategori 2M från riktvärdesgruppen ska uppfyllas.

Ett regn med återkomsttiden 20 år och klimatfaktorn 1,4 ger ett fördröjningsbehov på 38 m³ för det västra området, 35 m³ för det östra, 11 m³ för det södra och 37 m³ för det redan bebyggda området. Dagvattnet från det östra området föreslås att tas om hand i en torr damm. Det västra, södra och befintliga området föreslås att fördröjas med rörmagasin eller dagvattenkassetter. I utredningen utförs beräkningar på rörmagasin. Samtliga föreslagna åtgärder i utredningen är endast principlösningar för att ta hand om dagvattnet. Andra lösningar kan komma i fråga så länge de uppfyller de angivna fördröjningsvolymerna och kravet på rening.

Rening av dagvattnet har simulerats för de fyra olika delområdena med föreslagna sätt att ta hand om dagvattnet. Alla de föreslagna åtgärderna renar dagvattnet till nivåer under riktvärdena.

Skyfallsvatten och dess rinnvägar har simulerats i området. Området är kuperat men det finns ändå flera lågpunkter. Det finns möjlighet att bygga bort dem vid en exploatering men det finns också en lågpunkt i den befintliga bebyggelsen. Denna bör utredas så den inte är en risk i nuläget och vid en framtida utökad byggnation. Är den det bör den byggas bort. Lämpliga ytliga rinnvägar vid skyfall som vid en exploatering inte innebär någon risk för byggnader och infrastruktur har föreslagits.

Detaljplanen anses genomförbar ur ett dagvattenperspektiv. Om uträknade volymer och kraven för rening följs, uppnås enligt utredningen målsättningen med fördröjning och rening av dagvatten från området samt kravet att inte påverka miljökvalitetsnormerna för Kliarydsån negativt.

2 INLEDNING

2.1 Bakgrund

I västra delen av Aneby pågår arbetet med en ny detaljplan som ska möjliggöra ny bostadsbebyggelse och vidareutveckling av befintlig bebyggelse. Planarbetet beräknas färdigställas under 2023. Planområdet kommer att bestå av två områden för bostäder samt naturmark mellan dem.



Figur 1. Föreslagen plankarta.

2.2 Uppdrag och syfte

BSV arkitekter & ingenjörer AB har på uppdrag av Sweco AB utfört beräkningar av dagvattenflöden samt föroreningshalter i samband med pågående detaljplaneprocess. Uppdraget utgår från föreslagen plankarta, samt punkter under avsnittet styrande krav och förutsättningar

2.3 Styrande krav och förutsättningar

Planområdet kan utifrån ett dagvattenperspektiv delas upp i fyra enskilda områden. Bebyggs dessa områden med flerfamiljshus kommer påverkan på dagvattnet vara så stor att fördröjning och rening bör ske. Bebyggs däremot områdena med villabebyggelse bedöms påverkan på dagvattnet vara så ringa att några dagvattenanordningar på fastighetsmark inte behövs.

Flödesdimensionering och Föroreningshalter

Beräkningar av flöden och föroreningar görs för föreslagen förändring enligt plankarta. Beräkningar utgår från förändrad markanvändning som beskrivs utförligare under avsnitt 4.

I samband med uppdraget för dagvattenutredningen har följande krav från Aneby kommun fastställts som ska följas och/eller beaktas. I de fall det inte fastställts några närmare krav utgår utredningen från krav som är branschstandard.

- Föreslagna dagvattenlösningar ska kunna hantera ett 20-årsregn (tät bostadsbebyggelse enligt svenskt vatten P110).
- Dagvattenflöde efter exploatering bör inte öka jämfört med dagens situation.
- Om förutsättningar finns eftersträvas fördröjning på kvartersmarken.
- Föroreningsmängder i dagvatten från planområdet får enligt Aneby kommun inte överskrida "branschstandard". De vanligaste riktvärdena i dagvattenutredningar är de som riktvärdesgruppen tagit fram. De är också standardvärden i beräkningsprogrammet StormTac. Därför används dessa riktvärden i denna dagvattenutredning.
- För beräkningar av flöden efter exploatering nyttjas en klimatfaktor på 1,4
- 100-årsregn och instängda ytor ska beaktas.

Som underlag för beräkning av framtida föroreningsspridning från området i programmet StormTac har riktvärden, delområden kategori 2M från dokumentet " Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp" från riktvärdesgruppen använts.

Tekniska lösningar

Fördröjning ska i första hand ske på kvartersmark och inte på kommunalt ägd mark.

2.4 Underlag

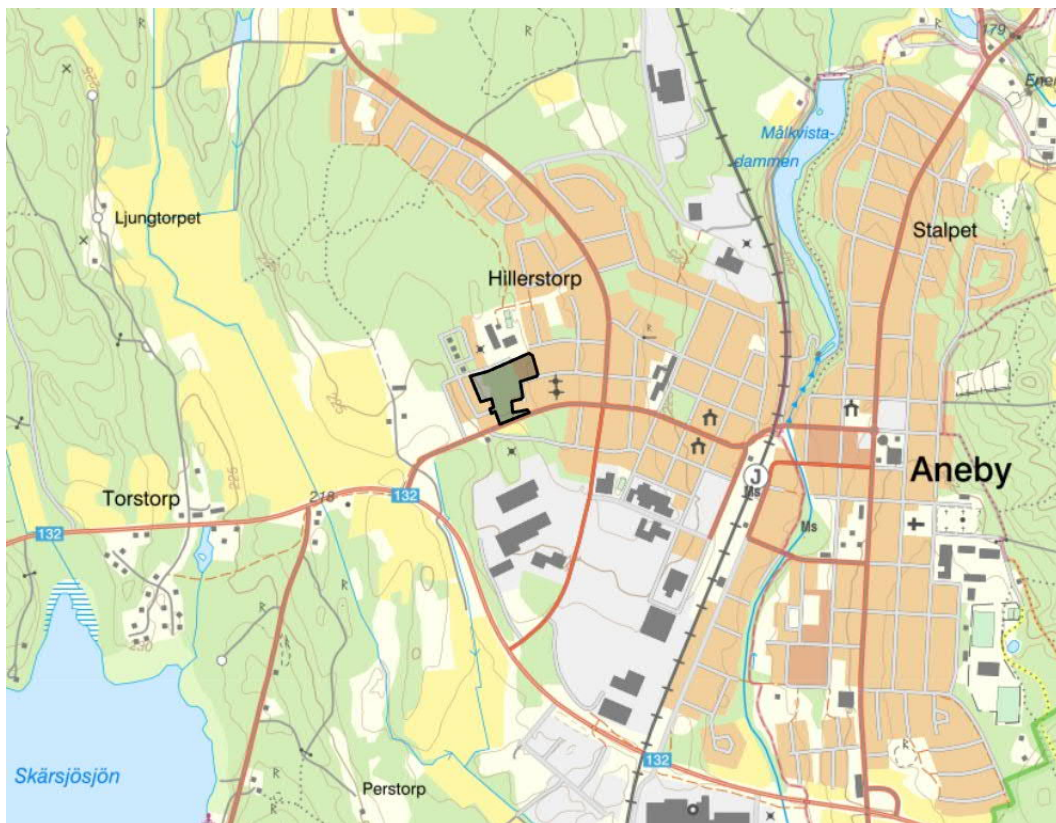
Dagvattenutredningen har utgått från följande material:

- Plankarta, Upprättad 2023-09-18, Sweco
- Grundkarta, Aneby kommun
- Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, riktvärdesgruppen, f.d. Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting 2009.
- Publikation P110, Svenskt Vatten, 2016.
- StormTac. Beräkningsprogrammet StormTac har använts till beräkningar av dagvattenflöden och föroreningshalter i dagvatten.
- Dataserier med okorrigerade normalvärden för perioden 1991–2020, SMHI
- Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik, SMHI, 2003
- VISS-vatteninformationssystem Sverige, hämtad 2023-04-06
- Jordartkarta, SGU, hämtad 2023-04-06
- Skyddad natur, Naturvårdsverket.
- Muntlig och skriftlig kontakt med Sweco.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Områdets läge och topografi

Det aktuella planområdet är beläget i den västra delen av tätorten Aneby. Området begränsas av Jönköpingsvägen i söder, bostadsområden i väster och öster samt en skola i norr. Planområdet delas av en höjdrygg bestående av blandskog som domineras av tall på den högre belägna delen. Del av östra delen av planområdet är redan bebyggd men man planerar att utöka byggrätten för den fastigheten.

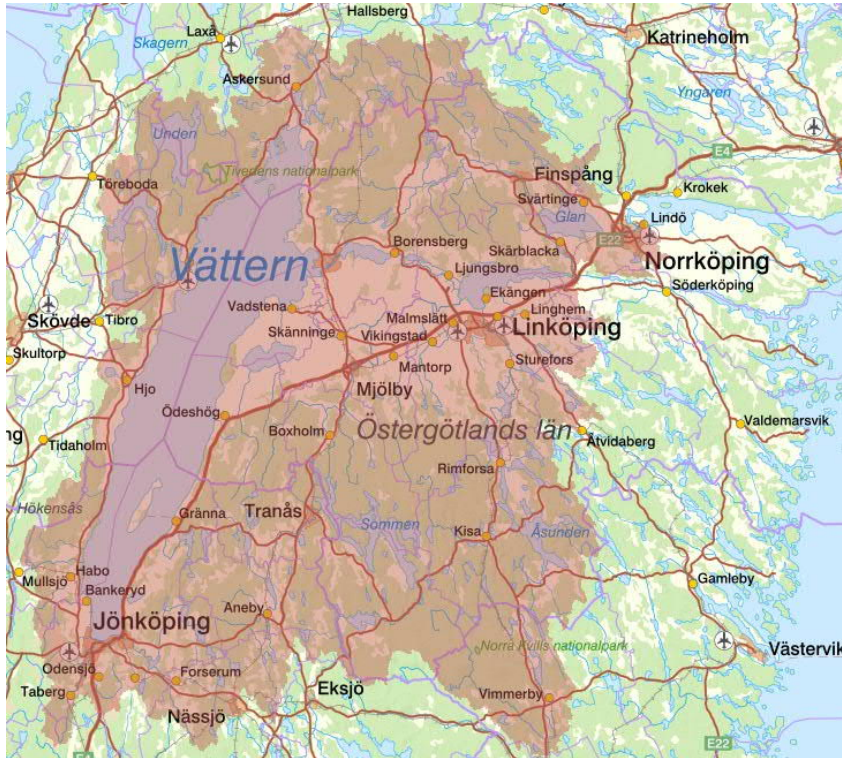


Figur 2. Översiktlig karta av planområdet skuggat som grått och med svart kantlinje.

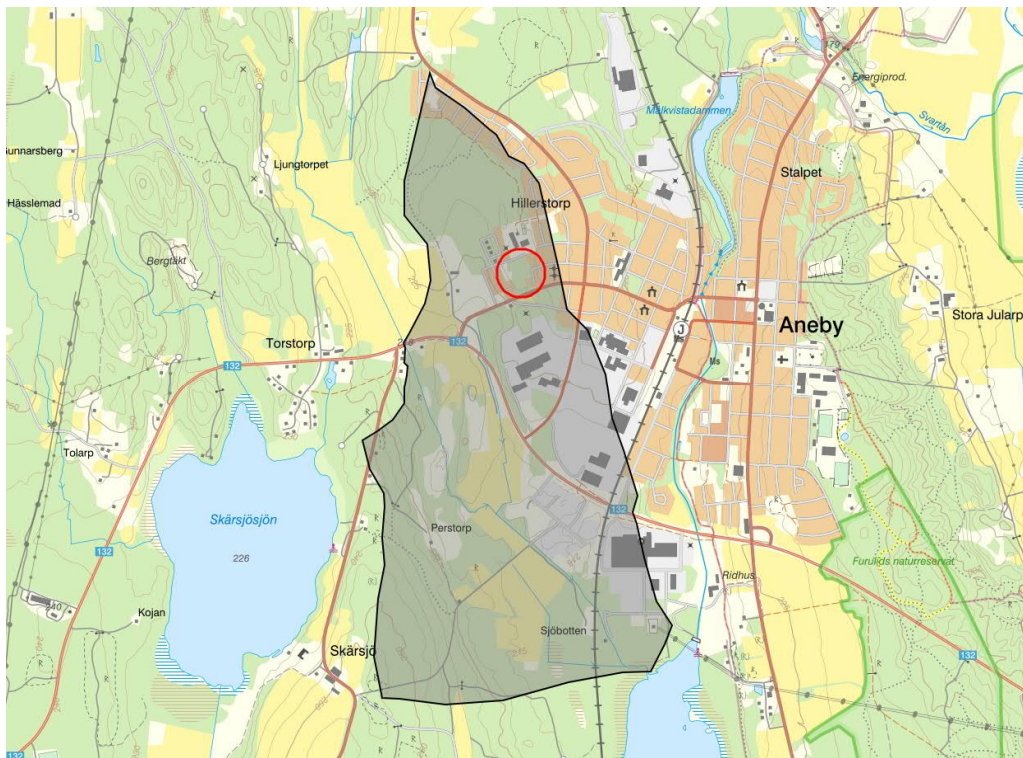
Marknivån inom området är relativt kuperad med högsta partier på höjdryggen kring 235 m ö.h. och lägsta kring 230 m ö.h. De lägsta partierna finns i södra och västra delarna av planområdet. Det finns en lågpunkt i södra delen av området där höjdryggen slutar, nära vägen.

3.2 Avrinningsområde

Planområdet ligger enligt VISS (VattenInformationsSystem Sverige) inom det mycket stora huvudavrinningsområdet "Motala ström" som mynnar i Bråviken vid Norrköping (figur 3) och i delavrinningsområdet "mynnar i Anebysjön" (figur 4).



Figur 3. Bilden visar huvudavrinningsområdet "Motala ström", röd markering som planområdet ingår i.



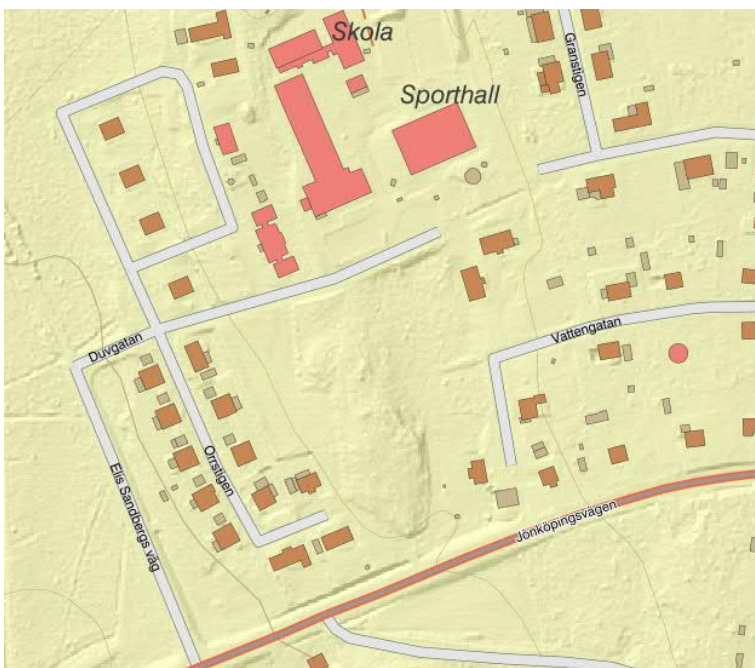
Figur 4. Bilden visar delavrinningsområdet "mynnar i Anebysjön" med grå markering som planområdet ingår i. Detaljplaneområdet är markerat med en röd cirkel i nordöstra delen av området.

3.3 Geologiska förhållanden

Enligt SGU:s översiktliga jordartskartering består hela planområdet av morän med medelhög genomsläpplighet, se figur 5 och figur 6.



Figur 5. Bilden visar jordarter i området. Blått område anger område med morän (SGU 2023).



Figur 6. Bilden visar jordens genomsläpplighet för dagvatten. Gul färg anger medelhög genomsläpplighet för markinfiltration. (SGU 2023)

Någon geoteknisk utredning av området har inte genomförts. Skulle en sådan genomföras och resultatet avvika nämnvärt från SGU:s översiktliga kartering kan dagvattenutredningen behöva revideras.

3.4 Grundvatten

Området ligger inte inom någon känd större grundvattenförekomst. SGU anger uttagsmöjligheterna för grundvatten ur berggrund inom området som mindre goda, enligt följande kapacitet:

Mindre goda uttagsmöjligheter, urberg. Mediankapacitet <600 l/h (< ca 15 m³/d).

Någon grundvattensundersökning har inte gjorts. Utredningen utgår ifrån att grundvattennivån är låg inom området

3.5 Recipient och Miljö kvalitetsnormer

Vattenrecipient

Dagvattnet från planområdet kommer efter rening ledas till kommunens dagvattenledningar. Dessa rinner ut i diken belägna sydväst och väst om planområdet. Dikena ansluter till Kliarydsån som mynnar ut i norra delen av Anebysjön. Anebysjön rinner ut i Svartån som rinner norrut och slutligen mynnar ut i sjön Roxen, väster om Linköping.

Miljö kvalitetsnormer (MKN)

En miljö kvalitetsnorm för ytvatten beskriver den kvalitet en så kallad vattenförekomst (vattendrag eller sjö) ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vatten-förekomster ska uppnå det som inom vattenförvaltning kallas "god status".

En norm anger en lägstanivå. Vattenförekomsten får inte påverkas av en verksamhet på så sätt att kvaliteten blir sämre än den lägstanivå som anges i normen.

Följande information är hämtad från webbsida VISS, Vatteninformationssystem för Sverige avseende miljö kvalitetskraven för Kliarydsån.

Kvalitetskraven för Kliarydsån som området avvattnas till anger att miljö kvalitetsnormerna ska uppfylla följande krav:

- God ekologisk status 2027
- God kemisk ytvattenstatus med ett undantag i form av mindre strängt krav för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Halterna får dock inte öka.

Enligt VISS (vatteninformationssystem Sverige) har Kliarydsån statusklassats med "Måttlig ekologisk status" samt "Uppnår ej god kemisk status"

Riskbedömning för Kliarydsån, Vatteninformationssystem för Sverige VISS

Ekologisk status - Ytvatten

Morfologiska förändringar, kontinuitet och flödesförändringar: risk föreligger

Kemisk status - Ytvatten

Miljögifter (bromerad difenyleter (PBDE)): risk föreligger

Miljögifter (kvicksilver och kvicksilverföreningar): risk föreligger

Ekologisk status för Kliarydsån i dagsläget klassad till måttlig med medelhög tillförlitlighet. Att statusklassningen har klassats som måttlig beror på att vattenförekomsten är påverkad negativt av fysisk påverkan i vattenområdet. Problem som anges är "morfologiska förändringar och kontinuitet" och "flödesförändringar", d v s vandringshinder för vattenlevande arter, negativt påverkade bottenstrukturer m.m.

Kliarydsån bedöms inte uppnå statusklassningen god kemisk ytvattenstatus med avseende på bromerade difenyletrar (PBDE), kvicksilver (Hg). Gränsvärdena för kvicksilver och bromerade difenyletrar överskrids dock i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster. Detta beror på att utsläpp av dessa ämnen skett under lång tid i Sverige och utomlands vilket har lett till omfattande luftburen spridning och atmosfärisk deposition. Därför finns undantag av mindre stränga krav på rening av dessa ämnen. Det bedöms i nuläget tekniskt omöjligt att rena dessa ämnen till nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Halterna får dock inte öka.

Framtida verksamheter och nya utsläpp utgör en risk för försämring och att målen inte uppfylls. Vid ändrad markanvändning ska en bedömning göras för att säkerställa att påverkade recipienters status inte försämras.

Föreslagen exploatering inom planområdet får inte försämma möjligheten att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer för recipienten. Riktvärden som angivits under avsnittet styrande krav och förutsättningar i denna rapport ska användas som hjälp för att bedöma att halter av ämnen som släpps ut inte är för höga.

3.6 Risk för översvämning, skyfallskartering

Det förekommer ingen risk för översvämning från sjöar och vattendrag då inga sådana förekommer på området eller i närheten av det. Närmsta vattendrag ligger på stort avstånd från planområdet och med god marginal under planområdets höjdnivå.

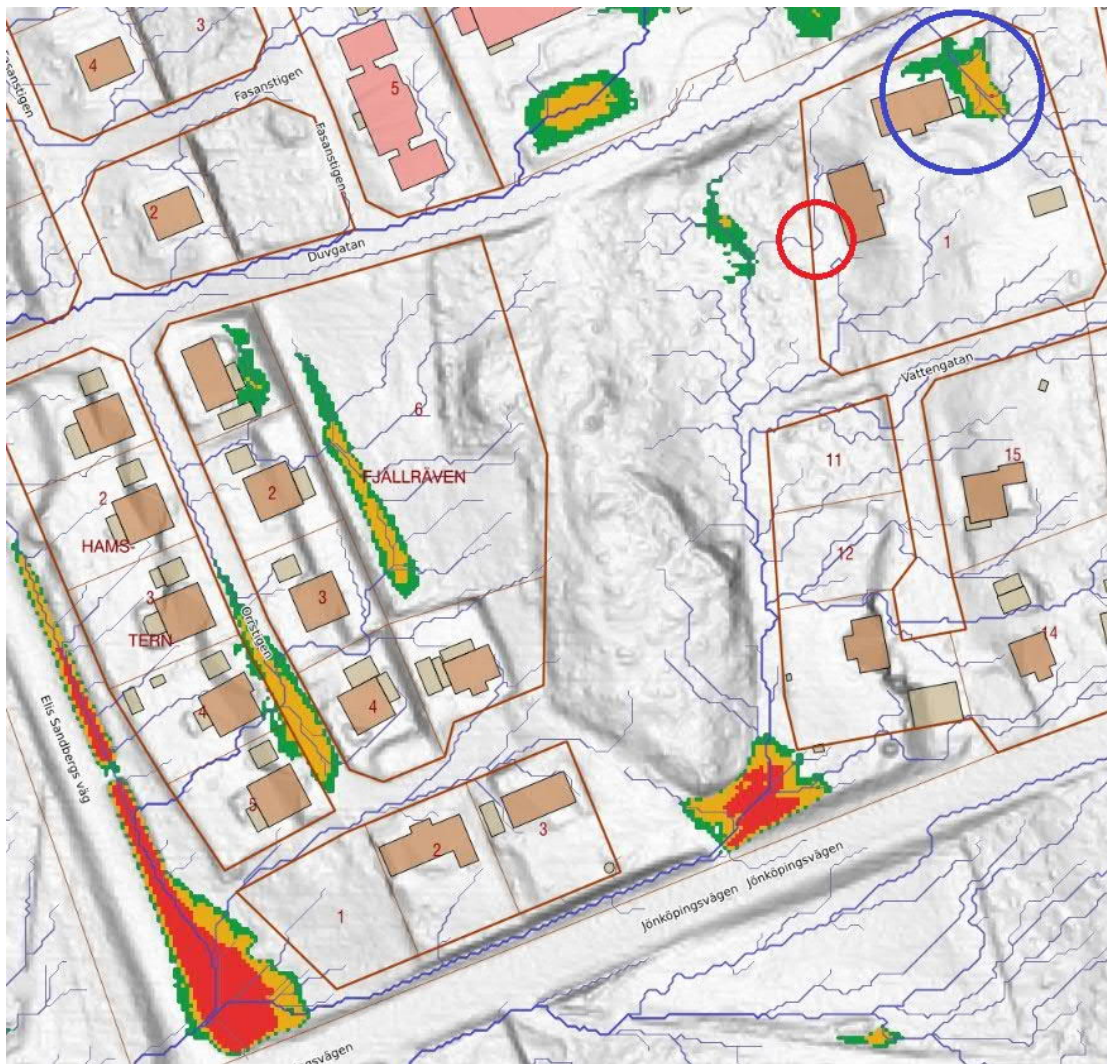
Med hjälp av SCALGO Live har en skyfallsanalys gjorts för nuvarande situation inom området. SCALGO Live är ett webbaserat GIS-program som gör analyser av terrängdata. Programmet har använts för att kunna identifiera lågpunkter, instängda områden, dess vattendjup samt vattnets rinnvägar vid ett skyfall. SCALGO visar hur vatten rinner och ansamlas på ytan vid valbara regndjup. Det är viktigt att beakta att databeräkning och modellering med Scalgo är en förenkling av verkliga förhållanden. Storleken på vattenflödet visas inte, utan endast flödets riktning i landskapet samt var överskottsvatten samlas och blir stående. Scalgo visar hur regnvatten rinner och ansamlas på markytan vid varierande regnmängder. Programmet tar inte hänsyn till hur vatten magasineras under mark, hur dagvattnet magasineras i brunnar, ledningar, lednings-gravar eller underjordiska magasin, infiltration m.m.

Ett skyfall definieras av SMHI som ett regn med en nederbördsmängd på 50 mm eller mer med en intensitet på minst 1 mm per minut. Ett hundraårsregn på 50 mm har en varaktighet på ca 40 minuter.

Det finns en större lågpunkt i södra delen av planområdet där vatten samlas vid ett skyfall. Området är planlagt som natur och ingen byggnation kommer ske i det området. Från den lågpunkten rinner vattnet sedan vidare mot sydväst i ett dike. Det fyller sedan på en lågpunkt som ligger utanför planområdet.

Det finns tre lågpunkter till inom planområdet. Två av dem finns det möjlighet att bygga bort vid en exploatering medan en befinner sig i det befintliga bostadsområdet (inringat med blått). Det är oklart om den utgör en risk i nuläget. Ifall den gör det bör den byggas bort.

Från det befintliga området visar rinnvägarna i figur 7 att en del av fastighetens ytvatten kan rinna in till det planlagda området (inringat med rött i figur 7). Man bör säkerställa så att detta ytvatten inte rinner in och orsakar problem på det nya området. Vattnet bör i stället ledas söderut (se figur 15 i avsnitt 7).



Figur 7. Karta över områden som visar vattensamlingar samt rinnvägar vid ett regndjup av 50mm. Grön färg visar vattendjup upp till 10 cm, gult 10–30 cm och rött över 30 cm. Utdrag från Scalgo Live.

3.7 Natur- och kulturvärden

Inga naturvärden eller kulturvärden har kunnat identifierats på området. Naturvärden har kontrollerats i Skyddad natur (Naturvårdsverket).

3.8 Arkeologi

Inga dokumenterade fornyfynd eller lämningar kan ses på området i Fornsök (Riksantikvarieämbetet).

3.9 Nederbördsdata

I Sverige och Norge ligger uppmätta värden för nederbörd mellan 250–6000 mm/år, det varierar mycket för olika områden. För utredningen har mätvärden från mätstationen i Lommaryd norr om Aneby använts. Mätvärdet för denna station uppgår efter korrigering till 720 mm/år.

3.10 Befintligt ledningsnät

Planområdet ingår i verksamhetsområde för vatten, spillvatten och dagvatten och ska vid exploatering anslutas till detta. Befintliga VA-ledningar korsar planområdet, se figur 8. Det är inte bestämt några anslutningspunkter för planområdet förutom den del som redan är bebyggd. Enligt kommunens VA-avdelning finns det möjlighet att ansluta till de ledningar som går igenom området men även till de ledningar som finns i Duvgatan norr om området. Det finns inga kända kapacitetsbrister eller andra problem med dagvattenledningarna i området.



Figur 8. Befintliga dagvatten (gröna) och spillvattenledningar (röda) inom planområdet (vattenledningar redovisas inte).

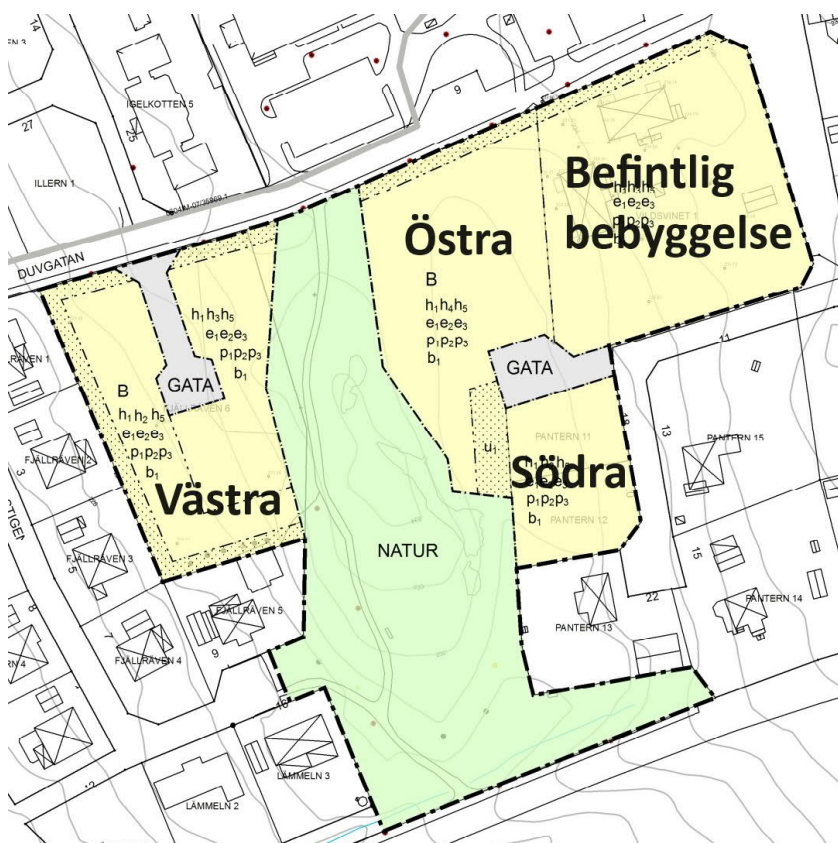
4 INDATA/DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 Markanvändning

Vid exploatering av området enligt föreslagen plankarta kommer fördelningen av markanvändning att ändras. Den reducerande arean kommer att öka vilket leder till en ökad dagvattenavrinning och transport av föroreningar. Avrinningen och transport av föroreningar bör inte öka efter en exploatering jämfört med dagens markanvändning. Därför kan den ökande avrinningen behöva fördröjas och renas.

Planområdet är uppdelat i fyra områden som var för sig behöver hantera dagvattnet. Områdena är namngivna i figur 9. Samtliga områden förutom det befintliga bostadsområdet simuleras i dagvattenutredning att bebyggas med den högsta möjliga tätheten av bostadshus i form av flerfamiljshus, dvs större bostadshus än villor (befintligt bostadsområde får efter exploatering en utökning av redan befintlig markanvändning). Byggnation av sådana hus medför större påverkan på dagvattnet i form av flöde och föroreningar än villabebyggelse. Därför bör fördröjning och rening ske av dagvattnet om sådan bebyggelse sker. Skulle byggnation av villor i stället sker bedöms påverkan av dagvattnet vara minimal och anläggandet av dagvattenanordningar på egen fastighet inte vara nödvändiga. En blandad bebyggelse som är mer trolig än att området enbart bebyggs med flerfamiljshus eller villor medför således ett varierat behov av att fördröja och rena dagvattnet.

Det befintliga bostadsområdet kommer med planens genomförande få utöka sin byggnation. Den maximala storleken på denna byggnation förväntas ske med en fördubbling av nuvarande ytor i form av tak, parkering och asfaltsyta. Detta leder till ett ökat flöde av dagvatten samt föroreningar.



Figur 9. Föreslagen plankarta som är underlag för beräkningar av dagvatten.

Tabell 1. Indata – *_v Volymavrinnings-koefficienter och area per markanvändning(ha).

Markanvändning	* _v	**	Bef. situation Västra området	Ny situation Västra området	Bef. situation Östra området	Ny situation Östra området	Bef. situation Södra området	Ny situation Södra området	Bef. situation Bef. bebyggelse	Ny situation Bef. bebyggelse
Skog	0,15	0,10	0,1043	---	0,4015	0	0,1488		0,0875	0,0438
Ängsmark	0,10	0,10	0,3292	---	---	0	---	---	0	0
Parkering	0,80	0,85	---	---	---	0	---	---	0,0513	0,1026
Takyta	0,90	0,90	---	---	---	0	---	---	0,0468	0,0936
Gräsyta	0,10	0,10	---	---	---	0	---	---	0,2508	0,1612
Asfaltstyta	0,80	0,85	---	---	---	0	---	---	0,0353	0,0706
Lokalgata	0,80	0,85	---	0,0467	---	0,0407	---	---	---	---
Flerfamiljshusområden	0,40	0,45	---	0,3868	---	0,3608	---	0,1488	0	0
Totalt	0,28	0,29	0,4335	0,4335	0,4015	0,4015	0,1488	0,1488	0,4717	0,4717
Reducerad avrinningsyta (h _{ared})			0,049	0,19	0,060	0,18	0,022	0,060	0,15	0,25
Reducerad dim, area (h _{ared})			0,043	0,21	0,040	0,20	0,015	0,067	0,15	0,25

Tabell 2. Indata Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet för resp. område.

Variabel		Befintlig situation Västra området	Ny situation Västra området	Befintlig situation Östra området	Ny situation Östra området	Befintlig situation Södra området	Ny situation Södra området	Befintlig situation Bef. bebyggelse	Ny situation Bef. bebyggelse
Återkomsttid	år	20	20	20	20	20	20	20	20
Klimatfaktor	f _c	1,00	1,40	1,00	1,40	1,00	1,40	1,00	1,40
Rinnsträcka	m	100	100	100	100	50	50	95	95
Rinnhastighet	m/s	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5
Dim. regnvaraktighet	min	17	10	17	10	10	10	10	10

4.2 Riktvärden och föroreningshalter

Som underlag för beräkning av föroreningsspridning från området har utredningen utgått från riktvärden från riktvärdesgruppen. Kategori 2M "mindre sjöar, vattendrag och havsvikar" delområde har använts vilket stämmer väl med dagvattenhanteringen på planområdet. I figur 10 kan ses hur riktvärdena är strukturerade och är tänkta att användas. Vilken kategori ett område tillhör kan i vissa fall vara en bedömningsfråga.

Tabell 3. Riktvärden för ämnen som har negativ påverkan hos recipient. Nivå 1: direktutsläpp till recipient, nivå 2: delområden, nivå 3: verksamhetsutövare. M: utsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar. S: utsläpp till större sjöar och hav.

Ämne ¹	Nivå enhet	Mindre sjöar, vattendrag och havsvikar		Större sjöar och hav		Verksamhets- utövare
		1M	2M	1S	2S	
Fosfor (P)	<i>µg/l</i>	160	175	200	250	250
Kväve (N)	<i>mg/l</i>	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5
Bly (Pb)	<i>µg/l</i>	8	10	10	15	15
Koppar (Cu)	<i>µg/l</i>	18	30	30	40	40
Zink (Zn)	<i>µg/l</i>	75	90	90	125	150
Kadmium (Cd)	<i>µg/l</i>	0,4	0,5	0,45	0,5	0,5
Krom (Cr)	<i>µg/l</i>	10	15	15	25	25
Nickel (Ni)	<i>µg/l</i>	15	30	20	30	30
Kvicksilver ² (Hg)	<i>µg/l</i>	0,03	0,07	0,05	0,07	0,1
Suspenderad substans (SS)	<i>mg/l</i>	40	60	50	75	100
Oljeindex (olja)	<i>mg/l</i>	0,4	0,7	0,5	0,7	1,0
Benso(a)pyren ² (BaP)	<i>µg/l</i>	0,03	0,07	0,05	0,07	0,1

Referens Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting, febr.2009.

5 BERÄKNINGAR

5.1 Flöden och volymer

Beräkningsprogrammet StormTac har använts för följande beräkningar.

För beräkning av erforderliga fördröjningsvolymer för ett 20-årsregn samt ett 100-årsregn har ekvationen för $V_{d,max}$ använts, se förklaring av ekvationen nedan.

Ekvationen är härledd ifrån "9.2 Överslagsmässig beräkning av magasinsvolym - med hänsyn till rinntid", Svenskt Vatten P110. *Metoden tar hänsyn till rinntid och visar vilken regnvaraktighet som ger maximal erforderlig utjämningsvolym.*

$$V_{d,max}=0,06*t_r*(Q_{dim}-Q_{out,m})-V_c$$

$$Q_{out,m}=Q_{out}*f_{qred}$$

$$V_c=0,06*t_c*Q_{out}*(1-(((Q_{out,m}/\varphi_d*A_d)/(I_c*f_c))))$$

$V_{d,max}$ = maximalt erforderlig utjämningsvolym (m³)

t_r = Regnvaraktighet (min)

Q_{dim} = dimensionerande flöde

F_{Qred} = Flödesregulerande faktor, vid pumpning = 1

$Q_{out,m}$ = Maximalt utflöde (l/s)

V_c = Den utjämnande effekten på erforderlig utjämningsvolym som tillrinningsförloppet innebär enligt Svenskt Vatten P110 (m³)

φ_d = Dimensionerande avrinningskoefficient

A_d = Dimensionerande avrinningsyta/reducerad area (ha)

t_c = Dimensionerande rinntid(koncentrationstid) (min)

I = Regnintensitet(l/s/ha) vid visst t_c och återkomstid

F_c = klimatfaktor.

0,06 används för att få övriga parametrar i angivna enheter.

Tabell 4. Flöden för respektive delområde.

		Befintlig situation Västra området	Ny situation Västra området	Befintlig situation Östra området	Ny situation Östra området	Befintlig situation Södra området	Ny situation Södra området	Befintlig situation Bef. bebyggelse	Ny situation Bef. bebyggelse
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	950	1800	970	1700	360	580	1600	2200
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0,030	0,057	0,031	0,053	0,011	0,018	0,051	0,069
Medelavrinning	l/s	0,15	0,58	0,18	0,54	0,068	0,18	0,45	0,74

Dimensioneringen av erforderlig utjämningsvolym utgår från dimensionerande flöde och den regnvaraktighet som ger störst volym.

Tabell 5. Magasinsvolym och flöden beroende av olika återkomsttider.

Område	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor	Flöde (l/s)	Maxutflöde (l/s)	Erforderlig magasinvolym (m ³)
Befintlig situation Västra området	10	1,0	23		
	20	1,0	29		
	100	1,0	51		
Ny situation Västra området	10	1,40	68	23	30
	20	1,40	86	29	38
	100	1,40	150	51	64
Befintlig situation Östra området	10	1,0	21		
	20	1,0	27		
	100	1,0	47		
Ny situation Östra området	10	1,40	63	21	28
	20	1,40	79	27	35
	100	1,40	130	47	59
Befintlig situation Södra området	10	1,0	7,8		
	20	1,0	10		
	100	1,0	18		
Ny situation Södra området	10	1,40	21	7,8	8,9
	20	1,40	27	10	11
	100	1,40	46	18	18
Befintlig situation Bef. bebyggelse	10	1,0	34		
	20	1,0	43		
	100	1,0	73		
Ny situation Bef. bebyggelse	10	1,40	80	34	29
	20	1,40	100	43	37
	100	1,40	170	73	63

5.2 Föroreningshalter

Programmet StormTac har använts för att beräkna föroreningshalter för planerad markanvändning enligt plankarta. Resultatet ska tolkas mer som en uppskattning än verkliga förhållanden då beräkningarna i StormTac bygger på schablonvärden för olika former av markanvändning. Värdena i tabell 6 visar föroreningshalter före rening och tabell 7 efter rening. Den reningsform som är simulerad i StormTac är svackdike, torr damm dvs damm utan permanent vattenvolym och rörmagasin.

Tabell 6. Föroreningshalter (µg/l): dagvatten +basflöde) för delområden FÖRE RENING: Jämförelse mot riktvärden där fet text visar förhöjda halter (nära el. vid riktvärde) och gulmarkerad ruta halter överstigande tillämpade riktvärden, inkl. 10% felmarginal. Riktvärden anges med grått.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Riktvärden	175	2500	10	30	90	0,50	15	30	0,070	60 000	700	0,07
Befintlig situation Västra området 2023	66	1200	3,0	6,5	22	0,14	1,7	1,8	0,0050	18 000	94	0,0043
Ny situation Västra området 2023	200	1800	11	23	73	0,51	10	7,9	0,030	75 000	610	0,041
Befintlig situation Östra området 2023	16	320	2,9	5,9	17	0,100	2,4	3,1	0,0067	19 000	86	0,0050
Ny situation Östra området 2023	200	1800	11	23	74	0,51	10	7,9	0,029	75 000	610	0,041
Befintlig situation Södra området	16	320	2,9	5,9	17	0,100	2,4	3,1	0,0067	19 000	86	0,0050
Ny situation Södra området	210	1800	11	24	82	0,53	9,3	7,9	0,021	78 000	540	0,039
Befintlig situation Bef. bebyggelse 2023	93	1300	6,6	17	53	0,29	6,7	3,3	0,025	39 000	310	0,018
Ny situation Bef. bebyggelse 2023	95	1500	8,5	22	69	0,38	9,1	4,0	0,034	50 000	410	0,025

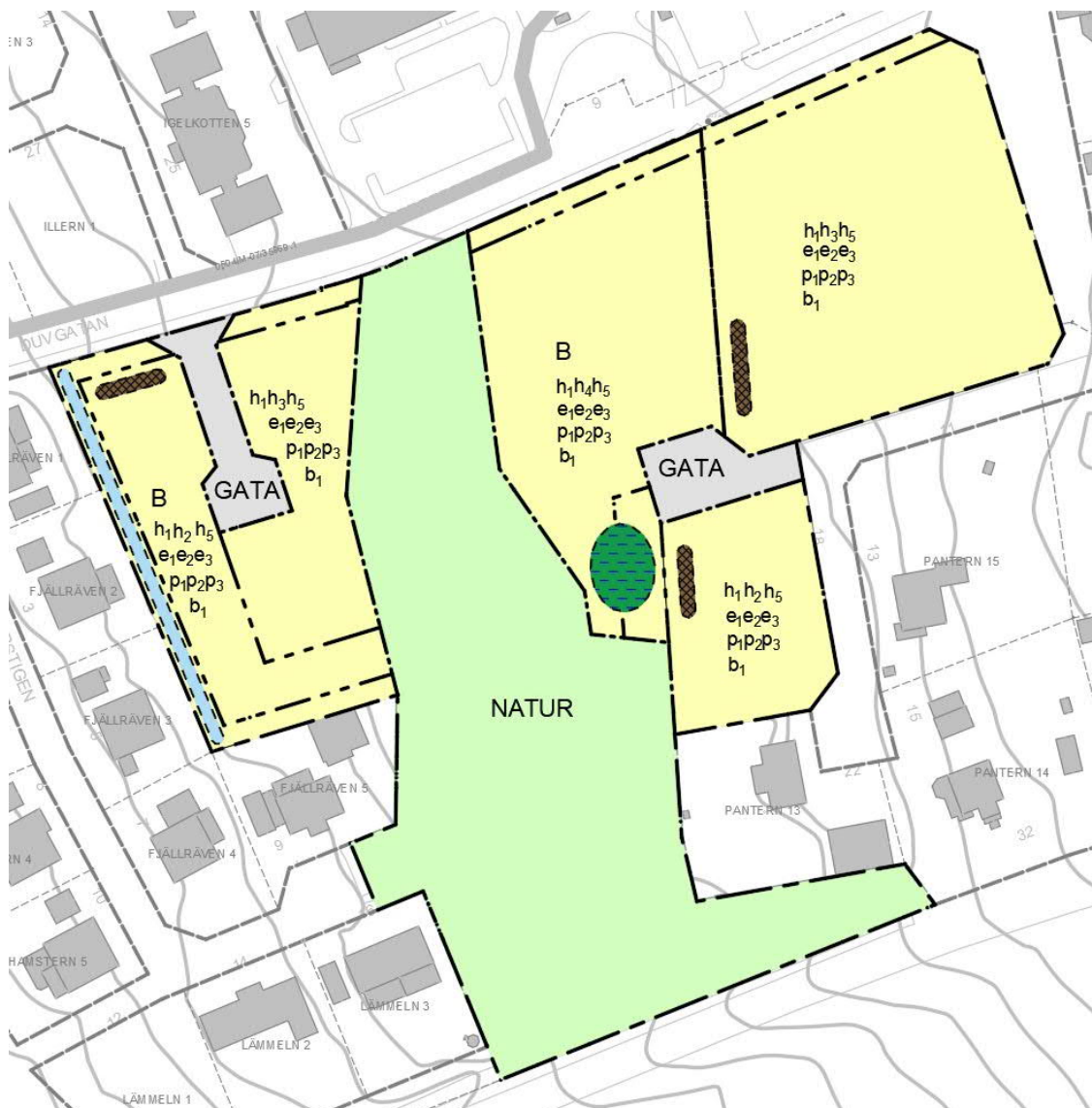
Tabell 7. Föroreningshalter (µg/l): dagvatten +basflöde) för delområden EFTER RENING, delområde med befintlig situation visas FÖRE rening som jämförelse. Jämförelse mot riktvärden där fet text visar förhöjda halter (nära el. vid riktvärde) och gulmarkerad ruta **halter överstigande tillämpade riktvärden**, inkl. 10% felmarginal. Riktvärden anges med grått.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Riktvärden	175	2500	10	30	90	0,50	15	30	0,070	60 000	700	0,07
Befintlig situation Västra området 2023	66	1200	3,0	6,5	22	0,14	1,7	1,8	0,0050	18 000	94	0,0043
Ny situation Västra området 2023 (rörmagasin)	130	1700	6,3	14	48	0,35	6,2	5,6	0,020	48 000	92	0,030
Befintlig situation Östra området 2023	16	320	2,9	5,9	17	0,100	2,4	3,1	0,0067	19 000	86	0,0050
Ny situation Östra området 2023 (torr damm)	160	1100	4,5	16	49	0,28	4,1	3,6	0,022	22 000	59	0,020
Befintlig situation Södra området	16	320	2,9	5,9	17	0,100	2,4	3,1	0,0067	19 000	86	0,0050
Ny situation Södra området (rörmagasin)	120	1700	5,9	13	48	0,33	5,1	5,1	0,013	44 000	82	0,026
Befintlig situation Bef. bebyggelse 2023	93	1300	6,6	17	53	0,29	6,7	3,3	0,025	39 000	310	0,018
Ny situation Bef. bebyggelse 2023 (rörmagasin)	69	1400	5,8	15	50	0,28	6,2	3,2	0,025	37 000	61	0,020

Beräkningar/datasimulering i programmet StormTac uppvisar en mycket god reningseffekt för samtliga ämnen. Även partiklar och PAH:er renas effektivt.

6 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

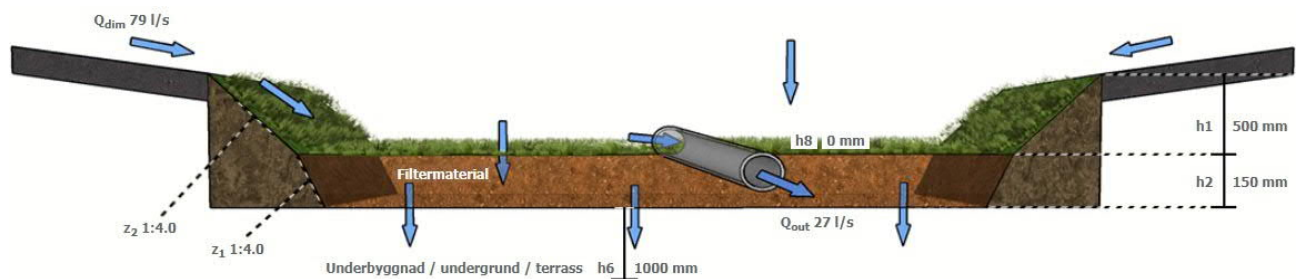
Utredningen föreslår olika sätt att fördröja och rena dagvattnet. Observera att de föreslagna åtgärderna är endast föreslagna och andra lämpliga sätt att fördröja och rena dagvattnet är möjliga. Det viktigaste med de föreslagna sätten är att visa att det går att fördröja och rena dagvattnet. De områden som är föreslagna att placera dagvattenanläggningar är också schematiska, de är lämpliga utifrån topografi och trolig placering av bebyggelse men helt andra områden för dagvattenanläggningar kan också komma i fråga.



Figur 11. Situationsplan med föreslagna områden med åtgärder för omhändertagande av dagvatten. För de bruna områdena föreslås rörmagasin alternativt dagvattenkassetter. I det gröna området föreslås en torr damm. I det blå området föreslås ett avskärmande dike för hantering av skyfallsvatten.

6.1 Dagvattendamm (torr damm)

En dagvattendamm utan permanent vattenvolym föreslås för det östra området. Den föreslås placeras i södra delen av området där topografin är som lägst. Se figur 11 för förslag på placering. Den behöver fördröja 35 m³ dagvatten vid ett 20-årsregn. En torr damm fungerar som ett öppet fördröjningsmagasin och det kommer vid skyfall skapas en tillfällig vattenspegel. Vattnet släpps ut med ett strypt utlopp och dränering läggs vid behov i botten. En yta med måtten knappt 10 gånger 12 meter har simulerats i StormTac med avseende på fördröjning och rening. Vid en detaljprojektering bestäms de exakta måtten då det uppkommer mer faktiska uppgifter. Efter att vattnet har fördröjts och renats i dammen släpps det på dagvattenledningen som ligger i ett ledningsstråk bredvid dammen. Vid skyfall bräddas vattnet söderut.



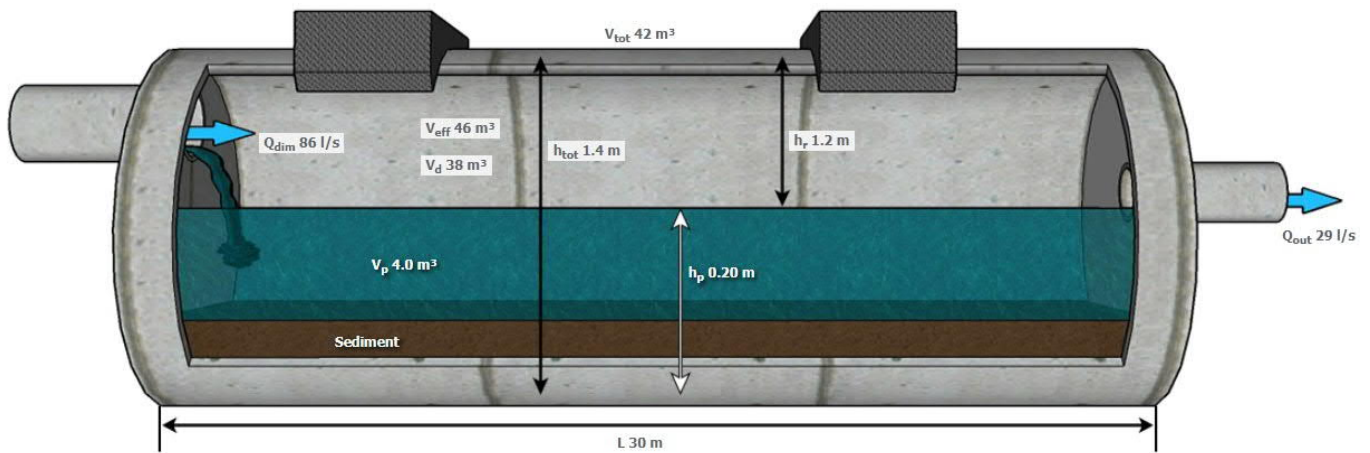
Figur 13. Illustrationsfigur av föreslagen torr damm för östra området (StormTac).

6.2 Rörmagasin

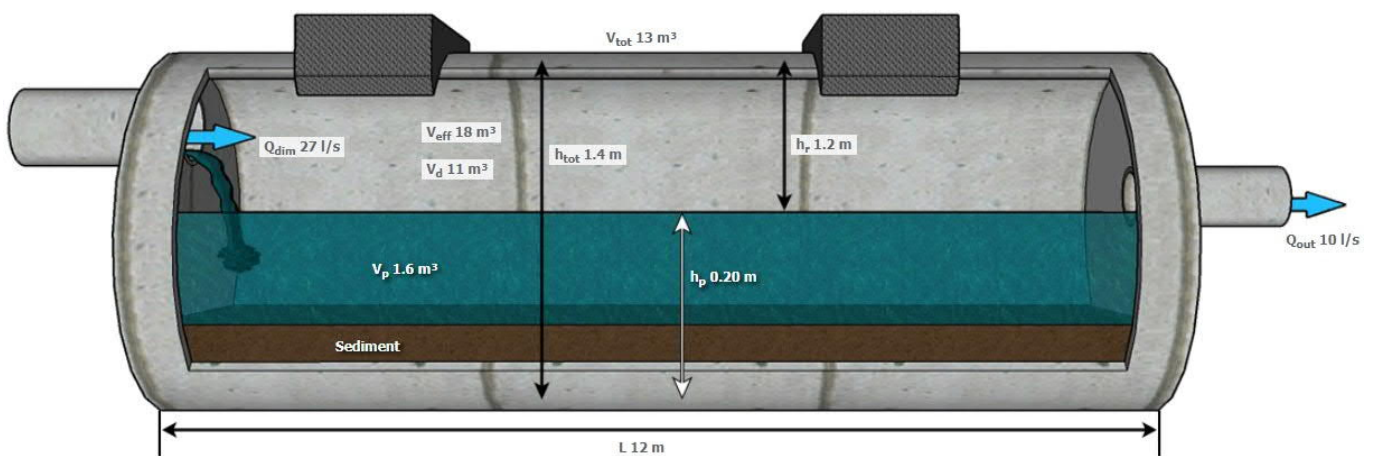
För det västra, södra och befintliga bostadsområdet föreslås fördröjning och rening av dagvatten ske med rörmagasin alternativt dagvattenkassetter. Det är svårt att föreslå en noggrann placering av dessa magasin då en framtida byggnation inte är bestämd. Förslag på placering har tagit hänsyn till topografi och framtida lämplig höjdsättning. Se figur 11 för förslag på placering av magasin.

Förslaget som har simulerats i StormTac för det västra området är ett 30 meter långt rörmagasin bestående av fem 6 meter ihopkopplade långa rör med dimensionen 1,4 meter. Det behöver fördröja 38 m³ dagvatten vid ett 20-årsregn. Utloppet är upphöjt 0,2 meter för att skapa en sedimentationsvolym. Förslaget som har simulerats i StormTac för det södra området är ett 12 meter långt rörmagasin bestående av två 6 meter ihopkopplade långa rör med dimensionen 1,4 meter. Det behöver fördröja 11 m³ dagvatten vid ett 20-årsregn. Utloppet är upphöjt 0,2 meter för att skapa en sedimentationsvolym. Förslaget som har simulerats i StormTac för det befintliga området är ett 30 meter långt rörmagasin bestående av fem 6 meter ihopkopplade långa rör med dimensionen 1,4 meter. Det behöver fördröja 37 m³ dagvatten vid ett 20-årsregn. Utloppet är upphöjt 0,2 meter för att skapa en sedimentationsvolym.

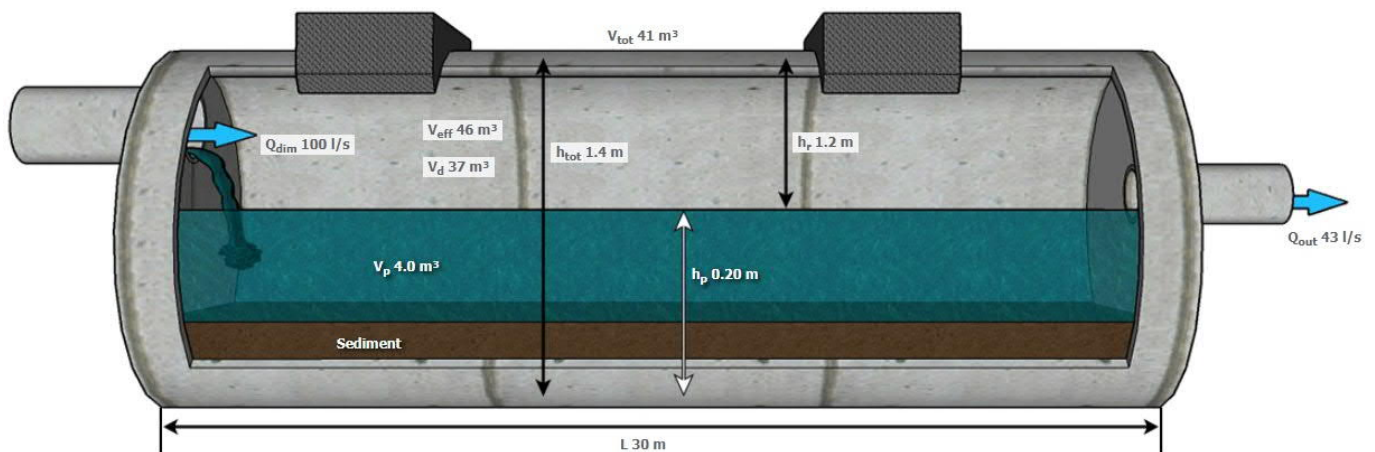
Efter att vattnet har fördröjts och renats i rörmagasinet släpps det på befintlig dagvattenservis. Om sådan saknas skapas en ny anslutning.



Figur 14. Illustrationsfigur av föreslaget rörmagasin för det västra området (StormTac).



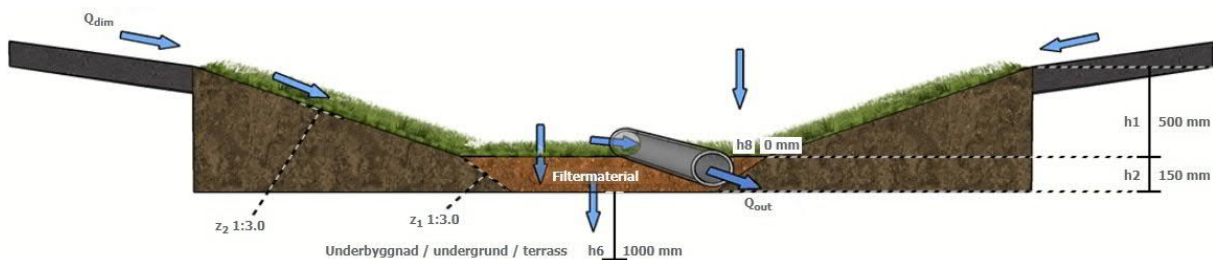
Figur 15. Illustrationsfigur av föreslaget rörmagasin för det södra området (StormTac).



Figur 16. Illustrationsfigur av föreslaget rörmagasin för det befintliga området (StormTac).

6.3 Svackdike

Ett svackdike föreslås för att ta hand om skyfallsvatten för det västra området samt skydda det befintliga bostadsområdet. Svackdike kallas ett dike med lutning mindre än 1:2 (en lutning på 1:2 eller mer kallas för gräsdike). Placering av diket föreslås i den västra delen av området. Området lutar dit och det blir ett bra skydd för det befintliga villaområdet. Se figur 11 för förslag på placering (området med prickmark). Svackdikets primära funktion är att skydda det befintliga bostadsområdet vid skyfall men dagvatten från området strax intill kan förstås rinna till det och då uppstår en fördröjning och rening av det vattnet. Men eftersom dikets syfte endast är att avleda eventuellt skyfallsvatten och inte fördröja det redovisas ingen volym. En lämplig längd på diket är längs med hela sidan mot det befintliga bostadsområdet. Området med prickmark som är 4,5 meter föreslås reserveras för diket även om diket i slutändan inte behöver vara så brett. Lämpliga dimensioner skulle kunna vara en brädd av 2-3 meter och ett djup av ca 0,5 meter. Avvattning av diket föreslås ske med kupolsil till dagvattenledning. Om diket vid skyfall skulle bli fullt behöver dagvattnet från diket brädda ut på Duvegatan där det ytledes kan rinna till närmaste lågpunkt.



Figur 12. Illustrationsfigur av svackdike (StormTac).

7 SKYFALL, AVRINNINGSVÄGAR OCH LÅGPUNKTER

Då planområdet är kuperat är det relativt lätt att förutse hur de ytliga rinnvägarna vid ett skyfall kommer att gå. Vid en exploatering av området kan dock topografin förändras vilket kan leda till förändrade rinnvägar. I figur 15 visas rinnvägar för skyfallsvatten efter att de föreslagna dagvattenanordningarna är fulla och bräddar.

Den befintliga lågpunkten i västra området kommer troligen byggas bort eller införlivas i det föreslagna svackdiket. Lågpunkten i det östra området kommer försvinna vid en exploatering. Det är osäkert om lågpunkten i det befintliga bostadsområdet vållar några problem.

Det föreslagna svackdiket för skyfallsvatten på det västra området föreslås bräddas ut på Duvgatan. Där kan vattnet sedan rinna till lågpunkten i terrängen vid gatans slut utan att riskera att skada byggnader. Bräddning från rörmagasinet föreslås brädda sydväst mot den föreslagna torrdammen. Skyfallsvattnet från denna rinner sedan ner mot den större lågpunkten i södra delen av planområdet. Därifrån kan det sedan rinna vidare utan att skada några fastigheter.



Figur 15. Figur med rinnpilar som visar flödesriktning i form av ytliga rinnvägar vid skyfall efter exploatering av planområdet.

8 RESULTAT OCH SLUTSATSER

8.1 Fördröjning

Om planområdet inte ska släppa ut ett större dagvattenflöde efter planerad exploatering jämfört med den idag befintliga situationen med naturmark ska fördröjning av dagvatten anläggas för angivna volymer enligt tabell 5. Fördröjning ska ske med ett 20-årsregn med klimatfaktorn 1,4.

Utredningen föreslår att nederbördsvattnet från planområdet fördröjs i ett för varje del av området föreslagen dagvattenanläggning. För det södra och västra området föreslås ett rörmagasin, det östra området en torr damm och för det redan bebyggda området ett rörmagasin. Detta är endast föreslagna dagvattenanläggningar, andra anläggningar är möjliga så länge de uppfyller kravet på fördröjning och rening.

8.2 Rening

Riktvärden som har angetts i tabell 3 bör inte överskridas. För att klara riktvärdena behövs dagvattnet tas om hand och hanteras. I de av utredningen föreslagna dagvattenanordningarna renas dagvattnet effektivt och inga ämnen överstiger riktvärdena.

8.3 Översvämning

Vid eventuella skyfall är det viktigt att det finns ytliga rinnvägar. I figur 15 föreslås lämpliga rinnvägar som inte riskerar att skada infrastruktur och byggnader. Det är viktigt vid en detaljprojektering av området att rinnvägarna behålls och säkerställs. Lågpunkten i det befintliga bostadsområdet bör utredas så den inte utgör en risk för befintlig bebyggelse och planerad bebyggelse. Skulle den utgöra en risk bör den byggas bort på ett sätt som gör att vatten inte ansamlas.

8.4 Miljö kvalitetsnormer (MKN)

Dagvattenutredningens bedömning är att möjligheten att uppnå aktuella miljö kvalitetsnormer MKN inte försämras, under förutsättning att föreslagna reningsåtgärder vidtas.

9 REKOMMENDATIONER, FÖREBYGGANDE SKYDDSÅTGÄRDER

- Medveten anpassning av marknivån vid anläggande av parkering och körytor m.m. Dagvatten ska inte ledas mot byggnader, grundkonstruktioner eller bli stående i lågpunkter. Syftet är att minimera risker för byggnader och infrastruktur vid intensiva nederbördsperioder. Skyfallsvatten styrs kontrollerat till angivna ytliga rinnvägar.
- Lågpunkt i befintlig bostadsbebyggelse bör utredas så den inte är en risk. Är den en risk för befintlig och planerad bebyggelse bör den byggas bort eller avledas.
- System för dränering av byggnader anordnas med syfte att minska risken för oönskad dämning mot grundkonstruktioner under kritiska perioder då dagvattensystemets kapacitet överskrids. Dräneringsvatten pumpas till dagvattenledningar.
- Vid detaljprojektering av ledningssystem säkerställs att dagvatten inte riskerar att dämna upp bakåt i ledningssystemet och därmed orsaka skador på byggnadsdelar.
- Tydliga skötsel- och underhållsplaner med regelbunden kontroll och underhåll av dagvattensystem och fördröjningsanläggningar. En periodisk skötsel är viktig för att säkra dess långtidsfunktion. Igensättning av olika delar reducerar kapaciteten samt ökar risken för problem med lokal översvämning och vattenrelaterade skador.