

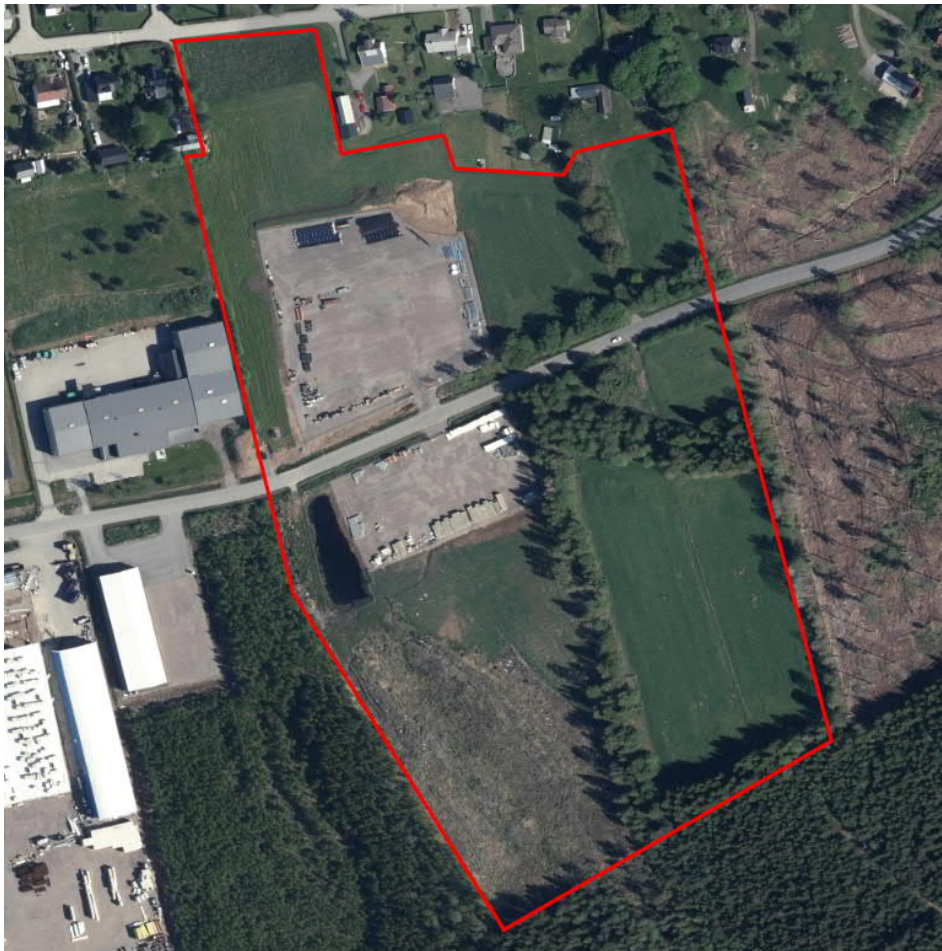


RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING

Ljung 1:17 m.fl.

Herrljunga kommun



 **RAPPORT**

Uppdragsansvarig:
Annacarin Holm
annacarin.holm@bsv.se

Handläggare:
David Karlsson
david.karlsson@bsv.se

Granskare:
Annacarin Holm
annacarin.holm@bsv.se

Datum: 2024-01-11

Projektnummer:
992401

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

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING.....	4
2	INLEDNING	6
2.1	BAKGRUND.....	6
2.2	UPPDRAG OCH SYFTE.....	7
2.3	STYRANDE KRAV OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	7
	<i>Flödesdimensionering och Föroreningshalter.....</i>	7
	<i>Tekniska lösningar</i>	7
2.4	UNDERLAG	8
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
3.1	OMRÅDETS LÄGE OCH TOPOGRAFI	9
3.2	AVRINNINGSOMRÅDE.....	10
3.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	12
3.4	GRUNDVATTEN.....	13
3.5	RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER	14
3.6	RISK FÖR ÖVERSVÄMNING, SKYFALLSKARTERING	16
3.7	NATUR- OCH KULTURVÄRDEN.....	17
3.8	ARKEOLOGI	17
3.9	NEDERBÖRDSDATA	18
3.10	BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT	18
4	INDATA/DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	19
4.1	MARKANVÄNDNING.....	19
4.2	RIKTVÄRDEN OCH FÖRORENINGSHALTER	21
5	BERÄKNINGAR.....	24
5.1	FLÖDEN OCH VOLYMER.....	24
5.2	FÖRORENINGSHALTER	26
6	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	29
6.1	BOSTADSOMRÅDE	30
	<i>Rörmagasin</i>	30
	<i>Makadammagasin.....</i>	31
	<i>Dagvattenkassetter</i>	31
6.2	INDUSTRIOMRÅDEN	32
	<i>Rörmagasin</i>	32
	<i>Dagvattendamm (torr damm).....</i>	33
	<i>Filterbrunn.....</i>	34
	<i>Dagvattendamm (våt damm).....</i>	34
7	SKYFALL, AVRINNINGSVÄGAR OCH LÅGPUNKTER.....	36
8	RESULTAT OCH SLUTSATSER	37
8.1	FÖRDRÖJNING	37
8.2	RENING	37
8.3	ÖVERSVÄMNING.....	37
8.4	MILJÖKVALITETSNORMER (MKN)	37
9	REKOMMENDATIONER, FÖREBYGGANDE SKYDDSÅTGÄRDER	38

Bilaga 1. Föreslagna dagvattenanläggningar - Bostadsområdet, utdrag ur StormTac, BSV 2024-01-11

Bilaga 2. Föreslagna dagvattenanläggningar – Industriområden, utdrag ur StormTac, BSV 2024-01-11

1 SAMMANFATTNING

I samband med pågående detaljplan för fastigheten Ljung 1:17 m.fl. i samhället Ljung i Herrljunga kommun har en dagvattenutredning utförts för att påvisa lämpliga åtgärder för dagvattenhantering. Detaljplanens syfte är att möjliggöra framtida bostadsbebyggelse och områden för industriändamål. Det aktuella planområdet ligger i södra delen av Ljung. Området består idag av skog, jordbruksmark och en del exploaterad industri. Denna del ingår inte i dagvattenutredningen.

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 ett bostadsområde och ett industriområde norr om Industrivägen och ett industriområde söder om Industrivägen. Industriområdet norr om Industrivägen är uppdelat i två föreslagna fastigheter och industriområdet söder om Industrivägen i tre fastigheter. Beräkning av dagvatten i utredningen utgår från denna uppdelning.

Vid dagvattenberäkningar för bostadsområdet och industriområdena är ett regn med återkomsttiden 20 år och klimatfaktorn 1,4 dimensionerande. Områdena ska inte släppa ut mer dagvatten efter en exploatering jämfört med före. 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 29 m³ för bostadsområdet. För de två industriområdena norr om Industrivägen krävs fördröjningsvolymerna på 220 m³ respektive 120 m³. För de tre industriområdena söder om Industrivägen krävs fördröjningsvolymerna på 170 m³, 180 m³ respektive 300 m³.

Regn av andra återkomsttider och de fördröjningsbehov de ger upphov till finns presenterade i rapporten.

Dagvattnet från bostadsområdet föreslås tas om hand med rörmagasin, makadammagasin eller dagvattenkassetter. För de två industriområdena norr om Industrivägen föreslås rörmagasin eller torra dammar. Båda alternativen behöver kompletteras med filterbrunnar för att uppfylla kravet på rening. För de två industriområdena söder om Industrivägen föreslås, rörmagasin eller dammar med permanent vattenvolym. Om rörmagasin väljs behöver de kompletteras med filterbrunnar. Detta behövs inte om alternativet dammar med permanent vattenvolym väljs.

Andra lösningar kan komma i fråga så länge de uppfyller de angivna fördröjningsvolymerna och kravet på rening.

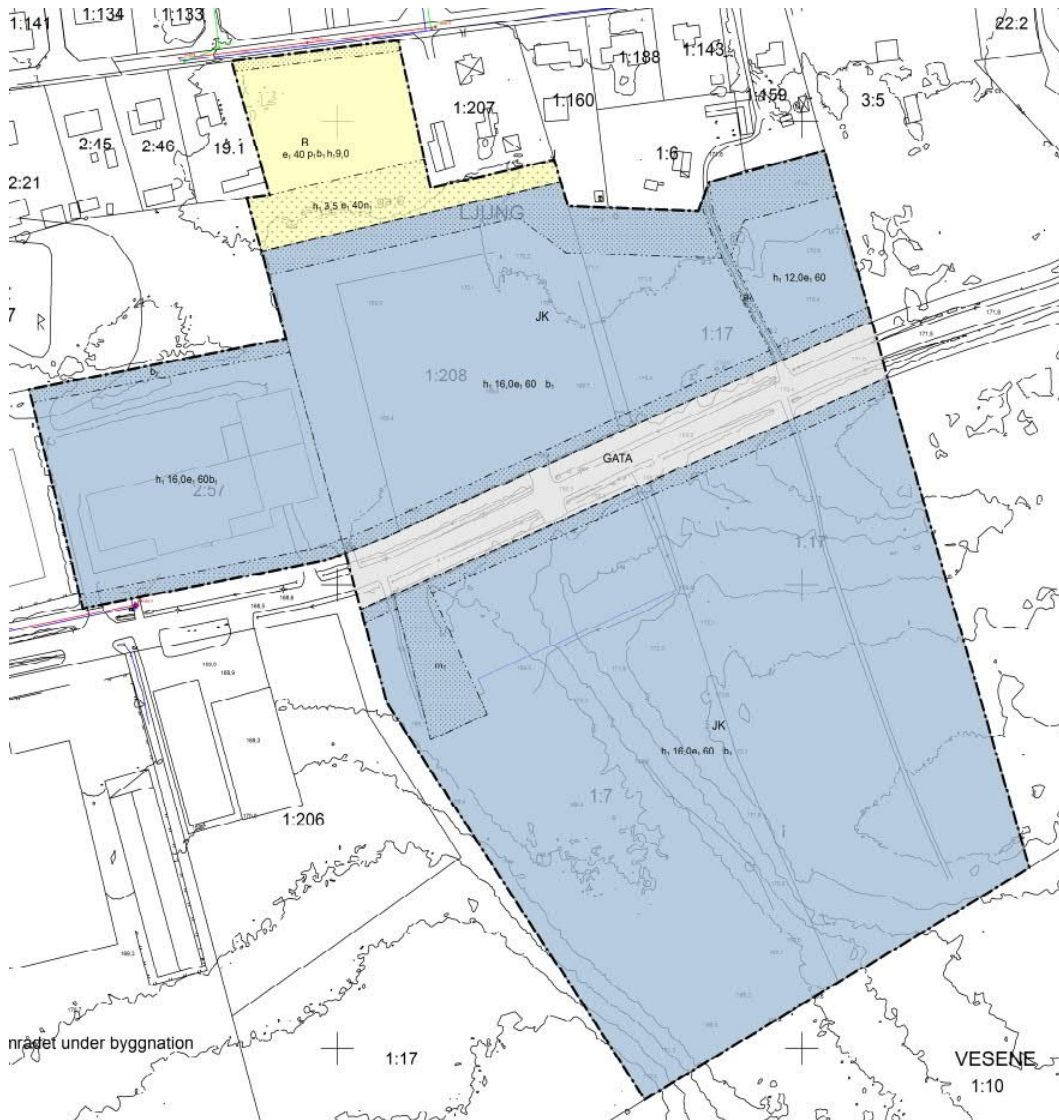
Skyfallsvatten och dess rinnvägar har simulerats i området. Området är relativt flackt men det finns ändå relativt tydliga rinnvägar för vatten vid skyfall. Vid en exploatering bedöms rinnvägarna i stort bli liknande som före en exploatering. Skyfallsvattnet bedöms inte innebära några problem förutom för en av de föreslagna industrifastigheterna söder om Industrivägen som blir instängd av de andra. Rinnvägen för skyfallsvatten från denna fastighet kommer passera en annan fastighet. I denna rinnväg finns också planområdets enda större lågpunkt. Utredningen föreslår att lösa detta genom att bygga lokaligator som leder skyfallsvattnet åt önskat håll. Ett annat sätt är att reservera mark för fria rinnvägar. Hänsyn behöver också tas till lågpunkten. Den kan byggas bort genom ändrad höjdsättning eller så kan marken reserveras för annat ändamål än byggnation, tex dagvattenanläggningar.

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 miljö kvalitetsnormerna negativt.

2 INLEDNING

2.1 Bakgrund

I samhället Ljung som ligger ungefär en mil söder om Herrljunga pågår arbetet med en ny detaljplan. Den nya detaljplanen ska möjliggöra nyetablering av industrier, utökad byggrätt för befintlig industri samt nybyggnation av bostäder. Planarbetet beräknas att färdigställas under 2024.



Figur 1. Förslagen 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

Flödesdimensionering och Föroreningshalter

Beräkningar av flöden och föroreningar görs för föreslagen förändring enligt plankarta. Ett område med bostäder i norra delen av planområdet och industriområden norr och söder om Industrivägen. Fastigheten Ljung 2:57 med befintlig industri ingår inte i dagvattenutredningen.

Dagvattenutredningen utgår ifrån följande riktlinjer.

- Föreslagna dagvattenlösningar för området med bostäder ska kunna hantera ett 20-årsregn.
- Föreslagna dagvattenlösningar för områdena med industrier ska kunna hantera ett 20-årsregn.
- Dagvattenflöde efter exploatering ska inte öka jämfört med dagens situation.
- För beräkningar av flöden efter exploatering nyttjas en klimatfaktor på 1,40
- Föroreningsmängder i dagvatten från planområdet får 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 1,40
- Skyfall hanteras genom höjdsättning där grönytor ska ligga lägre än byggnader och gator för att skapa ytliga rinnvägar med minimal risk för byggnader och infrastruktur.
- 100-årsregn och instängda ytor ska beaktas.

Tekniska lösningar

Dagvatten ska fördröjas inne på kvarteretsmark. Markens beskaffenhet ska beaktas vid val av lämplig dagvattenlösning. Utredningen föreslår och räknar på olika dagvattenanläggningar men bestämmer inte vilka lösningar som i slutändan ska användas.

2.4 Underlag

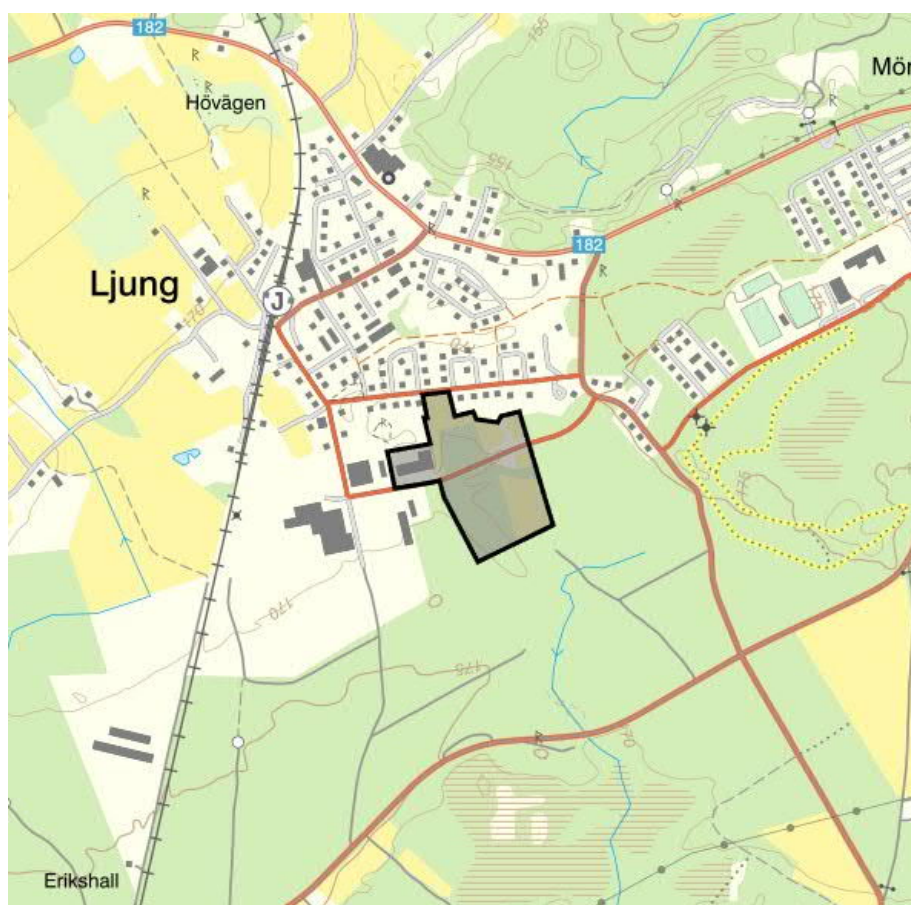
Dagvattenutredningen har utgått från följande material:

- Plankarta, Upprättad 2023-04-04, Sweco
- Grundkarta, Herrljunga 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 2023-05-04
- Jordartkarta, SGU, hämtad 2023-05-04
- Skyddad natur, Naturvårdsverket
- Muntlig och skriftlig kontakt med Sweco och Herrljunga kommun

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Områdets läge och topografi

Det aktuella planområdet är beläget i södra delen av samhället Ljung som ligger i Herrljunga kommun. Området begränsas av skogsområden i söder och öster, villaområden i norr samt industriområden i väster. Planområdet delas från väster till öster av en väg med namnet Industrivägen. På den västra delen av området finns en etablerad industri och på områden längs med industrigatan finns det på båda sidor upplagsplatser. I mitten av området finns en mindre damm som byggts på 80-talet med syfte att vara en branddamm för de intilliggande industrierna. Resten av området består av skog och ängsmark.



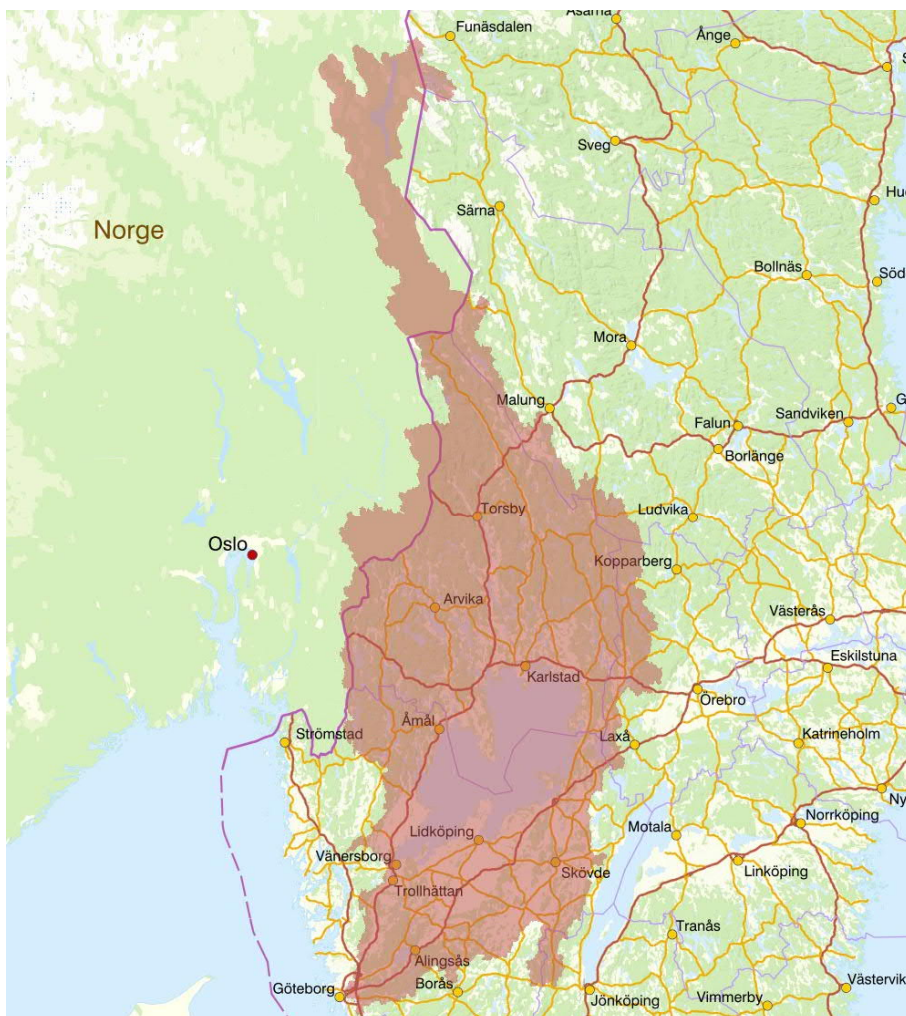
Figur 2. Översiktlig karta av planområdet skuggat som grått och med svart kantlinje.

Marknivån inom området är flackt med endast några meters höjdskillnad. Högsta partiet ligger kring 174 möh och lägsta kring 169 möh. Det högsta partiet ligger på åkermarken i den sydöstra delen. Branddammen befinner sig lägst i området, nivån är på 168 möh.

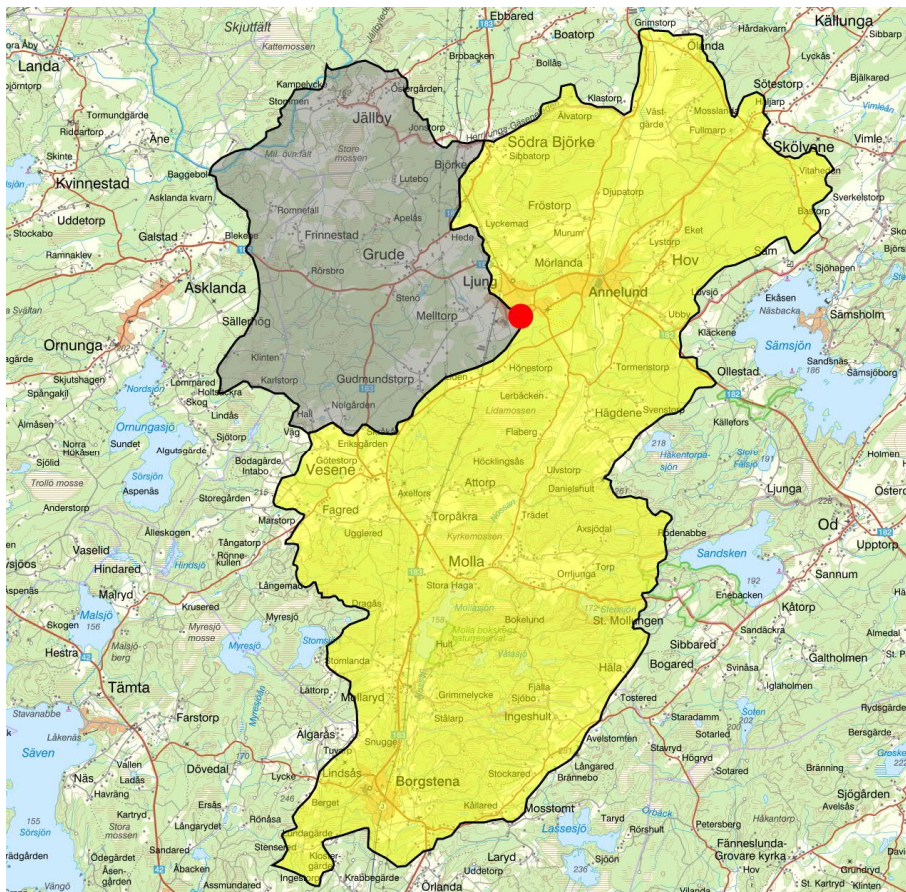
3.2 Avrinningsområde

Planområdet ligger enligt VISS (VattenInformationsSystem Sverige) inom det mycket stora huvudavrinningsområdet "Göta älv" som mynnar ut i Göteborg i Kattegatt (figur 3). Planområdet ingår i de två delavrinningsområdena (figur 4 och figur 5), "Änsån – Grude till Baggebol" och "Nossan – Borgstena till Hudene". Delavrinningsområdet Änsån rinner till den större ån Säreån som passerar den större sjön Mjörn vid Alingsås som har sitt utlopp i Göta älv strax innan den rinner ut i havet. Ån Nossan rinner ut i den stora viken Dättern i Vänern. Vänern rinner sedan ut i Göta älv.

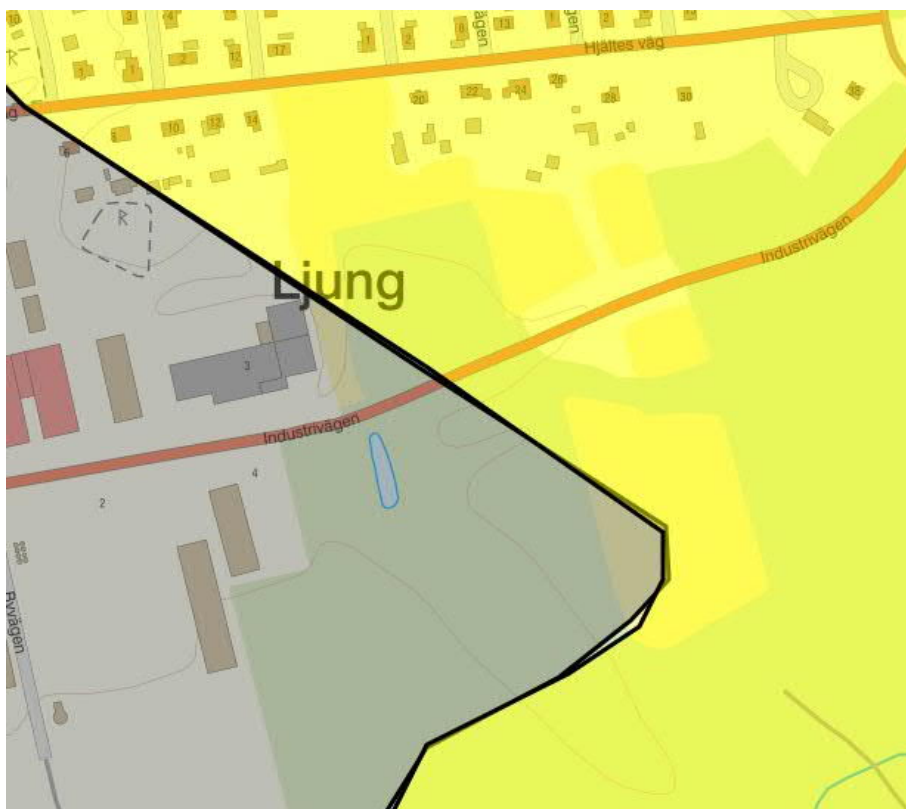
Mottagande recipient för dagvattenledningar som avvattnar planområdet är delavrinningsområdet "Änsån – Grude till Baggebol". Däremot kan planområdets ytvatten vid skyfall beroende på hur området höjsätts teoretiskt rinna till båda delavrinningsområdena.



Figur 3. Bilden visar huvudavrinningsområdet "Göta älv", (röd markering), som planområdet ingår i.



Figur 4. Bilden visar delavrinningsområdena "Ånskan – Grude till Baggebol" med grå markering och "Nossan – Borgstena till Hudene" med gul markering som planområdet ingår i. Detaljplaneområdet är markerat med en röd cirkel strax söder om Ljung.



Figur 5. Bilden visar delavrinningsområdena i närbild på planområdet.

3.3 Geologiska förhållanden

Enligt SGU:s översiktliga jordartskartering består området av isälvsediment, sandig morän, torv och ett mindre område med urberg, se figur 6. Gränsen mellan området med isälvsediment och morän följer i stort sett vägen som går genom området. Någon geoteknisk utredning av området har inte genomförts.



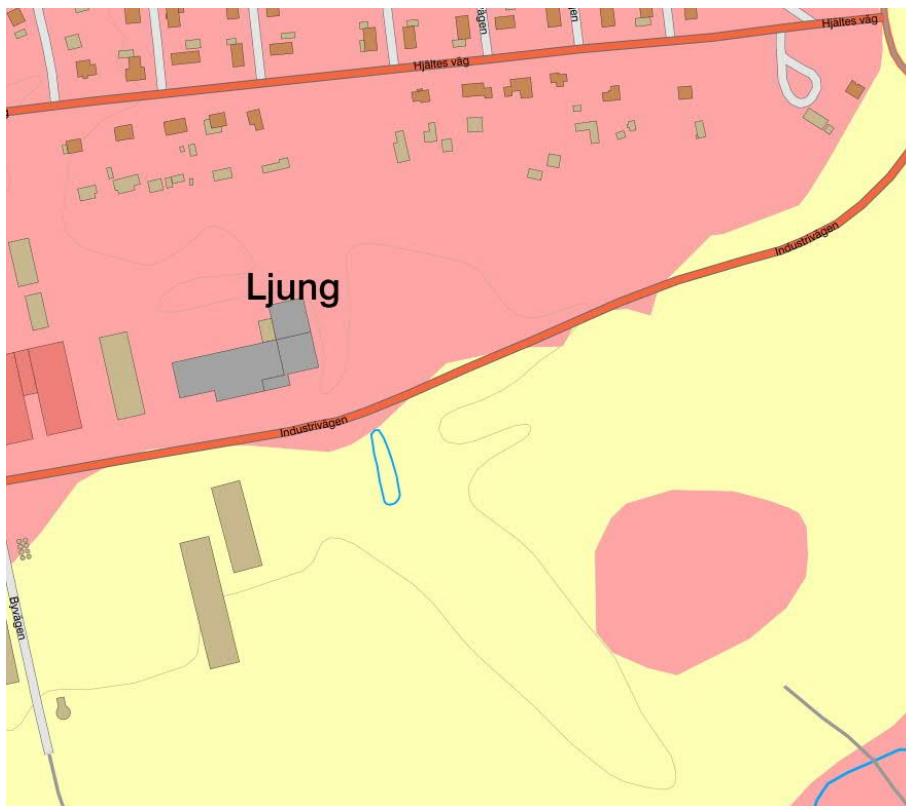
Figur 6. Bilden visar jordarter i området. Grönt område anger isälvsediment, blått områden med vita punkter anger sandig morän, streck anger torv och rött urberg. (SGU 2023)

Jordarterna isälvsediment och morän har olika egenskaper när det gäller genomsläpplighet och detta kan således ha stor betydelse på hur dagvattenlösningar kan fungera i området. Figur 7 visar hur genomsläppligheten också i stort sett följer vägen i området där området norr om vägen har hög genomsläpplighet men området söder om vägen har medelhög genomsläpplighet.

Enligt uppgift från Herrljunga vatten som har erfarenhet av vattenläckor i området infiltrerar vatten mycket snabbt ner i marken i området med isälvsediment. Området med isälvsediment består enligt dem av grus med mycket hög genomsläpplighet. En markentreprenör som har erfarenhet av området bekräftar också detta och menar att jordarternas egenskaper när det gäller genomsläpplighet följer vägen mycket väl. Dennes erfarenhet är också att området söder om vägen består av siltig morän vilket tyder på ännu sämre genomsläpplighet än vad SGU anger som säger sandig morän. En bekräftelse av markens förmåga att hålla kvar vatten skulle kunna vara att branddammen som finns i området söder om vägen (kan ses som blå inringning i figur 6 och 7) hyser vatten året om utan att vara tätad på något vis.

De stora variationerna av genomsläpplighet i området påverkar i realiteten val av dagvattenlösningar. I området norr om vägen skulle dagvattenlösningar som bygger på infiltration fungera medan lösningar med permanenta vattenytor skulle kunna fungera i området söder om vägen. Då gränsen för så olika egenskaper av jordarter går genom området och lokala avvikelser

kan förekomma är det viktigt att man vid en detaljprojektering utreder detta noggrant. Man riskerar annars att bygga dagvattenanordningar som inte fungerar som det är tänkt.



Figur 7. Bilden visar jordens genomsläpplighet för dagvatten. Rött anger en hög genomsläpplighet och gult medelhög genomsläpplighet för markinfiltration. (SGU 2023)

3.4 Grundvatten

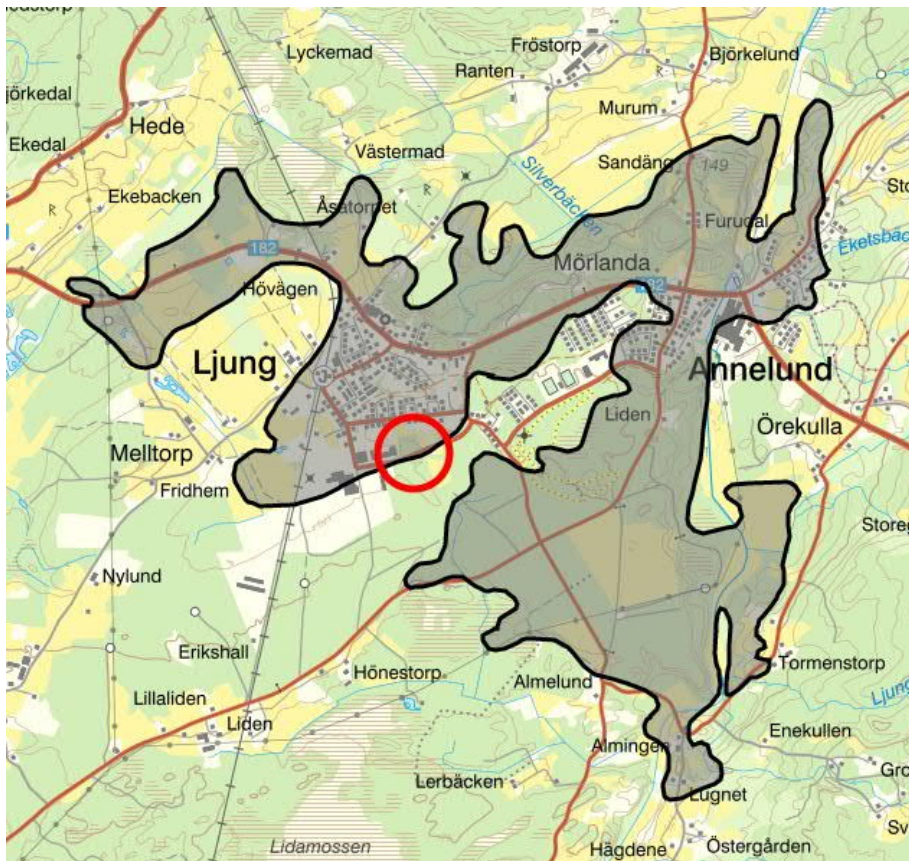
Den norra delen av planområdet ligger i grundvattenmagasinet Ljung-Annelund (figur 8). Det är enligt VISS en sand eller grusförekomst med mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter. SGU anger grundvattentillgången enligt följande:

Stor grundvattentillgång, storleksordningen 5–25 l/s (ca 400–2 000 m³/d), med mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter

Den kemiska och kvantitativa statusen är klassad som god för magasinet. Enligt miljö kvalitetsnormerna ska grundvattenmagasinet behålla god kemisk och kvantitativ status. Grundvattenförekomsten har kontakt med de båda tidigare beskrivna ytvattenförekomsterna Änsån – Grude till Baggebol och Nossan – Borgstena till Hudene.

SGU anger uttagsmöjligheterna för grundvatten ur berggrund inom området, enligt följande kapacitet:

Tämligen goda uttagsmöjligheter, urberg. Mediankapacitet 600–2 000 l/h (ca 15–50 m³/d)



Figur 8. Bilden visar grundvattenmagasinet Ljung-Annalund med planområdet markerat med röd cirkel.

3.5 Recipient och Miljö kvalitetsnormer

Vattenrecipient

Dagvattnet från planområdet kommer efter rening ledas till kommunens dagvattenledningar och/eller diken. Dessa rinner åt väster där de till ansluter till Ånskån. Vid Baggebol byter Ånskån namn till Kyllingsån. Kyllingsån rinner till Sävån som mynnar ut i Göta älv i Göteborg.

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 Ånskån – Grude till Baggebol och Nossan – Borgstena till Hudene.

Enligt VISS (vatteninformationssystem Sverige) har Ånskån – Grude till Baggebol och Nossan – Borgstena till Hudene statusklassats med

- Måttlig ekologisk status
- Uppnår ej god kemisk status"

Kvalitetskraven för Ånskån – Grude till Baggebol och Nossan – Borgstena till Hudene som området avvattnas till anger att miljö kvalitetsnormerna ska uppfylla följande krav:

- God ekologisk status 2039
- God kemisk ytvattenstatus med ett undantag i form av mindre strängt krav för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Halterna får dock inte öka.

Riskbedömning för Ånskån – Grude till Baggebol och Nossan – Borgstena till Hudene

Ekologisk status - Ytvatten

Morfologiska förändringar och kontinuitet:

risk föreligger

Flödesförändringar:

risk föreligger

Kemisk status - Ytvatten

Miljögifter (bromerad difenyleter (PBDE)):

risk föreligger

Miljögifter (kviksilver och kvicksilverföreningar):

risk föreligger

Ekologisk status för Ånskån och Nossan är 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.

Ånskån och Nossan 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 större sådana förekommer på området eller i närheten av det. Närmsta större vattendrag (Nossan) ligger mer än en kilometer bort och ca 15 meter under planområdets höjdnivå. Det finns en mindre branddamm på området men den bedöms inte ha någon påverkan då den kan anses vara en del av själva området.

Med hjälp av SCALGO Live har en skyfallsanalys gjorts för nuvarande situation på 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 Live 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 ledningar, lednings-gravar eller underjordiska magasin m.m.

Datamodellering har gjorts för regnmängd på 50 mm. Ett skyfall definieras av SMHI som ett regn med en nederbörds mängd på 50 mm eller mer. Det kan motsvara ett 100-årsregn.



Figur 9. Karta över områden som visar vattensamlingar samt rinnvägar vid ett regndjup av 50mm. Grön färg visar vattendjup upp till 10cm, gult 10-30cm och rött över 30cm. Utdrag från Scalgo Live.

Vid simulering av en regnmängd på 50mm som kan motsvara ett 100-årsregn uppstår en större översvämmad yta sydost om den befintliga branddammen. Dammen ser inte ut att svämma över i någon större utsträckning förutom i den västra delen som kan antas vara utloppsdel. Därifrån sker det översvämningar utanför planområdet och längs med Industrigatan.

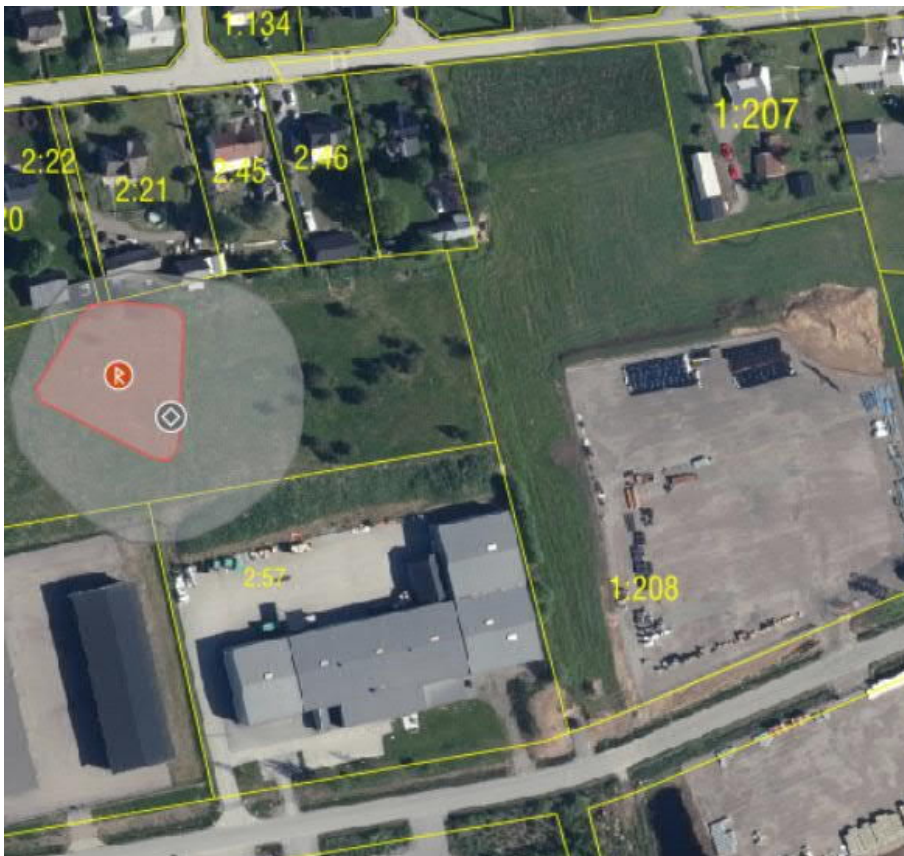
Det är mycket viktigt att man vid en exploatering höjsätter området så att dessa översvämningssytor försvinner/alternativt att det inte sker någon byggnation i dessa områden.

3.7 Natur- och kulturvärden

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

3.8 Arkeologi

Områdets västra del gränsar och delvis överlappar till ett gravfält. Det området tillhör den fastighet som redan är bebyggd. Över området som är inritat som gravfält är det byggt en bullervall. På de nya delarna av planområdet som är tänkt att exploateras finns inte några registrerade fornyfynd (Fornsök, Riksantikvarieämbetet).



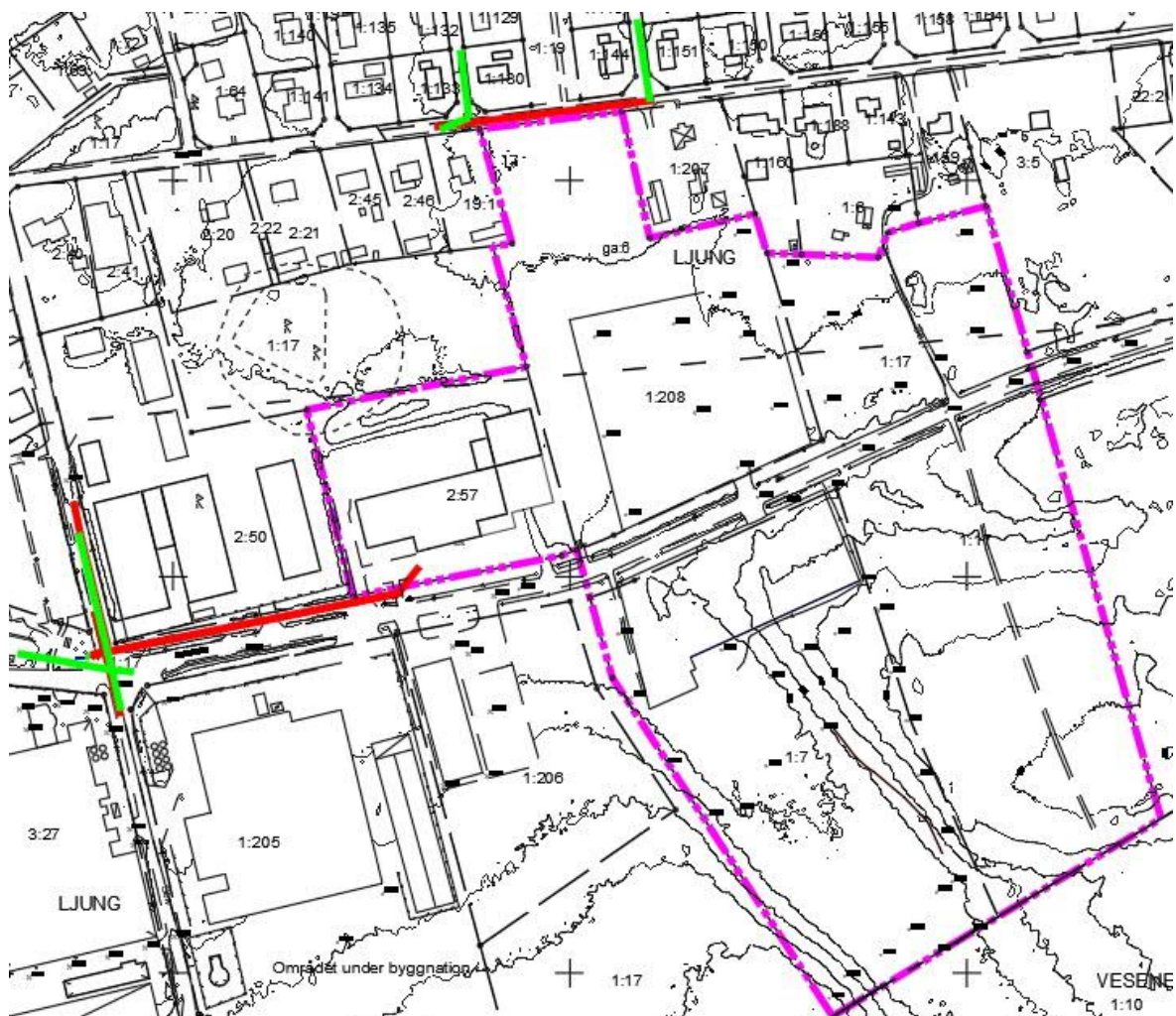
Figur 10. Karta över fornyfynd i området. Ett gravfält (grått) finns i västra delen av planområdet och sträcker sig delvis in på fastigheten 2:57 som ingår i planområdet.

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 Herrljunga använts. Mätvärdet för denna station uppgår efter korrigering till 850 mm/år.

3.10 Befintligt ledningsnät

Planområdet ingår för tillfället inte i kommunens verksamhetsområde för VA-tjänster. Men det planeras för en utvidgning av verksamhetsområdet som ska täcka planområdet. Några anslutningspunkter för dagvatten är således inte bestämda med noggrannhet ännu. Enligt Herrljunga vatten som ansvarar för de kommunala VA-tjänsterna kommer bostadsområdet anslutas norrut till Hjaltes väg medan industrimrådena kommer anslutas till dagvattenledningar och/eller diken i Industrivägen.

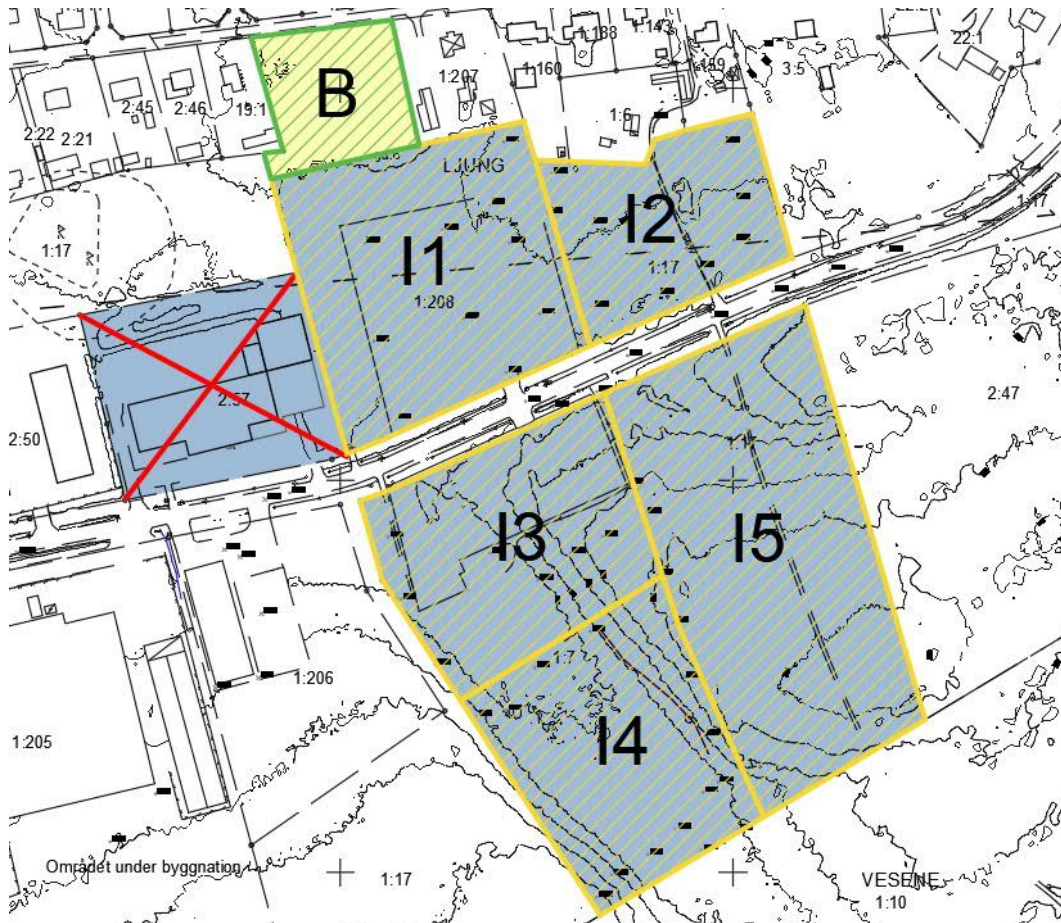


Figur 11. Befintliga dagvattenledningar i planområdet. Gröna streck är dagvattenledningar och röda spillvattenledningar (vattenledningar redovisas inte). Den lila linjen visar gränsen för planområdet.

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 bör inte öka efter en exploatering jämfört med dagens markanvändning. Därför behöver den ökande avrinningen fördröjas och renas.



Figur 12. Föreslagen plankarta med föreslagen tomtindelning som är underlag för beräkningar av dagvatten. Gula streckade områden med blå bakgrund är industriområden och grönt streckat område med gul bakgrund är bostadsområde. Blått område med rött kryss över är befintligt industriområde och ingår inte i dagvattenutredningen.

Tabell 1. Avrinnings-koefficienter, där ϕ_V står för volymavrinningskoefficient och ϕ_ϕ för dimensionerande avrinningskoefficient. Volymavrinningskoefficienten används vid beräkning av flöden och flödesutjämning och den dimensionerande avrinningskoefficienten för regn av högre intensitet. Den dimensionerande avrinningskoefficienten är normalt sett högre än volymavrinningskoefficienten undantagen jordbruksmark och skogsmark.

Markanvändning	ϕ_V	ϕ_ϕ
Jordbruksmark	0,26	0,10
Skogsmark	0,15	0,10
Radhusområde	0,32	0,40
Industriområde	0,50	0,60

Tabell 2. Area per markanvändning och reducerad area (ha).

Område	Jordbruksmark	Skogsmark	Radhusområde	Industriområde	Reducerad avrinningsyta (ha ² _{red})	Reducerad dim. area (ha ² _{red})
Bef. förhållande Bostadsområdet B	0,4941				0,13	0,049
Ny situation Bostadsområdet B			0,4941		0,16	0,20
Bef. förhållande Industriområde I1	1,7658				0,46	0,18
Ny situation Industriområde I1				1,7658	0,88	1,1
Bef. förhållande Industriområde I2	0,72	0,2107			0,22	0,093
Ny situation Industriområde I2				0,9307	0,47	0,56
Bef. förhållande Industriområde I3		1,3866			0,21	0,14
Ny situation Industriområde I3				1,3866	0,69	0,83
Bef. förhållande Industriområde I4		1,4157			0,21	0,14
Ny situation Industriområde I4				1,4157	0,71	0,85
Bef. förhållande Industriområde I5	1,47	0,9118			0,52	0,24
Ny situation Industriområde I5				2,3818	1,2	1,4

Tabell 3. Rinnsträcka, rinnhastighet, flöden och dimensionerande regnvaraktighet för resp. område

Område	Återkomsttid	Klimatfaktor	Rinnsträcka	Rinnhastighet	Flöde (l/s)	Dim. regnvaraktighet
Bef. förhållande Bostadsområdet B	20	1,00	65	0,10	33	11
Ny situation Bostadsområdet B	20	1,40	65	0,50	79	10
Bef. förhållande Industriområde I1	20	1,00	130	0,10	120	22
Ny situation Industriområde I1	20	1,40	130	0,50	430	10
Bef. förhållande Industriområde I2	20	1,00	85	0,10	62	14
Ny situation Industriområde I2	20	1,40	85	0,50	220	10
Bef. förhållande Industriområde I3	20	1,00	100	0,10	92	17
Ny situation Industriområde I3	20	1,40	100	0,50	330	10
Bef. förhållande Industriområde I4	20	1,00	130	0,10	97	22
Ny situation Industriområde I4	20	1,40	130	0,50	350	10
Bef. förhållande Industriområde I5	20	1,00	220	0,10	230	37
Ny situation Industriområde I5	20	1,40	220	0,50	1000	10

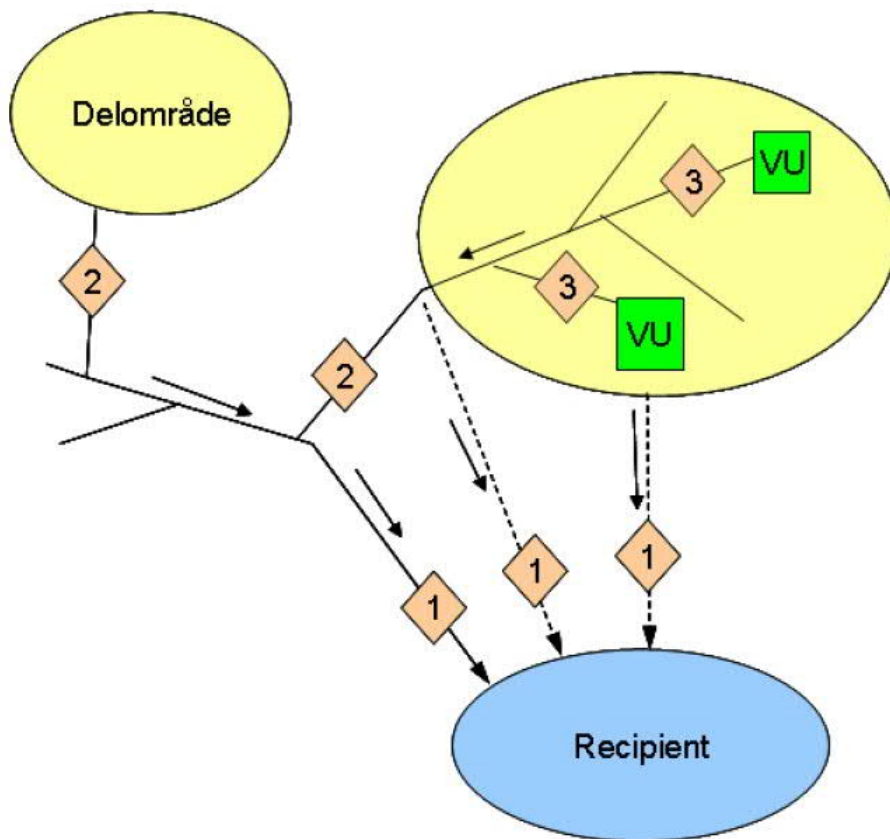
4.2 Riktvärden och föroreningshalter

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 13 kan ses hur riktvärdena är strukturerade och är tänkta att användas. Vilken kategori ett område tillhör kan i vissa fall vara en bedömningsfråga.

Tabell 4. 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.



Figur 13. Figur som visar hur riktvärdena enligt tabell 3 är strukturerade. Figuren är hämtad från dokumentet Förslag till riktvärden (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.*

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

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

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

$V_{d,max}$ = 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 5. Magasinsvolym och flöden beroende av olika återkomsttider. Dimensioneringen av erforderlig utjämningsvolym utgår från tillåtet maximalt flöde (befintligt flöde med klimatfaktor 1,0) och den regn-varaktighet som ger störst volym.

Område	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor	Flöde (l/s)	Maxutflöde (l/s)	Nödvändig magasinvolym (m ³)
Bef. förhållande Bostadsområdet B	10	1,0	26		
	20	1,0	33		
	100	1,0	58		
Ny situation Bostadsområdet B	10	1,40	63	26	24
	20	1,40	79	33	29
	100	1,40	140	58	49
Bef. förhållande Industriområde I1	10	1,0	93		
	20	1,0	120		
	100	1,0	210		
Ny situation Industriområde I1	10	1,40	340	93	180
	20	1,40	430	120	220
	100	1,40	720	210	370
Bef. förhållande Industriområde I2	10	1,0	49		
	20	1,0	62		
	100	1,0	110		
Ny situation Industriområde I2	10	1,40	180	49	93
	20	1,40	220	62	120
	100	1,40	380	110	190
Bef. förhållande Industriområde I3	10	1,0	73		
	20	1,0	93		
	100	1,0	160		
Ny situation Industriområde I3	10	1,40	270	73	140
	20	1,40	330	93	170
	100	1,40	570	160	290
Bef. förhållande Industriområde I4	10	1,0	74		
	20	1,0	95		
	100	1,0	170		
Ny situation Industriområde I4	10	1,40	270	74	140
	20	1,40	340	95	180
	100	1,40	580	170	290
Bef. förhållande Industriområde I5	10	1,0	130		
	20	1,0	160		
	100	1,0	280		
Ny situation Industriområde I5	10	1,40	460	130	230
	20	1,40	570	160	300
	100	1,40	980	280	500

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 rörmagasin och damm med permanent vattenvolym. För bostadsområdet har endast rörmagasin simulerats men för industriområdena har både rörmagasin och damm med permanent vattenvolym simulerats.

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

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
Bef. förhållande Bostadsområdet B	130	3400	8,5	12	47	0,58	2,1	1,3	0,0064	63 000	180	0,0058
Ny situation Bostadsområdet B	180	1700	8,4	18	59	0,38	4,0	5,7	0,015	40 000	400	0,034
Bef, förhållande Industriområde I1	130	3400	8,5	12	47	0,58	2,1	1,3	0,0064	63 000	180	0,0058
Ny situation Industriområde I1	250	1700	16	35	200	1,2	11	14	0,060	79 000	1900	0,12
Bef, förhållande Industriområde I2	100	2800	7,3	11	41	0,49	2,1	1,6	0,0064	53 000	160	0,0055
Ny situation Industriområde I2	250	1700	16	35	200	1,2	11	14	0,060	79 000	1900	0,12
Bef, förhållande Industriområde I3	16	310	2,5	5,6	16	0,087	2,1	2,7	0,0062	16 000	78	0,0044
Ny situation Industriområde I3	250	1700	16	35	200	1,2	11	14	0,060	79 000	1900	0,12
Bef, förhållande Industriområde I4	16	310	2,5	5,6	16	0,087	2,1	2,7	0,0062	16 000	78	0,0044
Ny situation Industriområde I4	250	1700	16	35	200	1,2	11	14	0,060	79 000	1900	0,12
Bef, förhållande Industriområde I5	88	2300	6,4	10	36	0,41	2,1	1,8	0,0063	47 000	140	0,0053
Ny situation Industriområde I5	250	1700	16	35	200	1,2	11	14	0,060	79 000	1900	0,12

□

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

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
Bef. förhållande Bostadsområdet B	130	3400	8,5	12	47	0,58	2,1	1,3	0,0064	63 000	180	0,0058
Ny situation Bostadsområdet B Rörmagasin	120	1600	5,5	12	42	0,28	2,8	4,3	0,011	29 000	60	0,026
Ny situation Bostadsområdet B Makadammagasin	110	790	1,0	5,2	17	0,14	1,5	2,3	0,0067	11 000	80	0,0097
Ny situation Bostadsområdet B Dagvattenkassetter*	180	1700	8,4	18	59	0,38	4,0	5,7	0,015	40 000	400	0,034
Bef. förhållande Industriområde I1	130	3400	8,5	12	47	0,58	2,1	1,3	0,0064	63 000	180	0,0058
Ny situation Industriområde I1 Rörmagasin	150	1600	8,6	20	120	0,75	6,3	9,2	0,039	48 000	290	0,084
Ny situation Industriområde I1 Rörmagasin + Filterbrunn	85	1500	3,2	9,5	49	0,43	2,3	3,6	0,023	38 000	300	0,035
Ny situation Industriområde I1 Torr damm	210	1100	7,1	23	130	0,63	4,9	6,5	0,047	26 000	260	0,062
Ny situation Industriområde I1 Torr damm + Filterbrunn	140	1100	3,1	13	60	0,40	2,0	2,8	0,030	23 000	150	0,028
Bef. förhållande Industriområde I2	100	2800	7,3	11	41	0,49	2,1	1,6	0,0064	53 000	160	0,0055
Ny situation Industriområde I2 Rörmagasin	150	1600	8,5	19	120	0,74	6,3	9,2	0,039	47 000	290	0,083
Ny situation Industriområde I2 Rörmagasin + Filterbrunn	84	1500	3,1	9,4	48	0,42	2,3	3,5	0,023	37 000	300	0,034
Ny situation Industriområde I2 Torr damm	210	1100	6,8	23	130	0,63	4,7	6,2	0,046	24 000	220	0,060
Ny situation Industriområde I2 Torr damm + Filterbrunn	130	1000	2,9	13	60	0,40	2,0	2,7	0,030	22 000	140	0,027
Bef. förhållande Industriområde I3	16	310	2,5	5,6	16	0,087	2,1	2,7	0,0062	16 000	78	0,0044
Ny situation Industriområde I3 Rörmagasin	150	1600	8,6	19	120	0,75	6,3	9,2	0,039	48 000	290	0,084
Ny situation Industriområde I3 Rörmagasin + Filterbrunn	84	1500	3,1	9,4	49	0,43	2,3	3,5	0,023	37 000	300	0,034
Ny situation Industriområde I3 Våt damm	95	1200	4,8	12	61	0,49	2,2	4,5	0,032	16 000	290	0,030

Bef. förhållande Industriområde I4	16	310	2,5	5,6	16	0,087	2,1	2,7	0,0062	16 000	78	0,0044
Ny situation Industriområde I4 Rörmagasin	150	1600	8,6	19	120	0,75	6,3	9,2	0,039	47 000	290	0,084
Ny situation Industriområde I4 Rörmagasin + Filterbrunn	84	1500	3,1	9,5	49	0,43	2,3	3,5	0,023	37 000	300	0,034
Ny situation Industriområde I4 Våt damm	95	1200	4,8	12	61	0,49	2,2	4,5	0,032	16 000	290	0,030
Bef. förhållande Industriområde I5	88	2300	6,4	10	36	0,41	2,1	1,8	0,0063	47 000	140	0,0053
Ny situation Industriområde I5 Rörmagasin	150	1600	8,6	19	120	0,74	6,3	9,2	0,039	47 000	290	0,083
Ny situation Industriområde I5 Rörmagasin + Filterbrunn	84	1500	3,1	9,5	49	0,43	2,3	3,5	0,023	37 000	300	0,034
Ny situation Industriområde I5 Våt damm	93	1200	4,9	12	62	0,49	2,1	4,4	0,032	16 000	290	0,031

* Ingen rening antas ske i dagvattenkassetter.

6 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Utredningen föreslår flera olika sätt att hantera dagvattnet på för planområdet. En anledning till det är att det inom planområdet finns stora skillnader på markens beskaffenhet, en annan är att öka valmöjligheten. Observera att de föreslagna åtgärderna utgör alternativ och det kan finnas andra lämpliga sätt att fördröja och rena dagvattnet.

Det är svårt att ange förslag på placering av dagvattenanläggningarna i ett sådant här tidigt skede då det inte finns några förslag på byggnation. Området är också relativt flackt och saknar tydliga lågpunkter vilket gör det saknas givna placeringar. Att i ett så här tidigt skede peka ut placeringar kan också vara kontraproduktivt då det kan innebära att man låser sig vid det förslaget och inte finner bästa tänkbara plats. Utredningen förbehåller sig att översiktligt resonera kring lämpliga platser och områden för dagvattenanläggningarna.

Vid en detaljprojektering bestäms dagvattenanläggningarnas exakta läge, utformning samt höjdsättning. Beräknade ytor och fördröjningsvolymmer som anges i denna utredning ska dock följas.

Dagvattnet släpps efter fördröjning och rening på av kommunen anvisad kommunal dagvattenservis. Det är i nuläget oklart om dessa blir dagvattenserviser eller öppna diken. Närmare information om anslutningspunkterna får man från nybyggnadskartan.

Det finns än så länge inga detaljerade förslag på byggnation av bostads- och industriområdena. När sådana kommer fram är det viktigt att man på nytt räknar vad det skulle innebära för dagvattenhanteringen. Förslag med mer hårdgjorda ytor än schablonområdena som denna utredning har räknat med innebär att kravet på fördröjningsvolym skulle öka och tvärtom.

Även om de geotekniska förhållandena på platsen är relativt säkra kan en geoteknisk undersökning av platsen visa avvikelser som skulle kunna leda till att de föreslagna dagvattenanläggningarna behöver ändras. Markens förmåga att hålla vatten skulle kunna vara bättre eller sämre. Det skulle också kunna leda till att man inte kan anlägga en damm med permanent vattenvolym där det är föreslaget. Det blir i så fall en torr damm och en filterbrunn kan då behövas. Ett motsatt scenario är också en möjlighet.

Vid detaljprojektering behövs undersökningar av den plats man vill anlägga en eventuell damm på. En osäkerhet är att det inte utförts någon geoteknisk undersökning av området. Jordarterna och genomsläppligheten avgör om man kan anlägga en torr damm eller en damm med permanent vattenvolym. Dessa behöver utformas på olika sätt. Hur bra genomsläppligheten är avgör storleken på en torr damm där man vill nyttja infiltration. Grundvattennivån påverkar storleken på en damm med permanent vattenvolym. Det är många faktorer som påverkar utformningen av dammen och dess funktion och ju mer man vet desto större blir chansen att slutresultatet blir som man tänkt sig.

Vid simulering i StormTac har beräkningar utförts med mer eller mindre rektangulär utformning av de föreslagna dammarna. Vid detaljprojektering utformas en dagvattendamm med varierande djup och form. En sådan damm blir mer effektiv ur fördröjnings och reningssynpunkt.

Närmare information om dagvattenförslagen som har simulerats i StormTac med detaljerade uppgifter finns i bilaga 1 till 3.

6.1 Bostadsområde

För bostadsområdet föreslås dagvattenanläggningarna rörmagasin, makadammagasin och dagvattenkassetter. Anledningen till att ingen dagvattendamm föreslås är att området är relativt litet och en damm tar allt för stor plats av ytan. De dagvattenanläggningar som föreslås ligger alla under mark och kan med fördel placeras under parkeringsplatser m.m.

Rörmagasin

Rörmagasin är rör av större dimension som är ihopkopplade på olika sätt för att skapa en fördröjningsvolym. Placering av magasinet föreslås ske nära Hjältes väg för att underlätta avledning av dagvattnet till dagvattenservisen som kommer placeras någonstans längs denna gata.

Förslaget på rörmagasin som har simulerats i StormTac är ett rörmagasin bestående av totalt 30 meter långa rör med dimensionen 1,2 meter. Utloppet är upphöjt 0,2 meter för att skapa en sedimentation och renings-volym.

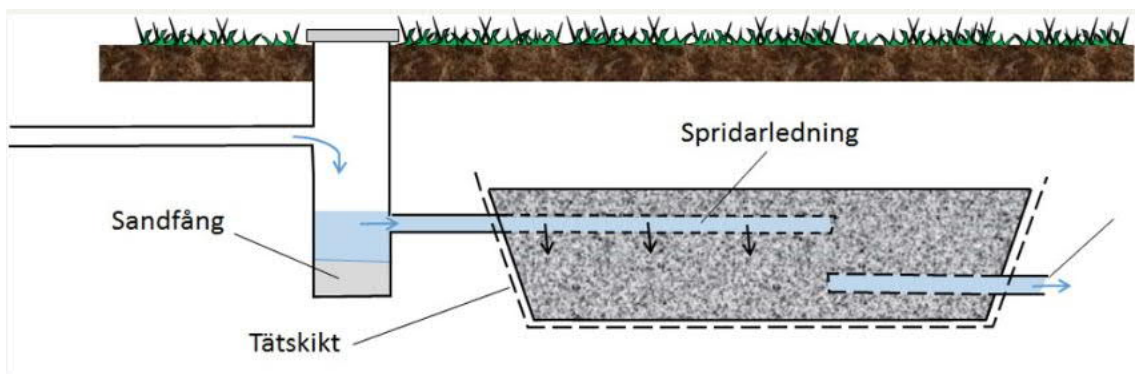


Foto 1. Exempel på rörmagasin (Stockholm Vatten).

Makadammagasin

Makadammagasin är en volym med makadam där hålrummet mellan stenarna skapar en fördröjningsvolym. Dagvattnet leds ut från magasinet via ett utlopp och/eller med infiltration. Placering av magasinet föreslås även här ske nära Hjältes väg för att underlätta avledning av dagvattnet till dagvattenservisen. Magasinet föreslås göras med otät botten för att möjliggöra infiltration av dagvattnet. Botten kommer dock sättas igen med tiden vilket innebär att man inte kan dimensionera ned magasinets volym med avseende på infiltration.

Förslaget på makadammagasin som har simulerats i StormTac är ett makadammagasin med dimensionerna 9,3 x 4,6 x 2 meter. Total volym på magasinet är ca 86 m³. Utloppet är upphöjt för att skapa en sedimentationsvolym.



Figur 14. Exempel på hur ett makadammagasin är uppbyggt (bild från WRS).

Dagvattenkassetter

Dagvattenkassetter är stapelbara plastkonstruktioner med stora hålrum för att fördröja dagvatten. En fördel med dagvattenkassetter är att de har större hålrum jämfört med magasin med makadam och är alltså mer utrymmeseffektiva. Placering av magasinet föreslås även här ske nära Hjältes väg för att underlätta avledning av dagvattnet till dagvattenservisen.

Ett magasin med dagvattenkassetter med dimensionerna 2 x 10 x 1,5 ger den totala volymen 30 m³. Med en faktor på 0,95 för själva kassetternas utrymme ger de angivna dimensionerna en tillgänglig fördröjningsvolym på 28,5 m³.



Figur 15. Exempel på dagvattenkassetter (bild från Conclean).

6.2 Industriområden

För industriområdena föreslås dagvattenanläggningarna rörmagasin, torr damm och damm med permanent vattenvolym (våt damm).

Dagvattenanläggningarna rörmagasin och torr damm räcker inte för att klara riktvärdena för områdena. Utredningen föreslår därför brunnsfilter efter rörmagasinen och de torra dammarna. Anledningen till placeringen efter dagvattenanläggningarna är att verkningsgraden blir högre då vattnet redan är renat till viss del. I tabell 7 kan föroreningshalter ses både med och utan brunnsfilter simulerat i StormTac.

Rörmagasin

För samtliga områden föreslås rörmagasin som ett sätt att fördröja och rena dagvattnet.

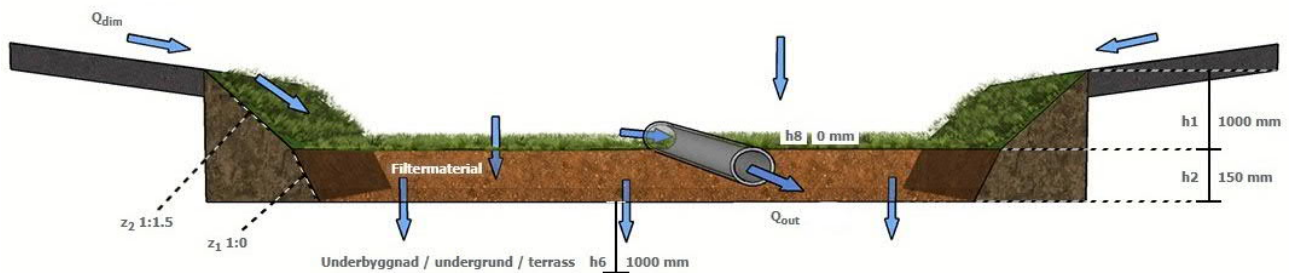
De rörmagasin som har simulerats i StormTac har längder för områdena I1: 216m, I2: 116m, I3: 172m, I4: 175m, I5: 294m. Dimensionen har varit 1,2 meter och utloppet är upphöjt 0,2 meter för att skapa sedimentation och renings-volym.

Dagvattendamm (torr damm)

Dagvattendammar utan permanent vattenvolym, så kallade torra dammar föreslås för de två industriområdena I1 och I2 som ligger norr om Industrivägen. I detta område bedöms markens vattenhållande förmåga som låg. Därför är det inte troligt att man kan anlägga en damm med en permanent vattenvolym här. Som tidigare nämnts i rapporten går det en skiljelinje mellan markens vattenhållande och icke vattenförhållande förmåga längs med Industrivägen.

En torr damm fungerar som ett öppet fördröjningsmagasin och kommer vid skyfall skapa en tillfällig vattenspegel. Vattnet släpps ut med ett strypt utlopp och dränering läggs vid behov i botten. Vid en detaljprojektering bestäms de exakta måtten då det uppkommer mer faktiska uppgifter.

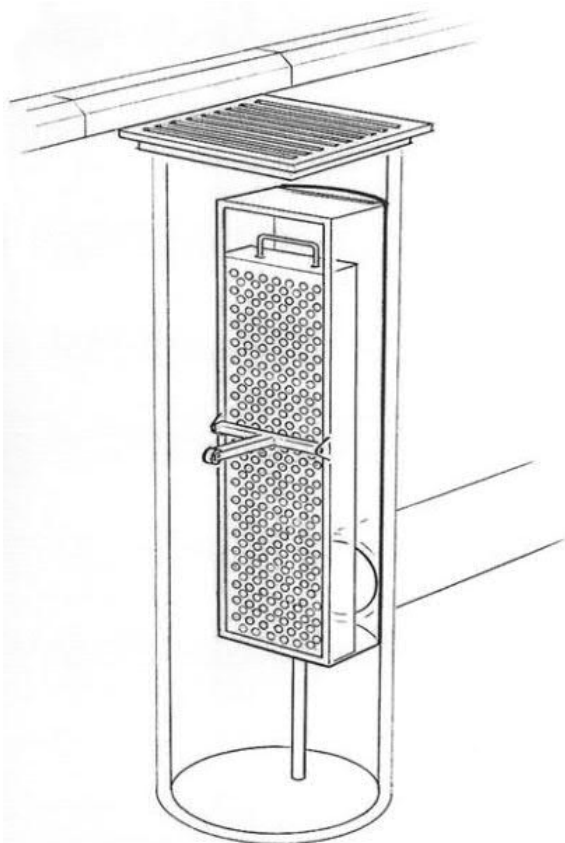
Simulering i StormTac visar att det behövs torra dammar med yta 420 m² och fördröjningsvolymen 210 m³ för område I1 och yta 250 m² och fördröjningsvolymen 110 m³ för område I2 för att uppfylla kravet på fördröjning. Anledningen till att fördröjningsvolymen är något mindre än de beräknade i tabell 5 är att området består av genomsläppligt material. Utredningen har försiktigt bedömt materialet till sand med en genomsläpplighet på 100 mm/h. Visar en geoteknisk undersökning av området på större genomsläpplighet kan förnyade beräkningar behöva göras.



Figur 16. Illustrationsfigur av torr damm (StormTac).

Filterbrunn

Simulering i StormTac visar att extra rening behövs efter rörmagasin och torra dammar. Extra rening av typen filterbrunn har simulerats i serie med föreslagen dagvattenanläggning och på så vis har riktvärdena klarats. Se figur 17 för principskiss på en filterbrunn.



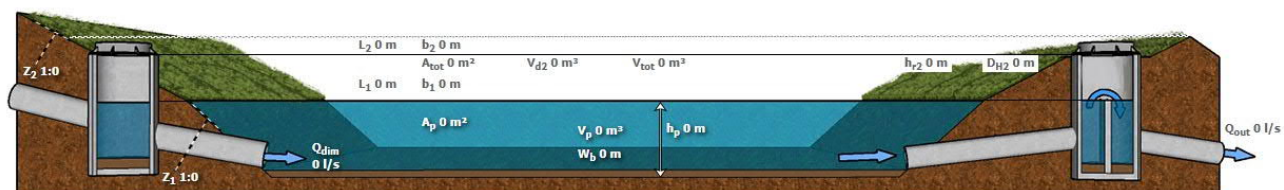
Figur 17. Illustrationsfigur av filterbrunn (Flexiclean).

Dagvattendamm (våt damm)

Dagvattendammar med en permanent vattenvolym och en fördröjningsvolym, så kallade våta dammar föreslås för industriområdena söder om Industrivägen. Till skillnad mot marken norr om Industrivägen bedöms marken här kunna hålla kvar vattnet så att dammar med en permanent vattenvolym kan anläggas. Detta är en fördel då reningen i sådana här dammar är mer effektiv och man slipper extra reningssteg såsom filterbrunnar.

Simulering i StormTac visar att det behövs våta dammar där den permanenta vattenytan har en areal på 360 m^2 för område I3, 370 m^2 för område I4 och 650 m^2 för område I5. Med dessa ytor kommer samtliga områden klara riktvärdena. Storleken på den permanenta vattenytan är viktig då det är den som avgör dammens förmåga att rena och fastlägga föroreningar.

En osäkerhet när det gäller anläggandet av våta dammar är hur högt grundvattnet är. Är grundvattnet högt behöver ytan som behövs för fördröjningsvolymen vara större än om grundvattnet är lågt. Detta behöver utredas närmare innan detaljprojekteringen av dammarna. En mätning av grundvattennivåer över tid i det område där dammen planeras att anläggas kan ge värdefull information.



Figur 18. Illustrationsfigur av våt damm (StormTac).



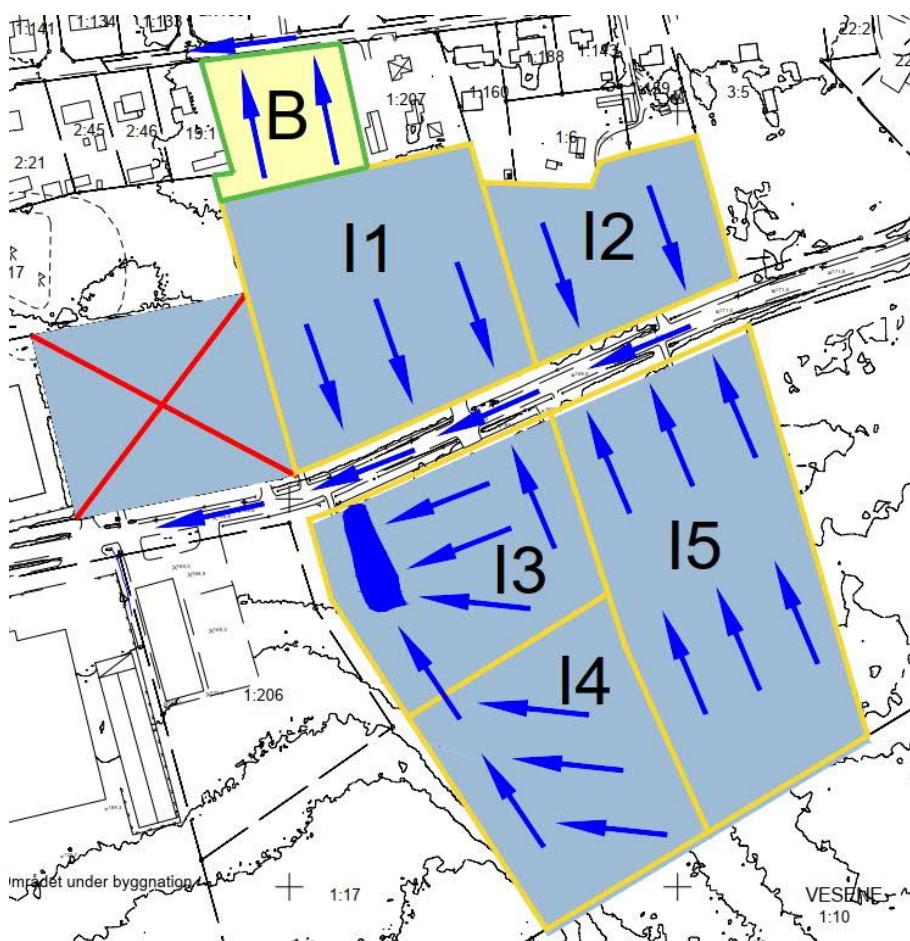
Foto 2. Exempel på en relativt nyanlagd våt damm. Utsläppsanordningen syns i förgrunden (foto David Karlsson).

7 SKYFALL, AVRINNINGSVÄGAR OCH LÅGPUNKTER

Trots att planområdet är relativt flackt kan man ändå se relativt tydliga rinnvägar vid skyfall för den nuvarande situationen (se figur 9 under avsnitt 3.6). Vid en exploatering av området kommer topografin förändras men det är inte troligt att den förändras så mycket att huvuddragen för rinnvägarna försvinner. I figur 19 illustreras troliga rinnvägar för skyfallsvatten efter en exploatering av området.

Rinnvägarna från bostadsområdet kommer vara ut mot Hjaltes väg, där det sedan rinner västerut på gatan. Från industriområdet norr om Industrivägen kommer rinnvägarna vara mot Industrivägen där det sedan rinner västerut. Situationen för industriområdena söder om Industrivägen är mer komplex då område I4 blir instängt och dess rinnvägar är mot industriområde I3 och branddammen som ligger där. Därifrån rinner det ut mot Industrivägen. Området vid branddammen är således ett område som behövs för fria rinnvägar av skyfallsvatten och byggnader och viktig infrastruktur bör inte anläggas i detta område. Rinnvägarna från industriområdet I5 är mot Industrivägen.

Lokalgator som behövs i områdena söder om Industrivägen skulle kunna anläggas så att skyfallsvatten kan rinna på dessa och mot dammen och lågpunktsområdet vid den. De planerade fastigheterna höjdsätts så att de ligger högre än gatorna så att skyfallsvattnet kan rinna från dem och mot gatorna.



Figur 19. Figur med rinnpilar som visar flödesriktning i form av ytliga rinnvägar vid skyfall efter exploatering av planområdet.

8 RESULTAT OCH SLUTSATSER

8.1 Fördröjning

För att inte planområdet ska släppa ut ett större dagvattenflöde efter planerad exploatering jämfört med den idag befintliga situationen med naturmark och åkermark ska fördröjning av dagvatten anläggas för angivna volymer enligt tabell 5. Kravet för både bostads- och industriområdena är att fördröjning ska med ett 20-årsregn med klimatfaktorn 1,4.

Utredningen föreslår att nederbördsvattnet från bostadsområdet fördröjs med rörmagasin, makadammagasin eller dagvattenkassetter innan det släpps på av kommunen anvisad anslutningspunkt i gatan.

För industriområdena föreslår utredningen att dagvattnet för de båda industriområdena norr om Industrivägen fördröjs med rörmagasin eller torra dammar. För de tre industriområdena söder om Industrivägen föreslås fördröjning ske med rörmagasin eller dammar med permanent vattenvolym.

8.2 Rening

Riktvärden som har angetts i tabell 4 bör inte överskridas. För att klara riktvärdena behöver dagvattnet renas. De föreslagna dagvattenanläggningarna för bostadsområdet renar dagvattnet till under riktvärdena med undantag för dagvattenkassetterna som ligger något över riktvärdet för fosfor. Det bedöms dock vara inom felmarginalen.

Det är svårare att rena dagvattnet på industriområdena till under riktvärdena. Efter dagvattenanläggningarna behövs filterbrunnar för att klara riktvärdena med undantag för de områdena med föreslagna dammar med permanent vattenvolym. Anledningen till det är att rening och fastläggning av föroreningar är mycket effektivare då det finns en permanent vattenvolym av tillräckligt stor area närvarande. Efter simulering i StormTac med rörmagasin eller torr damm med efterföljande filterbrunn klarar dock samtliga industriområdena riktvärdena.

8.3 Översvämning

Vid eventuella skyfall är det viktigt att det finns ytliga rinnvägar. I figur 19 redovisas rinnvägar. Då tomtindelningen i det här skedet är preliminär är det viktigt vid en framtida projektering av området att rinnvägar finns kvar och säkerställs.

Utredningen ger som förslag att det befintliga lågpunktsområdet söder om dammen behålls för dagvattenhantering och rinnvägar för skyfall.

8.4 Miljö kvalitetsnormer (MKN)

Dagvattenutredningens bedömning är att miljö kvalitetsnormer MKN inte försämrats, 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.
- 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.
- Vid användande av handelsgödsel för grönytor, buskar och träd finns det risk för att kväve- eller exempelvis kadmiumbelastningen ökar. Det enklaste sättet att förhindra detta, är att undvika handelsgödselmedel vid berörda gräsytor. Biologiska gödselmedel är att föredra p.g.a. längre tids avgivning av kväve respektive (som regel) lägre innehåll av kadmium. Dagvatten kan med fördel användas till näringsbevattning såvida halten oljeämnen är låg.