

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING

Forsbo 1:66, 1:119

Heby kommun



 **RAPPORT**

Uppdragsansvarig:
Annacarin Holm
annacarin.holm@bsv.se

Handläggare:
David Karlsson
david.karlsson@bsv.se

Granskare:
Annacarin Holm
annacarin.holm@bsv.se

Datum: 2023-09-14

Projektnummer:
989801

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

*Fotot visar planområdet från Uppsalavägen med infarten till tankstationen till vänster i bild

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</i>	6
	<i>Föroreningshalter</i>	6
	<i>Tekniska lösningar</i>	6
2.4	UNDERLAG	7
3	PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR	8
3.1	OMRÅDETS LÄGE OCH TOPOGRAFI	8
3.2	AVRINNINGSOMRÅDE.....	9
3.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	11
3.4	GRUNDVATTEN.....	12
3.4	DIKNINGSFÖRETAG	12
3.5	RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER	14
	<i>Vattenrecipient</i>	14
	<i>Miljö kvalitetsnormer (MKN)</i>	14
3.6	RISK FÖR ÖVERSVÄMNING, SKYFALLSKARTERING	15
3.7	NATUR- OCH KULTURVÄRDEN.....	17
3.8	ARKEOLOGI	17
4	TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	18
4.1	NEDERBÖRDSDATA	18
4.2	GRUNDVATTENNIVÅER	18
4.3	BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT	18
5	INDATA/DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	19
5.1	MARKANVÄNDNING.....	19
5.2	RIKTVÄRDEN OCH FÖRORENINGSHALTER	20
6	BERÄKNINGAR	22
6.1	FLÖDEN OCH VOLYMER.....	22
6.2	FÖRORENINGSHALTER	23
7	SLUTSATSER OCH KOMMENTARER	25
7.1	FÖRDRÖJNING	25
7.2	RENING	25
7.3	RESULTAT	25
7.4	MILJÖKVALITETSNORMER (MKN)	26
8	TEKNISKA LÖSNINGAR	27
8.1	SVACKDIKE	28
8.2	DAGVATTENDAMM.....	29
9	BESKRIVNING AV DAGVATTENLÖSNINGAR.....	30
9.1	SVACKDIKEN	30
9.2	VÅTA DAMMAR	30
9.3	FÖRSLAG PÅ YTTRELLIGARE DAGVATTENANLÄGGNINGAR	31
10	REKOMMENDATIONER, FÖREBYGGANDE SKYDDSATGÄRDER.....	33

1 SAMMANFATTNING

I samband med pågående detaljplan för Forsbo 1:66 och Forsbo 1:119 i Harbo, Heby kommun har en dagvattenutredning utförts för att påvisa lämpliga åtgärder för dagvattenhantering. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för framtida industrietablering. Beräkning av dagvattenflöden och föroreningshalter har utförts med StormTac Web. För skyfallskartering har SCALGO Live använts. Förslag på lämpliga tekniska lösningar presenteras i rapporten.

Det aktuella detaljplaneområdet ligger i utkanten av samhället Harbo, beläget i Heby kommun. Området är delvis bebyggt med en tankstation medan resten av området består av åkermark.

Dagvattnet från området ska omhändertas, fördröjas och renas inom detaljplaneområdet innan det släpps ut från området. Området ska inte släppa ut mer dagvatten vid en exploatering jämfört med dagens situation. Kravet är ett regn med återkomsttiden 20 år. Dagvattenföroreningar från detaljplaneområdet får inte påverka miljö kvalitetsnormen för nedströms liggande ytvattensystem, Tämnrån negativt.

För att området inte ska släppa ut mer dagvatten efter en exploatering jämfört med dagens situation får flödet vid ett regn med återkomsttiden 20 år inte överstiga 68 l/s. Det beräknade flödet vid en exploatering enligt planförslaget uppgår till 490 l/s. Därför är fördröjning av dagvattnet helt nödvändig. Utredningen föreslår att dagvatten fördröjs i en damm med permanent vattenvolym och en fördröjningsvolym lämpligen belägen i slutet av lokalgatan. Fördröjningsvolymen i denna damm behöver uppgå till minst 380 m³ för att kunna fördröja ett regn med återkomsttiden 20 år.

Utredningen föreslår också att ett svackdike anläggs längs med den nedre delen av lokalgatan. Svackdiket kommer underlätta hanteringen av dagvattnet i området och bidra med ytterligare fördröjning och rening. Då det inte är bestämt hur området ska höjdsättas har dock inte fördröjning simulerats i svackdiket utan endast rening. Man kan dock skapa fördröjningsvolym även i diket och på så vis minska behovet av fördröjningsvolym i dammen. Det krävs då nya beräkningar av fördröjningsvolym i detaljprojekteringen för att säkerställa att kravet på fördröjningsvolym fortfarande uppfylls.

Rening av dagvattnet har simulerats i serie med först svackdike och sedan damm. Resultatet visar att samtliga föroreningar med mycket god marginal hamnar under riktvärdena.

Skyfallsvatten och dess rinnvägar har simulerats i området. Vid en exploatering kommer höjdsättning ske så att skyfallsvattnet följer lokalgatan och svackdiket för att slutligen rinna till dammen. Därifrån rinner vattnet vidare ut ur området utan att skada eller riskera någon bebyggelse eller infrastruktur. Ett mindre område med lågpunkter har identifierats i norra delen av området. Lågpunkterna bedöms inte vara någon risk beroende på att området de befinner sig i enligt planförslaget inte kommer att bebyggas utan vara naturmark. Avrinning från lågpunkterna sker också på ett för området säkert sätt.

De båda markavvattningsföretagen som finns i området bedöms inte drabbas av negativa konsekvenser på grund av kravet att dagvattnet från området inte ökar (med föreslagna åtgärder) efter en exploatering.

Detaljplanen anses genomförbar ur ett dagvattenperspektiv. Om föreslagna lösningar och riktlinjer för underhåll följs, uppnås målsättningen med fördröjning av dagvattenflödet samt kravet att inte påverka miljö kvalitetsnormerna för Tämnrån negativt.

2 INLEDNING

2.1 Bakgrund

I ett område strax söder om Harbo i heby kommun pågår arbetet med en ny detaljplan som ska möjliggöra ny industribebyggelse. Upprättandet av den nya detaljplanen Forsbo 1:66, 1:119 föräns av att kommunen vill möjliggöra för industrier att etablera sig. Planarbetet beräknas att färdigställas under 2023.

Detaljplanens syfte är att möjliggöra exploatering av en till tre fastigheter med industrier. En ny lokalgata med namnet Tjärdalsvägen planeras. Verksamhetsområde, naturmark, teknik, dagvatten och den befintliga tankstationen kommer att ingå i området.



Figur 1. Föreslagen plankarta.

2.2 Uppdrag och syfte

BSV arkitekter & ingenjörer AB har på uppdrag av Sweco 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

Beräkningar av flöden och föroreningar görs för föreslagen förändring enligt plankarta. Beräkningar utgår från att maximal tillåten yta bebyggs samt hårdgörs.

I samband med uppdraget för dagvattenutredningen har följande krav fastställts som ska följas och/eller beaktas. Det är innehåll hämtat från Heby kommuns riktlinjer för hur dagvatten ska hanteras samt ytterligare krav från kommunens VA avdelning och Sweco.

- Föreslagna dagvattenlösningar ska kunna hantera ett 20-årsregn.
- Dagvattenflöde efter exploatering ska inte öka jämfört med dagens situation.
- Föroreningsmängder i dagvatten från planområdet får inte överskrida kategori C i "Riktlinjer för dagvatten i Heby kommun".
- För beräkningar av flöden efter exploatering nyttjas en klimatfaktor på 1,25
- 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.
- Beräkningar av kvicksilver ska göras samt dess påverkan på miljökvalitetsnormen.
- 100-årsregn och instängda ytor ska beaktas.

Föroreningshalter

Som underlag för beräkning av framtida föroreningsspridning från området i programmet StormTac har riktvärden från kommunens skrift "Riktlinjer för dagvatten i Heby kommun" använts.

Tekniska lösningar

Allt dagvattnet från området ska gemensamt fördröjas i en dagvattendamm som ska vara belägen i slutet på lokalgatan. Det ska också anläggas ett svackdike längs med lokalgatan mot industrimarken som ska ledas till dammen. Dagvattnet från den eller de industrifastigheter som kommer skapas ska anslutas till detta dike. Dagvattendammen planeras att bli en gemensamhetsanläggning.

2.4 Underlag

Dagvattenutredningen har utgått från följande material:

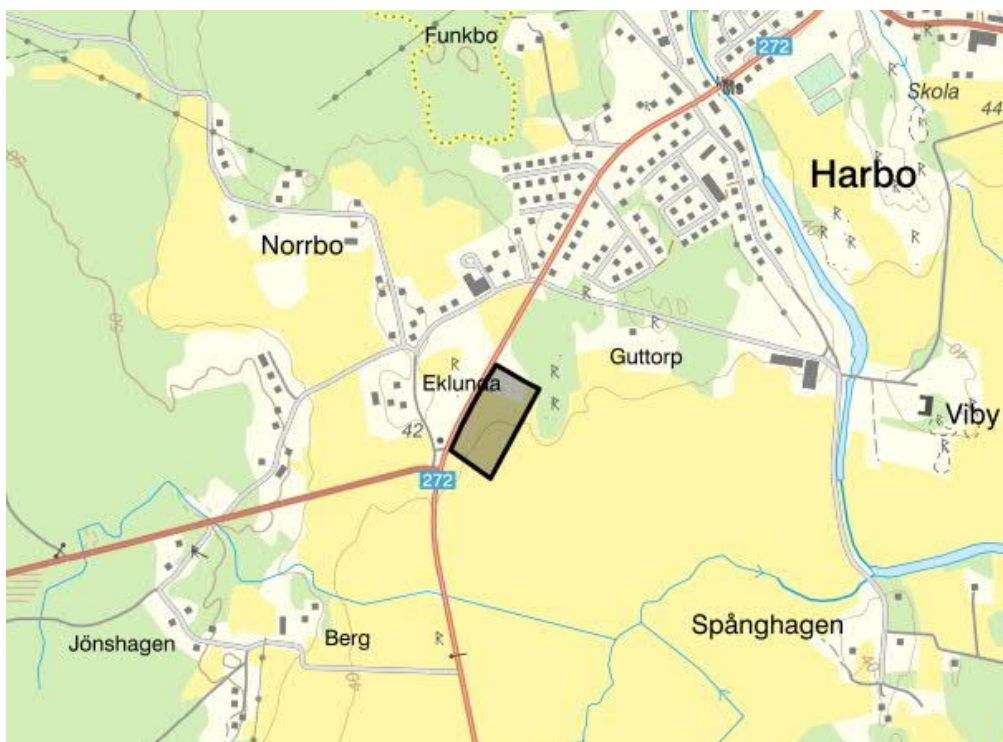
- Plankarta, Upprättad 2023-09-25, Sweco
- Grundkarta, Heby kommun (Sweco)
- Riktlinjer för dagvatten i Heby kommun, Heby kommun. 2017-02-23
- Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik, Bjerking AB 2022-04-08
- Publikation P110, Svenskt Vatten, 2016.
- StormTac. Beräkningsprogrammet StormTac har använts till beräkningar av dagvattenflöden och föroreningshalter i dagvatten.
- Scalgo Live, 2023. webbaserat GIS-program för analys av skyfall och rinnvägar.
- Dataserier med okorrigerade normalvärden för perioden 1991–2020, SMHI
- Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik, SMHI, 2003
- VISS-vatteninformationssystem Sverige, hämtad 2023-03-13
- Jordartkarta, SGU, hämtad 2023-03-13
- Muntlig och skriftlig kontakt med Sweco.

3 PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Områdets läge och topografi

Det aktuella planområdet är beläget i södra delen av samhället Harbo som ligger i Heby kommun. Området begränsas av Uppsalavägen i väster och ett skogsområde i norr och nordost. Södra och sydöstra delen av området gränsar till åkermark som sträcker sig långt bort i ett öppet landskap. Strax söder om området finns en mindre väg som nyttjas för jordbruket i området.

I norra delen av området finns en etablerad tankstation och tvättanläggning. Längs med Uppsalavägen och öster om macken finns områden med åkerholmar/naturmark. Resterande del av området består av åkermark.



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

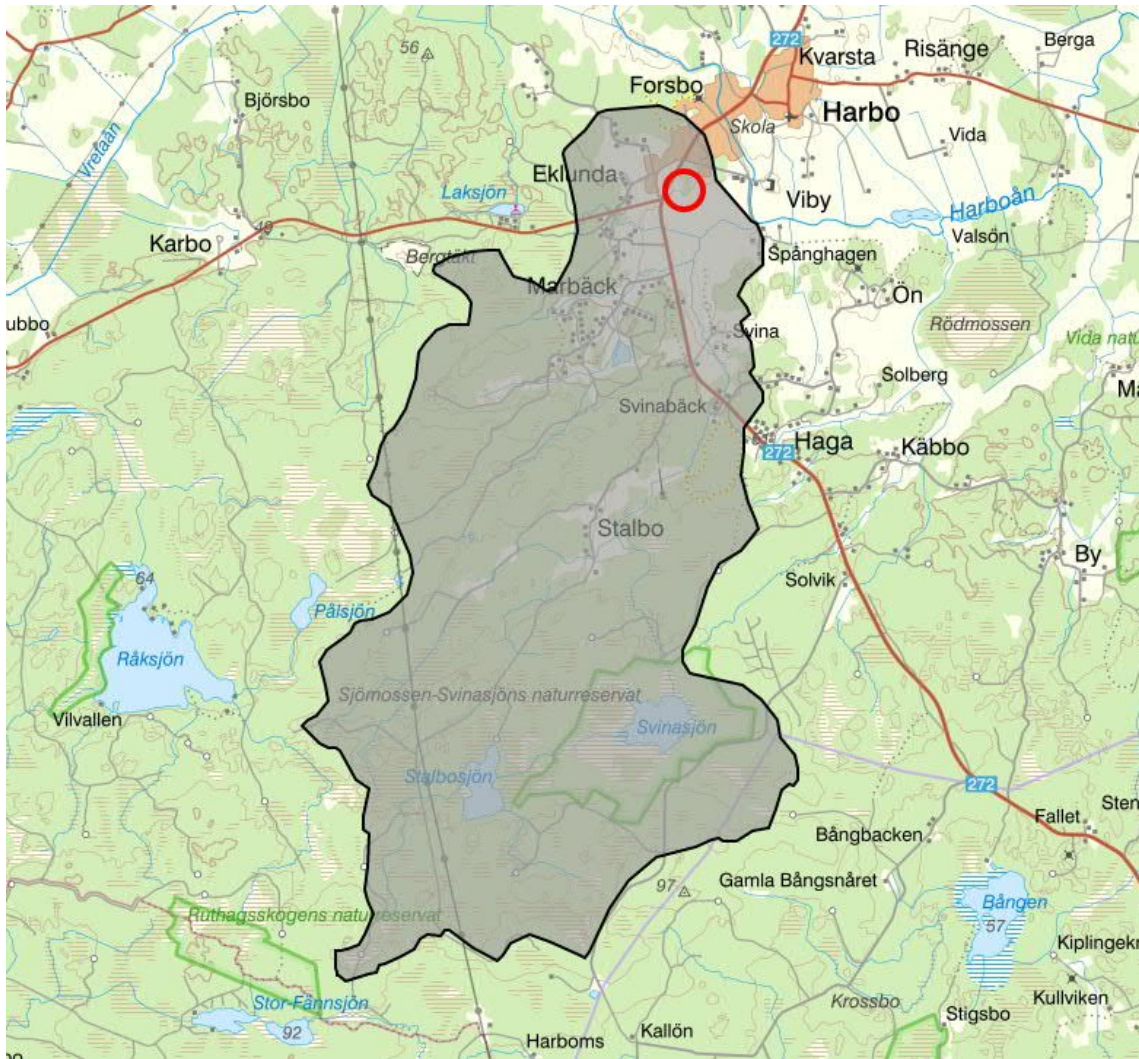
Marknivån inom området är flackt med högsta partier kring 41 möh och lägsta kring 38 möh. Området sluttar svagt mot sydost med de högsta partierna på åkerholmarna och tankstationen. De lägsta partierna är vid områdets östra gräns. Ett mindre område med lågpunkter finns i den norra delen av området.

3.2 Avrinningsområde

Planområdet ligger enligt VISS (VattenInformationsSystem Sverige) inom huvudavrinningsområdet "Tämnarån" som mynnar i Lövstabukten, söder om Gävle (figur 5) och i delavrinningsområdet "mynnar i Tämnarån" (figur 6).



Figur 5. Bilden visar huvudavrinningsområdet Tämnarån, röd markering, för dagvatten som planområdet ingår i.



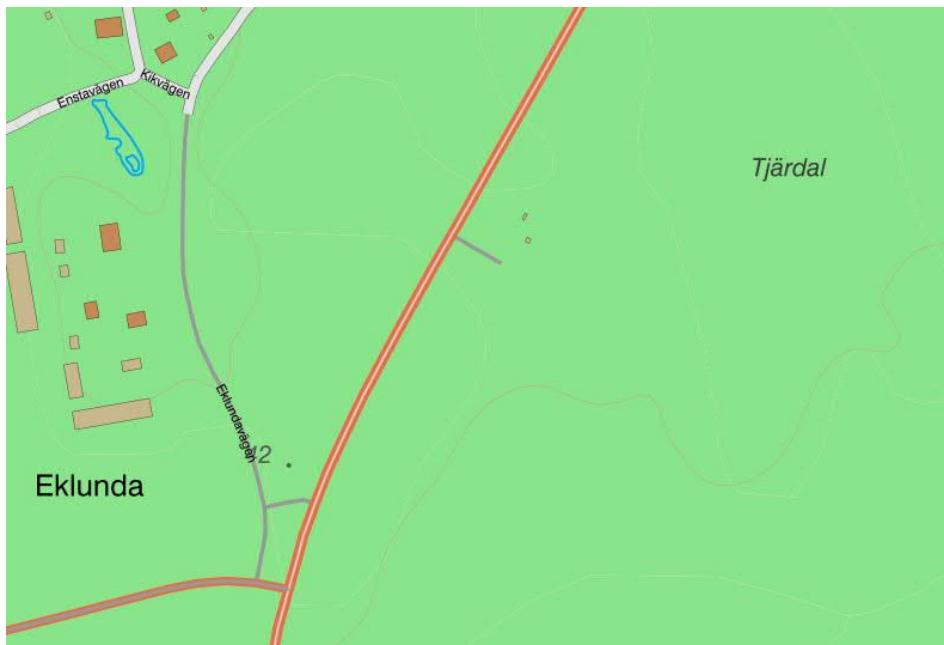
Figur 6. Bilden visar delavrinningsområdet mynnar i Tärnarån med grå markering som planområdet ingår i. Detaljplaneområdet är markerat med en röd cirkel strax söder om Harbo.

3.3 Geologiska förhållanden

Enligt SGU:s översiktliga jordartskartering består området av glacial lera och lerig morän, se figur 3 och 4.



Figur 3. Bilden visar jordarter i området. Gula områden anger glacial lera, blå områden med vita hakar anger lerig morän. (SGU 2023)



Figur 4. Bilden visar jordens genomsläpplighet för dagvatten. Grönt anger en låg genomsläpplighet för markinfiltration. (SGU 2023)

En geoteknisk utredning har genomförts av Bjerking AB på uppdrag av Heby kommun. Utredningen genomfördes under 2022 och påvisar följande markförhållanden, från markytan räknat: ett lager på 0,3-0,4 meter av mulljord, därunder siltig torrskorpelera med ett djup av 0,3-1,3 meter, därunder morän med ett djup av 0,7-7,5 meter. Djup till berg har inte uppmätts.

3.4 Grundvatten

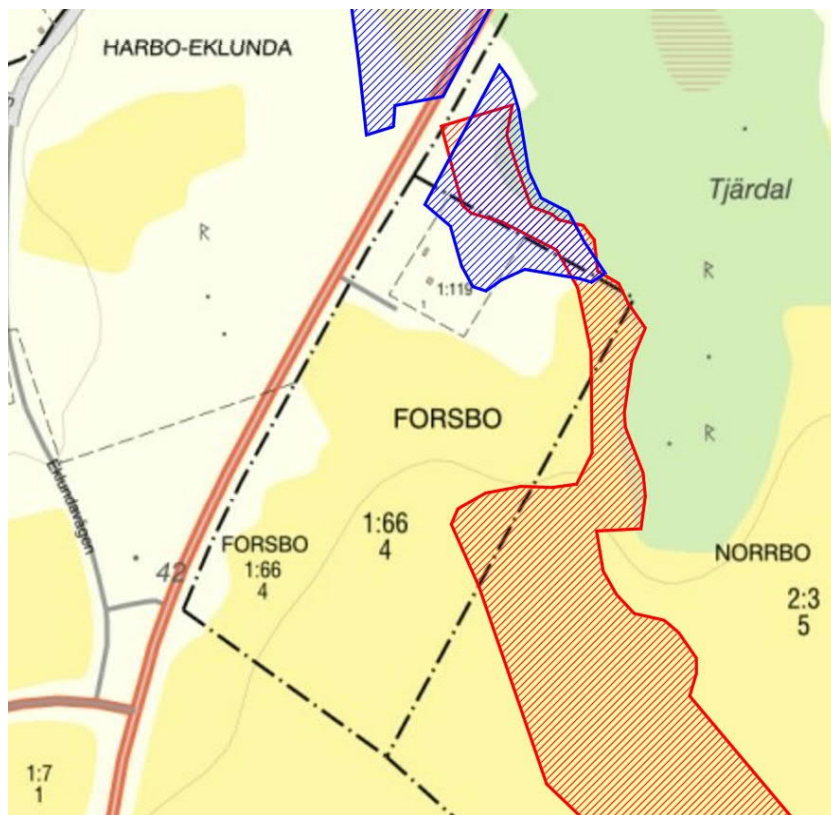
Området ligger inte inom någon känd större grundvattenförekomst. Mätning av grundvattnet i området har skett i samband med den geotekniska undersökningen. Det visade högt grundvatten.

SGU anger uttagsmöjligheten för grundvatten ur berggrund inom området till tämligen enligt följande kapacitet:

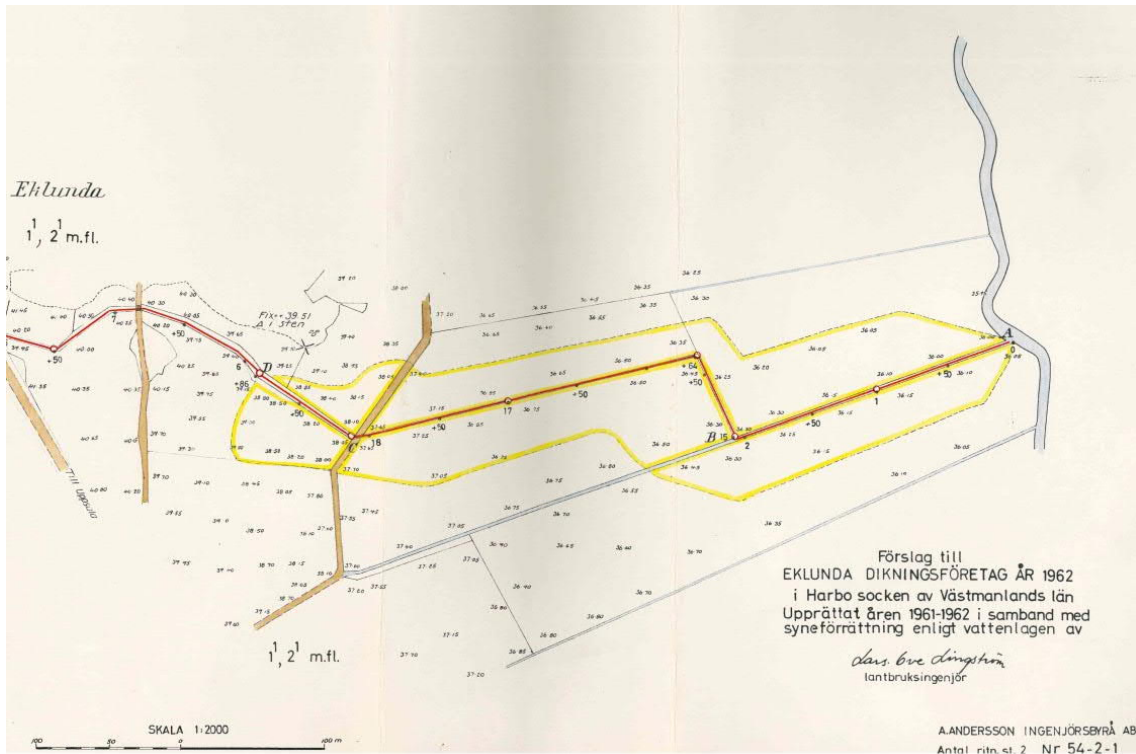
Tämligen goda uttagsmöjligheter, mediankapacitet 600-2 000 l/h (ca 15-50 m³/d)

3.4 Dikningsföretag

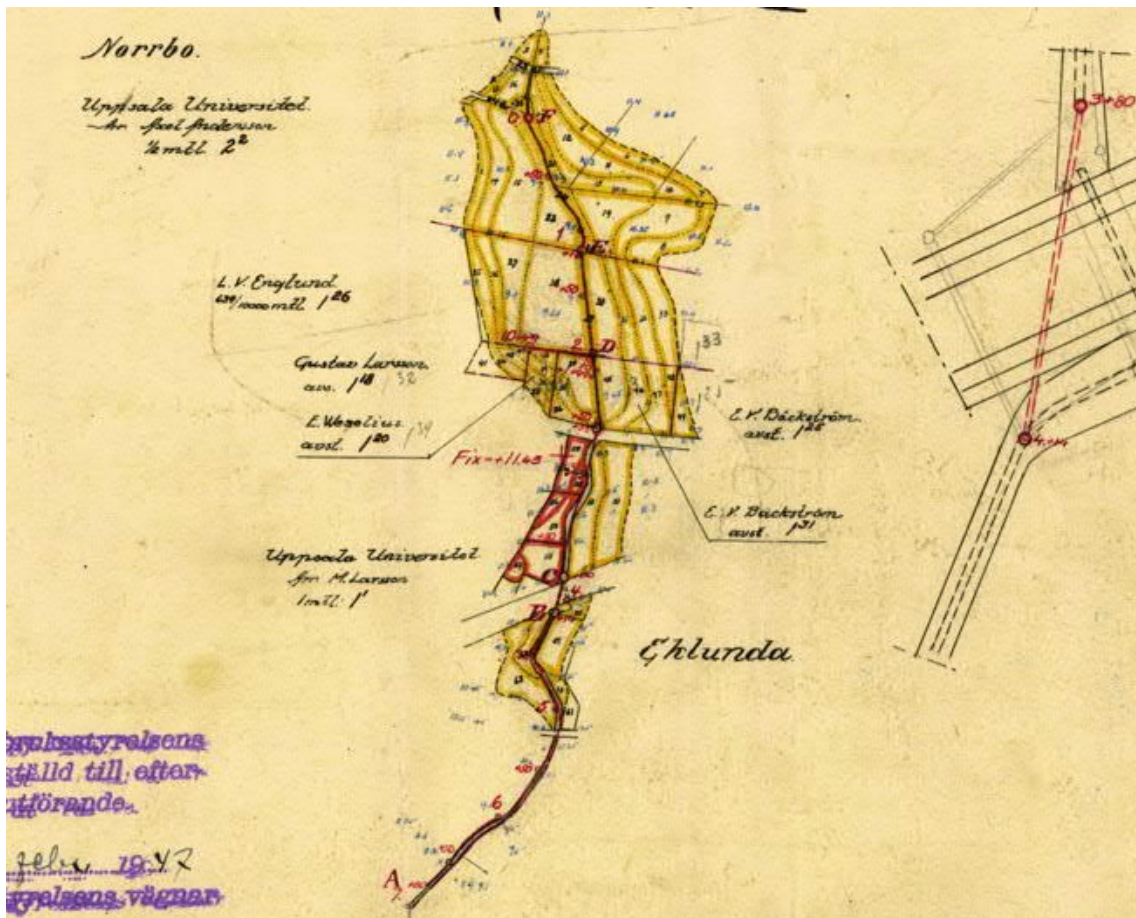
Planområdet tangerar delar av båtnadsområdena för Eklunda och Norrbo dikningsföretag. Båtnadsområde är den markyta vilken drar nytta av en åtgärd. Dikningsföretagen avvattnar ytor som leds till Svinabäcken som är ett biflöde till Harboån. Utbredningen på dikningsföretagen och hur de täcker delar av planområdet kan ses i figur 7. Dikningsföretag kan begränsa hur mycket dagvatten man får släppa till dem. Efter granskning av dikningsföretagens dokument har inte några uppgifter om specifika flödesbegränsningar kunnat finnas. Kravet för dagvatten från området är att det inte ska öka efter en exploatering. Genom att uppfylla detta krav bedöms markavvattningsföretagen inte drabbas av negativa konsekvenser.



Figur 7. Dikningsföretagens utbredning på planområdet. Blått är Norrbo dikningsföretag och rött är Eklunda dikningsföretag.



Figur 8. Eklunda dikningsföretags utformning från 1962.



Figur 9. Norrbo dikningsföretags utformning från 1944.

3.5 Recipient och Miljökvalitetsnormer

Vattenrecipient

Områdets dagvatten kommer efter rening ledas ut i ett dike som rinner till Svinabäcken. Den rinner ut i Harboån som mynnar ut i den större sjön Tämnanen. Tämnanen avvattnas av Tämnarån som mynnar ut i östersjön i Lövstabukten.

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

Miljökvalitetsnormer (MKN)

En miljökvalitetsnorm 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 miljökvalitetskraven för Tämnarån - Harboån.

Enligt VISS (vatteninformationssystem Sverige) har Tämnarån - Harboån statusklassats med

- God ekologisk status
- Uppnår ej god kemisk status

Kvalitetskraven för Tämnarån – Harboån som området avvattnas till anger att miljökvalitetsnormerna ska uppfylla följande krav:

- God ekologisk status 2033
- 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 Tämnarån - Harboån, Vatteninformationssystem för Sverige VISS

Ekologisk status - Ytvatten

Morfologiska förändringar och kontinuitet:

risk föreligger

Övergödning p.g.a. belastning av näringsämnen:

risk föreligger

Kemisk status - Ytvatten

Miljögifter (bromerad difenyleter (PBDE)):

risk föreligger

Miljögifter (kviksilver och kvicksilverföreningar):

risk föreligger

Miljögifter (PFOS - perfluoroktansulfonsyra och dess derivater):

osäkert

Miljögifter (tributyltenn föreningar (TBT)):

osäkert

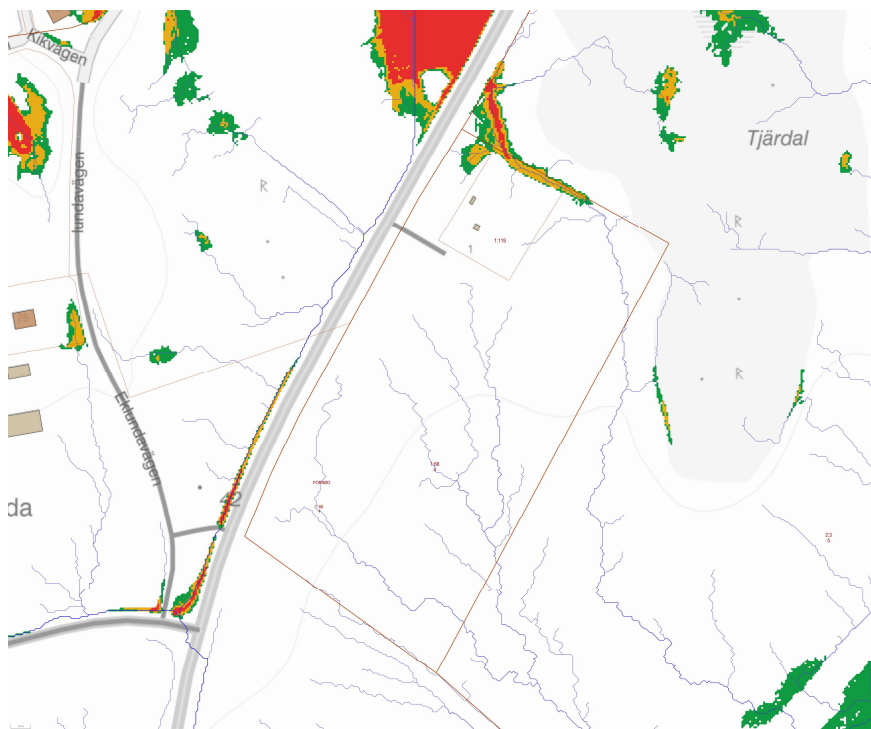
Ekologisk status för Tämnrån - Harboån bedöms i dagsläget till måttlig med medelhög tillförlitlighet. Statusklassningen avgörs i första hand på att vattenförekomsten är påverkad negativt av övergödning. Bedömningen är baserad på mängden växtplankton och näringsämnen. Även s.k. fysisk påverkan i vattenområdet gör att kravet på god ekologisk status inte uppfylls. Problem som anges är "morfologiska förändringar och kontinuitet" och "flödesförändringar", dvs vandringshinder för vattenlevande arter, negativt påverkade bottenstrukturer m.m. Tämnrån - Harboån 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 i skrift ("Riktlinjer för dagvatten i Heby kommun, Heby kommun. 2017-02-23") 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 flera hundra meter bort och 2-3 meter under planområdets höjdnivå.

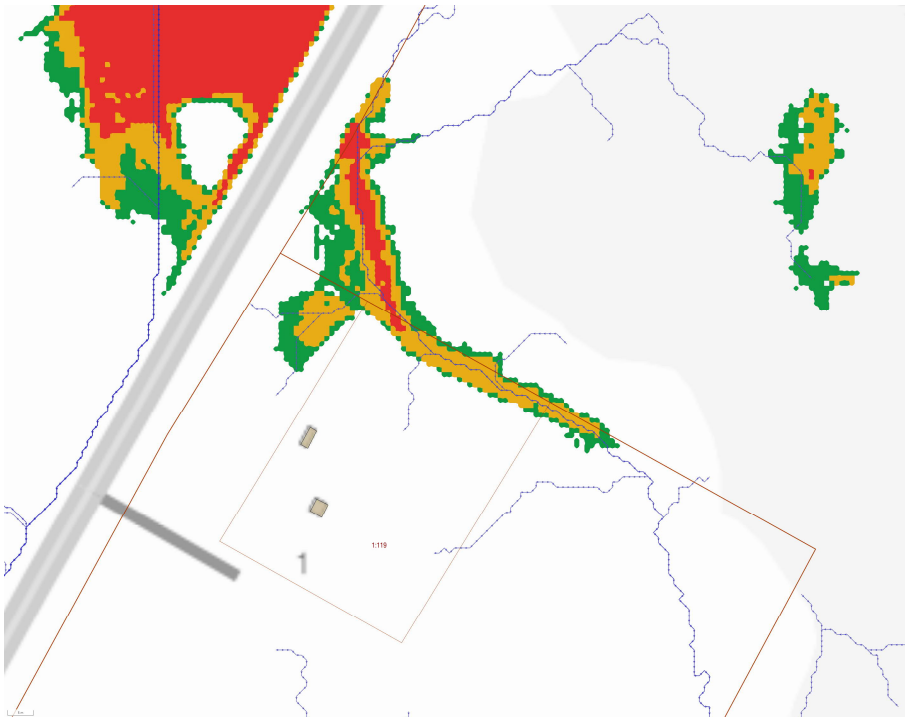


Figur 10. Karta över områden som visar vattensamlingar samt rinnvägar vid ett regndjup av 50mm. Utdrag från Scalgo Live.

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.

Det finns lågpunkter i området väster om tankstationen och längs med planområdets norra gräns (se figur 11). De bedöms inte vara av någon betydelse då de avvattnas mot öster där ingen byggnation tilläts i planen. Förändring av markytan vid tankstationen bör dock inte ske.



Figur 11. Karta över områden som visar vattensamlingar samt rinnvägar vid ett regndjup av 50mm. Utdrag från Scalgo Live.

3.7 Natur- och kulturvärden

Väg & Miljö AB har under 2022 på uppdrag av Heby genomfört en naturvärdesutredning. Den identifierade fyra naturvärdesobjekt av naturvärdesklass 4 – visst naturvärde. Naturvärdesobjekten bestod av en åkerholme, ett litet område med unga lövträd och sly, ett område ängsmark och ett område gräsmark. Det är viktigt att dessa områden bibehålls eller utökas, samt att deras ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras. Utöver dessa objekt identifierades en åkerholme, två diken i jordbrukslandskap och flera odlingsrösen som har ett generellt biotopskydd.

3.8 Arkeologi

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

4 TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 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 SMHI:s station i Harbo använts. Den uppmätta årsnederbörden för denna station (587mm) har korrigerats med faktorn 1,09. Den korrigerade nederbörden (640mm) har använts för beräkningar i StormTac.

4.2 Grundvattennivåer

Ett grundvattenrör placerades ut strax öster om tankstationen i samband med den geotekniska undersökningen i mars och april 2022. Detta visade en hög grundvattennivå, endast 0,3-0,8 meter under markytan.

4.3 Befintligt ledningsnät

Området är inte anslutet till kommunalt ledningsnät med avseende på vatten, spillvatten och dagvatten. Området är inte tänkt att ingå i något nytt verksamhetsområde utan är tänkt att lösas med enskilda lösningar.

Tankstationen har tillgång till vatten med hjälp av en borrhål brunn. Det är tänkt att framtida etableringar också får lösa sitt behov av vatten på liknande sätt. SGU:s översiktliga kartering visar på goda uttagsmöjligheter från urberget med en mediankapacitet på 600-2 000 l/h (ca 15-50 m³/d). Huruvida detta stämmer med verkligheten är självfallet osäkert. Kvalitén på vattnet är också osäkert, borrhål brunnar kräver ibland att man installerar ett järnfilter.

Om vattenkrävande industrier som också kräver en viss kvalitet på vattnet ska kunna etablera sig på området bör kommunen överväga att dra fram en vattenledning till området. En tryckslang för avloppsvatten skulle då också kunna förläggas samtidigt.

5 INDATA/DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

5.1 Markanvändning

Vid exploatering av området enligt föreslagen plankarta (figur 12) kommer fördelningen av markanvändning att ändras. Den reducerande arean kommer att öka vilket leder till en ökad dagvattenavrinning och transport av föroreningar. Avrinningen får inte öka efter en exploatering jämfört med dagens markanvändning. Därför behöver den ökande avrinningen som exploateringen medför fördröjas och renas.



Figur 12. Föreslagen plankartan som är underlag för beräkningar av dagvatten.

Tabell 1. Volymavrinnings-koefficienter och area per markanvändning (m²).

Markanvändning	φ_v	φ_{φ}	A1 Befintlig situation 2023	A2 Ny situation enligt plankarta
Ängsmark	0,1	0,1	5850	8040
Lokalgata	0,8	0,85	380	2530
Bensinstation	0,8	0,8	1920	2340
Asfaltsyta	0,8	0,85	0	100 (teknisk anläggning)
Jordbruksmark	0,26	0,1	21 220	0
Industriområde	0,5	0,6	0	14 460
Dagvattenanläggningar	0,1	0,1	0	2000
Totalt	0,35	0,32	2,9 (ha)	2,9 (ha)
Reducerat avrinningsyta (ha_{red})			0,79	1,2
Reducerad dim, area (ha_{red})			0,46	1,4

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

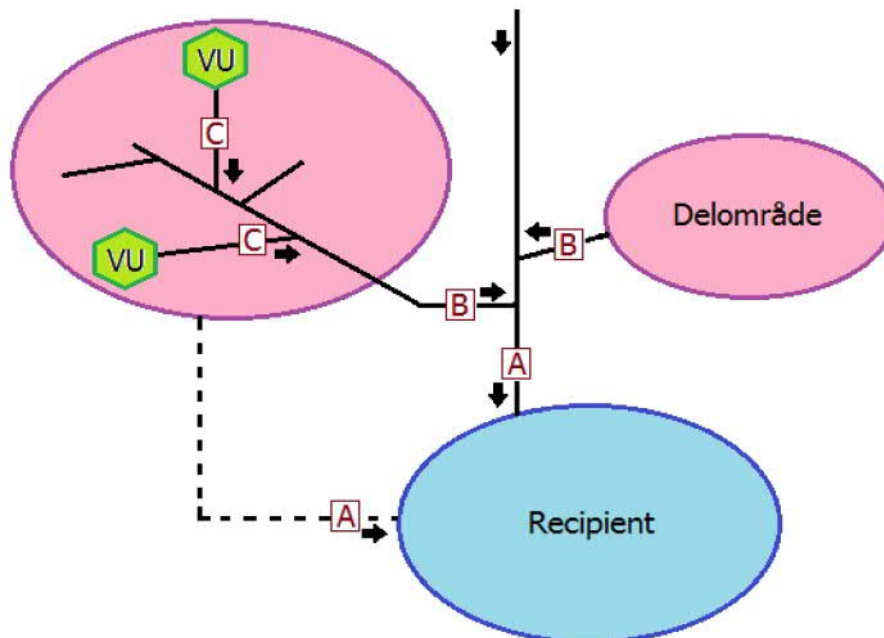
Variabel	Enhet	A1 Befintlig situation 2023	A2 Ny situation enligt plankarta
Återkomsttid	år	20	20
Klimatfaktor	f_c	1,00	1,25
Rinnsträcka	m	175	175
Rindhastighet	m/s	0,1	0,5
Dim. regnvaraktighet	min	29	10

5.2 Riktvärden och föroreningshalter

Som underlag för beräkning av föroreningsspridning från området har riktvärden från kommunens dokument " Riktlinjer för dagvatten i Heby kommun" använts. Dessa värden är baserade på riktvärden från riktvärdesgruppen. Värdena tillhör kategorin mindre sjöar och vattendrag vilket stämmer med förhållanden i Heby kommun. 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. Det aktuella området bedöms i denna utredning tillhöra kategori A, direktutsläpp.

Tabell 3. Riktlinjer för utsläpp av förorenat vatten, värden hämtade från tabell i dokumentet "Riktlinjer för dagvatten i Heby kommun, Heby kommun. 2017-02-23".

Ämne	A. Direktutsläpp	B. Sekundärutsläpp	C. Verksamhetsutövare
Fosfor (P)	160 µg/l	175 µg/l	250 µg/l
Kväve (N)	2,0 mg/l	2,5 mg/l	3,5 mg/l
Bly (Pb)	8 µg/l	10 µg/l	15 µg/l
Koppar (Cu)	18 µg/l	30 µg/l	40 µg/l
Kadmium (Cd)	0,4 µg/l	0,5 µg/l	0,5 µg/l
Krom (Cr)	10 µg/l	15 µg/l	25 µg/l
Nickel (Ni)	15 µg/l	30 µg/l	30 µg/l
Kvicksilver (Hg)	0,03 µg/l	0,07 µg/l	0,1 µg/l
Zink (Zn)	75 µg/l	90 µg/l	150 µg/l
Suspenderad substans (SS)	40 mg/l	60 mg/l	100 mg/l
Oljeindex (Olja)	0,4 mg/l	0,7 mg/l	1,0 mg/l
Benso(a)pyren (BaP)	0,03 µg/l	0,07 µg/l	0,1 µg/l



Figur 13. Figur som visar hur riktvärdena enligt tabell 3 är strukturerade. Figuren är hämtad från tabell i dokumentet "Riktlinjer för dagvatten i Heby kommun, Heby kommun. 2017-02-23".

6 BERÄKNINGAR

6.1 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.*

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

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

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

$$V_{d,max}= \text{maximalt erforderlig utjämningsvolym (m}^3\text{)}$$

$$t_r= \text{Regnvaraktighet (min)}$$

$$Q_{dim}= \text{dimensionerande flöde}$$

$$f_{qred}= \text{Flödesregulerande faktor, vid pumpning = 1}$$

$$Q_{out,m}= \text{Maximalt utflöde (l/s)}$$

$$V_c= \text{Den utjämnande effekten på erforderlig utjämningsvolym som tillrinningsförloppet innebär enligt Svenskt Vatten P110 (m}^3\text{)}$$

$$\varphi_d= \text{Dimensionerande avrinningskoefficient}$$

$$A_d= \text{Dimensionerande avrinningsyta/reducerad area (ha)}$$

$$t_c= \text{Dimensionerande rinntid(koncentrationstid) (min)}$$

$$I= \text{Regnintensitet(l/s/ha) vid visst } t_c \text{ och återkomstid}$$

$$f_c= \text{klimatfaktor.}$$

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

Tabell 4. Flöden för respektive delområde.

		A1 Befintligt område	A2 Ny situation, enligt plankarta
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	7500	10 000
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0,24	0,33
Medelavrinning	l/s	2,4	3,9

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)	Magasinsvolym (m ³)
A1 Befintlig situation	10	1,0	54		
	20	1,0	68		
	100	1,0	120		
A2 Ny situation, enligt plankarta	10	1,25	390	68	270
	20	1,25	490	68	380
	100	1,25	840	68	820

6.2 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 ett svackdike kombinerat med en damm med permanent vattenvolym och fördröjningsvolym.

Tabell 6. Föroreningshalter (µg/l): dagvatten +basflöde) för delområden A1-A2 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.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Riktvärde	160	2000	8,0	18	75	0,40	10	15	0,030	40 000	400	0,03
A1 Befintlig situation	150	3200	9,2	14	58	0,80	2,8	2,0	0,014	64 000	300	0,015
A2 Ny situation enligt, plankarta	210	1700	13	28	140	1,0	9,6	10	0,054	66 000	1500	0,088

Tabell 7. Föroreningshalter (µg/l): dagvatten +basflöde) för delområde A2 EFTER RENING i svackdike och damm, delområde A1 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.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Riktvärde	160	2000	8,0	18	75	0,40	10	15	0,030	40 000	400	0,03
A1 Befintlig situation	150	3200	9,2	14	58	0,80	2,8	2,0	0,014	64 000	300	0,015
A2 Ny situation enligt, plankarta	70	1000	1,9	6,4	21	0,15	1,3	2,4	0,027	9700	73	0,0091

Beräkningar/datasimulering i programmet StormTac uppvisar en mycket god reningseffekt för fosfor, kväve, metaller och oljeämnen. Även partiklar och PAH:er renas effektivt.

7 SLUTSATSER OCH KOMMENTARER

7.1 Fördröjning

För att detaljplaneområdet inte ska släppa ut ett större dagvattenflöde efter planerad exploatering jämfört med befintlig situation ska fördröjning av dagvatten anläggas för minst 380 m³, se tabell 5 (beräkningar baserade på ett 20-årsregn).

Utredningen föreslår att nederbördsvattnet från hela planområdet först behandlas i ett svackdike som leds till en damm med permanent vattenvolym och fördröjningsvolym. Anslutningspunkter för industriområdet rekommenderas att ansluta till svackdiket för att slutligen mynna ut i dammen. Föreslagna dagvattenlösningar beskrivs närmare i kapitel 9. Det rekommenderas att det skapas tillräckligt stora ytor för dagvattenhantering i planprocessen.

7.2 Rening

Riktvärden som har angetts i tabell 3 bör inte överskridas. Simulering i StormTac visar att för att klara riktvärdena behövs ett svackdike kombinerat med en damm med permanent vattenvolym. Båda åtgärderna behövs för att uppfylla kravet på rening, endast en damm eller ett svackdike som enskilda åtgärder är inte tillräckliga för att klara kraven.

Även en torr damm har simulerats i StormTac vilket resulterade i att många av föroreningarna översteg riktvärdena. Förklaringen till att föroreningshalterna blir högre med en torr damm kan förklaras med att de biologiska processerna är betydligt effektivare i närvaro av vatten. Samtidigt sker sedimentering och fastläggning av föroreningar också effektivare.

7.3 Resultat

Med dagens situation med åkermark och befintlig tankstation överskrids flera av riktvärdena. Efter föreslagen exploatering men utan rening ökar föroreningshalterna (undantaget kväve) ännu mer vilket är helt logiskt.

Med föreslagen rening i form av svackdike och en våt damm som har simulerats i serie i StormTac minskar föroreningshalterna efter exploatering påtagligt. Ämnen som minskar särskilt mycket efter en exploatering är fosfor och kväve, detta på grund av borttagningen av åkermark som är en stor källa av dessa näringsämnen. Två ämnen får dock en ökad halt efter exploatering och rening jämfört med dagens situation. Det är nickel och kvicksilver. Nickel ökar från 2 µg/l till 2,4 µg/l och kvicksilver från 0,014 µg/l till 0,027 µg/l. Det bedöms vara godtagbart då ämnena är under riktvärdena. Riktvärdena som används är också de högst ställda kraven (direktutsläpp). Ställs det dessutom krav på oljeavskiljare på uppställningsplatser och parkeringsplatser kommer dessa ämnen reduceras ytterligare (ej beräknat i denna utredning) och det är troligt att de då inte ökar jämfört med dagens situation.

En osäkerhet när det gäller rening är svackdiket och var anslutningspunkterna från fastigheterna hamnar. Om de placeras långt ner hinner inte vattnet renas lika effektivt som om de placeras långt upp i diket. Detta gäller även gatuvattnet som kommer rinna ut i diket succesivt. Detta tas dock hänsyn till vid beräkningarna i StormTac som portionerar ut flödet i diket så denna osäkerhet minimeras.

Utredningens beräkningar visar behovet och nödvändigheten av föreslagna reningsåtgärder, lösningar med damm kombinerat med svackdike.

7.4 Miljökvalitetsnormer (MKN)

Dagvattenutredningens bedömning är att miljökvalitetsnormer MKN inte försämras, under förutsättning att föreslagna reningsåtgärder vidtas. En exploatering som följer de föreslagna åtgärderna i dagvattenutredningen kommer i stället att leda till att MKN förbättras jämfört med dagens situation. En förklaring till detta är att utsläppet av näringsämnen minskar och just utsläpp av näringsämnen är ett upptaget problem i MKN.

8 TEKNISKA LÖSNINGAR

Utredningen föreslår en kombinerad lösning för området i form av ett svackdike som följs av en damm med permanent vattenvolym och en fördröjningsvolym. Se figur nedan för placering av de föreslagna åtgärderna. Efter fördröjning och rening i anläggningarna släpps vattnet ut i den södra delen av området.



Figur 16. Situationsplan med föreslagna åtgärder i form av dagvattendamm och svackdike för omhändertagande av dagvatten.

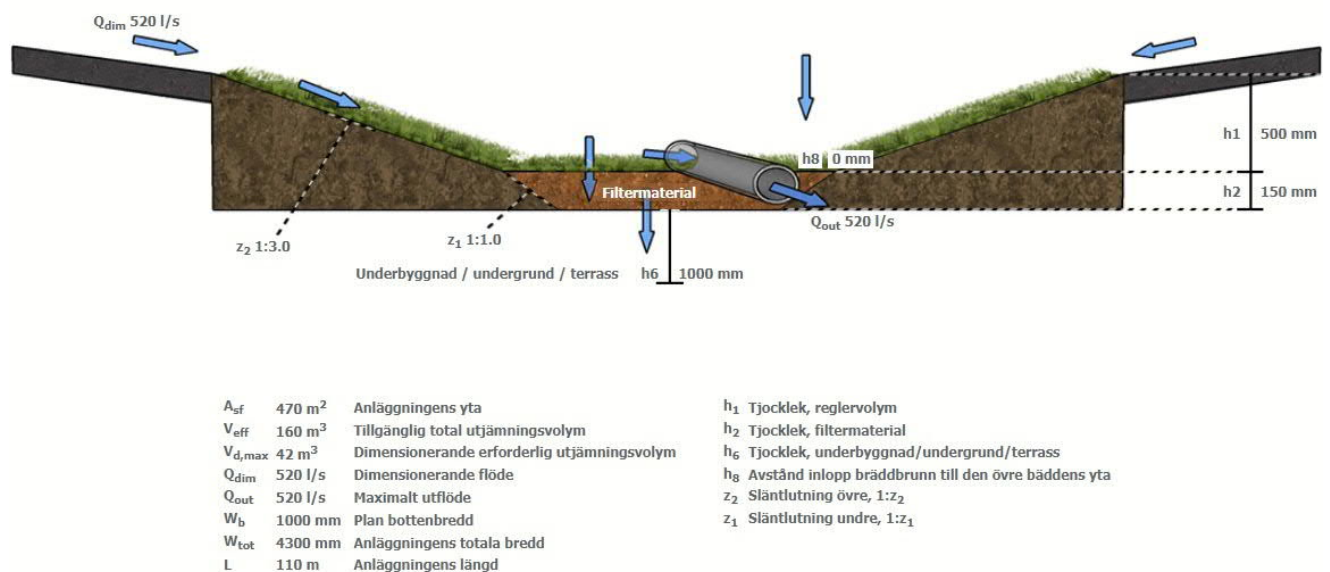
8.1 Svackdike

Längs med sydöstra delen av lokalgatan föreslår utredningen ett svackdike, se förslag på placering i figur 16. Det finns flera fördelar med att anlägga detta dike. Området är flackt och med troligen högt grundvattnet. Detta medför att det kan vara svårt att leda dagvatten från fastigheter och lokalgata till dammen med ledningar. De måste troligen läggas ytligt vilket leder till problem med tillräckligt stora avstånd till markytan.

Det blir lättare att leda dagvattnet på ytan, en så kallad öppen hantering vilket också är en fördel då det ger en ökad överblick och kontroll. Dagvattnet från fastigheterna kan ledas direkt till diket för vidare transport till dammen utan ytterligare ledningar.

Huruvida man har diken även inne på fastigheterna till diket eller ledningar får avgöras i detaljprojekteringen för varje enskild fastighet. En faktor som kan påverka detta är eventuella krav på oljeavskiljare.

Lokalgatan bör ha en ensidig lutning mot diket så att gatuvattnet rinner mot det. Alternativt anlägger man ett mindre dike på andra sidan lokalgatan som också leds till dammen för rening. Det kan eventuellt också behövas ett mindre dike från infarten till lokalgatan och till svackdiket. Detta för att kunna styra och avleda dagvattnet från övre delen av planområdet. Sedimentation kommer också ske i diket vilket gör att det inte rinner ut i dammen. Detta ökar tiden för när man behöver göra underhåll i dammen på grund av sedimentation och igenväxning.



Figur 14. Skiss på våt damm från beräkningsprogrammet StormTac. Måtten i figuren är schematiska och kan skilja sig från detaljprojekteringen.

Det har inte gjorts någon beräkning av fördröjningsvolym i diket. Det finns för många osäkerhetsfaktorer angående höjdsättning av området och var dagvattnet från dem kommer släppas ut i diket för att kunna göra detta. När en höjdsättning är klar för området skulle det kunna vara möjligt att räkna på hur mycket vatten som skulle kunna fördröjas i diket. Man skulle då eventuellt kunna minska storleken på dagvattendammen.

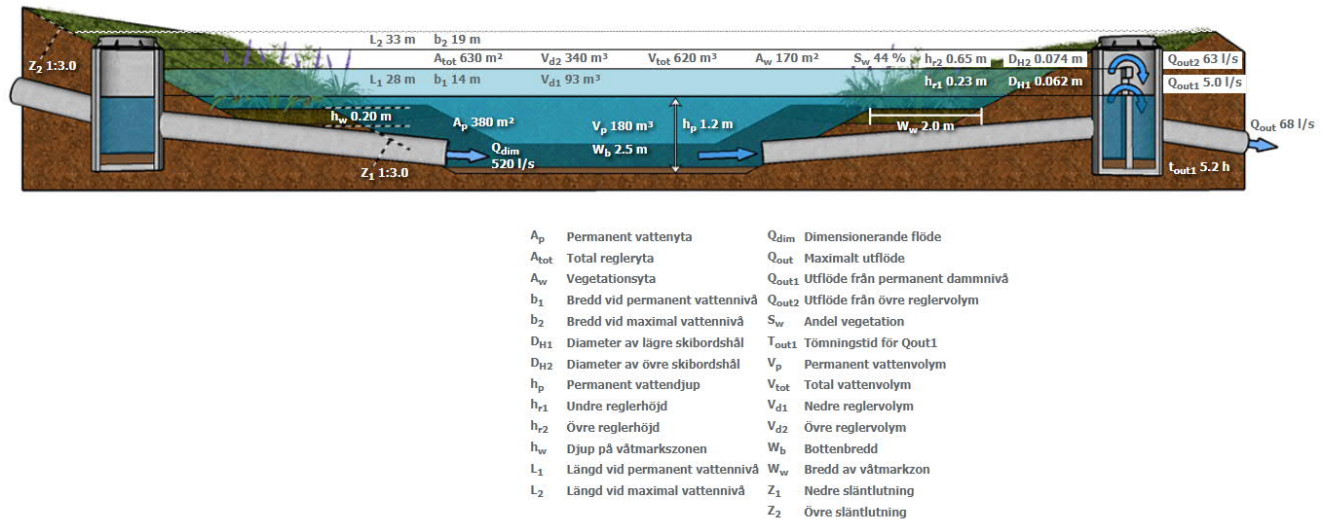
Då jordarterna i området har låg genomsläpplighet i området har det simulerats i Stormtac att ingen infiltration sker i diket till grundvattnet.

8.2 Dagvattendamm

En dagvattendamm med permanent vattenvolym och en fördröjningsvolym, en så kallad våt damm föreslås anläggas i slutet av lokalgatan, se förslag på placering i figur 16. En särskild yta kommer att reserveras för detta i detaljplanen. Samtliga ytor som ingår i planområdet leds till dammen. Fördröjningsvolymen behöver vara minst 380 m³, dvs den volym som är ovan den permanenta vattenvolymen. En osäkerhet när det gäller anläggandet av dammen är hur högt grundvattnet är i området. Är grundvattnet högt behöver ytan som behövs för fördröjningsvolymen vara större än om grundvattnet är lågt. Detta behöver utredas närmare innan detaljprojekteringen av dammen. En mätning av grundvattennivåer över tid i det område där dammen planeras att anläggas behöver utföras.

Eftersom det inte finns några detaljerade förutsättningar av platsen är dagvattendammen endast grovt projekterad. StormTac har använts för dimensionering av dammen och endast standardvärden i programmet har använts. Vid en detaljprojektering då det uppkommer faktiska uppgifter om platsen ex. grundvattnets djup kan dimensioner på dammen ändras.

Efter att dagvattnet har fördröjts och renats släpps det ut i södra delen av planområdet. Förslagsvis släpper man ut det i ett närliggande befintligt dike. Diket ligger dock i utkanten av planområdet eller utanför det. Man behöver försäkra sig om att denna utsläppspunkt är möjlig. Eventuellt kan arbete utanför planområdet med detta dike behöva göras.

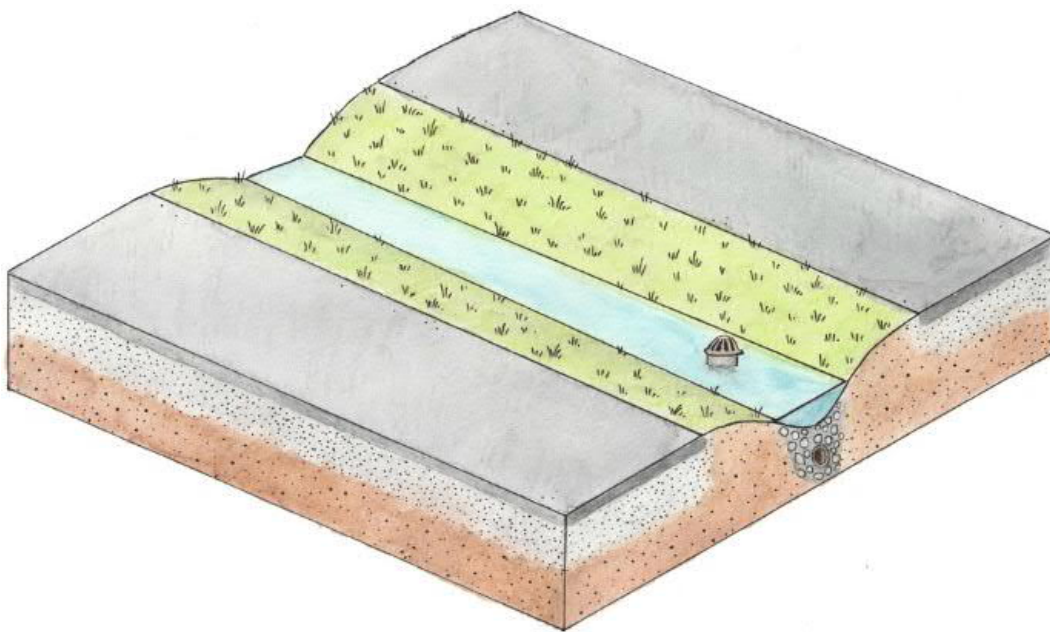


Figur 15. Skiss på våt damm från beräkningsprogrammet StormTac. Måtten i figuren är schematiska och kan skilja sig från detaljprojekteringen.

9 BESKRIVNING AV DAGVATTENLÖSNINGAR

9.1 Svackdiken

Ett svackdike är ett relativt grunt dike med breda och flacka slänter. Till skillnad från ett vanligt dike, medför det bredare tvärsnittet en reducerad hastighet på avledande dagvatten, vilket ökar uppehållstiden och därmed möjligheten till bättre reningseffekt (ökad markinfiltration, eventuell upptagning av vegetation samt avdunstning med mera). Svackdiket fungerar som renings, transport och utjämningsmagasin. Svackdiken kan utformas på olika sätt utifrån vilka önskemål man har på dess egenskaper.



Figur 18. Principskiss på svackdike (VA-guiden)

9.2 Våta dammar

Våta dammar är som namnet antyder en damm med en permanent vattenvolym. De kan endast skapas där förutsättningarna är de rätta mellan grundvattnet, tillflöde och rätt jordarter. Den stora fördelen med en våt damm i dagvattensammanhang är att reningen blir mycket effektivare. De biologiska och kemiska processerna avstannar inte på grund av att vattnet försvinner utan kan fortgå löpande.

I en våt damm behöver man också skapa en fördröjningsvolym. Då är det bra att veta på vilken nivå den permanenta vattennivån kommer ligga. Mätning av grundvattennivåer innan anläggandet kan ge värdefull information.

Våta dammar bidrar också med andra positiva saker såsom ökad biologisk mångfald m.m.



Foto 17. Exempel på en relativt nyanlagd våt damm. Utsläppsanordningen syns i förgrunden.

9.3 Förslag på ytterligare dagvattenanläggningar

Exempel på andra möjliga åtgärder för extra rening och fördröjning av dagvatten utöver de lösningar som presenteras i rapporten. Om dessa åtgärder utförs i stor omfattning skulle det kunna innebära möjligheter att minska volymer på dagvattendamm och svackdike.



Exempel på genomsläpplig markbeläggning för parkering



Exempel på plantering för dagvattenhantering

Figur 19 och 20. Bilder som visar utformning av lokal markinfiltration respektive plantering för dagvattenrening

- Oljeavskiljare där det finns risk för oljeläckage, tex parkeringsplatser, uppställningsytor och körytor. På grund av områdets flacka karaktär kan det bli svårt att anlägga oljeavskiljare. Vid höjdsättning av området bör detta tas i beaktande.
- Planteringar, buskar, träd och öppna gräsytor
- genomsläpplig markbeläggning vid parkeringsplatser i form av grus eller gräs i kombination med förstärkningsblock av plast eller gjutjärn alternativt betong med genomsläppliga fogar.
- Gröna takytor och i vissa fall gröna väggsegment

10 REKOMMENDATIONER, FÖREBYGGANDE SKYDDSÅTGÄRDER

- Utsläppspunkten för dagvattnet i södra delen av området bör utredas närmare. Det har saknats underlag för en närmare analys av denna i den här utredningen. Det bör säkerställas att man kan använda befintligt dike utanför planområdet och vid behov förlänga det till planområdet.
- Behov av vatten till de planerade exploateringarna bör utredas samt dess behov av rening av spillvatten. Särskild industri kan kräva extra krävande rening av spillvattnet. Anslutning av området till kommunalt vatten och avlopp rekommenderas att utredas och övervägas noggrant.
- 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 säkerställa beredskap vid intensiva nederbördsperioder. "Överskottsvatten" styrs kontrollerat, ut till angränsande lokalgata.
- 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 dagvattenledningarna.
- 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.