

HÖRBY KOMMUN

DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN FÖR DEL AV HÖRBY 43:47, STAVRÖD

2019-12-17

REV 1 2020-01-08 REV 2 2020-05-27



DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN FÖR DEL AV HÖRBY 43:47, STAVRÖD

Mittskåne vatten/Hörby Kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 34

371 21 Karlskrona

Besök: Högabergsgatan 3

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Johanna Persson, johanna.persson@wsp.com

Oscar Häggström, oscar.haggstrom@wsp.com

PROJEKT

Dagvattenutredning till detaljplan för
del av Hörby 43:47, Stavröd

UPPDRAGSNAMN

Dagvattenutredning, Hörby tätort - ny
industrimark

UPPDRAGSNUMMER

10294663

FÖRFATTARE

Oscar Häggström, Johanna Persson

DATUM

2019-12-17

ÄNDRINGSDATUM

2020-05-27

GRANSKAD AV

Johanna Persson

GODKÄND AV

INNEHÅLL

1	INLEDNING	4
2	BAKGRUND OCH SYFTE	4
3	BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET	5
3.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	5
3.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
3.2.1	Jordarter	6
3.2.2	Genomsläpplighet	7
3.2.3	Grundvattennivå	7
3.3	MILJÖKVALITETSNORMER (MKN) FÖR VATTENFÖREKOMSTER	7
3.4	TERRÄNGMODELL OCH YTAVRINNING	9
3.5	YTAVRINNING, AVRINNINGSOMRÅDEN OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN	9
3.6	BEFINTLIGA DAGVATTENSYSTEM	11
3.6.1	Befintliga ledningar, dagvattenanläggningar och dikningsföretag	11
4	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN	13
4.1	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING I HÖRBY KOMMUN	13
5	FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING	13
5.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	13
5.2	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	14
5.3	FÖRUTSÄTTNINGAR	14
6	BERÄKNINGAR	15
6.1	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	15
6.2	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	17
6.3	BERÄKNING AV FÖRDRÖJANDE ÅTGÄRDER	17
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	18
7.1	ALT 2A OCH 2B	18
7.2	FÖRKASTADE ALTERNATIV	20
7.2.1	Alternativ 1	20
7.2.2	Alternativ 3	21
7.3	BESLUT GÄLLANDE FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	22
7.4	UTFORMNING AV DIKEN	22
7.4.1	ALT 2a	22
7.5	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL	24
8	DISKUSSION KRING FÖRESLAGNA DAGVATTENLÖSNINGAR	27

1 INLEDNING

På del av fastigheten Hörby 43:47 har kommunen genom att upprätta en ny detaljplan avsikten att erbjuda industrimark till en idag känd exploatör. Önskemålet från kommunen är att kunna erbjuda 62 000 kvm planlagd yta för industriändamål med tillhörande körytor, ca 23 000 kvm byggrätt samt ytor för dagvattenhantering.

I rapporten görs en analys av dagvattnets nuvarande avrinningsmönster och hur området avvattnas idag. Vidare ges förslag på en dagvattenhantering som bygger på magasinering, infiltration och utjämning av flödet för att sedan låta det rinna längs naturliga lågstråk söderut mot recipienten.

2 BAKGRUND OCH SYFTE

WSP har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning till föreslagen detaljplan på del av fastigheten Hörby 43:47, Stavröd.

Planområdets läge i direkt anslutning till E22 gör det attraktivt för etablering av verksamheter, detaljplanen avser att utreda möjligheterna att planlägga området för en större industrietablering med tillhörande ytor på allmän platsmark för dagvattenhantering.

Syftet med dagvattenutredningen är att ge en helhetssyn av områdets befintliga förutsättningar för dagvattenhantering samt ge förslag på lämpliga lösningar för dagvattnets omhändertagande. I utredningen ingår det också att redovisa flödesberäkningar vid ett 10-års regn som visar hur stor dagvattenavrinning som sker i området före samt efter den tänkta exploateringen.

Utöver detta görs en bedömning av hur området påverkas av skyfall samt vilka flödesvägar som dagvattnet avrinner längs. Föroreningsmängder tas fram för planområdet genom att beräkna dessa i Stormtac.

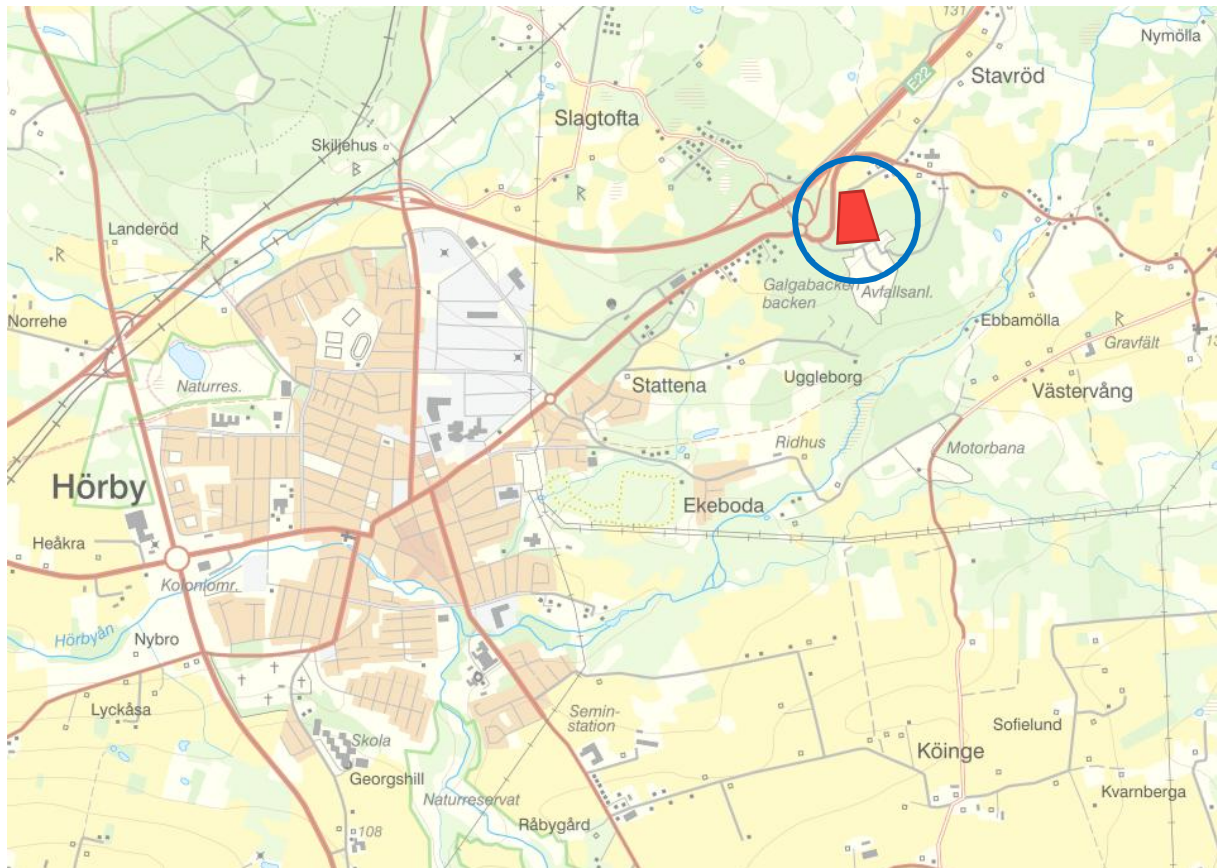
Dagvattenutredningen sker i linje med Hörbys kommuns dagvattenpolicy.

3 BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET

3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Berört område är beläget ca 3 km nordöst om Hörby, planområdet ligger strax söder om E22:an och direkt norr om kommunens avfallsanläggning.

Utredningsområdet är ca 6 hektar och består idag av en gles granskogsplantering. Det saknas dokumenterade natur- och kulturvärden inom planområdet. Inom planområdet finns en mountainbikebana.



Figur 1: Planområdets lokalisering.

Marken är kuperad med höjdparti i den östra delen och en genomskärande dalgång i nordsydlig riktning. Angående topografi se mer under "Terrängmodell och ytavrinning".

Området är inte planlagt sedan tidigare. För avfallsanläggningen, även innehållande Stavröds deponi, söder om planområdet, gäller Detaljplan för omlastningsstation från 1991.



Figur 2: Skogsmark med mountainbikebana

3.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

En geoteknisk undersökning av planområdet har utförts av SWECO i februari 2020, och resultatet av denna redovisas i "Översiktlig Projekterings PM Geoteknik" samt "Markteknisk Undersökningsrapport, Geoteknik(MUR/GEO)" daterade 2020-04-06. Den geotekniska undersökningen omfattar 6 punkter inom eller i anslutning till planområdet.

3.2.1 Jordarter



Figur 3: Jordartskarta från SGU. Blå figur visar ungefärligt läge för planrådets gränser.

Jordartskartan från SGU (Sveriges geologiska undersökning) ger en grov bild av de olika jordarternas utbredning i ett område. Jordartskartan visar att planområdet består av sandig morän i ett moränbacklandskap av typen kullig morän, se figur 3. Resultatet från den geotekniska undersökningen bekräftar att planområdet består av sandig morän med ett ytskikt av humushaltig sandmorän.

3.2.2 Genomsläpplighet



Figur 4: Karta som visar markens förmåga till genomsläpplighet. Kartmaterial från SGU. Blå figur visar ungefärligt läge för planområdets gränser.

Olika jordarter har olika genomsläpplighet vilket påverkar dagvattnets infiltrationsmöjligheter och därmed områdets möjligheter till dagvattenhantering. De jordarter som redovisas i figur 3 medför att genomsläppligheten inom föreslaget planområde bedömts som medelhög enligt SGU, se figur 4.

Den geotekniska undersökningen fastslår att planområdet består av sandig morän, men att jordlagren har en fast lagringstäthet och att det förekommer inslag av silt. Detta gör att infiltrationsförmågan inom planområdet är begränsad, vilket kan påverka utformningen av dagvattenhanteringen.

3.2.3 Grundvattennivå

Grundvattenrör installerades i fyra punkter i samband med den geotekniska undersökningen och förutom det tillfälle då grundvattenrören installerades 2020-02-19 har avläsning skett 1 vecka senare 2020-02-25. I ett av grundvattenrören, som är placerad i planområdets sydvästra hörn observerades en grundvattenyta 4,8 m under befintlig marknivå. De tre andra grundvattenrören var torra vid avläsningstillfällena.

Då endast en avläsning av grundvattenytan har skett efter utsättning, får resultatet ses som en indikation. För att få en säker uppfattning om grundvattenytans läge bör fler observationer göras utspridda över hela året då grundvattenytan varierar med årstiderna.

3.3 MILJÖKVALITETSNORMER (MKN) FÖR VATTENFÖREKOMSTER

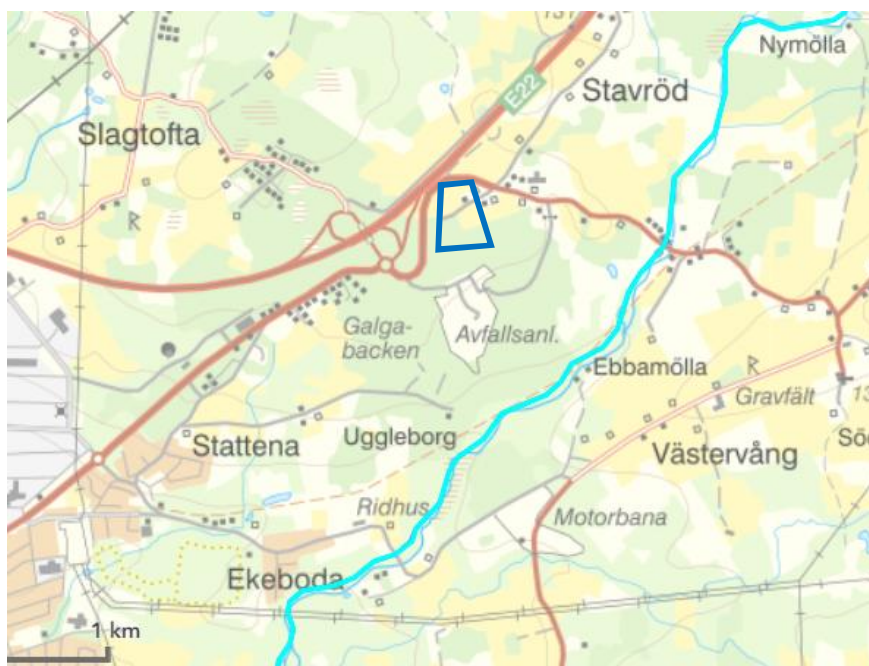
År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade Vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av Vattendirektivet och kallas då formellt för vattenförekomster.

Miljökvalitetsnormerna omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk- och kvantitativ grundvattenstatus.

Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala; hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig medan kemisk ytvattenstatus har två klasser; god eller uppnår ej god. Grundvattens kemiska och kvantitativa status klassas som god eller otillfredsställande.

Det planlagda området ligger inom huvudavrinningsområdet för Rönne å, där Lybybäcken_Källa, även benämnd Ebbamölleån och Hörbyån, är recipient från planområdets avrinningsområde.

Inga grundvattenförekomster finns inom planområdets gränser.



Figur 5: Recipienten Lybybäcken-Källa (SE619295-136613). Blå figur visar planområdets läge.

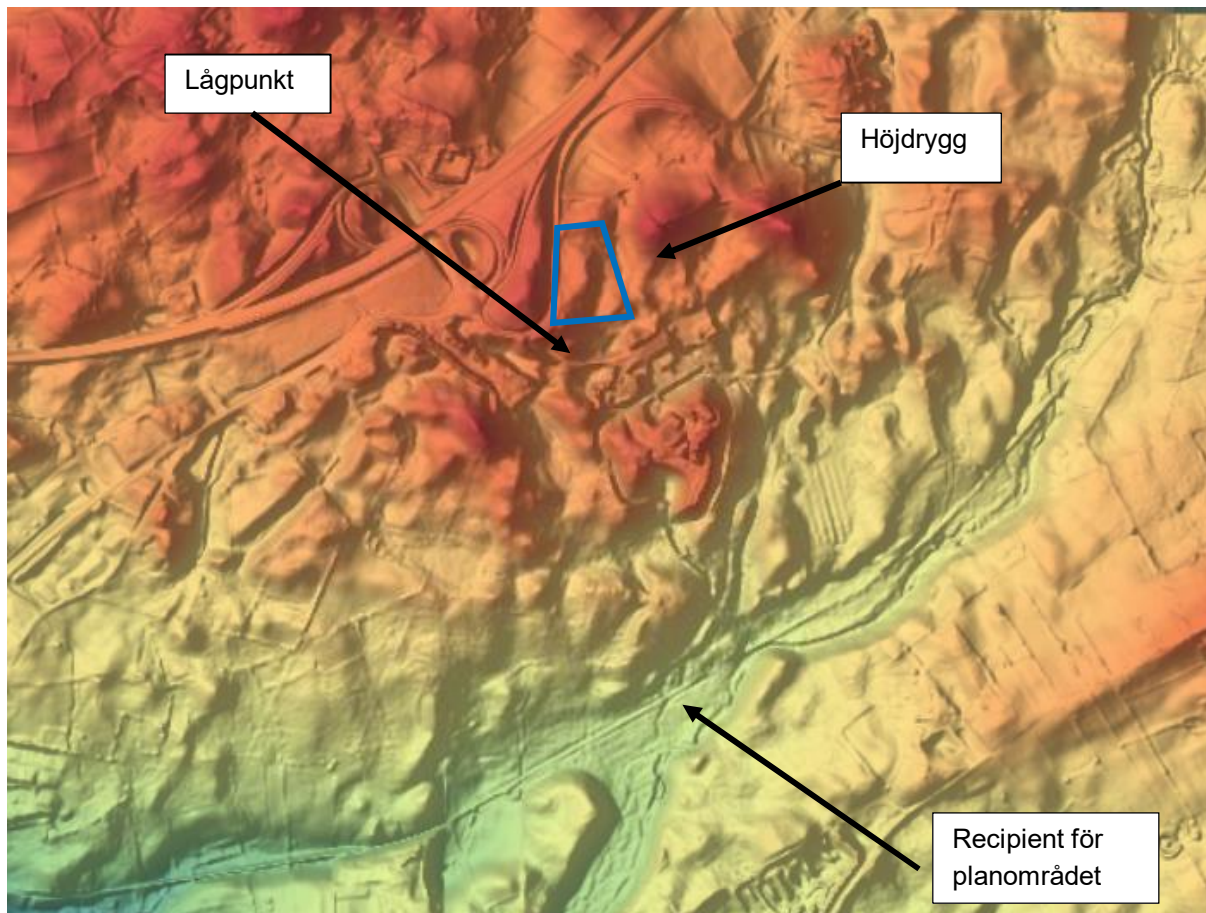
Tabell 1: Miljökvalitetsnormer för Lybybäcken-Källa.

	Ekologisk status	Kemisk status (exkl. överallt överskridande ämnen)
Statusklassning	Måttlig	Uppnår ej god
Mål	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus

Lybybäcken-Källa, som har sin sträckning söder om utredningsområdet sammankopplas med Rönne å vars recipient är Östra Ringsjön.

3.4 TERRÄNGMODELL OCH YTAVRINNING

Terrängmodellen i figur 6 visar planområdets lokalisering i ett kuperat landskap där marken varierar från ca +137 till ca +131. Strax öster om området finns en höjdrygg och söder om planområdet finns en naturlig lågpunkt. Terrängmodellen bygger på höjddata som kommer från laserskanning över planområdet, erhållen av Hörby kommun.



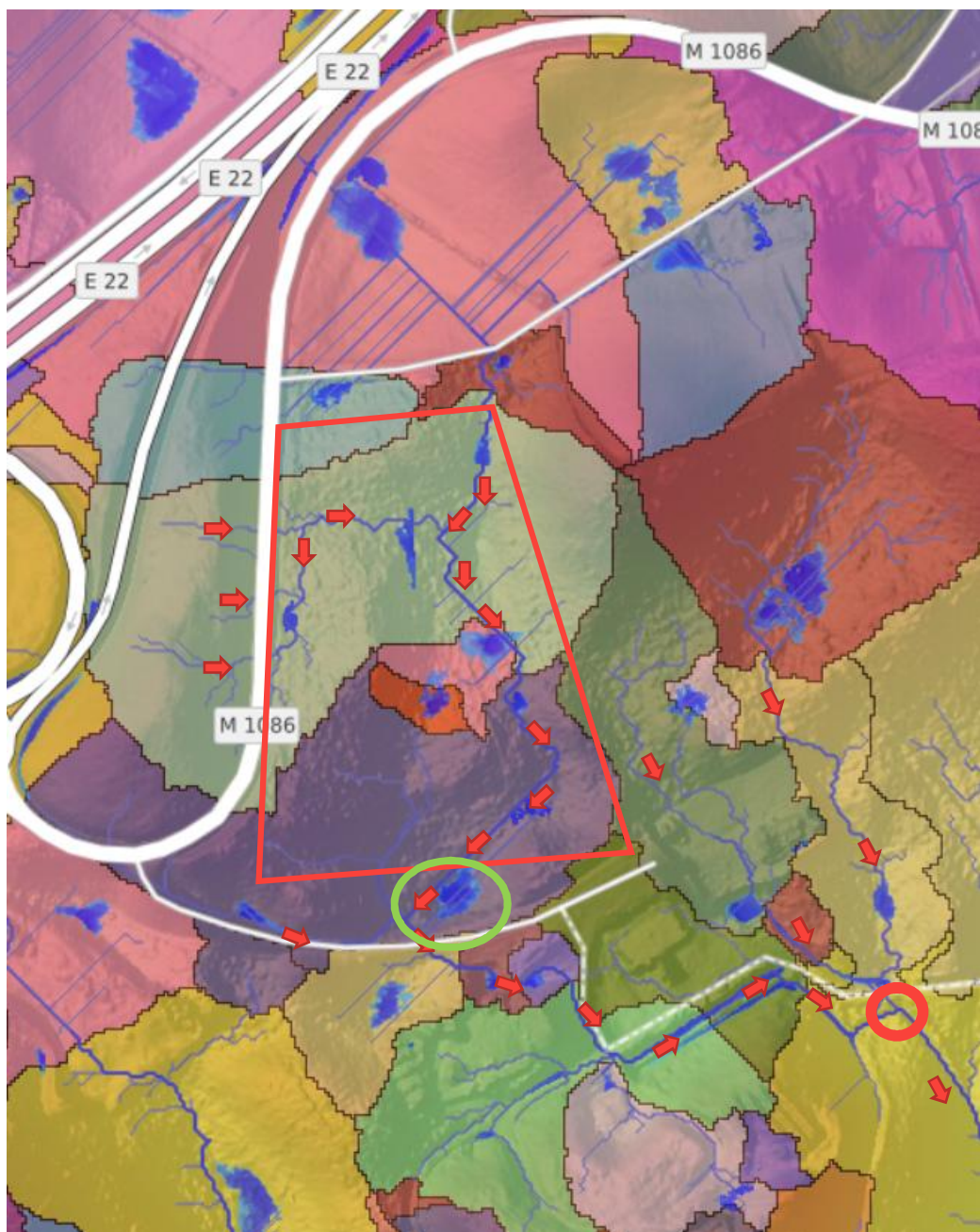
Figur 6: Terrängmodell med planområdets ungefärliga avgränsning. (Höjdpunkter i rött).

3.5 YTAVRINNING, AVRINNINGSOMRÅDEN OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

I figur 7 och 8 visar flödespilar hur ytvavrinningen sker mot de lägre belägna områdena i söder strax utanför planområdets gräns vid både 1 och 100-årsregn.

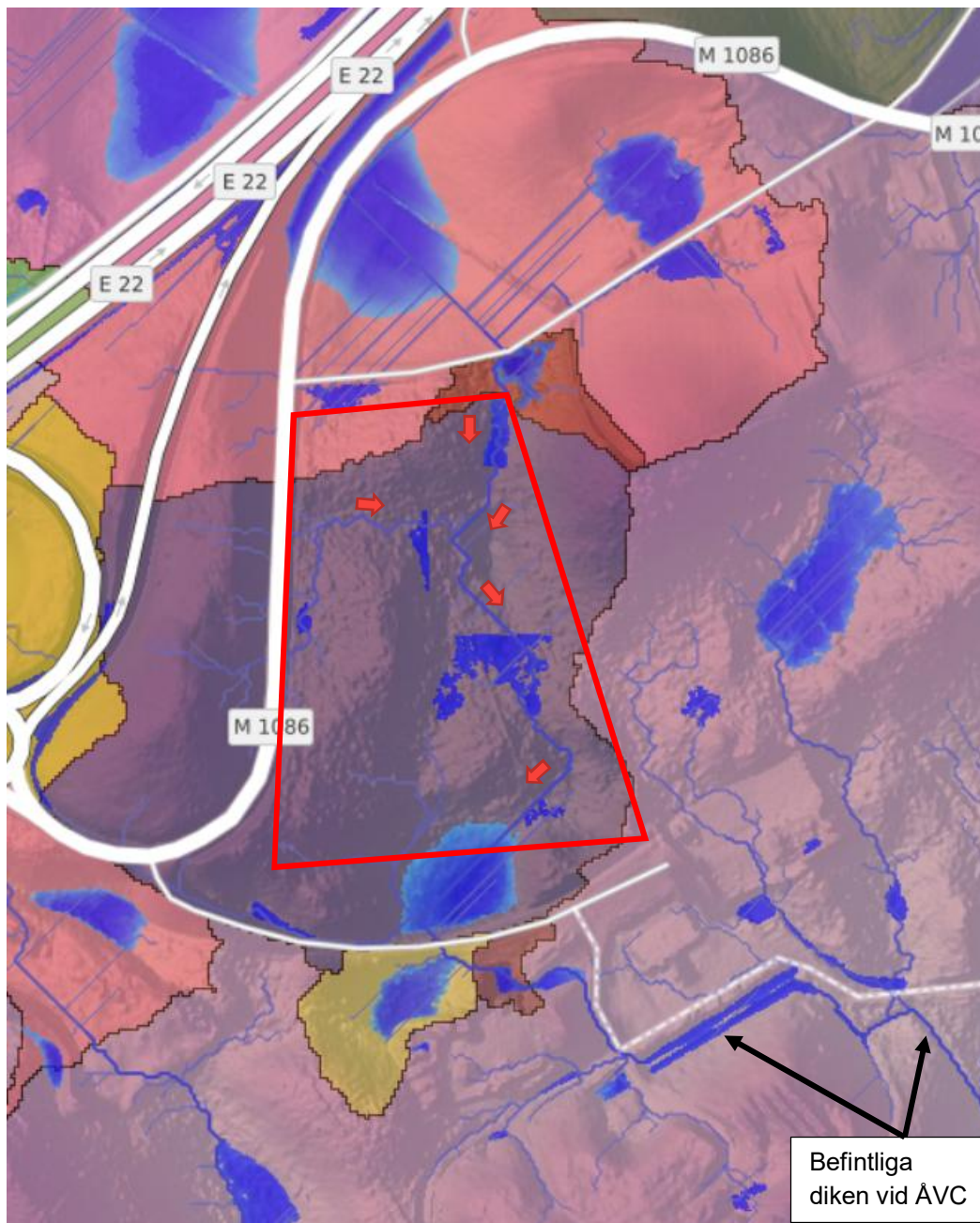
Att regn med 1 års återkomsttid (12 mm) och 100 års återkomsttid (55 mm) har valts att studeras beror på att ett regn med 1 års varaktighet innefattar många av de regn som faller under året medan regnet med 100 års återkomsttid motsvarar ett skyfall. Ett regn av skyfallskaraktär är också viktigt att ta hänsyn till i plansammanhang, då detta regn ej får orsaka skador på byggnader.

De antagna mm-värdena för regnen härrör från Hörby Kommuns dagvattenpolicy med varaktigheten 30 min.



Figur 7: Ytavrinning vid 1-årsregn vid nederbördsmängden 12 millimeter under 30 min beskrivet med flödespilar. De färgade områdena är mindre avrinningsområden i och omkring planområdet.

Ur figur 7 kan det utläsas att det skapas tydliga flödesvägar inom planområdet ned till en lågpunkt precis söder om planområdet (markerat med grönt i figur 7). För skogsområdet österut rinner vattnet från en lågpunkt vidare ned mot en trumma under en väg öster om återvinningscentralen. Efter trumman finns ett dike (markerat med röd ring i figur 7) som leder vattnet vidare söderut mot lågpunkter i terrängen och det får sedan avrinna ned mot recipienten.



Figur 8: Ytavrinning vid 100-årsregn vid nederbördsmängden 55 millimeter under 30 min, beskrivet med flödespilar. De färgade områdena är mindre avrinningsområden i och omkring planområdet.

Vid ett regn med 100-års återkomsttid ökar storleken på avrinningsområdena eftersom de större regnmängderna gör att vattnet avrinner längre sträckor och de befintliga lågpunkternas volymer ej räcker till utan vattnet transporteras vidare ned mot recipienten. Det syns även tydligt att det ansamlas mer vatten i lågpunkten i söder vid ett 100-års regn.

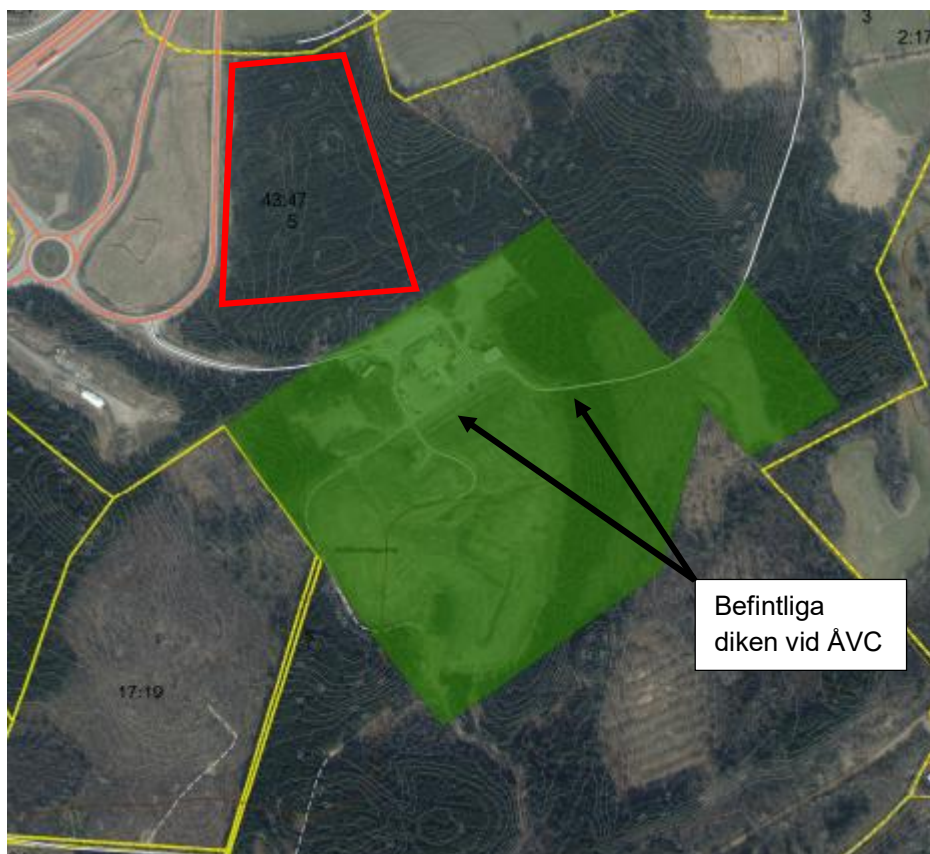
3.6 BEFINTLIGA DAGVATTENSYSTEM

3.6.1 Befintliga ledningar, dagvattenanläggningar och dikningsföretag

Inga ledningar kopplade till dagvattensystem finns inom det tänkta planområdet då detta består av skogsmark. Området gränsar dock mot en återvinningscentral i söder där ett mindre lokalt system finns som släpps i ett öst-väst orienterat dike.



Figur 9: Befintliga diken vid återvinningscentralen samt dike öster om återvinningscentralen.



Figur 10: Omfattning av återvinningscentralens arrende.

Återvinningscentralens arrende omfattar ett större område än vad som idag används för ändamålet. Detta kan påverka det tänkta planområdets dagvattenhantering.

Inga dikningsföretag finns inom utredningsområdet.

4 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

4.1 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING I HÖRBY KOMMUN

Kommunfullmäktige har 2017-02-27 beslutat om en dagvattenstrategi som ska verka för en hållbar dagvattenhantering i kommunen.

Traditionellt har ledningar lagts för att leda bort dagvatten. Nackdelen med detta sätt är att dagvatten leds orenat ut i recipienten, men också att det finns begränsningar i ledningssystemet. Vid kraftiga skyfall riskerar bebyggelse att drabbas av översvämning.

För att hållbar dagvattenhantering ska vara möjlig krävs det utrymme. Diken och fördröjningsytor gör det möjligt för dagvatten att renas med hjälp av infiltrering genom gräs och växter och genom sedimentation av partiklar. Rätt val av växter kan även öka nedbrytningen av förorenande ämnen. Med hjälp av "gröna och tröga" lösningar skapas hållbar dagvattenhantering som har högre kapacitet än traditionella ledningar, ger bättre skydd mot översvämning och som renar dagvatten från föroreningar.

Vid planering av nya områden är det viktigt att dagvattenfrågan lyfts tidigt i processen, eftersom dagvatten kräver utrymme.

I policyn har ett antal punkter beslutats att följas:

- Hörby kommun ska vara ett föredöme för dagvattenhantering i ny och befintlig bebyggelse
- Dagvatten ska renas med hänseende på att miljö kvalitetsnormer för sjöar och vattendrag ska uppnås och inte överskridas
- Dagvatten ska ses som en resurs och användas för att skapa estetiskt tilltalande miljöer där biologisk mångfald främjas.
- Marken ska vid nyexploatering höjdsättas så att översvämningar med skador på byggnader och viktiga tekniska installationer i största möjliga mån undviks
- Dagvatten ska fördröjas så att den naturliga vattenbalansen i största möjliga mån bibehålls vid nyexploatering.
- Dag- och dräneringsvatten ska belasta ledningsnätet för spillvatten i minsta möjliga mån.

5 FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING

5.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Vid planläggning av ny bebyggelse bör man säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering genom att följa ett par principer;

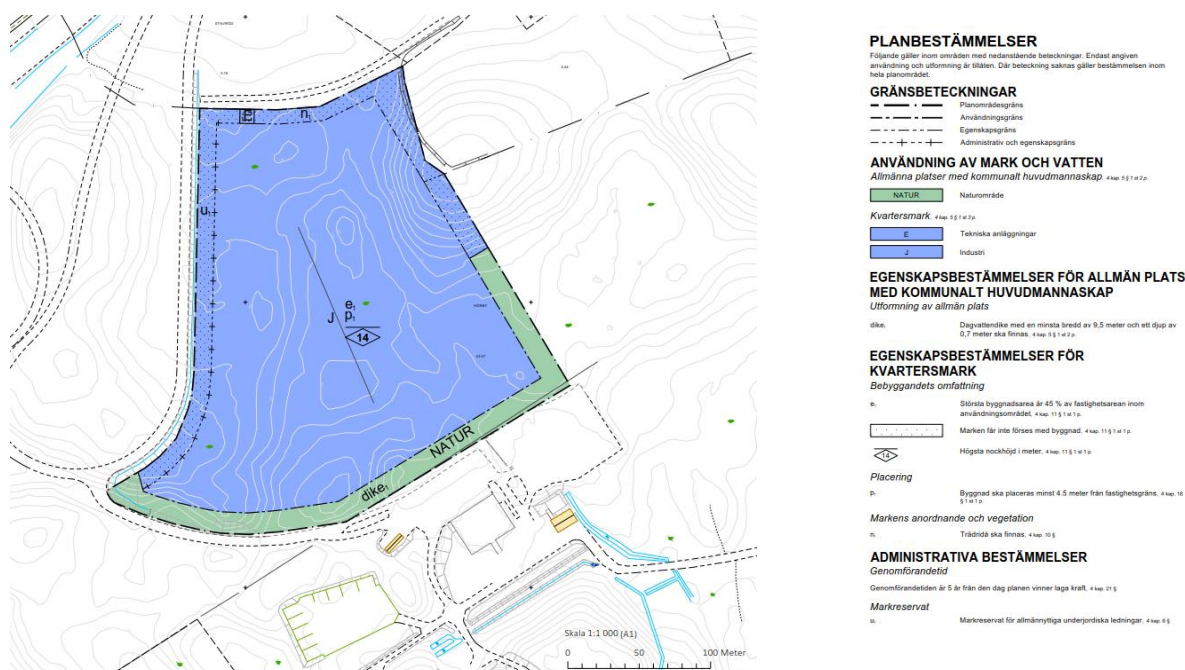
- Byggnader ska placeras på höjdparter medan lågstråken bör reserveras för grönytor som kan ta emot dagvatten för infiltration och utjämning.
- Alternativt kan lågstråken bestå av gator där dagvattnet avleds ytledes till lågpunkter i områdets närhet vid intensiva regn för att tillfälligt avlasta dagvatten-ledningsnätet samt undvika skador på byggnaderna i planområdet.
- Ytlig avledning av dagvatten kan användas vid tex parkeringar
- För att begränsa dagvattenflödet bör man undvika onödiga hårdgjorda ytor.

5.2 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Idag består planområdet av skogsmark. I och med att kommunen detaljplanlägger marken som industriområde kommer stora delar av planområdet bestå av hårdgjord yta i form av asfalt och takyta. Inom planområdet har kommunen avsikt att erbjuda industrimark till en idag känd exploatör. Önskemålet från kommunen är att kunna erbjuda 62 000 kvm planlagd yta för industriändamål med tillhörande körytor, ca 23 000 kvm byggrätt.

Dagvattenhanteringen är viktig i etableringen av ny industrimark och i planen kommer det även att finnas ytor för dagvattenhantering. Dessa kommer att placeras på allmän platsmark och innefattas i området med markanvändning natur i plankartan, se figur 11.

Naturlig infiltration och fördröjning ska prioriteras, tex genomsläppliga diken och dammar. Även skötsel- och säkerhetsaspekten ska vägas in i val av dagvattenlösning.



Figur 11: Granskningsversion av plankartan med föreslagen markanvändning.

5.3 FÖRUTSÄTTNINGAR

Utgångspunkten för den framtida dagvattenhanteringen är att så mycket som möjligt av det dagvatten som planområdet genererar ska hanteras inom planområdet.

För att dagvattnet ska kunna avrinna ytleddes mot söderut liggande recipient, Hörbyån, måste dagvattnet från planområdet i slutändan ansluta till befintligt dike strax öster om återvinningscentralen. Anslutningspunkten markeras med rött i figur 12. Även om en viss infiltration av dagvattnet sker inom planområdet bör avledningen av dagvattnet från planområdet ske kontrollerat ned till denna punkt. Vid häftiga regn måste det säkerställas att dagvattnen från planområdet avrinner till tänkt anslutningspunkt.

För att dagvattnet ska kunna avledas mot befintliga lågpunkter/diken kan arrendet för återvinningscentralen påverkas.



Figur 12: Förväntad markanvändning med takyta (brun) och asfalt (grå) efter exploatering. ÅVC arrende markerat med gult. Röd stjärna är föreslagen anslutningspunkt.

6 BERÄKNINGAR

Vid dimensionering av dagvattensystem inom planområdet är förutsättningarna från Mittskåne vatten följande:

- Publikation P110, Svenskt Vatten 2016, ska följas
- Beräkningarna ska baseras på ett regn med 10-års återkomsttid
- Fördröjningsvolymerna ska baseras på utflödet 1,5 l/s ha samt även det infiltrationsflöde som marken kan ta emot.
- För att ta höjd för framtida körytor/asfaltsytor har dessa utökats något från de inledande skisserna.

För att ta höjd för framtida klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 i beräkningarna (enligt Hörby kommuns dagvattenpolicy)

6.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

För att beräkna dagvattenflödet från planområdet före och efter exploateringen enligt föreslagen skiss till detaljplan har dagvattenflödet beräknats enligt Dahlström (2010)¹ rationella metoden:

¹ Dahlström (2010) enligt *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*, Publikation P104, Svenskt Vatten 2011.

$$Q_{dim} = i(t_r) * A * \varphi * k_f$$

där:

Q_{dim} = Dimensionerande dagvattenflöde (l/s)

$i(t_r)$ = Dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)

t_r = Regnets varaktighet (min)

A = Area (m², ha)

φ = Avrinningskoefficient (-)

k_f = Klimatfaktor (1,25)

För nederbörd med en återkomsttid av 10 år och med en varaktighet på 10 minuter är den dimensionerande nederbördsintensiteten $i(t_r)$ enligt Dahlström (2010) 228 l/s, ha exklusive klimatkfaktor.

Avrinningskoefficienterna är beräknade enligt riktlinjer i *Publikation P110, Svenskt Vatten 2016*

Vid en sammanvägning av avrinningskoefficienterna beräknas värdet enligt principen:

$$\varphi = (A_1 * \varphi_1 + A_2 * \varphi_2 + \dots A_n * \varphi_n) / (A_1 + A_2 + \dots A_n)$$

Avrinningskoefficienter som har använts i beräkningarna är följande:

Tabell 2: Avrinningskoefficienter.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Takyta	0,9
Asfalt	0,8
Grönyta	0,1
Skogsmark	0,1

Gällande framtida hårdgjorda ytor inom planområdet har andelen asfalt som kommer att användas till upplag, körbara ytor och parkeringar utökats något i jämförelse med tidiga skisser över etableringen. Detta för att ta höjd för ytterligare hårdgjorda ytor i dagvattenhanteringen.

Tabell 3: Markanvändning.

	Före exploatering (m ²)	Efter exploatering (m ²)
Takyta	0	22 870
Asfalt	0	16 465
Grönyta/Skogsmark	62 800	23 465
Totalt	62 800	62 800

6.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

6.2.1 Före exploatering

Tabell 4: Dagvattenflöde vid 10-års regn innan exploatering med rinntid 50 min, utan klimatfaktor (kf).

Återkomsttid för regn	Yta (m ²)	Reducerad yta (m ²)	Sammantagen avrinningskoefficient	Flöde (l/s) (utan kf)
10 år	62 800	0,628	0,1	51

6.2.2 Efter exploatering

Tabell 5: Dagvattenflöde vid 10-års regn efter exploatering med rinntid 20 min. Med klimatfaktor (kf) 1,25.

Återkomsttid för regn	Yta (m ²)	Reducerad yta (m ²)	Sammantagen avrinningskoefficient	Flöde (l/s)	Flöde (l/s) (inkl. kf)
10 år	62 800	3,6	0,57	545	682

6.3 BERÄKNING AV FÖRDRÖJANDE ÅTGÄRDER

För att inte orsaka en direkt belastning på omgivande mark bör dagvatten fördröjas och infiltreras.

Fördröjningsåtgärder dimensioneras för att innehålla en bestämd volym vatten till skillnad mot ledningar som skall kunna avleda ett bestämt maxflöde. Fördröjningen kan inte ges en volym som klarar alla regn (de skulle bli orimligt stora), utan magasinerna ges en volym som motsvarar dimensionerande återkomsttid. I detta fall har ett regn med 10 års återkomsttid med klimatfaktor 1,25 valts (Med 10 års återkomsttid menas att detta regn statistiskt inträffar en gång vart 10:e år.)

Då volymen beräknas för magasinet görs det för olika varaktigheter (=den tid regnet varar) exempelvis från 10 min till 96 timmar. Detta för att se vilken varaktighet som ger den största volymen vatten. Vid ströpta utloppsflöden från magasinerna är det ofta de långa regnen som ger den största volymen vatten.

Inledningsvis ställdes krav från Mittskåne vatten att fördröjningsåtgärderna skulle dimensioneras efter 1,5 l/s, ha. I detta fall skulle det innebära $6,2 \cdot 1,5 = 9,5$ l/s. Hänsyn skulle dock även tas till infiltrationen,

För att beräkna infiltrationen används uppskattade värden från den geotekniska undersökningen för den hydrauliska konduktiviteten (vattengenomsläppligheten). Sandig morän i planområdet uppskattas ha en konduktivitet på $1 \cdot 10^{-6}$ - $4 \cdot 10^{-7}$ m/s vilket tyder på en låg genomsläpplighet i moränen och som ger en infiltrationskapacitet på 0,001 - 0,0004 l/s, m². En 1000 m² stor yta att infiltrera på skulle innebära att upp till mellan 0,4–1 l/s skulle infiltrera i marken. I plankartan är 6800 m² markerat som natur, dock kan grönytorna uppgå till 20 000 m² inom planområdet. Beräkningarna utgår därför från att 10 000 m² / 1 ha finns tillgängligt för infiltration av dagvattnet.

Även hänsyn till grundvattenytan måste tas. Grundvattenytan bör ligga som minst 0,5 m under markytan för att infiltration ska vara möjlig. Resultatet från den geotekniska undersökningen visar på att grundvattnet ligger ca 4,8 m under marknivå. Även om grundvattenytan varierar med årstiderna bör detta ses som en indikation på att infiltration är möjlig.

En möjlig utgångspunkt är även att använda vad planområdet ger upphov till för flöde idag, detta för att inga kända problem finns med avrinningen idag. Samt att vid fältbesök i området, som skedde efter det regnat, inte uppmärksammades några vattensamlingar i lågpunkterna i terrängen.

Utgångspunkter för beräkningarna:

- A. För att avgöra en lämplig fördröjningsvolym för planområdet har utgångspunkten varit att utgå från 1,5 l/s, ha + infiltration. Detta skulle innebära 9,5 l/s +infiltration.
 1. $9,5 + 0,001 \text{ l/s m}^2 = 9,5 + 4$
 2. $9,5 + 0,0004 \text{ l/s m}^2 = 9,5 + 10$
- B. För att avgöra en lämplig fördröjningsvolym för planområdet kan även utgångspunkten varit att utgå från det flöde som sker från planområdet idag vid ett 10-års regn 51 l/s.

Tabell 6: Nödvändig magasinvolym vid de olika beräkningsfallen.

Beräkningsfall	Beräknat dagvattenflöde efter exploatering (l/s)	Utllopsflöde (l/s)	Nödvändig fördröjningsvolym (m ³)
A1	682	13,5 (9,5+4)	2300
A2	682	19,5 (9,5+10)	1790
B	682	51	1190

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Nödvändig fördröjningsvolym för de olika beräkningsfallen i planområde redovisas i tabell 6. Nedan anges olika alternativ för utformning av planområdets dagvattenhantering. Utredningen har tagit fasta på Hörbys kommuns dagvattenpolicy där fördröjning och infiltration av dagvatten. Dagvattenlösningen bygger på att dagvattnet tas omhand i diken och dammar, vilket skapar bra förutsättningar för att behålla en naturlig vattenbalans och rening dagvattnet. Ur skötselperspektiv är även diken relativt enkla att underhålla.

Då utformningen av detaljplanen inte är färdigställd kommer alternativen inte att innehålla några specifika lösningar för dagvattenhanteringen på asfaltsytan eller för takytan. I alternativen kommer fokus att ligga på att föreslå ett dagvattensystem som är tillräckligt ur fördröjningssynpunkt för att avvattna de hårdgjorda ytorna samt hitta en lämplig sträckning ned till tänkt utsläppspunkt vid återvinningscentralen.

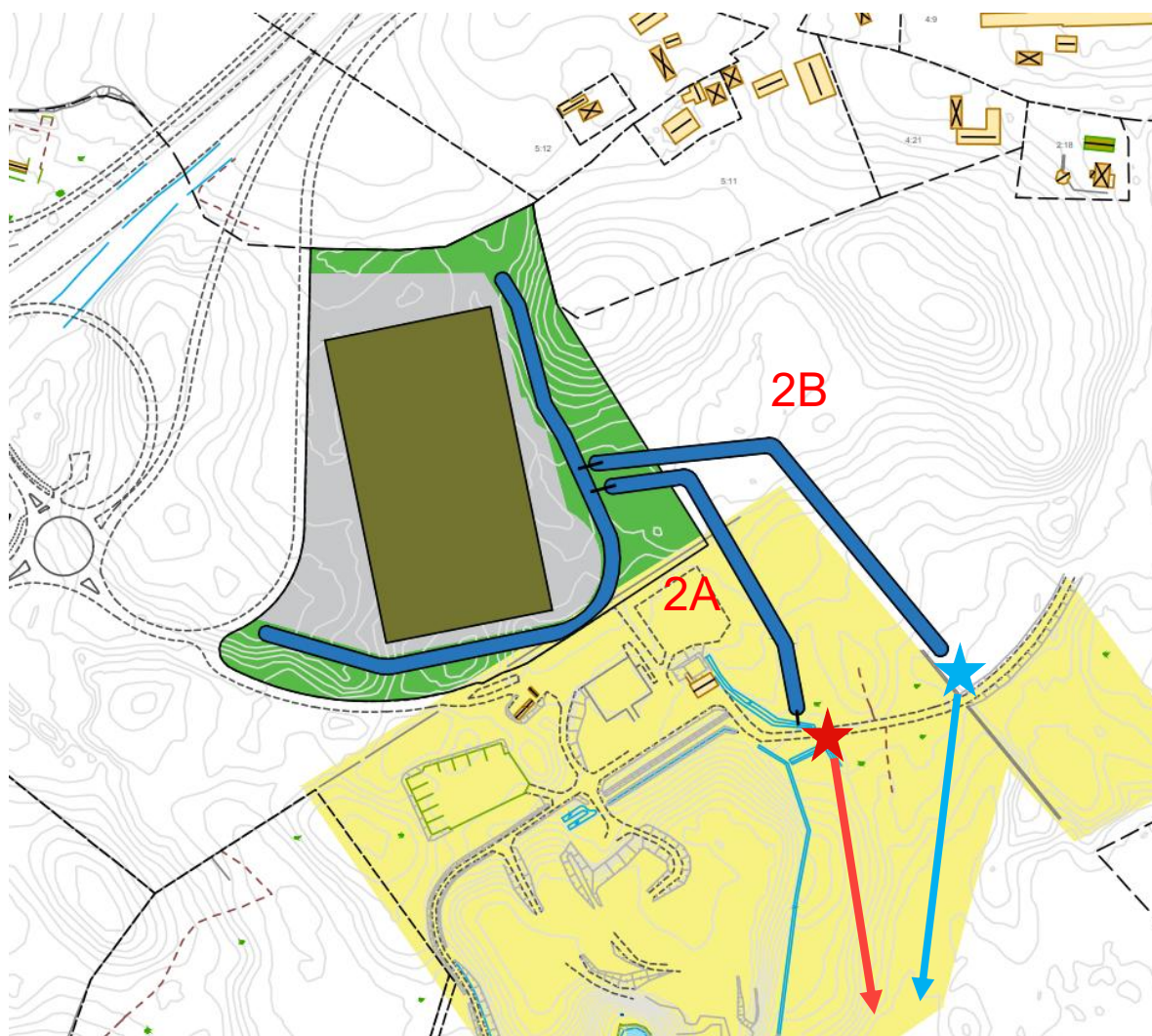
7.1 ALT 2A OCH 2B

I alternativ 2a och 2b föreslås en lösning där dagvattnet från de hårdgjorda ytorna tas omhand i diken längs med kanten på asfalten. Här spelar höjdsättningen/placeringen stor roll då diken får anläggas i direkt anslutning till asfaltsytan och marken behöver då även fyllas ut för att få fall på diket. Detta gäller specifikt diket som är placerat i söder och går i väst-östlig riktning. Dikena leds till ett befintligt lågstråk i sydöstra delen av planområdet. Genom att anlägga diken tillåts dagvattnet infiltreras och renas på vägen mot recipienten.

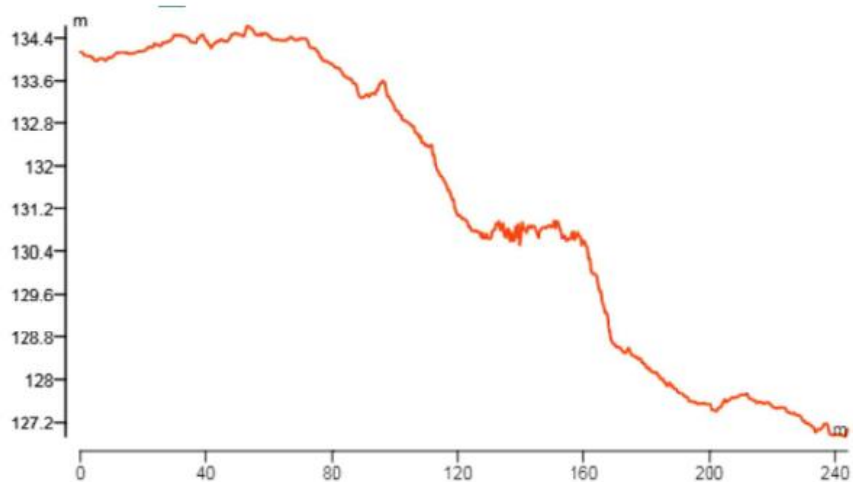
I alternativ 2A föreslås ett dike som följer ett naturligt lågstråk i terrängen, kortast möjligaste väg ned mot utsläppspunkten. Marken faller naturlig ned mot tänkt utsläppspunkt. Från + 134 m ned till + 127 m.

I alternativ 2B föreslås även här ett dike, även detta följer ett lågstråk, men dess sträckning är utanför återvinningscentralens arrende. Alternativet innebär att sträckningen av diket är längre samt att det hamnar långt österut. Från detta läge är det inte möjligt att leda dagvattnet längs med vägen till tänkt utsläppspunkt då lågpunkten vid vägen är +124 m. Däremot går det genom att följa ett lågstråk i terrängen få dagvattnet att naturligt rinna söderut (markerat med rött i figur 13). Dock saknas ett naturligt dike i denna sträckning.

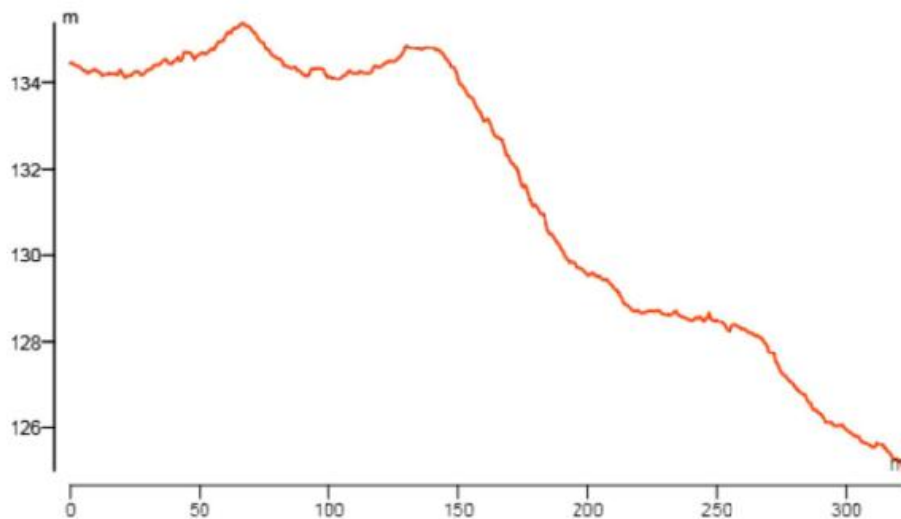
Båda alternativen följer naturliga lågstråk i terrängen, dock måste diken sträckning anpassas till terrängens naturliga variationer och på några ställen får höjdparter grävas av, se figur 14 och 15 för dikesprofiler i alt 2a och 2B.



Figur 13: Dagvattenhantering alt 2A och 2B med diken. Tänkt utsläppspunkt från alternativ 2A är markerad markerad med röd stjärna medan blå stjärna gäller alternativ 2B . Röd pil är flödesriktning i befintligt dike för alternativ 2A medan blå pil gäller alternativ 2B.



Figur 14: Profil över dikets sträckning i alt 2A.

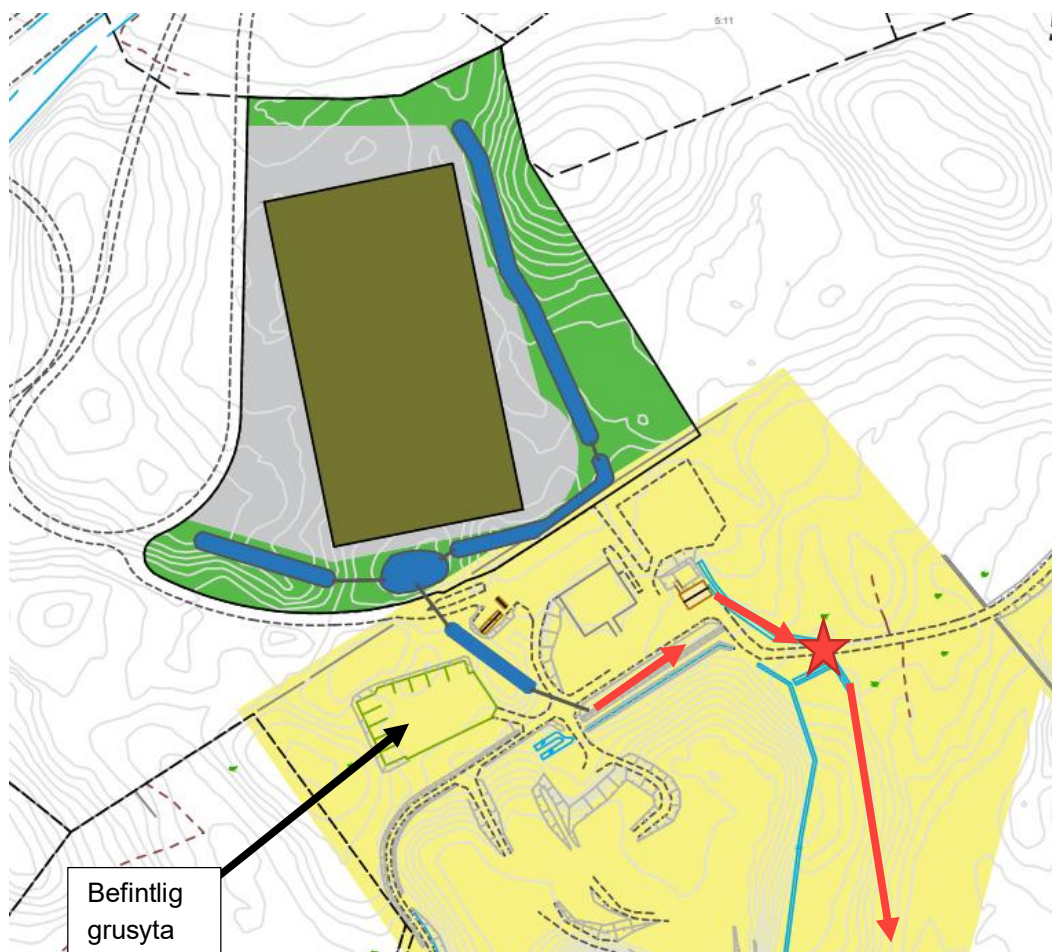


Figur 15: Profil över dikets sträckning i alt 2B.

7.2 FÖRKASTADE ALTERNATIV

7.2.1 Alternativ 1

I alternativ 1 föreslås en lösning där dagvattnet från de hårdgjorda ytorna tas omhand i diken längs med kanten på asfalten. Dikena leds ned till den befintliga lågpunkten söder om planområdet. Lågpunkten utformas som ett fördröjningsmagasin. Genom att anlägga diken och fördröjningsmagasin tillåts dagvattnet infiltreras och renas på vägen mot recipienten.



Figur 16: Dagvattenhantering alt 1 med diken och fördröjningsdamm i söder. Tänkt utsläppspunkt markerad med stjärna. Röda pilar är flödesriktning i befintliga diken och mörkblå fäytor illustrerar nya diken/magasin.

Från fördröjningsmagasinet som är placerat i lågpunkten söder om planområdet görs ett utlopp söderut. Utloppet går under vägen och ett dike anläggs i det naturliga lågstråket söder om vägen. Detta lågstråk är placerat mellan en nyanlagd grusyta och återvinningscentralen.

För att nå den tilltänkta utsläppspunkten ansluts lågstråket under befintlig grusväg till befintligt dike på åvc. Detta dike ansluter sedan till tänkt utsläppspunkt.

Svårigheter med denna lösning är att det kan vara problem med tillstånd att ansluta till återvinningscentralens dike.

7.2.2 Alternativ 3

Ett alternativ för dagvattenhanteringen som föreslogs på en tidig skiss kan ses i figur 17. Alternativet förkastades då den naturliga lågpunkten ligger en bit från planområdet och den tilltänkta dagvattenhanteringen bygger på att ytterligare mark tas i anspråk öster om planområdet. Att föreslå en lösning för dagvattnet som ligger utanför planområdet kan ställa till problem i framtiden då detta område kan vara aktuellt för exploatering. Föreslagen lösning för dagvattnet kan då utgöra ett hinder för ytterligare exploatering.



Figur 17: Förkastat alternativ 3 för dagvattenhantering.

7.3 BESLUT GÄLLANDE FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

I planarbetet har det beslutats att gå vidare med alternativ 2a, vilket betyder att även alternativ 2b har blivit förkastat.

7.4 UTFORMNING AV DIKEN

Nedan ges förslag på utformning av de föreslagna dikena i alternativ 2a. Utgångspunkter för beräkningarna har varit att fördröjningsvolymen ska rymmas inom området som är markerat som natur på plankartan.

7.4.1 ALT 2a

Beräkningsalternativ A1:

❖ **Utföde 13,5 l/s, Behov fördröjningsvolym 2300m³**

Dike:

- Längd 360 meter med en släntlutning på 1:6.
- Bottenbredd 1 meter, bredd vid slänkrön 13 meter.
- 1 meter djupt, varav vattendjup 0,85 m
- Total Volym i diket 1850 m³

Breddat dike i sydvästra hörnet av planområdet:

- Längd 40 meter med en släntlutning på 1:6.
- Bottenbredd 13 meter, bredd vid slänkrön 23,2 meter.
- 0,85 meter djupt, varav vattendjup 0,7 m
- Total Volym i diket 480 m³

Total volym dike + breddat dike: 1850+480 =2330 m³

Beräkningsalternativ A2:

- ❖ Utflöde 19,5 l/s, Behov fördröjningsvolym 1790m³

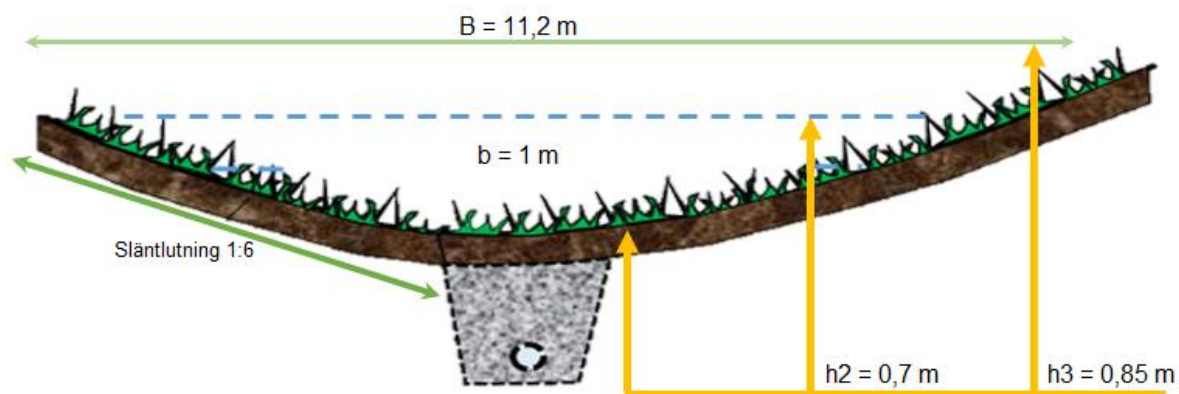
Dike:

- Längd 360 meter med en släntlutning på 1:6.
- Bottenbredd 1 meter, bredd vid släntkrön 11,2 meter.
- 0,85 meter djupt, varav vattendjup 0,7 m
- Total Volym i diket 1310 m³

Breddat dike i sydvästra hörnet av planområdet:

- Längd 40 meter med en släntlutning på 1:6.
- Bottenbredd 13 meter, bredd vid släntkrön 23,2 meter.
- 0,85 meter djupt, varav vattendjup 0,7 m
- Total Volym i diket 480 m³

Total volym dike+breddat dike: 1310+480 =1790 m³



Figur 18: Dikessektion för alternativ 2a, beräkningsalternativ A2.

Beräkningsalternativ B:

- ❖ Utflöde 51 l/s, Behov fördröjningsvolym 1190m³

Dike:

- Längd 400 meter med en släntlutning på 1:6.
- Bottenbredd 1 meter, bredd vid släntkrön 10,6 meter.
- 0,8 meter djupt, varav vattendjup 0,65 m
- Total Volym i diket 1270 m³

Total volym dike: 1270m³

Beräkningarna av utbredningen av dikena är en volymberäkning och tar inte hänsyn till lutningen på dikesbotten. Är det långa dikessträckor kan dessa behöva trappas för att uppnå erforderlig utjämningsvolym.

Det går att till viss del förändra längd, bredd och släntlutning för svackdikena, då det är den magasinierande volymen som är betydande. För reducering av föroreningar är dock magasinets/dikets area som är avgörande.



Figur 19: Svackdiken med varierande utformning.

7.5 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

För beräkning av föroreningshalter har den webbaserade mjukvaran StormTac använts. För ytornas olika föroreningshalter används schablonvärden. Riktvärden är hämtade från Riktvärdesgruppen (2009)². Nivå 2M är vald som betyder att delområdet har sitt dagvattenutsläpp i mindre vattendrag. Årsmedelnederbörden i Hörby är 698,6 mm.

I beräkning av föroreningsinnehållet har endast ett beräkningsalternativ av de i tabell 6 studerats. Indata till beräkningarna tas från beräkningsfall 2, då ett worst case scenario valdes att studeras. I beräkningsfall 2 är dikesutbredningen som minst. Som rening är endast svackdiket beräknat.

Resultatet från föroreningsberäkningarna då ytorna har beskrivits som takyta och parkering går att studera i tabell 7 och 8.

Resultatet från föroreningsberäkningarna då ytorna har beskrivits som takyta och industri går att studera i tabell 9 och 10.

Den kolumn i nedanstående tabeller som redovisar "efter rening", syftar till det scenario där exploateringen sker med dagvattenhanteringen i ett svackdike.

Resultatet visar att föroreningsmängden och halterna ökar efter den tänkta exploateringen, även med föreslagen dagvattenhantering. Dock var detta förväntat då planområde idag består av skogsmark. Dock håller sig halterna och mängderna väl under föreslagna riktvärden och bör ej påverka MKN för recipienten.

² Riktvärdesgruppen (2009) *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Rapport, Stockholm Läns Landsting 2009.1,4

Tabell 7: Beräknade föroreningshalter för planområdet i alt 1 med parkering och takyta

Alternativ 1				
Parameter	Före exploatering (µg/l)	Efter exploatering (µg/l)	Efter rening (µg/l)	Riktvärde (µg/l)
Fosfor (P)	16	120	89	175
Kväve (N)	290	1300	910	2500
Bly (Pb)	2,4	6,9	2,9	10
Koppar (Cu)	4,8	14	7,7	30
Zink (Zn)	12	41	18	90
Kadmium (Cd)	0,082	0,5	0,2	0,5
Krom (Cr)	1,5	5,6	2,8	15
Nickel (Ni)	2,3	5,5	3,1	30
Kvicksilver (Hg)	0,0059	0,023	0,02	0,070
Suspenderat material (SS)	12 000	38 000	18 000	60000
Olja	95	270	59	700

Tabell 8: Beräknade föroreningsmängder för planområdet i alt 1 med parkering och takyta

Parameter	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering (kg/år)	Efter rening (kg/år)
Fosfor (P)	0,24	4	3,1
Kväve (N)	4,5	45	31
Bly (Pb)	0,038	0,24	0,1
Koppar (Cu)	0,074	0,49	0,27
Zink (Zn)	0,18	1,4	0,63
Kadmium (Cd)	0,00013	0,017	0,0069
Krom (Cr)	0,023	0,19	0,096
Nickel (Ni)	0,036	0,19	0,11
Kvicksilver (Hg)	0,000091	0,00080	0,00068
Suspenderat material (SS)	180	1300	620
Olja	1,5	9,1	2

Tabell 9: Beräknade föroreningshalter för planområdet i alt 1 med industri och takyta.

Alternativ 1				
Parameter	Före exploatering (µg/l)	Efter exploatering (µg/l)	Efter rening (µg/l)	Riktvärde (µg/l)
Fosfor (P)	16	130	99	175
Kväve (N)	290	1200	810	2500
Bly (Pb)	2,4	4,8	2,1	10
Koppar (Cu)	4,8	12	6,6	30
Zink (Zn)	12	43	19	90
Kadmium (Cd)	0,082	0,56	0,2	0,5
Krom (Cr)	1,5	4,3	2,2	15
Nickel (Ni)	2,3	4,6	2,6	30
Kvicksilver (Hg)	0,0059	0,017	0,015	0,070
Suspenderat material (SS)	12 000	24 000	13 000	60000
Olja	95	320	71	700

Tabell 10 Beräknade föroreningsmängder för planområdet i alt 1 med industri och takyta

Parameter	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering (kg/år)	Efter rening (kg/år)
Fosfor (P)	0,041	4,3	3,2
Kväve (N)	1,1	38	27
Bly (Pb)	0,038	0,16	0,07
Koppar (Cu)	0,074	0,39	0,22
Zink (Zn)	0,18	1,4	0,61
Kadmium (Cd)	0,00013	0,018	0,0065
Krom (Cr)	0,023	0,14	0,073
Nickel (Ni)	0,036	0,15	0,085
Kvicksilver (Hg)	0,000091	0,00056	0,0005
Suspenderat material (SS)	82	780	420
Olja	1,5	10	2,3

8 DISKUSSION KRING FÖRESLAGNA DAGVATTENLÖSNINGAR OCH BERÄKNINGAR

I dagvattenutredningen har olika alternativ för dagvattenhanteringen presenterats under utredningens gång, då alla alternativ har sina fördelar och nackdelar. I och med att detaljplanens arbete har fortskridit har en del av alternativen förkastats och kommunen har nu valt att arbeta vidare med alternativ 2a.

Genom att anlägga diken längs med asfaltskanten i planområdet kan det uppkomna dagvattnet fördröjas, infiltreras och renas innan det leds vidare ned mot recipienten. Lösningen ligger också i linje med kommunens riktlinjer för dagvattenhantering där man anbefaller LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) samt eftersträvar öppna system för dagvatten. Att leda och uppehålla dagvatten i diken (även kallat svackdike, gräsdike eller makadamdike, beroende på utformning) har många fördelar. Ett dike är lättskött och kan vid behov samla stora volymer dagvatten. Det är möjligt att trappa diket på vägen om fallet är stort för att skapa de fördröjningsvolymerna som krävs.

Infiltrationskapaciteten som spelar roll för den mängd dagvatten som kan infiltrera inom området har nu tagits fram genom att en geoteknisk undersökning har utförts för planområdet och beräkningarna för erforderliga fördröjningsvolymerna är baserade på dessa värden. Dock var infiltrationskapaciteten sämre än förväntat, med avseende på SGU:s jordartskarta, vilket påverkar mängden dagvatten som behöver fördröjas.

Beräkningsalternativen för fördröjningsvolymerna är tre till antalet, detta beroende på en variation i infiltrationskapaciteten, men även att ett av alternativen tar hänsyn till hur mycket flöde som planområdet ger upphov till i dag. De framräknade fördröjningsvolymerna är mellan 1190-2300 m³ vilket gör att ett ställningstagande måste göras ifråga om hur mycket dagvatten som kan avledas från planområdet vilket också beror på hur flödesvägen ser ut nedströms planområdet.

Föroreningsgraden ökar som förväntat något efter en exploatering av planområdet men överstiger ej föreslagna riktvärden.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Box 34
371 21 Karlskrona
Besök: Högabergsgatan 3

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

