



Heby kommun

Dagvattenutredning för DP 370 Rävsjöbäcken

Uppsala 2018-09-19

Dagvattenutredning för DP 370 Rävsjöbäcken

Datum	2018-09-17
Uppdragsnummer	1320035630
Utgåva/Status	Slutversion

Benny Adén
Uppdragsledare

Alma Borg Berggren/Elina Svedberg
Handläggare

Per Boholm
Granskare

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00

Unr 1320035630
Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning	2
1.1	Bakgrund och syfte	2
1.2	Uppdragsbeskrivning	2
2.	Underlag	3
2.1	Policydokument.....	3
2.2	Övrigt underlag.....	3
3.	Förutsättningar	3
3.1	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	3
3.2	Miljö kvalitetsnormer	4
3.2.1	Weserdomen	4
3.2.2	Recipienten och dess statusklassning.....	5
4.	Befintliga förhållanden.....	6
4.1	Områdesbeskrivning	6
4.2	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	6
4.3	Befintliga avrinningsområden och avrinningsvägar	7
4.4	Markavvattningsföretag	10
4.5	Lågpunktskartering och översvämningsrisker.....	10
5.	Framtida utformning	12
5.1	Planområdets föreslagna utformning.....	12
6.	Beräkningar	12
6.1	Metod	12
6.1.1	Osäkerheter i beräkningsverktyget StormTac.....	13
6.2	Flödesberäkningar	13
6.2.1	Erforderliga fördröjningsvolymmer	14
6.3	Föroreningsberäkningar	14
7.	Allmänt om dagvattenhantering	16
7.1	Höjdsättning	16
7.2	Materialval	17
8.	Föreslagen dagvattenhantering	17
8.1	Anläggningar för dagvattenhanteringen	17
9.	Konsekvenser av extrem nederbörd	20
10.	Påverkan på recipient	21
11.	Rekommendationer för fortsatt arbete.....	22
12.	Referenser	23

Inledning

Ramböll Sverige AB har fått i uppdrag av Heby kommun att utföra en dagvattenutredning för att klarlägga förutsättningarna för dagvattenhantering inom detaljplaneområdet Rävsjöbäcken i Morgongåva, se Figur 1. Inom planområdet planeras byggnation av två flerfamiljshus med tillhörande boendeparkering.

Området är idag ett obebyggt naturområde med dominerande ängsmark. Naturkaraktären ska behållas i samband med nybyggnationen. Byggnation planeras på östra sidan av Rävsjöbäcken och resten av området ska behållas som naturmark.



Figur 1. Orienteringskarta över detaljplaneområdets läge i Morgongåva tätort.

Dagvattenutredningens övergripande syfte är att kartlägga förutsättningarna för dagvattenhanteringen inom planområdet utifrån planerad exploatering samt föreslå en lösning för hur dagvattenhanteringen kan ske. Dagvattenhanteringen ska utgå från Heby kommuns dagvattenpolicy.

Dagvattenutredningen omfattar en beskrivning av dagvattenrecipienten och dess miljö kvalitetsnormer samt flödes- och föroreningsberäkningar för scenarierna före och efter exploatering. Dagvattenutredningen ska även ge förslag på åtgärder för dagvattenhanteringen och värdera vilken påverkan detaljplanen kommer få på recipienten efter föreslagna åtgärder.

2. Underlag

2.1 Policydokument

- Riktlinjer för dagvatten inom Heby kommun. Daterad 2017-02-23.

2.2 Övrigt underlag

- Jordartskarta skala 1:25 000 hämtad 2018-07-04, SGU.
- Utdrag från VISS för Rävsjöbäcken, Ramsjön, Grimlebäcken, Skattmansöån hämtat 2018-07-04.
- Grundkarta med nivåkurvor erhållen från beställare 2018-04-17.

3. Förutsättningar

3.1 Riktlinjer för dagvattenhantering

Enligt Heby kommuns riktlinjer för dagvatten är målet för dagvattenhanteringen att:

- Bibehålla eller efterlikna den naturliga vattenbalansen i naturen.
- Minska mängden föroreningar i dagvattnet.
- Minska mängden förorenat dagvatten som når recipienten.
- Använda dagvattnet som en resurs i samhället.
- Minska och förebygga skador och översvämningar till följd av skyfall.

Kommunens allmänna riktlinjer för dagvattenhanteringen kan sammanfattas i följande punkter:

- Dagvatten ska renas och fördröjas så nära källan som möjligt och i första hand ske genom lokalt omhändertagande på fastighetsmark
- Dagvatten ska utgöra en positiv resurs i landskapet. Dagvatten ska avledas ytligt, lågstråk ska bevaras obebyggda och grönytor ska ligga lägre än byggnader och vägar för säker avledning vid extrem nederbörd
- Dagvatten ska omhändertas så att det inte orsakar problem uppströms eller nedströms.
- Dagvatten får inte medföra att recipientens status försämras eller att gällande miljö kvalitetsnormer inte uppnås. Rening av dagvattnet ska ske ned till föroreningshalter enligt Riktvärdesgruppens förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp (2009).

I övrigt gäller även enligt kommunens riktlinjer vid byggande, exploatering och planering att:

- Avrinningen från ett markområde eller en tomt bör inte öka jämfört med förhållandena före exploatering av området.
- Vid exploatering ska en så liten ökning som möjligt av andelen hårdgjord yta eftersträvas och vegetation och genomsläppliga ytor ses som en tillgång för dagvattenhantering. Naturområden intill exploateringsområden ska bevaras eller skapas för att kunna användas som dräneringsyta och utjämnare av dagvattenflöden.

3.2

Miljökvalitetsnormer

EUs vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) infördes i den svenska lagstiftningen år 2004 och benämns i Sverige för Vattenförvaltningen. Den utgår från vattnets naturliga avrinningsområden istället för administrativa gränser i form av län och kommuner. Vattnets (vattenförekomsternas) nuvarande ekologiska status, d v s dess miljötillstånd, bedöms enligt en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Det initiala målet var att alla vatten skulle uppnå minst god status år 2015. För samtliga recipienter där målet inte kunde uppfyllas har en tidsfrist till 2021 utlysts.

Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydrologiska parametrar. Exempel på fysikalisk-kemiska parametrar som ingår är näringsämnen, turbiditet och pH. Nuvarande situation jämförs med ett ursprungligt tillstånd för varje parameter som är unik för varje vattenförekomst. Resultatet för de olika parametrarna vägs sedan samman i en övergripande ekologisk status för vattenförekomsten. Ekologisk status klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status.

Kemisk ytvattenstatus bestäms av gränsvärden för ett antal ämnen som är gemensamma för EU. Samtliga ämnen är miljögifter och benämns i vattenförvaltningsarbetet som prioriterade ämnen. Exempel på prioriterade ämnen är: kadmium, kvicksilver, tributyltenn (TBT) och flera olika polyaromatiska kolväten (PAH). Om gränsvärdet för ett av ämnena överskrider klaras inte kravet på god kemisk ytvattenstatus.

3.2.1

Weserdomen

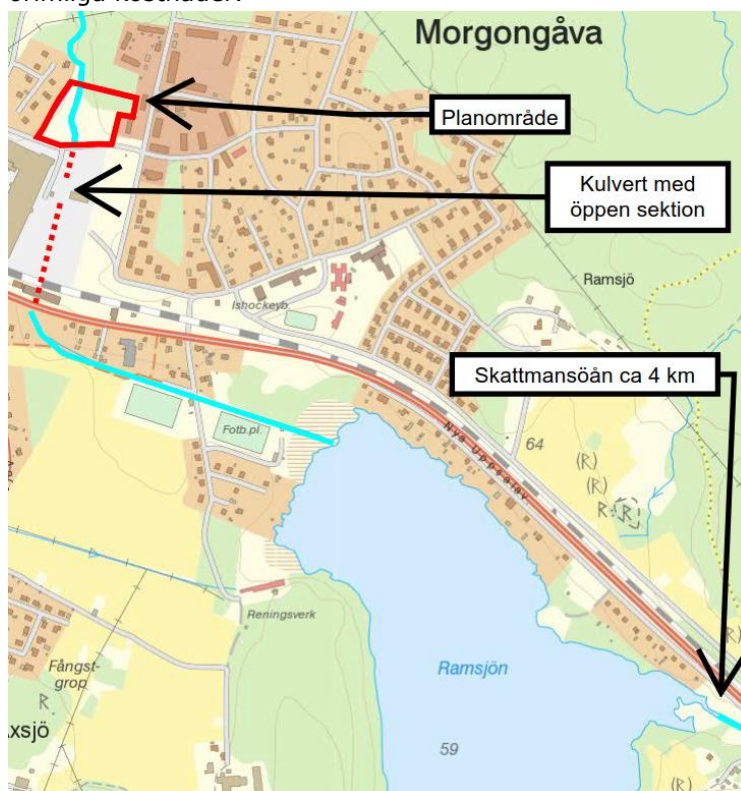
Under en prövning i Tyskland begärde den Tyska domstolen ett förhandsavgörande från EU-domstolen gällande hur miljökvalitetsnormerna i EU:s vattendirektiv ska tolkas och tillämpas. I förhandsavgörandet fastslog EU-domstolen att en medlemsstat är skyldig att inte meddela tillstånd till verksamheter som riskerar att orsaka en försämring av status eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna uppnås. EU-domstolen tolkar också begreppet "försämring" som en försämring till en lägre klass för en enskild kvalitetsfaktor, även om inte den sammanvägda statusen försämras. Om en kvalitetsfaktor redan befinner sig i den lägsta klassen innebär varje ytterligare försämring av denna en försämring av statusen.

3.2.2

Recipienten och dess statusklassning

Genom det aktuella planområdet rinner Rävsjöbäcken vilken nedströms genom en kulvert ansluter till recipienten Ramsjön (VISS EU_CD: NW664576-156530). Från Ramsjön rinner vattnet vidare till Grimlebäcken och vidare till Skattmansöån cirka 4 km nedströms planområdet, se Figur 2. Rävsjöbäcken, Ramsjön och Grimlebäcken har ännu ej klassificerats vilket innebär att deras kemiska eller ekologiska status inte är fastställd. Istället studeras i denna utredning påverkan på närmast klassificerade vattendrag, Skattmansöån. Skattmansöån (VISS EU_CD: SE663652-156858) har enligt senaste bedömningen från VISS måttlig ekologisk status medan vattendraget ej uppnår god kemisk status. De ämnen som inte uppnår god kemisk status är kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE). Klassningens tillförlitlighet anses vara god. Statusklassningen måttlig ekologisk status grundar sig på en sammanvägd bedömning av kiselalger och vattendragets hydromorfologiska tillstånd. Klassningens tillförlitlighet anses vara mycket bra.

Skattmansöån ska uppnå god kemisk ytvattenstatus till 2021, med undantag för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. God ekologisk status ska uppnås 2027. Tidsundantaget god ekologisk status 2027 avser vattendragets konnektivitet, morfologiska förändringar samt övergödning och baseras på skälet orimliga kostnader.



Figur 2. Karta över Morgongåva med planområdet utmarkerat i rött. Rävsjöbäckens sträckning (ljusblått) genom planområde samt kulverterad sträcka med öppen sektion (röd streckad linje) och recipienten Ramsjön.

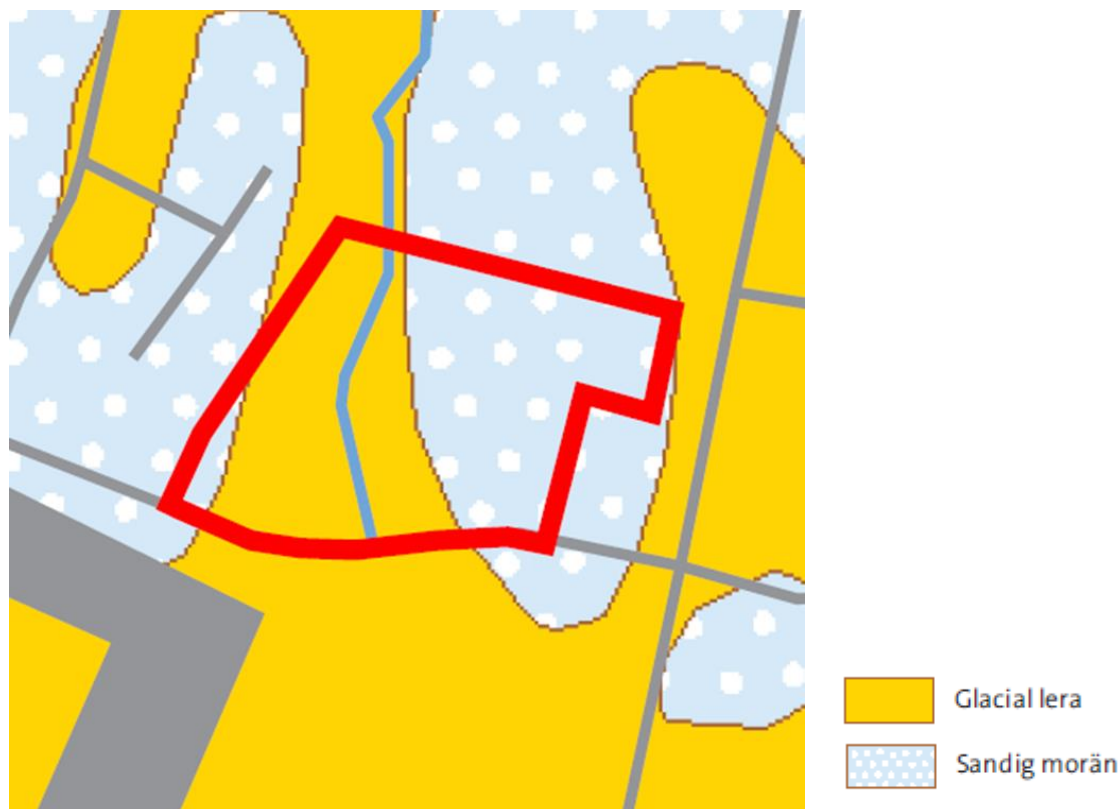
4. Befintliga förhållanden

4.1 Områdesbeskrivning

Planområdet är beläget i Morgongåva tätort i Heby kommun. Området gränsar till fastigheter till väst och öst. Planområdet gränsar i söder till Tjusarvägen och en företagspark. Idag utgörs planområdet av naturmark med dominerande ängsmark. Genom planområdet sträcker sig Rävsjöbäcken som vid planområdets södra gräns övergår till en kulvert under Tjusarvägen och företagsparken, se Figur 2. Planområdets area är cirka 1,4 hektar.

4.2 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

Figur 3 ger en översiktlig bild av geologin i och omkring planområdet. På västra sidan av bäcken och närmast bäcken utgörs marken av glacial lera vilken kan antas ha en låg infiltrationskapacitet. Resten av planområdet utgörs av sandig morän som kan antas ha god infiltrationskapacitet. Kartan är skapad för att användas på större skalor och visar därför inte lokala skiftningar i jordarter.



Figur 3. Jordartskarta över planområdet med omnejd (SGU, 2018). Ungefärlig utbredning av planområdet markerat med röd linje.

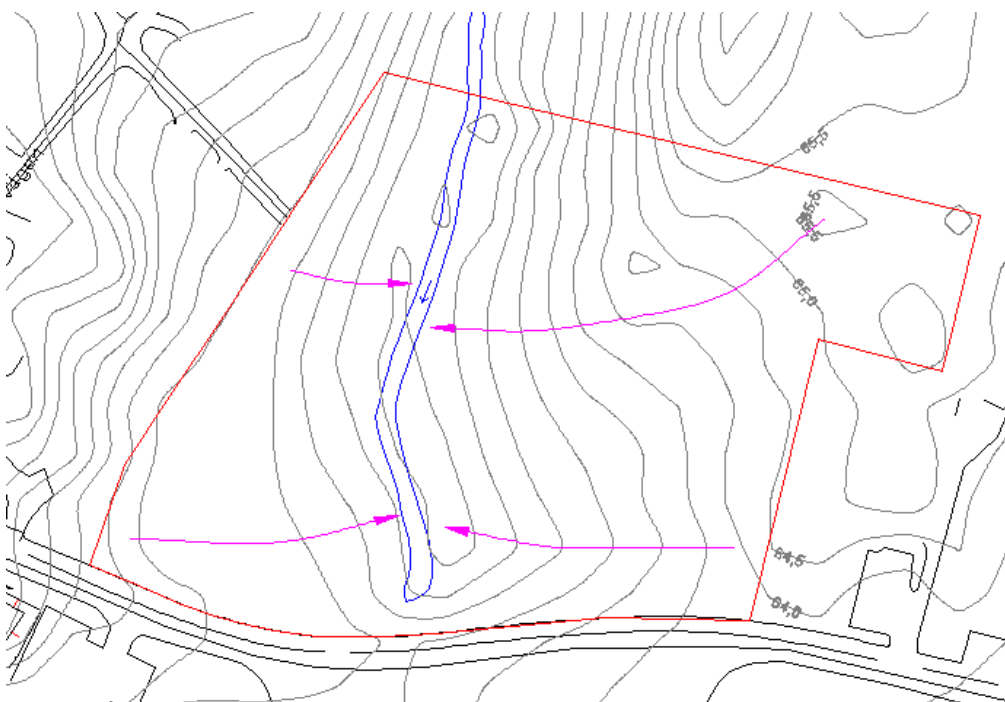
Då det inte finns några kända grundvattenrör inom planområdet eller i dess närhet, är avståndet till grundvattenytan okänt. Höga grundvattennivåer försvårar möjligheterna till infiltration och påverkar hur djupt fördröjningsanläggningar för dagvatten kan anläggas utan att riskera att grundvattnet tränger in och fyller upp dem.

4.3

Befintliga avrinningsområden och avrinningsvägar

Topografin inom planområdet varierar mellan +61,5 och +65,5 m (RH2000). Den del av fastigheten som är tänkt att bebyggas, ligger på nivå +61,5 till +65 m (RH2000). De högre nivåerna återfinns i områdets norra del.

Hela området lutar mot Rävsjöbäcken dit också allt dagvatten idag avleds, se Figur 4. Närmaste bebyggelse på västra sidan bäcken ligger idag på en nivå cirka +64 m. Flöden från intilliggande fastigheter rinner genom planområdets västra sida till Rävsjöbäcken. Eftersom ingen bebyggelse planeras på den västra sidan av Rävsjöbäcken behöver inga åtgärder vidtas för att avleda detta flöde. På östra sidan av bäcken är en höjd belägen vid planområdets gräns som avskärmar flödet från intilliggande fastigheter på denna sida.



Figur 4. Grundkarta med höjdkurvor, planområdesgräns (rött), avrinningsriktning (rosa pilar) samt Rävsjöbäckens sträckning genom området (blå).

Rävsjöbäcken, se Figur 5, rinner in i kulvert vid planområdets södra gräns. Kulverten är belägen under parkeringsplatser som tillhör en företagspark. Vid inloppet till kulverten finns idag ett gammalt rensgaller, se Figur 6.



Figur 5. Foto visar Rävsjöbäckens profil och karaktär cirka 20 m från kulvert. Foto från platsbesök 2018-06-12.



Figur 6. Inlopp till kulverten med tillhörande rensgaller. Foto taget vid sidan av Rävsjöbäcken, flödesriktning från höger till vänster i bild. Foto från platsbesök 2018-06-12.

Utströmningen från planområdet sker i en kulvert som löper under företagsparken. Kulverten har en öppen sektion, se Figur 7. Efter den öppna sektionen övergår vattendraget till kulvert som fortsätter under företagsparken.



Figur 7. Öppen sektion längs kulverterad sträcka i företagsparken. Foto från platsbesök 2018-06-12.

4.4 Markavvattningsföretag

Enligt Länsstyrelsen Uppsalas webbkarta finns två markavvattningsföretag i anslutning till planområdet. Uppströms ligger markavvattningsföretaget UH0143 och nedströms ligger markavvattningsföretaget UH0750. För den fortsatta exploateringen är det av stor vikt att inga förändringar som kan öka inflödet från markavvattningsföretaget uppströms görs. Det är även viktigt att inga förändringar görs nedströms planområdet som kan riskera att dagvatten dämmer upp från den befintliga kulverten. Om något av ovanstående skulle ske riskerar planområdet att översvämmas och den nya bebyggelsen skadas.

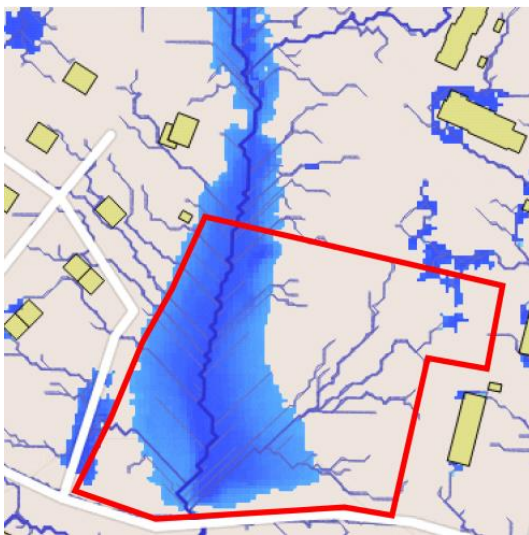
4.5 Lågpunktskartering och översvämningsrisker

Ängsmarken i planområdet sluttar idag ner mot Rävsjöbäcken. Ett cirka 900 hektar stort område avvattnas till punkten där bäcken övergår till kulvert. Vattennivåerna i Rävsjöbäcken vid planområdet är därför beroende av

förhållandena uppströms samt att kulverten har tillräcklig kapacitet att avleda dessa flöden.

För att göra en uppskattning av översvämningsrisken i planområdet användes beräkningsverktyget SCALGO live. Verktöget innefattar en lågpunktskartering och visar vilka områden som kommer fyllas med vatten vid en viss nederbördsmängd. Figur 8 visar utbredning av översvämmade ytor vid ett regn på 50 mm vilket ungefär motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet. Vid denna nederbördsmängd stiger vattennivån till +62,6 m (SCALGO live, 2018). Karteringen tar inte hänsyn till utflöden via kulverten och flödet i bäcken utan baseras på en terrängmodell som främst visar var vatten riskerar att ansamlas. SCALGO tar inte hänsyn till den befintliga kulverten varför detta scenario motsvarar en situation när kulverten är igensatt så att inget vatten passerar genom den. Observera att SCALGO inte tar hänsyn till markens infiltration vid analys av lågpunkter utan marken ses som en glasyta som regnet faller på.

Till följd av markens topografi kan avvattning inte ske med självfall från planområdet om kulverten sätts igen eller når maximal kapacitet. Vid platsbesök observerades även att marken sluttar från Tjusarvägen ner mot planområdet. Tjusarvägen är därmed en tröskel för dagvattnet som begränsar möjligheten för dagvattnet att rinna ut ur planområdet vid stora nederbördsmängder. Enligt Svenskt Vattens P110 bör instängda områden undvikas för bebyggelse. Om dessa områden ändå väljs för bebyggelse ska stor hänsyn tas till översvämningsrisker och byggnader ska hållas borta från lågpunkter inom området.

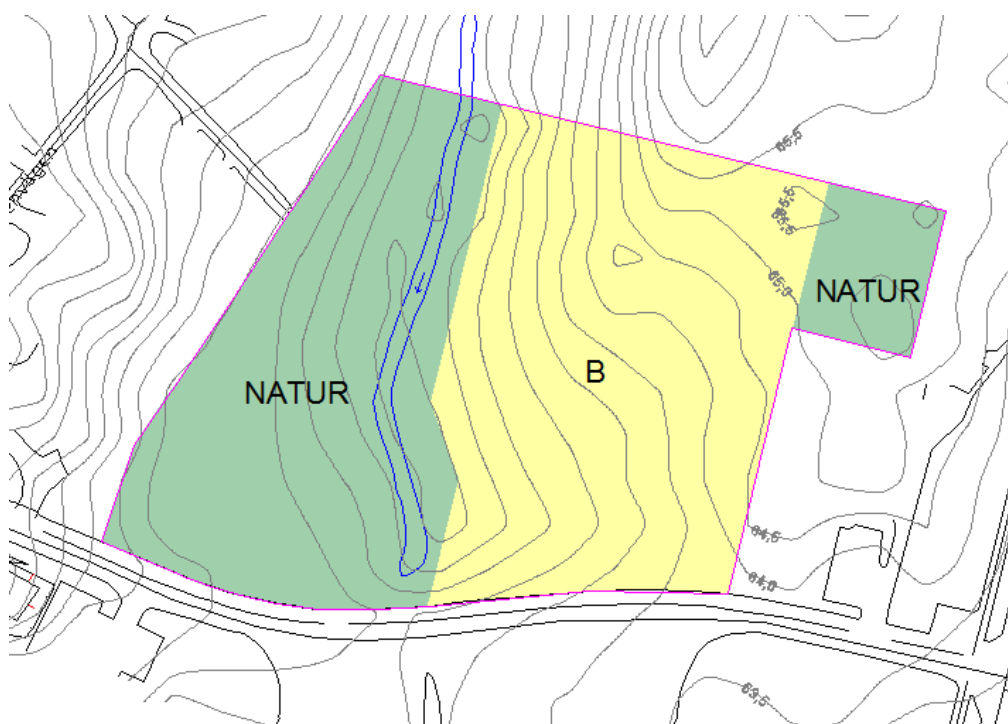


Figur 8. Översvämningsutbredning vid planområdet för ett regn på 50 mm. Resultat från SCALGO live.

5. Framtida utformning

5.1 Planområdets föreslagna utformning

I planområdet planeras två flerfamiljshus med tillhörande parkeringsplatser i B-området. Illustrationsplanen utgör ett förslag och kan komma att revideras. Naturmarken närmast och väster om Rävsjöbäcken ska bibehållas, likaså naturmarken i nordost.



De ämnen som ingår i beräkningen är näringsämnena kväve (N) och fosfor (P), tungmetaller (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, Hg), suspenderad substans (SS), oljeindex, PAH16, BaP och tre former av PBDE (PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209).

6.1.1 Osäkerheter i beräkningsverktyget StormTac

I modellen sammanställs schablonvärden i form av årliga avrinningskoefficienter och schablonhalter för olika markanvändning. Schablonvärdena uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya undersökningar. I StormTac beräknas årlig föroreningsbelastning utifrån total årlig nederbörd (korrigerad för mätfelen avdunstning, vind och vidhäftning), volymavrinningskoefficienter, areor och schablonhalter per markanvändning i tillrinningsområdet. I modellen kan även årsmedelhalt beräknas.

Kalibrering av schablonhalterna görs med hänsyn till tidstrender och för ämnen med få data görs jämförelser med data från liknande markanvändning. En enda undersökning (ett specifikt databasvärde) utgör värdet av en lång serie av flödesproportionellt tagna samlingsprover. Detta innebär att enskilda värden kan utgöra ett sammanställt medelvärde av flera prover eller många olika undersökningar.

Främst svenska undersökningar har använts för kalibreringen varmed dessa schablonhalter är mest tillförlitliga för svenska förhållanden, men på grund av bristen på data för vissa föroreningar och vissa markanvändningar har även internationella studier använts. Generellt är tillförlitligheten högst (spridningen minst) för de olika bostadsområdena och genomfartsvägar samt för ämnena partiklar (SS), näringsämnena och metaller, undantaget kvicksilver. I ett markanvändningsområde exempelvis villabebyggelse ingår även lokalgatorna, så dessa ska inte beräknas separat. En översiktligt utförd bedömning av hur säker eller osäker respektive schablonhalt är finns redovisat på www.stormtac.com.

6.2 Flödesberäkningar

Flöden har beräknats i StormTac med dimensionerande regn enligt Svenskt Vattens publikation P110. Med hänsyn till att planområdets omgivning är glesbebyggd har ett regn med 10-års återkomsttid använts för beräkningarna. En klimatkfaktor på 1,25 har använts för beräkningarna efter exploatering för att ta hänsyn till framtida klimatförändringar i enlighet med Svenskt Vattens P110.

Markanvändningstyperna i Tabell 1 ligger till grund för flödesberäkningarna. Klassificering av markanvändning baseras på att B-området, se Figur 4, utgörs av ett område med flerfamiljshusbebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt flerfamiljshusområde, exempelvis lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar, mindre parkeringar och gräsmattor (StormTac, 2018).

Tabell 1. Markanvändning, area, avrinningskoefficient och reducerad area för planområdet.
*Summan är viktad, ej aritmetisk.

Delområde	Före exploatering			Efter exploatering		
	Area [ha]	Avr.koeff	Reducerad area [ha]	Area [ha]	Avr.koeff	Reducerad area [ha]
Jordbruksmark	0,75	0,1	0,075	-	-	-
Skogs- och ängsmark	0,69	0,1	0,069	0,69	0,1	0,069
Flerfamiljshusområde	-	-	-	0,75	0,45	0,34
Totalt	1,44	0,1	0,14	1,44	0,28*	0,41

Tabell 2 redovisar reducerad area, rinntid, klimatfaktor, regnintensitet och flöde i hela planområdet före respektive efter exploatering. Rinntiden före exploatering är längre än efter. Före exploatering rinner vattnet långsamt på naturmarken medans det rinner snabbare på de hårdgjorda ytor som anläggs efter exploatering. Vid uppskattning av rinntid har hänsyn tagits till längsta rinnsträcka (106 m) och vattenhastighet (0,1 m/s för jordbruksmark och skogs- och ängsmark, 1,5 m/s för ledning) enligt tabell 4.5 i Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 2. Flöden vid dimensionerande 10-årsregn före och efter exploatering i planområdet.

Delområde	Dimensionerande återkomsttid = 10 år				
	Red.area [ha]	Rinntid [min]	Klimatfaktor [-]	Regnintensitet [l/s,ha]	Flöde [l/s]
Före exploatering	0,14	18	1	151	24
Efter exploatering	0,41	10	1,25	228	120

Efter exploatering ökar flödena från planområdet från 24 l/s till 120 l/s.

6.2.1 Erforderliga fördröjningsvolym

Fördröjningsvolym har beräknats utifrån att flöden från planområdet inte ska öka efter exploatering jämfört innan exploatering. Det vill säga, det dimensionerande flödet från planområdet skall vara 24 l/s efter exploatering. För att minska flödet från 120 l/s erfordras en fördröjningsvolym på 71 m³. I beräkningarna har en reducerande flödesfaktor om 2/3 använts för att kompensera för lägre utflöden under tiden magasinen fylls upp.

6.3 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts för planområdet före exploatering, efter exploatering utan rening samt efter exploatering med rening. Markanvändningen i Tabell 1 har legat till grund för beräkningarna.

Föroreningsberäkningarna efter rening grundas på schablonmässiga reningseffekter i växtbädd. Dagvatten från tak och innergård på kvartersmark omhändertas lokalt genom exempelvis dagvattenkassetter.

Föroreningsberäkningarna har gjorts utifrån schablonhalter i Stormtac med justering av föroreningshalterna från jordbruksmark. Föroreningshalterna har minskats eftersom marken inte längre brukas för jordbruk och föroreningsbelastningen därmed kan antas mindre än en vanlig jordbruksmark. Föroreningshalterna har också justerats för flerfamiljshusområde till en nivå som motsvarar att husen står mindre tätt än i ett normalt flerfamiljsområde.

Tabell 3 redovisar beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) före samt efter exploatering samt efter exploatering med reningsåtgärder. För jämförelse redovisas i tabellen också Riktvärdesgruppens riktvärden för dagvatten som Heby kommun antagit i sin dagvattenpolicy. Riktvärdena avser direktutsläpp i recipient (1M).

Tabell 3. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) i dagvattnet före och efter exploatering samt efter rening. Som jämförelse redovisas riktvärden enligt Riktvärdesgruppen (2009). Rödmarkerade värden indikerar ökade halter jämfört med befintligt scenario, och grönmarkerade värden indikerar att halterna beräknas minska.

Ämne	Före exploatering [$\mu\text{g/l}$]	Efter exploatering [$\mu\text{g/l}$]	Efter exploatering med rening [$\mu\text{g/l}$]	Riktvärden Riktvärdesgruppen 1M [$\mu\text{g/l}$]
P	65	170	80	160
N	1 900	1 300	920	2000
Pb	3,5	7,0	1,8	8,0
Cu	8,6	14	6,9	18
Zn	15	57	15	75
Cd	0,10	0,30	0,072	0,4
Cr	0,66	4,9	2,6	10
Ni	0,59	4,8	1,6	15
Hg	0,0048	0,017	0,0090	0,030
SS	43 000	41 000	19 000	40 000
Olja	93	280	180	400
PAH16	0,013	0,32	0,058	-
BaP	0,0013	0,023	0,0043	0,030
PBDE 47	0,0010	0,00081	0,00060	-
PBDE 99	0,0010	0,00082	0,00061	-
PBDE 209	0,015	0,015*	0,0095	-

*Oförändrad halt jämfört med nuläget

Enligt föroreningsberäkningarna kommer halterna av samtliga ämnen förutom kväve (N) SS och PBDE öka i orenat dagvatten till följd av den planerade exploateringen. Med reningsåtgärder beräknas halterna istället minska för ett flertal ämnen. För fosfor (P), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), olja, PAH16 och BaP beräknas dock halterna fortfarande vara högre än för befintlig situation

även efter rening. Halterna för samtliga ämnen ligger dock under riktvärdena från Riktvärdesgruppen.

I Tabell 4 redovisas beräknade föroreningsmängder (kg/år).

Tabell 4. Föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet före och efter exploatering, samt efter rening. Rödmarkerade värden indikerar en ökad föroreningsbelastning jämfört med befintligt scenario, och grönmarkerade värden indikerar en minskad föroreningsbelastning.

	Före exploatering	Efter exploatering	Reningseffekt växtbäddar	Efter exploatering med rening
	[kg/år]	[kg/år]	[%]	[kg/år]
P	0,20	0,65	58	0,31
N	5,7	4,8	39	3,5
Pb	0,011	0,027	79	0,0071
Cu	0,026	0,056	61	0,027
Zn	0,046	0,22	80	0,058
Cd	0,00031	0,0012	84	0,00028
Cr	0,0020	0,019	48	0,010
Ni	0,0018	0,018	70	0,0062
Hg	0,000014	0,000066	51	0,000035
SS	130	160	66	75
Olja	0,28	1,1	42	0,69
PAH16	0,000040	0,0012	82	0,00023
BaP	0,0000040	0,000090	82	0,000017
PBDE 47	0,0000031	0,0000031*	51	0,0000023
PBDE 99	0,0000032	0,0000032*	51	0,0000023
PBDE 209	0,000046	0,000058	51	0,000037

*Oförändrad mängd jämfört med nuläget

De årliga föroreningsmängderna från planområdet beräknas öka till följd av exploatering för alla undersökta ämnen förutom kväve (N) och två former av PBDE. Efter genomgången rening minskar mängderna och för kväve (N), bly (Pb), kadmium (Cd), SS och PBDE beräknas den årliga belastningen minska jämfört med befintlig situation.

7. Allmänt om dagvattenhantering

7.1 Höjdsättning

Höjdsättning och utformning av detaljplaneområdet ska ske på ett sådant sätt att byggnader och anläggningar inte skadas av marköversvämningar. Tydliga lågstråk bör skapas för att säkerställa att avledning av dagvatten kan ske på ett säkert och kontrollerat sätt mot Rävsjöbacken även vid extrema nederbördssituationer. Detta kan göras genom att behålla den befintliga sluttningen mot Rävsjöbacken.

Byggnader bör placeras så långt som möjligt från vattendraget Rävsjöbacken för att säkerställa byggnader vid extrema nederbördssituationer eller höga

vattenstånd. Byggnader och entréer bör höjdsättas så att dagvatten rinner bort från dessa mot lågstråk som avleder dagvattnet till recipienten.

7.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör material som inte innehåller miljöskadliga ämnen väljas. Kända material som avger föroreningar är till exempel takbeläggningar, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

8. Föreslagen dagvattenhantering

Det är viktigt att dagvattenhanteringen anpassas för att möta de fördröjnings- och reningsbehov som finns inom planområdet. Det rekommenderas att allt dagvatten från de planerade hårdgjorda ytorna passerar någon form av rening och fördröjning. Ju högre andel grönytor som bibehålls inom planområdet minskar behovet av anläggningar för rening och fördröjning som krävs för att klara de riktlinjer och krav som finns för dagvattenhanteringen. Således minskar även föroreningstransporten från området. Avledningen av dagvatten bör främst ske via öppna lösningar som ger en naturlig rening och fördröjning av dagvattnet.

Dagvatten från parkeringsytor och infartsväg föreslås avledas mot växtbäddar/regnbäddar för rening och fördröjning av det mest förorenade dagvattnet. Dagvatten från takytor föreslås avledas till dagvattenkassetter och gångvägar till bostadshusen avleds till grönytor där vattnet fördröjs och renas genom infiltration. Föreslagen dagvattenhantering baseras på att 71 m³ dagvatten ska fördröjas.

8.1 Anläggningar för dagvattenhanteringen

Ett förslag till utformning av områdets dagvattenhantering redovisas i Figur 10. Det bör eftersträvas att det mest förorenade dagvattnet från parkeringar och infartsvägar i första hand avleds till växtbäddar som har en oljeavskiljande förmåga samtidigt som de har god reningsgrad för andra föroreningar. Hur stor andel av dagvattnet som bör tas omhand i växtbäddar beror således av andelen parkeringar, körytor och övriga hårt smutsade ytor som kommer att anläggas inom området.

Det mindre förorenade dagvattnet från takytor kan avledas till underjordiska dagvattenkassetter där vattnet fördröjs. Mindre förorenade hårdgjorda ytor som GC-vägar och gårdsytor i kvarter kan avledas mot gräsytor.

Byggnader placeras så högt beläget som möjligt.

Takytor leds till underjordiska dagvattenkassetter.

NATUR

NATUR

Parkeringsytor leds till växtbäddar.

+63 m. Enligt SCALGO riskerar ytor att översvämmas upp till denna höjd.

Enligt beräkningarna i StormTac krävs en fördröjningsvolym på 71 m³. Tabell 5 visar att angivna fördröjningsvolym kan uppnås inom plangränsen med föreslagna lösningar. Exempelvis kan två stycken nedsänkta växtbäddar á 33 kvm (exempelvis 2,5 x 13 meter) placeras intill parkering samt en längs infartsvägen.

Anläggning	Yta (m ²)	Volym (m ³)	Utformning
Växtbäddar	100	53	Nedsänkt tom yta 0,35 m djup, makadamlager 0,60 m djup, n=0,3
Dagvattenkassetter	45	18	Underjordiska dagvattenkassetter
Totalt	145	71	

n=porositet

I Figur 11 visas exempel på hur en dagvattenhantering som utformas med växtbäddar. Växtbäddar integreras utan problem i bebyggd miljö, de bidrar till att öka grönskan och kan vara en vacker utsmyckning på t.ex. ett torg eller utanför en entré.

Dagvattenkassetter kan bestå av prefabricerade plastkassetter (Figur 12) som anläggs under jord. Beroende på underliggande jordlager och dess infiltrationskapacitet kan kassetternas volym behöva öka. Om dagvattenkassetterna anläggs i den del av planområdet med underliggande morän (se kap 4.2) kan kassetterna fungera som perkolationsmagasin som bidrar till grundvattenåterföring. Observera att jordartskartan inte visar på lokal variation av jordarter och att markundersökningar bör utföras för att bestämmas jordens infiltrationskapacitet och därmed även den erforderliga volymen på dagvattenkassetter.

Flödes- och föroreningsberäkningarna baseras på en generell markanvändning för flerfamiljshusområden som inte alltid är representativ för den planerade bebyggelsen. Genom att bygga mindre tätt och bevara eller skapa en större andel genomsläppliga ytor i exploateringsområdet minskar den yta som bidrar till avrinningen samtidigt som andelen hårt smutsade ytor minskar. Från ett mindre tätbebyggt område kan således både flöden och föroreningsmängder vara mindre jämfört med ett mer tätbebyggt område. En mer detaljerad beskrivning av hur marken inom exploateringsområdet planeras användas utifrån andel hårdgjorda ytor och genomsläppliga ytor möjliggör ett mer detaljerat förslag till utformning av dagvattenhanteringen.



Figur 11. Exempel på utformning av växtbäddar (Foto: SVOA).



Figur 12. Exempel på installation av dagvattenkassetter. Foto: Uponor, 2013.

9. Konsekvenser av extrem nederbörd

Planområdet är till stora delar mycket flackt och sluttar mot Rävsjöbäcken. Rävsjöbäcken avvattnar ett större avrinningsområde uppströms, cirka 900 hektar. Utredningen har inte undersökt om kulverten är av tillräcklig kapacitet för att ta emot hela flödet från uppströms liggande områden eller om det behövs åtgärder för att säkerställa bebyggelse i området.

Utifrån lågpunktskartering med SCALGO live kan det konstateras att det finns betydande översvämningssrisker inom planområdet och stora delar av planområdet översvämmas vid extrema regn. Tjusarvägen i söder ligger på en högre nivå än området och är en tröskel för dagvattnet som begränsar möjligheten för dagvattnet att rinna ut ur planområdet vid stora nederbördsmängder.

10. Påverkan på recipient

Den typ av markanvändning som främst bidrar till föroreningar i dagvatten är vägar och parkeringsplatser. Från dessa ytor följer exempelvis tungmetaller, PAH:er, fosfor och spill av drivmedel och olja med dagvattnet. Med den dagvattenhantering som föreslås inom planområdet kommer de mest smutsiga ytorna i stor utsträckning att ledas till växtbäddar för rening och fördröjning, innan vidare avledning till Rävsjöbäcken. I växtbäddar renas dagvatten effektivt på ett naturnära sätt främst genom avsättning, biokemiska processer samt växtupptag.

Enligt genomförda föroreningsberäkningar, se Kapitel 6.3, kommer den planerade exploateringen ge upphov till ett ökat föroreningsinnehåll i dagvattnet, vilket är att förvänta då naturmark bebyggs med körytor, parkeringar och byggnader. Genom föreslagna reningsåtgärder beräknas föroreningsinnehållet reduceras till halter under befintlig situation för ett flertal ämnen, men kommer i några fall att fortsatt vara något förhöjda. Den årliga föroreningsbelastningen beräknas öka för de flesta ämnen, vilket dels förklaras av att mängden vatten som avrinner från området kommer att öka med den ökade hårdgörningsgraden och dels beroende på den förändrade markanvändningen.

Planområdets närmaste recipient, Rävsjöbäcken, är ännu inte klassad enligt VISS och det går därav inte att göra en bedömning av hur exploateringen påverkar dess miljö kvalitetsnormer. För samtliga undersökta ämnen gäller dock att föroreningshalterna i dagvattnet underskrider riktvärdena enligt Riktvärdesgruppen.

Närmaste ytvattenförekomst som är klassad enligt VISS är Skattmansöån som ska uppnå god kemisk status år 2021 och god ekologisk status år 2027. Föroreningsmängderna i dagvattnet som släpps till Rävsjöbäcken efter exploatering ökar för majoriteten av de undersökta ämnena. Föroreningsmängderna i dagvattnet kommer att reduceras genom utspädning, fastläggning, växtupptag och sedimentation längs med Grimlebäcken och Ramsjön. Sammantaget bedöms dagvattnet efter rening ha en mycket liten inverkan på föroreningsinnehållet i Skattmansöån. Planområdet utgör även en mycket liten del av det totala avrinningsområdet för Skattmansöån. Avrinningsområdet för Skattmansöån är cirka 3000 hektar (SMHI, 2018) varav planområdet utgör 1,4 hektar, motsvarande 0,47 %. Förutsättningarna för att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Skattmansöån antas därav inte försämrats på grund av exploateringen givet att föreslagna reningsåtgärder genomförs.

11. Rekommendationer för fortsatt arbete

Lågpunktskarteringen visade att stora delar av området kommer att översvämmas vid ett 100-årsregn. För att säkerställa att skador på byggnader undviks i dessa scenarion behöver de potentiella översvämningsdjupen studeras närmare för att fastställa lägsta lämpliga golvnivå, bygghöjder för entréer och placering av byggnader m.m. Rambøll rekommenderar därför att ytterligare undersökningar i form av översvämningskartering och kapacitetsundersökning för kulverten görs för att kunna avgöra om och hur bebyggelse kan säkras inom planområdet.

Vid platsbesök 2018-06-12 observerade att inloppet till kulverten är i behov av rensning för att säkerställa att kulvertens funktion. Kulvertens öppna sektion i företagsparken bör också ses över och underhåll bör utföras för att säkerställa att dagvatten från planområdet kan rinna undan även vid höga flöden.

Då en ombyggnation av företagsparken söder om planområdet planeras ser Rambøll ett behov av att säkerställa kulvertens kapacitet och funktion så att ombyggnationen inte riskerar att påverka ny exploatering vid Rävsjöbäcken negativt.

12. Referenser

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

VISS, Vatteninformationssystem Sverige. Hämtat 2018-07
<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

SMHI, Modelldata per område. Hämtat 2018-08
<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>