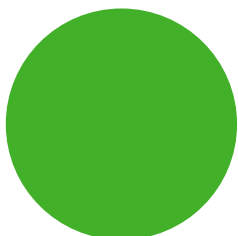
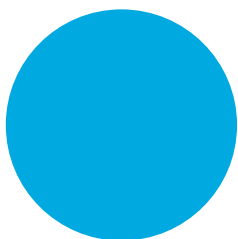
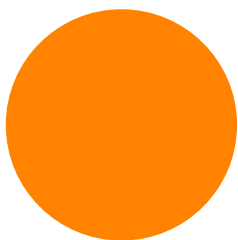
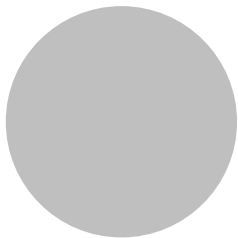


Dagvattenutredning Rankhus

Slutversion



PM/Rapport

UppdragsnamnDagvattenutredning Rankhus
Kungsängen, Upplands-Bro kommun**Uppdragsgivare**Villamarken exploatering i
Stockholm AB/
ABT-bolagen AB
Torbjörn Nilsson/Björn Lindelöf**Våra handläggare**Malin Mellhorn
Emelie Holm**Datum**2017-09-15
Senast rev.datum
~~2018-12-17~~
2023-09-15

Sammanfattning	3
1 Inledning och syfte	5
1.1 Underlag	5
2 Förutsättningar	6
2.1 Områdesbeskrivning	6
2.2 Krav och riktlinjer	6
2.3 Geologiska förutsättningar	7
2.4 Geohydrologi och ytavrinning, LOD möjligheter	8
2.5 Avrinningsområden och översvämningsrisker	10
2.6 Vattenskyddsområden	12
2.7 Dikesföretag och våtmarker	13
3 Recipienten och dess status	14
3.1 Recipient Mälaren-Skarven	15
3.1.1 Förbättringsbehov	15
3.2 Recipient Mälaren-Görväln	16
3.2.1 Förbättringsbehov	16
3.3 Befintliga ledningar i området	17
3.4 Pågående parallella utredningar	17
4 Planerad exploatering	18
5 Princip för dagvattenhantering	18
6 Flödesberäkningar	19
6.1 Beräkningsförutsättningar och antaganden	19
6.2 Flöden innan exploatering	21
6.3 Flöden efter exploatering	22
6.4 Flödesjämförelse	23
6.5 Fördröjningsbehov	24

7	Föroreningsberäkningar	25
7.1	Beräkningsförutsättningar och antaganden	25
8	Förslag på åtgärder	26
8.1	Kvartersmark och ej trafikerad allmän platsmark.....	28
8.2	Gatemark.....	30
8.3	Utlopp från planområdet.....	34
8.3.1	Utlopp 1	36
8.3.2	Utlopp 2	37
8.3.3	Utlopp 3	39
8.3.4	Utlopp 4	40
8.3.5	Utlopp 5	41
8.4	Sekundära avrinningsvägar	41
8.4.1	Princip med avskärande diken mot naturmark.....	43
8.5	Förslag till planbestämmelser	44
9	Reningseffekt med föreslagen dagvattenhantering	44
10	Sammanfattning magasinsvolym och flödeseffekt med föreslagen dagvattenhantering	47
11	Slutsats	47
11.1	Förslag på fortsatt arbete	48

Bilaga 1 – Dagvattenhantering

Bilaga 2 – Sekundära avrinningsvägar, lågpunkter och avskärande diken

Bilaga 3 – Rankhus gatusektioner

Sammanfattning

På uppdrag av Villamarken exploatering i Stockholm AB och ABT-bolagen AB har Bjerking tagit fram en dagvattenutredning för Rankhus Etapp 1, som utgör underlag för detaljplanearbetet. Rankhusområdet etapp 1 (DP1) planeras för ca 700 bostäder, nya lokalgator, närservice, en skola och två förskolor. Bostadsbebyggelsen består av flerfamiljshus, radhus, parhus, kedjehus samt fristående villor.

Till största delen utgörs markanvändningen inom detaljplanen idag av skogsmark med några villatomter och sommarstugor. Området är kuperat och varierar mellan nivåerna +14 m till +45 m. Genom södra delen av Rankhus Etapp 1 går en vattendelare som delar ytavrinningen dels mot öster till recipient Mälaren-Skarven, dels mot väster mot recipient Mälaren-Görväln via ledningsnät i Gröna Dalen och Tibbledammen.

Dagvattenutredningen följer Upplands-Bros kommuns checklista för dagvattenutredningar samt kommunens dagvattenpolicy och de förutsättningar som utredningen utgår ifrån är omhändertagande av 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor samt att flöden ut från området inte ska öka efter exploatering mot ledningsnätet i Gröna Dalen. Dessutom bör föroreningsmängderna ut från området efter reningsåtgärd inte försvåra för recipienterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna, MKN.

Efter exploateringen ökar flödet mot Mälaren-Skarven med ca +322 l/s och mot Mälaren-Görväln med ca +2500 l/s vid ett 20-årsregn med en varaktighet på 10 minuter om inga fördröjande åtgärder anläggs. För att fördröja motsvarande 20 mm inom hela detaljplaneområdet behövs totalt 2612 m³ fördröjas, för att inte öka flödet jämfört med nuläget mot Gröna Dalen (och Mälaren-Görväln) behöver totalt 4300 m³ fördröjas vid ett 20-årsregn.

Dagvattnet och dess föroreningsinnehåll skall tas omhand så nära källan som möjligt. I området föreslås dagvatten inom bostadsområden, skolområdena, lokal/närservice och torg hanteras med LOD i form av stenkistor, regnväxtbäddar och skelettjord. Dagvatten från gator, parkeringar och gång- och cykelvägar (GC-vägar) föreslås omhändertas i de gröna ytor som planeras i gatusektionerna, dessa föreslås utformas som regnväxtbäddar, skelettjordar eller gröna diken. För de gatusektioner där det inte finns tillgängliga grönytor föreslås hanteringen ske i makadammagasin eller genomsläpplig beläggning. Utlopp från området sker via diken innan anslutning till ledning/naturlig avrinning mot respektive recipient. För att säkerställa att fördröjning till befintliga flöden sker föreslås samlade lösningar vid respektive utlopp i form av två dammar, ett fördröjningsmagasin, en översilningsyta samt diken som utjämnar och stryper utflödet. På så vis nås även en flerstegsrening vilket är gynnsamt och nödvändigt ur reningssynpunkt.

Med den höjdsättning som finns framtagen i dagsläget kan sekundär avrinning säkras via gatunätet. Avrinningsområdet mot GC-tunneln under E18 utanför sydvästra planområdeshörnet minskas något med planerad höjdsättning. Därmed kan även en minskad volym vatten förväntas ansamlas i tunneln vid tillfällena med skyfall för planerad situation. Då situationen för GC-tunneln inte förväntas försämrats och GC-tunneln inte utgör

en samhällsviktig funktion bedöms tunneln inte påverkas negativt av detaljplanen med avseende på skyfall.

Nära kraftigt sluttande naturmark föreslås avskärande diken för att undvika stora flöden mot vägar, bostäder eller annan bebyggelse. Fördröjande dagvattenåtgärder som ytligt kan fördröja stora volymer vatten behövs för att inte påverka nedströms ledningssystem eller bebyggelse negativt efter exploateringen.

Föroreningsberäkningarna visar att föroreningstransporten från området efter exploatering och rening kan förväntas öka med avseende på fosfor och kväve för både Mälaren-Skarven samt Mälaren-Görväln. Resterande undersökta ämnen beräknas minska för båda recipienterna. Ökningen av fosfor och kväve beror på att ett område som till störst del består av naturmark, som generellt har ett mycket lågt föroreningsinnehåll, bebyggs. Åtgärder motsvarande fördröjning till befintliga flöden, vilket motsvarar ett betydligt större omhändertagande än 20 mm, föreslås inom området. Åtgärdsnivån på 20 mm har tagits fram i syfte att recipienter inom Stockholms stad ska kunna uppnå miljö kvalitetsnormerna sett till alla exploateringar som sker inom hela avrinningsområdet. De åtgärdsförslag som föreslagits i dagvattenutredningen har mer långtgående rening än sedimentation och föreslås i flera steg för de flesta ytorna. En mycket väl tilltagen dagvattenhantering planeras för att säkra en så god rening som möjligt från området men exploatering av naturmark i denna omfattning kommer ge en påverkan på berörda recipienter trots åtgärdsförslag. Därför är omfattande dagvattenrening i flera steg är nödvändig för att minimera påverkan. Åtgärder såsom begränsad gödsling bör anpassas för att undvika att tillföra näringsämnen till recipienterna. Planen kan komma att innebära en viss påverkan på recipienternas MKN, men planens storlek i förhållande till recipienterna är förhållandevis liten. Kommunerna kring recipienterna rekommenderas istället ta ett gemensamt helhetsgrepp för att utreda behov och åtgärder inom hela avrinningsområdet för att på så sätt säkerställa att MKN kan nås för att inte lägga ansvaret på en enskild detaljplan.

Kommunen har i dagsläget inte beslutat om att införa verksamhetsområde för dagvatten inom planområdet. Ansvar för drift och underhåll av samtliga dagvattenanläggningar i området behöver därför ses över i vidare arbete för att säkerställa att skötsel sker så att anläggningarna behåller sin fördröjande och renande förmåga över tid. Bjerkings rekommenderar att verksamhetsområde för dagvatten införs för att säkerställa funktion och kapacitet i framtiden samt för att inte §6 i LAV (Lagen om allmänna vattentjänster) ska inträda i efterhand och på så vis riskera att tvinga kommunen till huvudmannaskap och säkerställa avloppshantering i ett större sammanhang.

1 Inledning och syfte

På uppdrag av Knut Jönsson Byggadministration, Villamarken exploatering i Stockholm AB och PEAB bostad AB tog Bjerking fram en dagvattenutredning för Rankhus Etapp 1, som utgjorde underlag för detaljplanearbetet år 2018. Efter detta har arbetet fortsatt och exploateringen inom detaljplanen samt plangränsen har förändrats. Sedan år 2018 har kommunen även antagit en ny dagvattenpolicy samt riktlinjer för dagvattenhantering. Kommunens nya dagvattenpolicy togs fram år 2021. På uppdrag av Villamarken exploatering i Stockholm AB samt ABT-bolagen AB har därför dagvattenutredningen uppdaterats år 2023. För tidigare version av dagvattenutredning hänvisas till versionen daterad 2018-12-17.

1.1 Underlag

I utredningen har följande underlag använts:

- Grundkarta och 3D-höjdkurvor i dwg
- Situationsplan, Rankhus Strukturplan PACE och CPA, daterad 2023-09-15
- Höjdsättning från Topia, erhållen 2023-05-10
- Höjdsättning från PACE/Marktema, erhållen 2023-05-30
- Rankhus gatusektioner, PACE och Arkitema, daterad 2023-09-15
- Rankhus_Trafikalstring_230214.pdf, erhållen 2023-02-24
- Kalkylunderlag PACE/Topia daterat 2023-09-05/2023-08-31
- Geotekniska utredning och markteknisk undersökningsrapport, Structor, 2023-05-09
- Gröna Dalen, Dagvattenmodellutredning, Tyrens, koncept 2016-12-07
- Svenskt Vattens Publikation P110 (2016) "Dimensionering av allmänna avloppsledningar"
- Svenskt Vattens Publikation P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem" (2011)
- Svenskt Vattens Publikation P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande" (2011)
- VISS Vatteninformationssystem Sverige
- VA-utredning Rankhus, Bjerking 2017-06-16 rev 2018-12-14
- Upplands-Bros kommuns checklista för dagvattenutredningar, daterad 2021-05-19
- Dagvattenpolicy, Upplands-Bro kommun [Dagvattenpolicy \(upplands-bro.se\)](https://www.upplands-bro.se/dagvattenpolicy)
- Riktlinjer för dagvattenhantering, Upplands-Bro kommun, daterad 2021-05-19
- Utvecklingsprogram för Gröna Dalen, godkänd 2018-05-16
- Länsstyrelsens GIS-portal

2 Förutsättningar

2.1 Områdesbeskrivning

Området som utgör Rankhusområdet ligger ca 1 km norr om Kungsängens centrum, Stockholm, och gränsar i söder till E18 och i väster mot ett ängsområde, Gröna Dalen, se Bild 1. Den del av Rankhusområdet som denna dagvattenutredning omfattar är belägen i södra Rankhusområdet. Öster om området ligger Mälaren och i norr gränsar området mot naturmark med skogsplantering och militärens område. Till största delen utgörs markanvändningen av skogsmark med några villatomter och sommarstugor. Hela Rankhusområdet är ca 330 ha stort medan Etapp 1 utgörs av ca 38,5 ha i södra delen. Området är kuperat och varierar mellan nivåerna +14 m till +45 m.

Strandzonen längs området lutar kraftigt mot Mälaren med undantag för fyra dalsänkor. Vid Ryssgraven stupar berget brant ned mot vattnet. Bergsbranten syns tydligt från E18.



Bild 1. Översiktsbild hämtad från Länsstyrelsens webbgis. Svart område visar aktuellt planområde, rött område visar ungefärlig utbredning av hela Rankhusområdet.

2.2 Krav och riktlinjer

Den ursprungliga dagvattenutredningen (2018) utgick från Upplands-Bros dåvarande checklista för dagvattenutredningar. Följande förutsättningar skulle redovisas för planen efter exploatering:

- Flöden ut från området ska inte öka mot innan exploatering
- Föroreningsmängderna ut från området ska inte försvåra för recipienterna att uppnå miljökvalitetsnormerna, MKN.

Upplands-Bro kommun har sedan dess tagit fram en dagvattenpolicy som ska ligga till grund för dagvattenarbetet inom kommunen och den reviderade dagvattenutredningen. Målet är att säkerställa att en långsiktigt hållbar dagvattenhantering ska nås. Policyn har formulerats i fem punkter:

- Minska mängden föroreningar till kommunens vatten
- Skapa robust och klimatanpassad dagvattenhantering

- Bevara vattenbalansen
- Berika bebyggelsemiljön
- Långsiktigt hållbart genomförande

Som ett komplement till dagvattenpolicyn finns även Riktlinjer för dagvattenhantering som en checklista för dagvattenhantering¹. Kommunen använder sig av en åtgärdsnivå som ska implementeras vid ny- och större ombyggnation. Åtgärdsnivån baseras på den åtgärdsnivå som Stockholm stad använder, denna är framtagen för att säkerställa att miljökvalitetsnormerna (MKN) för vatten kan uppnås i stadens recipienter. Åtgärdsnivån är framtagen utifrån att omhänderta 90 % av årsnederbörden och på så vis minska föroreningsbelastningen med 70–80 %. Nivån har bedömts möjliggöra för vattenförekomsterna i Stockholms stad att uppnå MKN.

Enligt Upplands-Bro kommuns checklista ska lokalt omhändertagande av dagvatten ske. En våtvolum om 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i ett dagvattensystem med en mer långtgående rening än sedimentation. Dagvatten ska i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan vidare avledning. Öppna system ska väljas i första hand och om möjligt anläggas i serie för att öka reningseffekten. Åtgärdsnivån ska tillämpas vid ny eller utökad byggnadsarea och/eller utformning av marken som kan minska infiltrationsförmågan. Den ska även tillämpas vid nybyggnad eller ombyggnad av gata. Vid större förändring i befintlig miljö ska prövning ske gällande om nivån ska tillämpas.

Dagvattensystemet nedströms Gröna Dalen är underdimensionerat och på grund av det får inte flödet mot Gröna Dalen öka. Fördröjning till befintliga flöden för båda recipienterna har därför antagits utöver åtgärdsnivån.

2.3 Geologiska förutsättningar

Rankhusområdet är beläget på en höjd som sluttar brant ner mot Mälaren-Skarven i öster och mot ängsområdet Gröna Dalen i väster och därefter vidare mot Mälaren-Görvåln. Markhöjderna inom avrinningsområdet Skarven varierar från ca +45 m till + 26 m och inom avrinningsområdet Görvåln från ca +45 m till + 14 m. Till största delen utgörs markanvändningen av skogsmark med några villatomter och sommarstugor.

Huvudsakligen utgörs de högre delarna av fastmark med berg i dagen eller ytnära berg, se bild 2. Vissa inslag av fastare lera kan förekomma i plana områden samt i lokala lågpunkter. Mot nordväst ökar utbredningen av lera, under leran finns sandig morän. Enstaka områden med torv finns beläget inom planområdet samt i strax söder om området.

¹ Riktlinjer för dagvattenhantering, Upplands-Bro kommun, daterad 2021-05-19.

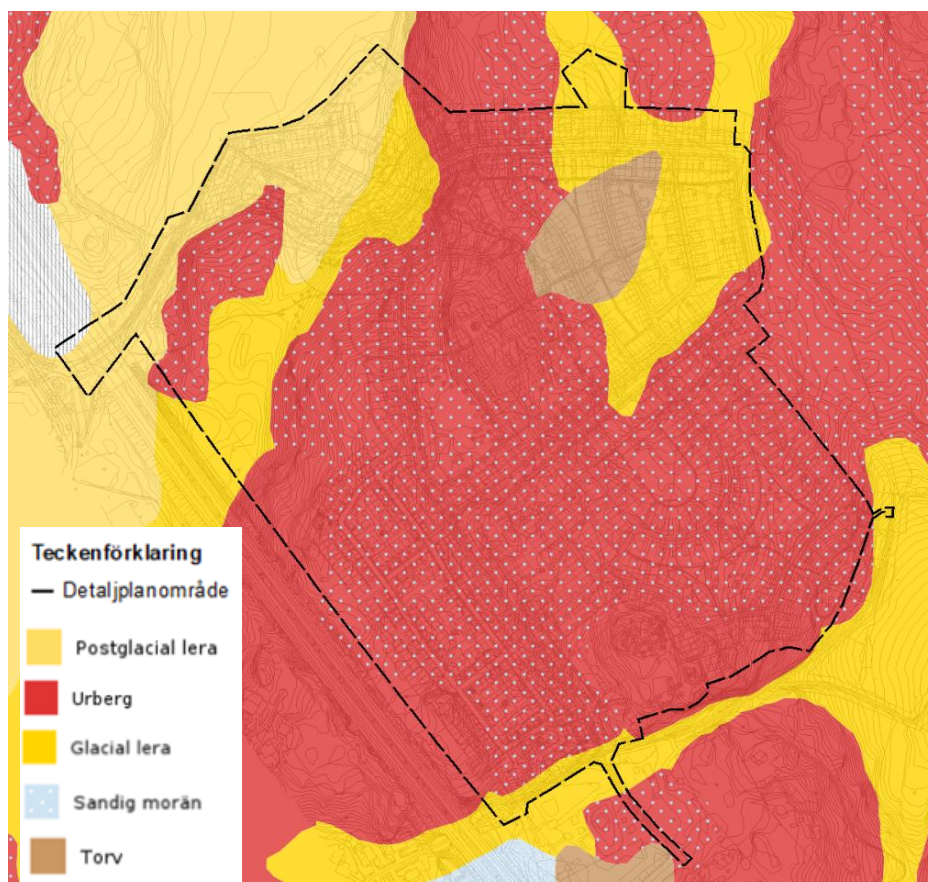


Bild 2. Urklipp från SGU:s jordartskarta, aktivt lager Jordarter 1:25 000–1:100 000. Etapp 1 är markerad med svart linje.

2.4 Geohydrologi och ytavrinning, LOD möjligheter

I områden där vatten inte kan infiltrera till följd av begränsat jorddjup bland annat på yttligt berg kan stående vatten förekomma. I nordliga delen är skogsdiken grävda för att dränera marken i syfte att bedriva skogsbruk.

Enligt SGU:s (Sveriges Geologiska undersökning) genomsläpplighetskarta finns troligen viss möjlighet till infiltration av dagvatten på de höglänta områdena. Inom planområdet finns områden med medelhög genomsläpplighet, se bild 3. Där jorden utgörs av lera finns begränsade möjligheter till infiltration. I områden med sämre förutsättningar för fördröjning och infiltration kan dessa anläggningar och förutsättningar behöva anpassas samt, om det bedöms som möjligt av sakkunnig, tillskapas i kommande skede. Undersökningar avseende infiltrationsmöjligheter kan göras om dagvattenåtgärder önskas anläggas med öppen botten och bör göras i samband med markundersökningar inom området.



Bild 3. Genomsläpplighet i för etapp 1, enligt SGU:s genomsläpplighetskarta. Detaljplanområdet (markerat med svart linje utgörs av låg (gröna ytor) samt medelhög (gula ytor) genomsläpplighet).

Structor Geoteknik Stockholm AB har satt tre grundvattenrör i området², se tabell 1 och bild 4. Mätningar i grundvattenrören visar på att grundvattnets trycknivå varierar från 2,3 m till 0,1 m under markytan i området.

Tabell 1. Grundvattenrör inom etapp 1, Rankhus.

Grundvattenrör	Avläst grundvattenyta (m)	Markyta (m)	Nivå under markyta (m)
1 (16SGS110GW)	+14,4 till + 16,4	+16,7	2,3 – 0,3
2 (16SGS103GW)	+28,6 till +29,1	+29,6	1,0 – 0,5
3 (17SGS101GW)	+21,7	+21,8	0,1

² Utrednings PM geoteknik, Rankhus etapp 1 (Structor, 2023-05-09) samt Markteknisk undersökningsrapport geoteknik, Rankhus etapp 1 (Structor, 2023-05-09)

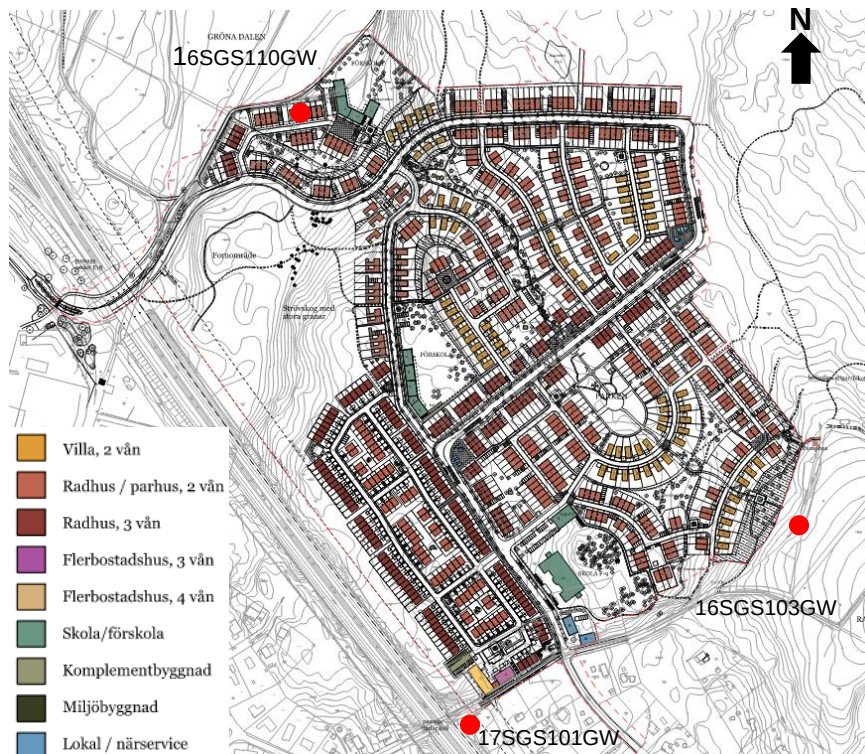


Bild 4. Ungefärlig placering av grundvattenrör hämtat från den geotekniska undersökningen etapp 1, Structor 2023-05-09. Strukturplan erhållen 2023-09-15.

2.5 Avrinningsområden och översvämningsrisker

För att få en bild av hur dagvattenflöden i området rör sig och var eventuella instängda områden ligger analyserades området i det webbaserade programmet SCALGO Live.

SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Programmet baseras på Lantmäteriets höjddata 1x1 m. Analysen i SCALGO är ett bra sätt att studera avrinning och översvämningsrisker på en övergripande nivå. Analysen innehåller dock osäkerheter, bland annat på grund av upplösningen på höjddata, att hänsyn ej tas till eventuella ledningsnät/trummor, tid, etc. På grund av upplösningen av höjddata kan man ej se inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar, etc. I analysen tas ingen hänsyn till infiltration i mark.

I analysen användes ett regn på 68 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med varaktigheten 60 minuter och klimatkfaktor på 1,25. I analysen identifierades ett flertal rinnstråk samt vattendelaren som delar avrinningen mot Mälaren-Görväln via Gröna Dalen samt mot Mälaren-Skarven, se bild 5. Röd tunn linje representerar ytvattendelaren och de mörkblå linjerna representerar vattnets rinnstråk i naturen. Det finns ett lågt område i nordöstra hörnet (våtmark/sumpmark) som behöver tas hänsyn till vid planering av framtida bebyggelsestruktur. Lågpunkten avvattnas sedan tidigare via diken och är tydligt påverkat av urdikning. Från exploaterade ytor sker avrinningen huvudsakligen via ca fem stycken större rinnstråk. Utlopp 1 sker genom ett befintligt dike som avvattnar den sumpmark som finns inom planområdet. Utlopp 1–3 rinner samman i Gröna Dalen vid den norra tunneln under E18. Utlopp 1–4 avrinner mot Mälaren-Görväln och utlopp 5 mot Mälaren-Skarven.

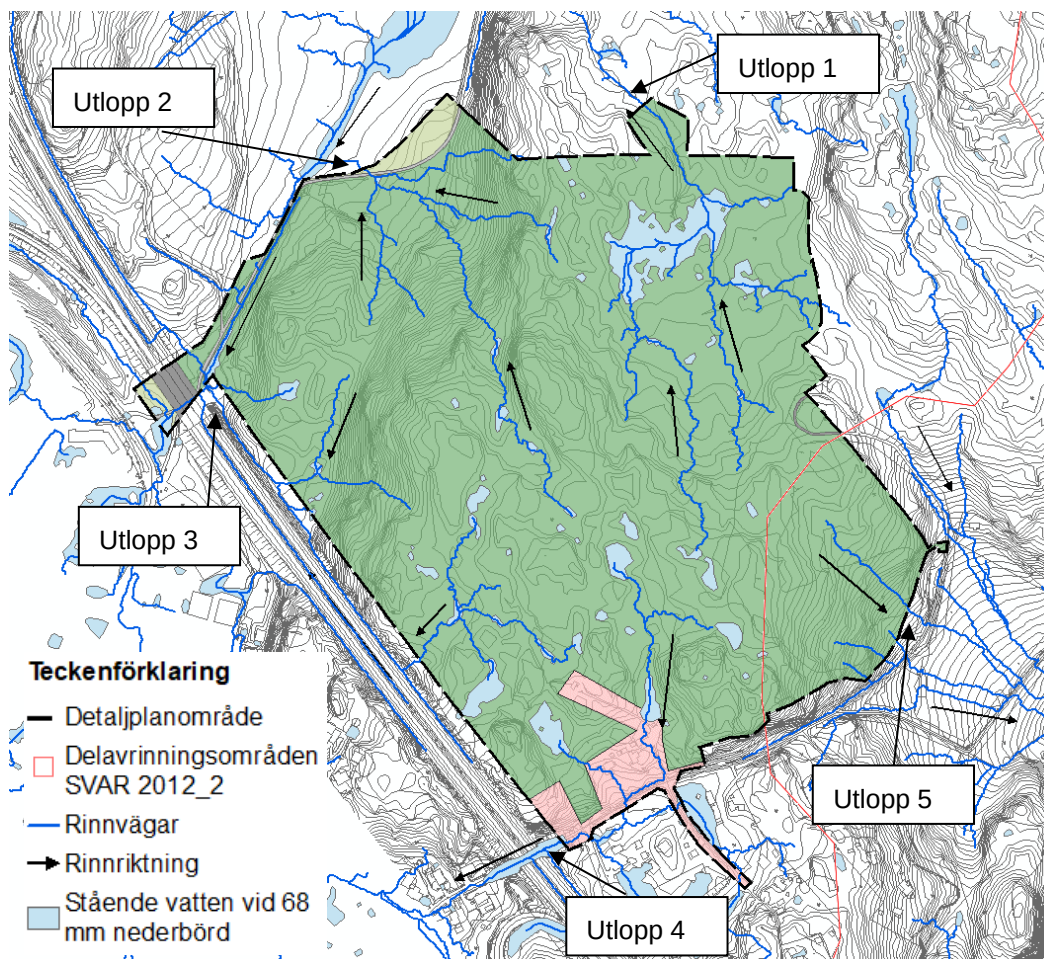


Bild 5. Vattendelare (röd linje), rinnstråk (mörkblålinjer) och lågpunkter för dagvatten i Rankhusområdet (röd linje). Delavrinningsområdena är indelade enligt SVAR2012, svenskt vattenarkiv 2012.

Den del av planområdet som utgör utlopp 4's avrinningsområde avrinner mot en GC-tunnel under E18. Avrinningsområdet mot GC-tunneln har vid ett 100-årsregn (motsvarande 68 mm nederbörd) en yta på ca 7 ha. Analysen visar att det förväntas bli stående vatten i tunneln idag vid 68 mm nederbörd, se bild 6 nedan.

I samband med exploateringen kommer höjdsättningen inom området till viss del förändras. Det kommer medföra att avrinningen i stora drag kommer att fungera som i dagsläget men att vissa områden kan komma att avrinna via ett annat utlopp jämfört med idag. Utloppens placering kan också förändras något. Viss förändring av avrinningsområdesgränsen kan också förväntas, samt avrinningsområdena för respektive utlopp.

Idag är dagvattensystemet nedströms Gröna Dalen överbelastat. Det är extra viktigt att dagvattnet som avleds mot Gröna Dalen fördröjs så att dagvattenflödena inte ökar efter exploateringen.

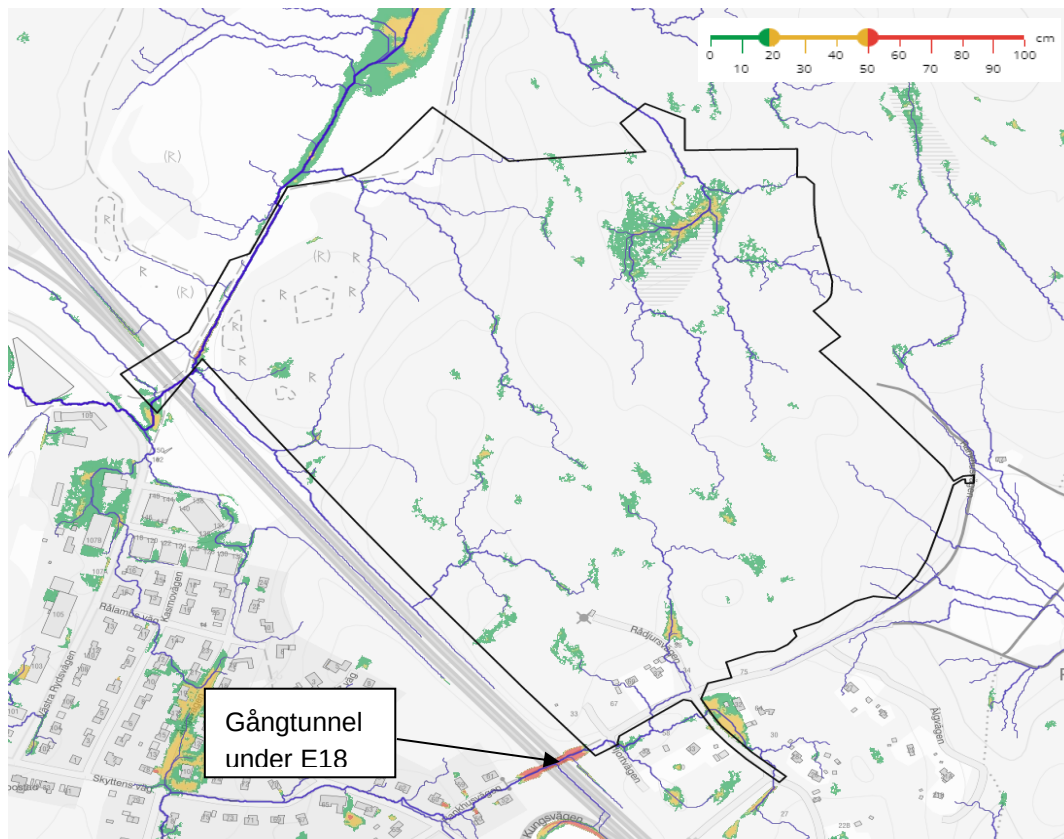


Bild 6. Urklipp från Scalgo Live över rinnvägar och vattenansamlingar vid ett regn på 68 mm (100-årsregn med varaktighet 60 min inkl klimattfaktor 1,25 enligt P110). Plangränsen markerad i svart.

2.6 Vattenskyddsområden

Planområdet ligger i direkt anslutning till Östra Mälaren vattenskyddsområde, se Länsstyrelsens webbgis. Gränsen för vattenskyddsområdet löper längs med E18 i söder, se bild 7. För vattenskyddsområdet finns skyddsföreskrifter. Dagvattenanläggningar och ledningsnät ska utformas så att risken för föroreningsutsläpp till dagvattnet minimeras.

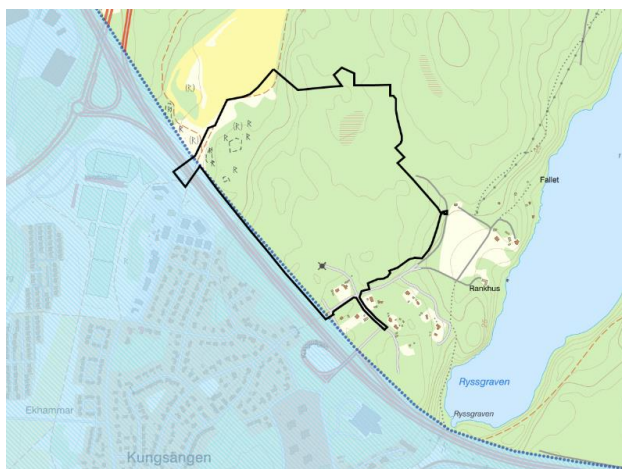


Bild 7. Vattenskyddsområde visas med blå markering och angränsar direkt till planområdet i söder. Detaljplaneområdet markerat i svart.

2.7 Dikesföretag och våtmarker

I Gröna Dalen ligger dikesföretaget Granhammar df, se bild 8, och nedströms detta Tibble-Norrboda df samt Ekhammar Kyrbyns df vilket inte har markerats då det numera är upphävt (2022-03-08, M7072-21). Underlaget är hämtat från Länsstyrelsens webbgis. Upplands Bro Kommun har tidigare utrett hur dikesföretaget "Granhammar df" ska hanteras med avseende på programmet för Gröna Dalen men information om hur arbetet fortlöpt har inte tillhandahållits. Av denna anledning är det viktigt att inte förändra flödet mot Gröna Dalen, men om flödesförändring ändå sker behöver förutsättningarna för dikesföretagen utredas vidare.

Kommunen planerar att under år 2023 anlägga två dammar längre norrut i Gröna dalen för att fördröja och rena dagvatten från området Brunna. Detta förväntas förbättra situationen i Gröna dalen jämfört med nuläget. Ett av syftena med denna dagvattenutredning är också att föreslå åtgärder för att inte öka flödet till Gröna dalen från planområdet jämfört med nuläget.

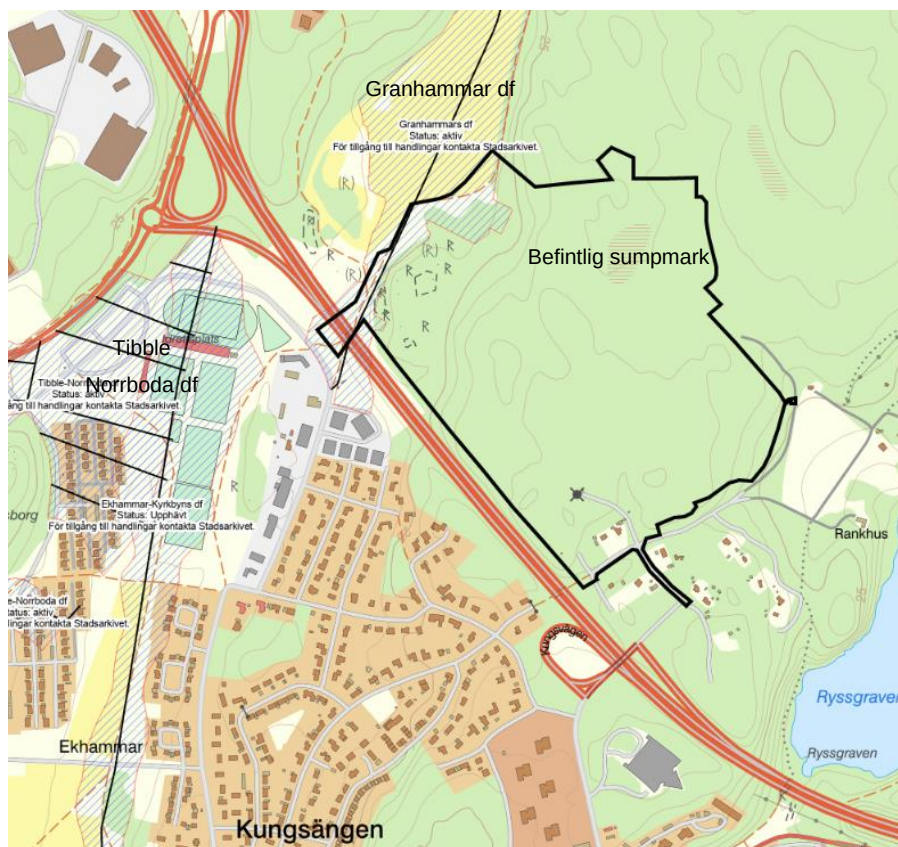


Bild 8. Dikesföretag i Gröna dalen markeras med skrafferingar. Befintlig sumpmark inom planområdet syns också. Hämtat från Länsstyrelsens webbgis 2023.

3 Recipienten och dess status

I bild 9 visas Rankhusområdet (röd markering) och vattendelaren genom området (blå linje) som delar ytavrinningen dels mot öster och Mälaren-Skarven, dels mot väster och Mälaren-Görvål. Innan avrinningen från Rankhus når Görvål leds dagvattnet via dagvattenledningar i Gröna Dalen till slut rening i Tibbledammen.

Aktuell statusklassning enligt VISS visas i tabell 2 och 3.



Bild 9. Befintlig avrinningsriktning från Rankhus mot recipienterna Mälaren-Skarven och Mälaren-Görvål. Rankhusområdet inom röd markering.

3.1 Recipient Mälaren-Skarven

Tabell 2. Fastställd ekologisk- och kemiskstatus för Mälaren-Skarven förvaltningscykel 3 (2017 – 2021)

Vattenförekomst: Mälaren - Skarven SE661108-160736					
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X ¹	
Kemisk:	Uppnår ej god		God		
Status		X			
Status utan överallt överskridande ämnen		X			
Kvalitetskrav				X ²	

¹ Förlängd tidsfrist: God ekologisk status 2033

² Senare målår 2027 för dioxiner och PFOS samt tidsfrist till 2027 för antracen och tributylföreningar

Enligt klassning i förvaltningscykel 3 (2021-05-04) bedöms att Skarven uppnår måttlig Ekologisk status med utslagsgivande miljökonsekvenstyp miljögifter på grund av status för särskilda förorenande ämnen (SFÄ) avseende icke-dioxinlika PCB:ersamt övergödning. Kravet för vattenförekomsten är att uppnå God ekologisk status till 2033. Främsta anledningen till att Skarven inte uppnår god ekologisk status är på grund av övergödning, med en för stor belastning av näringsämnen, samt på grund av icke-dioxinlika PCB:er.

Med avseende på kemisk status uppnår Skarven ej god kemisk på grund av att de prioriterade ämnena kvicksilver, PBDE, PFOS, antracen, TBT samt dioxiner överskrider. Även utan de överallt överskridande ämnena kvicksilver och PBDE uppnås därmed inte heller god kemisk status. Kravet för vattenförekomsten är att uppnå god kemisk status. Undantag ges i form av mindre stränga krav för polybromerade difenyleter (PBDE) och kvicksilver. Undantag i form av tidsfrist till 2027 ges för antracen och tributyltenn (TBT).

3.1.1 Förbättringsbehov

Fastställt förbättringsbehov för recipient Skarven är 57 kg totalfosfor då recipienten har övergödningssproblem på grund av belastning av näringsämnen.

Recipienten bedöms påverkas avseende näringsämnen och miljögifter från ett antal punktkällor i form av reningsverk, förorenande områden och deponier samt diffusa källor i form av urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition.

3.2 Recipient Mälaren-Görväln

Tabell 3. Fastställd ekologisk- och kemiskstatus för Mälaren-Görväln förvaltningscykel 3 (2017 – 2021)

Vattenförekomst: Mälaren- Görväln SE659044-160864					
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status	X				
Kvalitetskrav	X				
Kemisk:	Uppnår ej god		God		
Status	X				
Status utan överallt överskridande ämnen	X				
Kvalitetskrav	X ¹				

¹ Mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver samt tidsfrist till 2027 för antracen, kadmium, bly samt TBT

Enligt klassning i förvaltningscykel 3 (2021-05-04) bedöms att sjön uppnår Måttlig Ekologisk status på grund av miljögifter då de särskilt förorenande ämnena (SFÄ) avseende koppar inte uppnår god status. Kvalitetskrav för vattenförekomsten är God ekologisk status till 2027.

Med avseende på kemisk status uppnår Görväln ej god kemisk status vare sig med eller utan de undantagna ämnena PBDE och kvicksilver. Detta beror på att gränsvärdena för de prioriterade ämnena PFOS, kadmium, bly, TBT, kvicksilver och PBDE överskrids. Kvalitetskravet är God kemisk ytvattenstatus med tidsfrist till 2027 för kadmium och kadmiumföreningar, bly och blyföreningar, antracen samt Tributyltenn föreningar. Senare målår 2027 för PFOS samt mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver.

3.2.1 Förbättringsbehov

Fastställt förbättringsbehov för recipient Görväln är 140 kg totalfosfor. Förbättringsbehovet är den lokala bruttobelastningen som behövs för att nedströmsvattenförekomster ska nå god status. Görväln har idag ingen övergödningsproblematik till följd av höga halter näringsämnen utan statusen bedöms som god.

Recipienten bedöms påverkas avseende näringsämnen och miljögifter från ett antal punktkällor i form av reningsverk, IED-industri och förorenande områden samt diffusa källor i form av urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition samt hästgårdar.

3.3 Befintliga ledningar i området

Skanova (magenta-färgade linjer) och EON (guldfärgade linjer) har befintliga ledningar inom Rankhusområdet, se bild 10. VA har anslutningar (FP) mot Rankhus dels i Gröna Dalen, dels i GC-tunneln under E18, se VA-utredning för vattengångar och ledningsdimensioner.

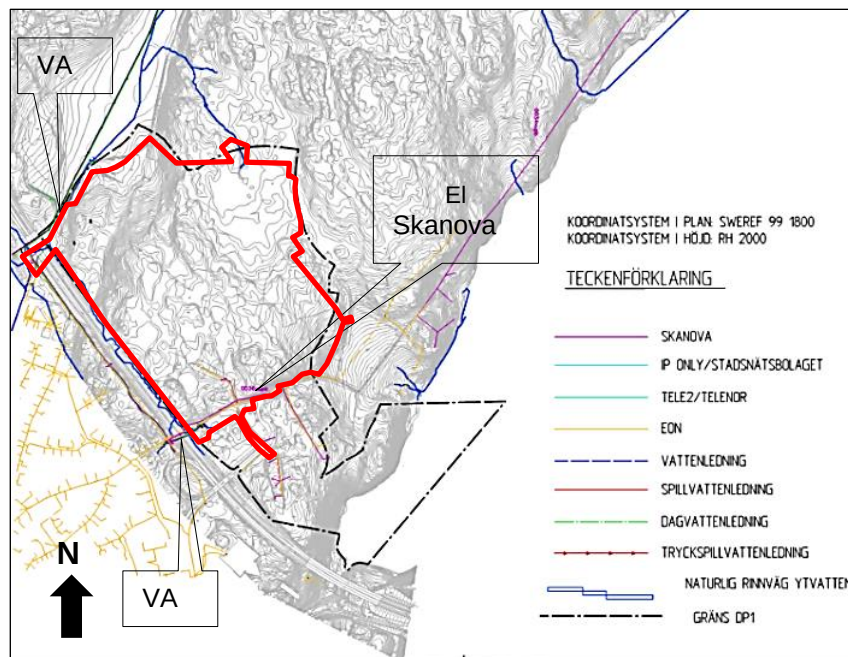


Bild 10. Befintliga ledningar kring planområdet. Detaljplanegränsen visas i rött.

3.4 Pågående parallella utredningar

Dagvattenledningen i Gröna Dalen och ledningssystemet nedströms mot recipient Görvälån är idag hårt belastat och det pågår undersökningar och utredningar om hur kapaciteten kan förbättras. Utvecklingsprogrammet för Gröna Dalen föreslår olika lösningar och åtgärder. En idé som föreslås i utvecklingsprogrammet är att öppna dagvattenledningen i Gröna Dalen till ett dike med dämmen samt översvämningssytor som kan avlasta vid extremregn. Det skulle göra dagvattenflödet trögare, synligare och samtidigt erhålls en högre rening av dagvattnet.

Parallellt med dagvattenutredningen pågår även en VA-utredning som Björking utför (daterad 2023-09-15).

Kommunen planerar att under år 2023 anlägga två dammar längre norrut i Gröna dalen för att fördröja och rena dagvatten från området Brunna. Detta förväntas förbättra situationen i Gröna dalen jämfört med nuläget. Ett av syftena med denna dagvattenutredning är också att föreslå åtgärder för att inte öka flödet till Gröna dalen från planområdet jämfört med nuläget.

4 Planerad exploatering

Programområdet Rankhus planeras för totalt ca 3500 bostäder varav ca 700 planeras att byggas i Etapp 1 (aktuellt planområde). I området planeras även för närservice samt en skola och två förskolor. Längst i söder planeras ett kvarter med flerbamiljshus, i övriga områden planeras blandad bebyggelse bestående av radhus, parhus, kedjehus och fristående villor, se bild 11.

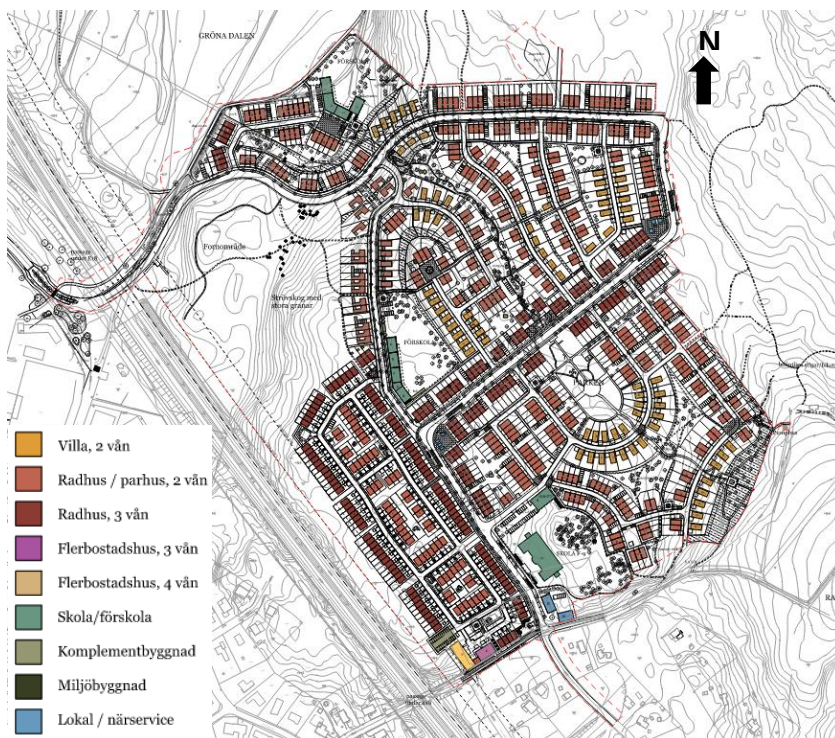


Bild 11. Exploatering i Etapp 1 Rankhus. Strukturplan, PACE och CPA, erhållen 2023-09-15.

5 Princip för dagvattenhantering

Dagvattnet och dess föroreningstransport ska tas omhand så nära källan som möjligt. Därför bör dagvattensystemet inom Rankhus utgöras av renande och fördröjande LOD-lösningar för allmän platsmark och kvartersmark. I första hand ska dagvatten (där det är möjligt) infiltrera mot grundvattnet genom öppna dagvattenlösningar och i andra hand ledas vidare till dagvattennätet. När dagvattennätet går fullt avleds dagvattnet ytligt via sekundära avrinningsvägar som bör förläggas i gator eller ytor som inte riskerar att skadas av stående vatten, och därefter via diken eller ledning till respektive recipient. Höjdsättningen av både allmän platsmark och kvartersmark bör därför göras så att skyfall ytligt kan rinna bort via gatunätet utan att orsaka översvämning och skada på bebyggelse samt annan infrastruktur. I nuläget är gatunätet höjdsatt för att säkra sekundära rinnvägar.

För planritning över dagvattenhanteringen se Bilaga 1. Sekundär avrinning, lågpunkter och avskärande diken visas i Bilaga 2.

6 Flödesberäkningar

6.1 Beräkningsförutsättningar och antaganden

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Etapp 1 har en yta på ca 38,5 ha uppdelat på ca 35 ha som avrinner mot Gröna Dalen och ca 3,5 ha som avrinner mot Mälaren-Skarven.
- Dagvattenflöden har beräknats med hjälp av StormTac Web (v.23.1.2). Modellverktyget StormTac simulerar, dimensionerar och analyserar bland annat flöden, fördröjning samt rening av dagvatten.
- Klimatfaktor 1,25, enligt Svenskt Vatten P110, används för flöden efter exploatering.
- Avrinningskoefficienterna är hämtade från P110 och har justerats något efter de lokala förhållandena på platsen.
- Beräkningar på flödet innan exploatering är baserat på avrinningsområdets rinntid för en rinnsträcka längst uppströms till utloppspunkten.
- Beräkningar är gjorda med regn som har en återkomsttid på 5 år och 20 år. Krav är att dagvattennätet skall klara ett 20-årsregn utan dämning upp i markytan.
- Antagen rinnhastighet är 1,5 m/s i ledning, 0,5 m/s i dike och 0,1 m/s i skogsmark
- Markindelningen redovisas i tabell 4 samt 5 och utgår från bild 11 samt 12.
- Större gator har tilldelats markanvändningen *väg* men mindre lokalgator, gång- och cykelvägar samt parkeringsytor inkluderas i markanvändningstyperna *radhusområde*, *villaområde* och *flerfamiljshusområde*.
- Då inget ledningsnät för planerad situation finns framtaget och endast en övergripande höjdsättning gjorts för gator inom planområdet har vattendelaren mellan de två avrinningsområdena antagits utifrån det höjdunderlag som erhållits, viss justering kan komma i senare skede då en med noggrann höjdsättning tagits fram.
- För årsdygntrafik (ÅDT) se avsnitt 7.

I Bild 12 ses befintlig markanvändningen inom planområdet och i Bild 13 ses markanvändning för planområdet för planerad situation.

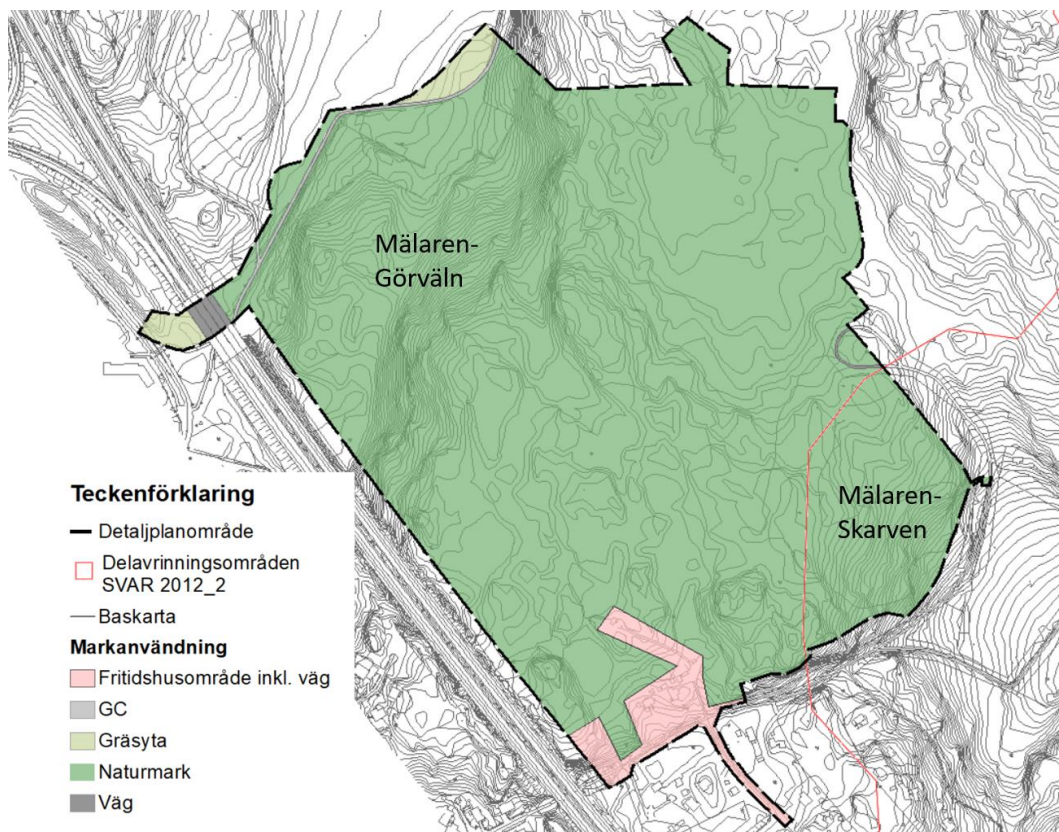


Bild 12. Markindelning för befintlig situation. Vattendelaren mellan de två avrinningsområdena visas med tunn röd linje. Delavrinningsområdena är indelade enligt SVAR2012, svenskt vattenarkiv 2012, och hämtade från VISS. Baskartan visar höjdkurvor och bebyggelse.

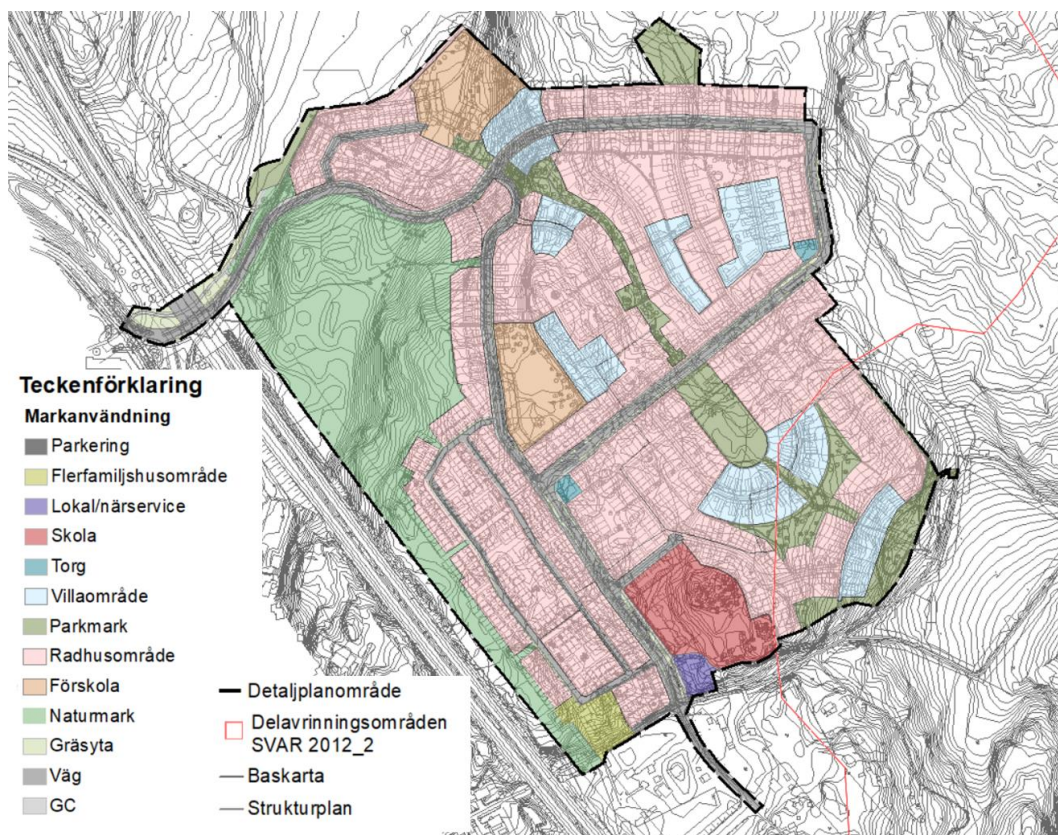


Bild 13. Markindelning för planerad situation. Nuvarande vattendelare mellan de två avrinningsområdena visas med tunn röd linje, med planerad höjdsättning kommer denna förändras efter exploatering. Delavrinningsområdena är indelade enligt SVAR2012, svenskt vattenarkiv 2012. Baskartan visar höjdkurvor och befintlig bebyggelse.

6.2 Flöden innan exploatering

I tabell 4 redovisas flöden innan exploatering för Etapp 1 (38,5 ha) uppdelat på de två avrinningsriktningarna. Flöden har beräknats för 5-årsregn motsvarande fylld ledning och 20-årsregn motsvarande trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse i enlighet med P110.

Idag har Etapp 1 ett flöde mot Mälaren-Skarven på 48 l/s och mot Gröna Dalen på 400 l/s vid ett 20-årsregn. Total avrinning från planområdet uppgår till 448 l/s vid ett 20-årsregn utan klimatkfaktor. I tabellen anger blå markering avrinning mot Mälaren-Skarven medan grön markering anger avrinning mot Gröna Dalen/Tibbledammen/Mälaren-Görväln.

Tabell 4. Flöden ut från Rankhusområdet, Etapp 1, innan exploatering. Blå markering visar avrinning mot Mälaren-Skarven och grön markering avrinning mot Mälaren-Görväln.

Befintlig situation	Tekniska delavrinningsområden [ha]		ϕ
	Mälaren-Skarven	Mälaren-Görväln	
Fritidshusområde inkl. väg [ha]	-	1,25	0,20
Gång- och cykelbana [ha]	-	0,14	0,80
Gräsyta [ha]	-	0,43	0,10
Naturmark [ha]	3,51	33,0	0,10
Väg (ÅDT 300) [ha]	0,002	0,02	0,85
Väg (ÅDT 25 000) [ha]	-	0,15	0,85
Totalt [ha]	3,5	35,0	-
t_r [min]	33	48	-
ϕ_s [-]	0,10	0,11	-
A_{red} [ha]	0,35	3,82	-
$Q_{dim, 5\text{-årsregn}}$ [l/s]	30	250	-
$Q_{dim, 20\text{-årsregn}}$ [l/s]	48	400	-

6.3 Flöden efter exploatering

Efter exploatering av Rankhus, Etapp 1, kommer flerfamiljshus, småhus, vägar, skolor, torg och parker utgöra markanvändningen. Även en stor del skogsmark kommer att bevaras. I tabell 5 redovisas markanvändning och flöden efter exploatering för Etapp 1. Efter exploatering (inklusive klimatfaktor 1,25) vid ett dimensionerande 20-årsregn beräknas ett flöde mot Mälaren-Skarven på 370 l/s och mot Gröna Dalen på ca 2900 l/s.

Tabell 5. Flöden ut från Rankhusområdet, Etapp 1, efter exploatering. Blå markering visar avrinning mot Mälaren-Skarven och grön markering avrinning mot Mälaren-Görväln.

	Tekniska delavrinningsområden [ha]		ϕ
	Mälaren-Skarven	Mälaren-Görväln	
Flerfamiljshusområde [ha]	-	0,33	0,45
Förskola [ha]	-	1,75	0,50
Gång- och cykelväg [ha]	-	1,04	0,80
Gräsyta [ha]	-	0,79	0,10
Lokal/Närservice/centrum [ha]	-	0,15	0,70
Naturmark [ha]	-	6,52	0,10
Parkering [ha]	-	0,04	0,85
Parkmark [ha]	1,14	1,52	0,10
Radhusområde [ha]	1,59	16,7	0,40
Skola [ha]	-	1,28	0,50
Torg [ha]	-	0,10	0,80
Villaområde [ha]	0,80	2,40	0,35
Väg (ÅDT 300) [ha]	-	1,32	0,85
Väg (ÅDT 1000) [ha]	-	0,36	0,85
Väg (ÅDT 2000) [ha]	-	0,18	0,85
Väg (ÅDT 3000) [ha]	-	0,40	0,85
Väg (ÅDT 35 000) [ha]	-	0,15	0,85
Totalt [ha]	3,5	35,0	-
t_r [min]	10	22	-
ϕ_s [-]	0,29	0,38	-
A_{red} [ha]	1,02	13,3	-
$Q_{dim, 5\text{-årsregn}}$ [l/s]	230	1800	-
$Q_{dim, 20\text{-årsregn}}$ [l/s]	370	2900	-

6.4 Flödesjämförelse

I Tabell 6 jämförs flöden före och efter exploateringen för ett 20-årsregn från de två avrinningsområdena samt hela Etapp 1.

Tabell 6. Flödesskillnader innan och efter exploatering för Etapp 1. Blå markering visar avrinning mot Mälaren-Skarven och grön markering avrinning mot Mälaren-Görväln.

Tekniskt avrinningsområde	Mälaren-Skarven $Q_{dim, 20 \text{ år}}$	Mälaren-Görväln $Q_{dim, 20 \text{ år}}$
Före exploatering [l/s]	48	400
Efter exploatering [l/s]	370	2900
Ökning efter exploatering [l/s]	+322	+2500
Totalt före exploatering [l/s]	448	
Totalt efter exploatering [l/s]	3270	
Ökning hela Etapp 1 [l/s]	+2822	

Vid ett dimensionerande 20-årsregn ökar flödet efter exploateringen mot Mälaren-Skarven med ca +322 l/s och mot Mälaren-Görväln med ca +2500 l/s. Dessa flöden är beräknade utan fördröjande och renande dagvattenåtgärder.

6.5 Fördröjningsbehov

Enligt kommunens dagvattenpolicy ska 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor omhändertas genom fördröjning och rening innan vidare avledning till recipient. Nödvändig fördröjningsvolym från respektive område har beräknats för de båda avrinningsområdena samt per markanvändning, se tabell 7. För att nå kommunens krav om fördröjning av 20 mm från hårdgjorda ytor krävs en fördröjning om 183 m³ från området som leds till Skarven och 2429 m³ från området som leds till Görväln. Totalt innebär det en fördröjning av 2612 m³ inom hela planområdet.

Tabell 7. Beräkning av 20 mm fördröjning från respektive avrinningsområde och markanvändning för planerad situation.

Mälaren-Skarven	Area [ha]	Avrinnings-koefficient [-]	Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)
Parkmark	1,13	0,10	-
Radhusområde	1,59	0,40	127
Villaområde	0,80	0,35	56
Totalt	3,52	-	183
Mälaren-Görväln	Area [ha]	Avrinnings-koefficient [-]	Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)
Flerfamiljshusområde	0,33	0,45	29
Förskola	1,75	0,50	175
Gång- och cykelväg	1,04	0,80	167
Gräsyta	0,79	0,10	-
Lokal/Närservice	0,15	0,70	21
Naturmark	6,52	0,10	-
Parkering	0,04	0,85	7
Parkmark	1,52	0,10	-
Radhusområde	16,7	0,40	1333
Skola	1,28	0,50	128
Torg	0,10	0,80	16
Villaområde	2,40	0,35	168
Väg (ÅDT 300)	1,32	0,85	225
Väg (ÅDT 1000)	0,36	0,85	62
Väg (ÅDT 2000)	0,18	0,85	31
Väg (ÅDT 3000)	0,40	0,85	68
Väg (ÅDT 35 000)	0,15	0,85	**
Totalt	35,0	-	2429

** Dagvatten från E18 fördröjs inte då befintlig väg tillhör Trafikverket. Volymen har därför inte inkluderats i totalsumman och inga åtgärder föreslås.

För att inte öka flödena jämfört med nuläget vid ett 20-årsregn krävs en fördröjning enligt tabell 8. För att exploateringen inte ska medföra ökade flöden från området jämfört med nuläget behövs en fördröjning om 290 m³ från området som leds till Skarven och 4300 m³ från området som leds till Görväln. Fördröjning till befintligt utflöde kräver därmed en betydligt större fördröjningsvolym än vad som krävs för fördröjning av 20 mm från hårdgjorda ytor.

Då det inte finns någon kapacitetsbegränsning för avledning mot Skarven har endast fördröjning av 20 mm applicerats i åtgärdsförslagen för avledning mot recipienten. För områden som avleds mot Görvälén har däremot fördröjning till befintligt flöde applicerats då vattnet behöver passera Gröna dalen där det finns en begränsad kapacitet i nuvarande dagvattensystem.

Tabell 8. Fördröjning för att inte öka flöden jämfört med befintlig situation

Tekniskt avrinningsområde	Mälaren-Skarven Q_{dim} 20 år	Mälaren-Görvälén Q_{dim} 20 år
Före exploatering (l/s)	48	400
Efter exploatering (l/s)	370	2900
Fördröjning för att inte öka flödet (m³)	290	4300
Fördröjningsvolym 20 mm (m³)	183	2429
Återstående volym för att inte öka flöde efter fördröjning av 20 mm (m³)	~*	1871

*Fördröjning inom Skarvens avrinningsområde sker motsvarande 20 mm då kapaciteten nedströms inte är begränsande inom avrinningsområdet

7 Föroreningsberäkningar

Föroreningsmängder och -halter i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverket StormTac Web (v.23.1.2). Föroreningsberäkningarna i StormTac baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter.

7.1 Beräkningsförutsättningar och antaganden

Beräkningar har gjorts enligt följande förutsättningar:

- Föroreningsmängder och halter har beräknats utifrån schablonvärden i modellverket StormTac Web (v.23.1.2).
- För beräkning av mängder har nederbörd 600 mm/år använts.
- Markanvändning är vald utifrån fritidshusområde (inkl lokalgata, parkering, grönytor etc.), flerfamiljshusområde (inkl lokalgata etc.), radhusområde (inkl lokalgata etc.), villaområde (inkl lokalgata etc.), skolområde, gång- och cykelväg, gräsyta, naturmark, parkering, torg, centrumområde (lokal/närservice), parkmark samt vägar.
- För rening av dagvatten har beräkningarna utförts med reningsanläggningar i StormTac vilket beskrivs närmare i avsnitt 9.
- För vägar har trafikrörelser för ett medeldygn baserat på hela året (ÅDT) valts för enligt erhållet underlag Rankhus_Trafikalstring_230214.pdf. För E18 har befintliga flöden valts från Trafikverkets Trafikflödeskarta samt ett antagande om ÅDT 300 för mindre vägar inom planområdet har gjorts.

I tabell 9 redovisas föroreningskoncentrationerna (µg/l) och mängder (kg/år) i dagvattnet mot Mälaren-Skarven före och efter utbyggnad av Etapp 1, utan någon reningsåtgärd. Samtliga halter och mängder ut från området ökar efter exploatering utan reningsåtgärder.

Tabell 9. Resultat från föroreningsberäkningar innan och efter exploatering (utan åtgärder) för Etapp 1 mot Mälaren-Skarven). Värden som ökar har markerats med fet stil.

Ämne	Koncentration, halter (µg/l)		Mängder (kg/år)	
	Före utbyggnad	Efter utbyggnad	Före utbyggnad	Efter utbyggnad
P	16	180	0,089	1,3
N	360	1600	1,9	11
Pb	3,6	8,8	0,020	0,063
Cu	6,7	17	0,037	0,12
Zn	19	57	0,10	0,41
Cd	0,12	0,38	0,00068	0,0027
Cr	3,1	4,2	0,017	0,030
Ni	3,9	5,0	0,021	0,036
SS	24 000	39 000	130	280
BaP	0,0063	0,032	0,000035	0,00023

I tabell 10 redovisas föroreningskoncentrationerna och mängder i dagvattnet mot Mälaren-Görvåln före och efter utbyggnad av Etapp 1, utan någon reningsåtgärd. Samtliga halter och mängder ut från området ökar efter exploatering utan reningsåtgärder.

Tabell 10. Resultat från föroreningsberäkningar innan och efter exploatering (utan åtgärder) för Etapp 1 mot Gröna Dalen (Mälaren-Görvåln). Värden som ökar har markerats med fet stil.

Ämne	Koncentration, halter (µg/l)		Mängder (kg/år)	
	Före utbyggnad	Efter utbyggnad	Före utbyggnad	Efter utbyggnad
P	32	170	1,8	15
N	500	1500	28	140
Pb	4,0	9,0	0,22	0,81
Cu	7,8	19	0,44	1,70
Zn	25	60	1,4	5,4
Cd	0,14	0,41	0,0076	0,037
Cr	3,4	6,8	0,19	0,61
Ni	4,0	6,2	0,22	0,56
SS	25 000	46 000	1400	4100
BaP	0,011	0,039	0,00060	0,0035

8 Förslag på åtgärder

Åtgärdsförslagen följer kommunens riktlinjer avseende fördröjning och rening av 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor. Inom Skarvens avrinningsområde ska 183 m³ omhändertas och inom Görvålns avrinningsområde ska 2429 m³ omhändertas. Med hänsyn till Gröna dalens begränsade kapacitet måste ytterligare 1871 m³ fördröjas inom Görvålns avrinningsområde för att inte öka flödet och riskera att öka problemen i ledningsnätet nedströms (se avsnitt 6). Inom Görvålns avrinningsområde behöver därmed totalt 4300 m³ omhändertas.

Föroreningsberäkningar (se avsnitt 7) visar även att belastningen till recipienten ökar efter exploateringen av området och reningsåtgärder skall därför vidtas. För att uppfylla fördröjnings- och reningskrav behöver dagvattnet fördröjas och renas innan avledning till recipient. Fördröjning och rening av dagvattnet är även i linje med de krav som ställs enligt kommunens dagvattenpolicy då en större dagvattenvolym omhändertas jämfört med åtgärdsnivån förutsatt att fördröjningsåtgärder inom planområdet utformas för både rening och fördröjning av dagvattnet.

Höjdsättningen av ett planområde syftar till att både skydda bebyggelsen mot översvämning och att ur miljösynpunkt minimera massförflyttningar från eller till området. Vid höjdsättning av gator och fastigheter är det viktigt att gatorna läggs lägre än fastighetsmarken så att dagvattnet kan avledas på ytan utan att skada bebyggelse vid extrema regn.

För att säkerställa att allt dagvatten genomgår en kvalitetshöjande åtgärd innan utsläpp på dagvattennätet skall LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) tillämpas i området. Enligt Upplands-Bro kommuns dagvattenpolicy ska renande dagvattenanläggningar anläggas för att ta om hand de första 20 mm i varje regn från hårdgjord yta. Enligt dagvattenpolicyen motsvarar detta ca 90 % av årsnederbörden och medför 70–80 % reningseffekt om åtgärder med mer långtgående reningssteg än sedimentering implementeras. Anläggningarna bör ha en tömningstid vid fullvolym på 12 h för att uppnå god reningseffekt. Fördröjning till befintliga flöden till Görväln via Gröna Dalen ska ske för att exploateringen inte ska medföra ökade problem på vägen mot recipienten. Denna volym motsvarar en betydligt större volym än åtgärdsnivån på 20 mm. För avrinning mot Skarven är det primärt reningsbehov som styr då det i dagsläget inte finns någon bebyggelse nedströms. Fördröjning till befintliga flöden till Skarven har beräknats om fördröjning till denna nivå skulle anses nödvändig i ett senare skede, om inte kan fördröjning motsvarande 20 mm nyttjas.

Kommunen har i dagsläget inte beslutat om att införa verksamhetsområde för dagvatten inom planområdet. Ansvar för drift och underhåll av samtliga dagvattenanläggningar i området behöver därför ses över i vidare arbete för att säkerställa att skötsel sker så att anläggningarna behåller sin fördröjande och renande förmåga över tid. Bjerkings rekommenderar att verksamhetsområde för dagvatten införs för att säkerställa funktion och kapacitet i framtiden samt för att inte §6 i LAV (Lagen om allmänna vattentjänster) ska inträda i efterhand och på så vis riskera att tvinga kommunen till huvudmannaskap och säkerställa avloppshantering i ett större sammanhang.

I bild 14 (även Bilaga 1) ses en översikt över föreslagna dagvattenlösningar för hela Etapp 1 i Rankhus. Åtgärderna baseras på att det inte i dagsläget planeras att införlivas verksamhetsområde för dagvatten i området, om denna förutsättning ändras i ett senare skede kan åtgärder behöva anpassas.

För dagvattenanläggningar på såväl kvartersmark som allmän platsmark är skötsel och underhåll en viktig förutsättning. En skötselplan för anläggningarna bör upprättas för att

säkerställa att dess kapacitet avseende såväl rening som fördröjning upprätthålls över tid. Vid projektering anpassas åtgärderna efter kommunens tekniska handbok.

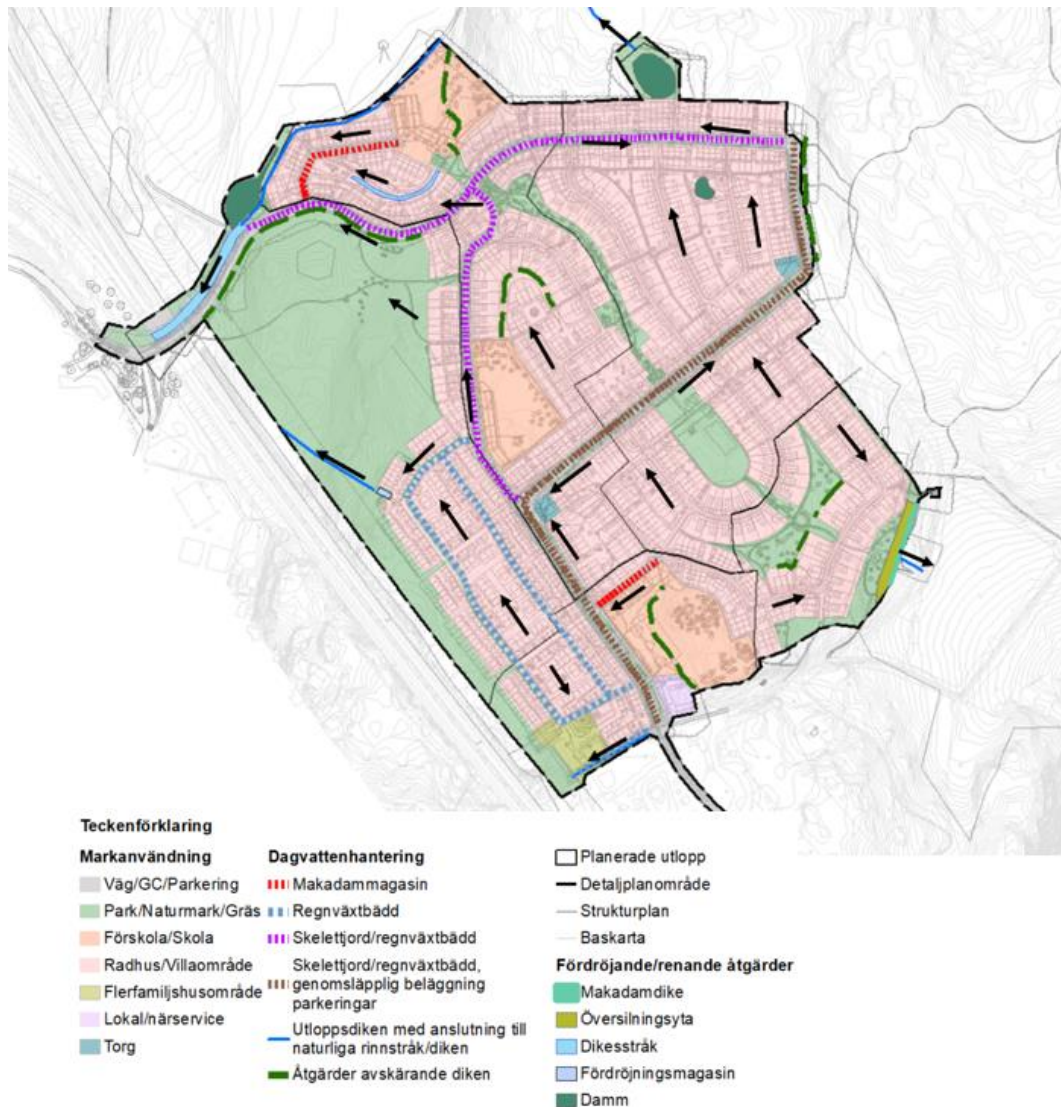


Bild 14. Översikt dagvattenhantering i Rankhusområdet. Ses också i Bilaga 1. Pilar indikerar generell rinnriktning.

8.1 Kvartersmark och ej trafikerad allmän platsmark

Dagvatten från kvartersmark och allmän platsmark ska passera kvalitetshöjande och fördröjande lokal anläggning för dagvatten innan utsläpp till det kommunala dagvattennätet enligt Upplands-Bro kommuns dagvattenriklinj. Exempel på kvalitetshöjande anläggningar är fördröjningsmagasin av makadam (stenkistor), makadamdiken, regnväxtbäddar, skelettjordar eller motsvarande. Det är bra att leda in dagvatten i planteringar och grönytor för att nyttja naturliga processer och möjliggöra infiltration.

För att fördröja dagvattnet krävs att vattnet kan ledas till den yta som avsatts för hanteringen och att ytan är dimensionerad för en tillräcklig volym. Det är också viktigt att uppbyggnaden även består av ett ytligt magasin där vattnet ansamlas innan det infiltrerar till underliggande lager, djupare marklager eller eventuellt ledas bort via dräneringslagret om infiltration inte är möjligt.

Det är viktigt att gårdar utformas med ett ytligt släpp mot lägre liggande gatu- eller parkmark för att säkerställa att vattnet kan ledas ut ytligt vid större regn eller skyfall.

Regnträdgårdar eller stenkistor med infiltration är en bra lösning för kvartersmark. Vid låg infiltrationsförmåga i underliggande mark kan dessa anläggas med dräneringsledning vilket tillåter avledning till dagvattennätet. I bild 15 visas en princip på utkastare mot stenkista eller plantering (tv) och regnträdgård (th).

För radhus- och villaområdena kan en samlad anläggning ordnas, på så vis kan drift och underhåll samlas till ett mindre antal anläggningar och det är mer ekonomiskt fördelaktigt både vid anläggning och drift. En samlad dagvattenhantering kan exempelvis utgöras av ett större makadammagasin eller ett makadamdike som löper längs fastigheterna genom ett helt kvarter eller område.

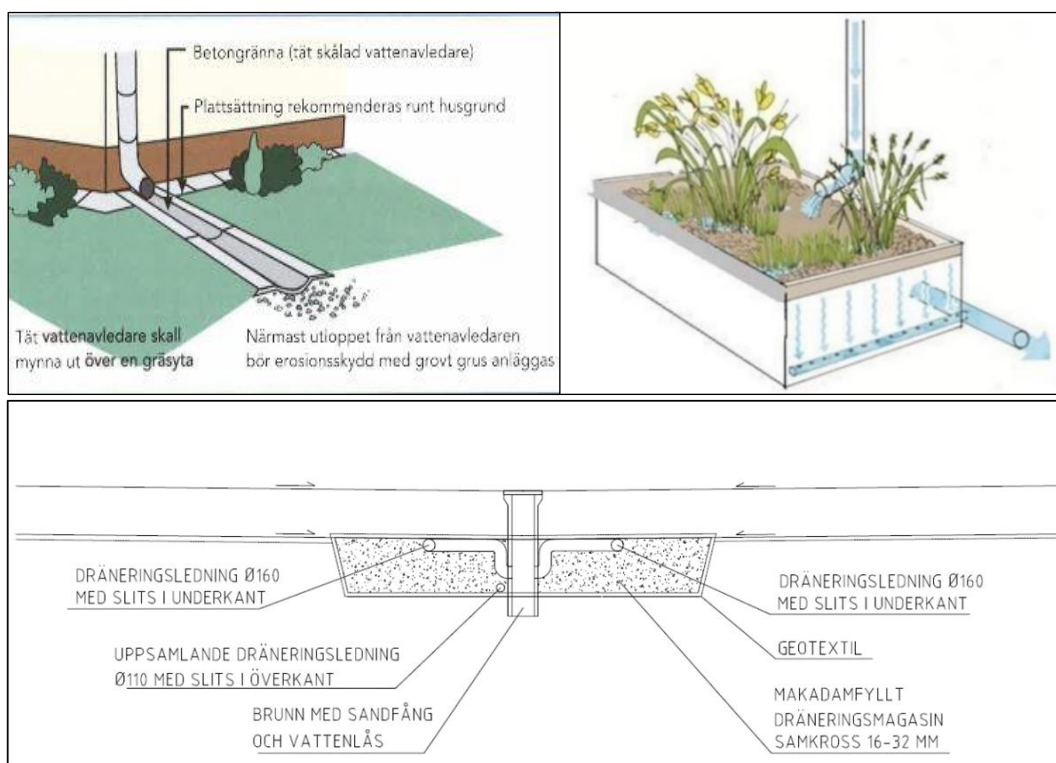


Bild 15. Princip på stuprör med utkastare och rännalsplattor (övre t.v.) mot stenkista (nedre) samt mot regnträdgård (övre t.h.).

Tabell 11 visar övergripande fördröjningsvolym och ytbehov utifrån de dimensioneringsförutsättningar som ges i tabellen. För kvartersmark har en översiktlig dimensionering av dagvattenåtgärder gjorts per markanvändningstyp och avrinningsområde. I ett senare skede när utformningen av kvartersmark projekteras vidare

är det viktigt att säkerställa att tillräckliga åtgärder anläggs utifrån den faktiska hårdgöringsgraden och att lämplig höjdsättning ses över. Anläggningstyp och placering kan då anpassas efter respektive kvarters förutsättningar.

Tabell 11. Fördröjningsvolym och dimensionering av dagvattenanläggningar på kvartersmark och ej trafikerade ytor inom allmän platsmark.

Mälaren-Skarven	Åtgärd	Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)	Ytlig zon (m)	Djup (m)	Porositet (%)	Ytbehov (m ²)
Radhusområde	Stenkista	127	0	1	0,3	424
Villaområde	Stenkista	56	0	1	0,3	187
Totalt	-	183	-	-	-	611
Mälaren-Görväln	Åtgärd	Fördröjningsvolym 20 mm (m ³)	Ytlig zon (m)	Djup (m)	Porositet (%)	Ytbehov (m ²)
Flerfamiljsområde	Växtbäddar	29	0,15	0,5	0,15	131
Förskola	Växtbäddar	175	0,07	0,5	0,15	1208
Lokal/Närservice	Skelettjord	21	0	1	0,3	71
Radhusområde	Stenkista	1333	0	1	0,3	4443
Skola	Växtbäddar	128	0,07	0,5	0,15	881
Torg	Skelettjord	16	0	1	0,3	54
Villaområde	Stenkista	168	0	1	0,3	559
Totalt	-	1870	-	-	-	7347

Förslag på fördröjningskrav villor och radhus

Med en dagvattenhantering dimensionerad för 20 mm regn erhålls ett krav om magasinsvolym på 20 l per reducerad kvadratmeter.

För en radhustomt på 300 m² (reducerad yta 120 m²) behövs därmed en magasinsvolym på 2,5 m³. För en villatomt på 500 m² (reducerad yta 175 m²) krävs en magasinsvolym på 3,5 m³ per radhustomt. Antaget att en stenlista anläggs inom tomten behövs en yta om 8 m² respektive 12 m² avsättas för att omhänderta 2,5 m³ respektive 3,5 m³ vatten förutsatt att kistan är 1 m djup och har en porositet på 30 %. En gemensamhetsanläggning kan anläggas för att samla hanteringen i ett antal större anläggningar och på så vis minska kostnader och underhåll för respektive fastighetsägare.

8.2 Gatemark

Fördröjningsbehov för att nå 20 mm för gc-väg, parkering och gator visas i tabell 7. Respektive vägsträcka inom planområde visas i bild 16. Gatusektioner för de olika vägtyperna visas i bilaga 3, och utifrån dessa sektioner har fördröjning av dagvatten längs

respektive sträcka beräknats. De lokalgator som antagits ingå i radhus-/villaområdena tillhör sektion E1 enligt sektioner.

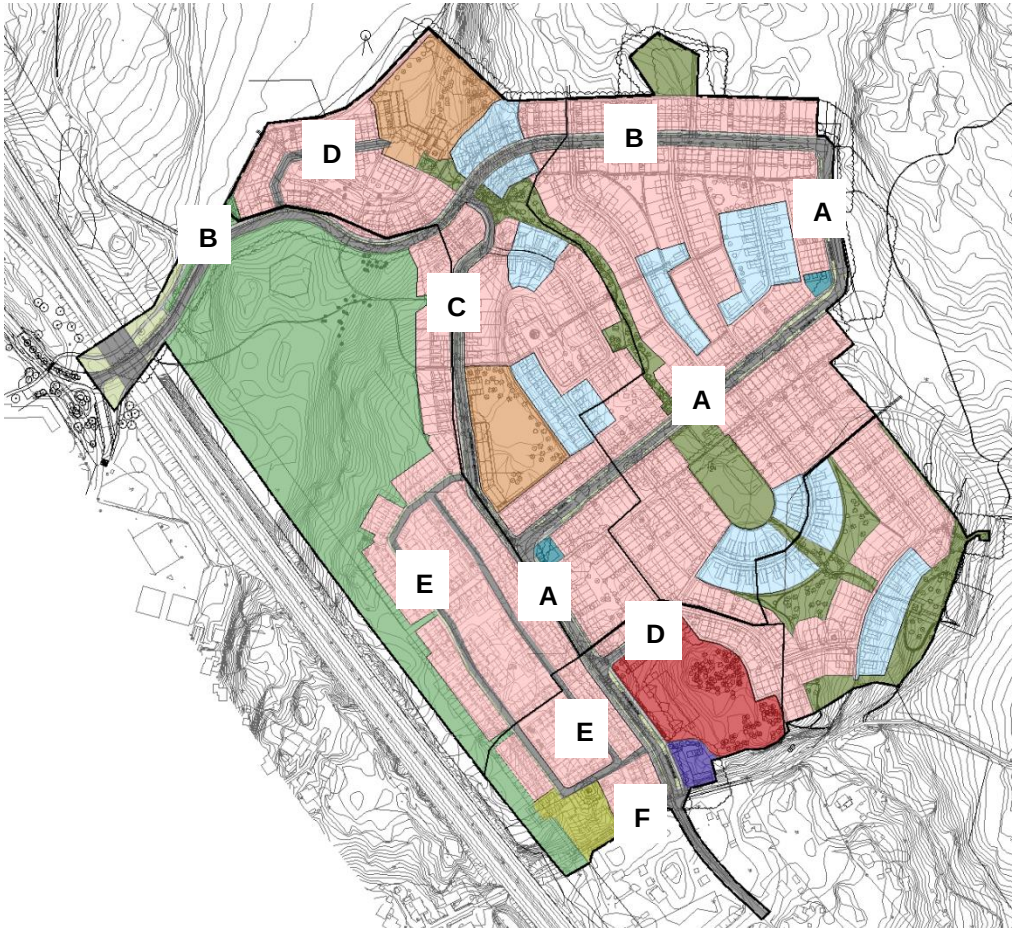
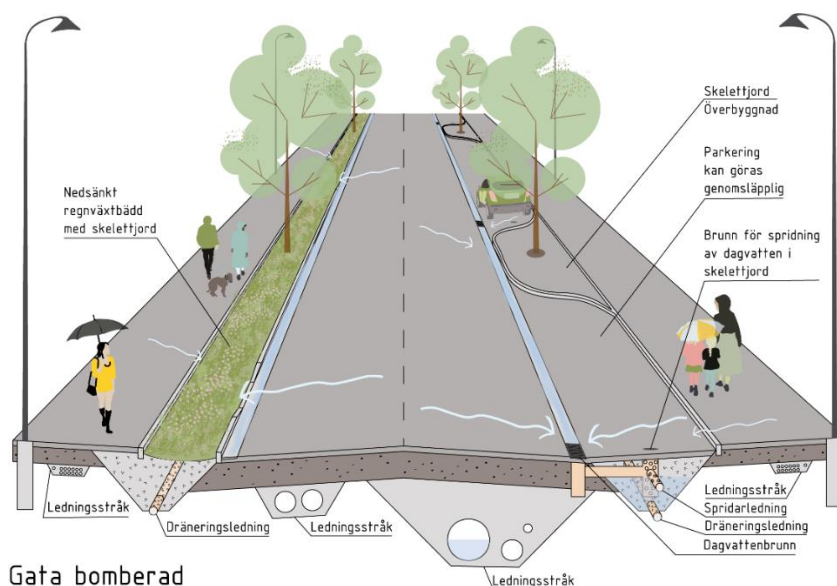


Bild 16. Benämning av respektive vägsträcka. Gatusektion benämnda A-D baseras på PACE sektioner medan sektion E och F baseras på Topias sektioner.

Dagvattenåtgärder i gatusektionerna bör generellt placeras så att vattnet enkelt kan avrinna mot dagvattenanläggningen, se bild 17. Åtgärder kan placeras både ovan och under mark i form av regnväxtbäddar, diken, magasin, skelettjord och genomsläpplig beläggning. Grönytor och trädtrader i gatusektionerna har antagits nyttjas för att utgöra fördröjning av dagvatten. I gatusektionerna kan även öppet förstärkningslager nyttjas där gatans lutning inte är för stor. På så vis skulle ytterligare fördröjningsvolym kunna erhållas och nyttjas. Kontroll av kalkylunderlaget indikerar att tillräckliga fördröjningsvolym finns att tillgå, det är viktigt att detta även följs upp i projekteringsskedet.



Gata bomberad

Dagvattenhantering på båda sidor av gatan krävs

Bild 17. Typsektion för dagvattenhantering från gata, parkering och gc-bana.

Fördröjningsbehov baserat på 20 mm för respektive gatusektion (väg, parkering samt gång- och cykelbana) utifrån bild 16 visas i tabell 12. För E18 föreslås inga åtgärder då ingen förändring planeras inom detta projekt.

De ytor där parkeringsplatser planeras längs gator föreslås att genomsläpplig beläggning anläggs på parkeringsplatserna. Beläggningen föreslås göras med ett djup om 0,2 m och en porositet på 30 %. En total yta om 110 m² fördelats på parkeringsplatserna behövs då för att omhänderta dagvattnet från parkeringsytorna, erforderlig volym 7 m³. Alla parkeringsplatser kan med fördel anläggas helt med genomsläpplig beläggning för att på så vis medföra en större fördröjningskapacitet.

Gata A-C föreslås hantera dagvattnet i skelettjordar/regnväxtbäddar. Gata D har inga gröna ytor utan behöver därför hantera dagvattnet under mark, förslagsvis i bärlager eller makadammagasin. Gata E beskrivs nedan. Gata F leds till en regnväxtbädd. Dimensioner och fördröjningsbehov respektive potentiell extra fördröjningsvolym beskrivs i tabell 12.

Gata E (Sektion E2 i Bilaga 3) föreslås av Topia att utformas som regnväxtbäddar där möjligt och vid infarter till fastigheten ett täckt makadammagasin/stråk. I sektionen framtagna av Topia har en yta avsatts för dagvattenhantering, denna har en bredd på 1,5 m längs hela sektionen och en total längd om ca 480 m längs hela vägsträckan E vilket använts i beräkningarna. Halva sträckan antas möjlig att utforma som regnväxtbädd med ytligt djup om 0,1 m och djupt lager 0,5 m med porositet 15 %. Resterande sträcka antas utgöras av makadamstråk med ett djup om 0,6 m och porositet 30 %. För omhändertagande av 20 mm behöver 82 m³ fördröjas och renas, totalt kan en volym om 128 m³ fördröjas i denna anläggning. För att undvika att vatten avrinner snabbt eller drar med sig jord bör dämmen anläggas som saktar ner flödet.

För att omhänderta dagvatten motsvarande 20 mm från hårdgjorda ytor behövs en fördröjning om totalt 559 m³. Volym per gatutyp, gångbana samt parkeringar visas i tabellen under *Fördröjning 20 mm*. Med föreslagna åtgärder och dimensioner i tabell 12 kan 559 m³ dagvatten omhändertas från allmän platsmark inom avrinningsområdet som leds till Görväl via Gröna dalen. I tabellen visas även den volym som respektive yta kan inrymma utöver fördröjning av 20 mm, dvs *Möjlig extra fördröjning*. Fördröjning av 20 mm och extra möjlig fördröjning kan totalt inrymma 1029 m³. Tillsammans med volymen 1870 m³ som fördröjs på kvartersmark och på ej trafikerade ytor inom allmän platsmark, se tabell 11, uppfylls kravet om 20 mm. Resterande volym för att inte öka flödet mot Gröna dalen beskrivs under avsnitt 8.3.

Tabell 12. Dimensionering av åtgärder inom gatusektioner.

Mälaren-Görväl	Yta [ha]	Åtgärd	Dimension	Antaget djup [m]	Fördröjning 20 mm [m ³]	Ytbehov [m ²]	Möjlig extra fördröjning [m ³]*
Separat GC i norr**	0,17	Krossdike	Bredd 1 m Längd 125 m Djup 1 m Porositet 30 %	1 m	28	125	-
Gata A	1,06	Skelettjord/ regnväxtbädd	Djup 1 m Porositet 15 %	1 m	177	1177	196
Gata B	0,95	Skelettjord/ regnväxtbädd	Djup 1 m Porositet 15 %	1 m	159	1058	31
Gata C	0,37	Skelettjord/ regnväxtbädd	Djup 1 m Porositet 15 %	1 m	61	408	133
Gata D	0,23	Bärlager/ makadam-magasin	Djup 1 m Porositet 30 %	1,0 m	38	125	-
Gata E***	0,48	Regnväxtbädd/ makadamstråk	Bredd 1 m Regnväxtbädd: porositet 15 % Makadam: porositet 30 %	Regnväxtbädd: 0,10 m ytligt, 0,50 m poröst lager Makadam: 0,60 m	82	480	46
Gata F****	0,05	Regnväxtbädd/ dike	Bredd 2,5 m Längd 90 m	0,50 m	9	40	48
Parkeringsgar	0,04	Genomsläpplig beläggning	Porositet 30 %	0,20 m	7	110	16
Totalt	3,35	-	-	-	559	-	470
Fördröjningsbehov av 20 mm på allmän platsmark [m³]					559		
Fördröjningskapacitet inom gatusektioner på allmän platsmark [m³]					1029		

*Möjlig volym att fördröja inom sektionen, tillgodoräknas för att inte öka flödet mot Gröna dalen

**Avleds till intilliggande krossdike som visas i bild med sektion över gata typ B3 (bilaga 3). Antagande om att endast 75 % av volymen är tillgänglig pga slänter har gjorts. Finns utrymme att dämna ytligt i diket ovan krossmaterialet. Dämmen kan krävas där längslutningen är kraftig samt för att skapa en trög avledning.

***Vid infarter kommer överdäckning behövas, på dessa ytor kan utformning med exempelvis täckt makadamdike ske.

****Antagande om att endast 50 % av volymen är tillgänglig pga slänter har gjorts. 15 m av diket krävs för att fördröja 20 mm. Dämmen behövs för att skapa en trög avledning och säkerställa att en så stor volym som möjligt kan fördröjas.

För att erhålla rening av vägdagvatten föreslås avvattning ytligt eller via brunnar till skelettjord med trädplantering, regnväxtbäddar eller dike, se bild 18. Alternativt kan gatudagvattnet avvattnas till makadammagasin eller genomsläpplig beläggning där utrymme för gröna lösningar saknas i gatusektionen.

I stället för brunnar kan släpp i gatans kantsten anordnas som leder in vägdagvatten till anläggningen. Nackdelen med släpp i kantsten är att det kan vara svårt att leda över vägdagvatten till skelettjorden på andra sidan om vägen är bomberad. Ett ytterligare alternativ då vägen är bomberad är att utforma försänkningar i gatan som möjliggör vattnet att ledas över till den sida som har trädplanteringar eller säkerställa att omhändertagande kan ske på respektive sida av gatan.

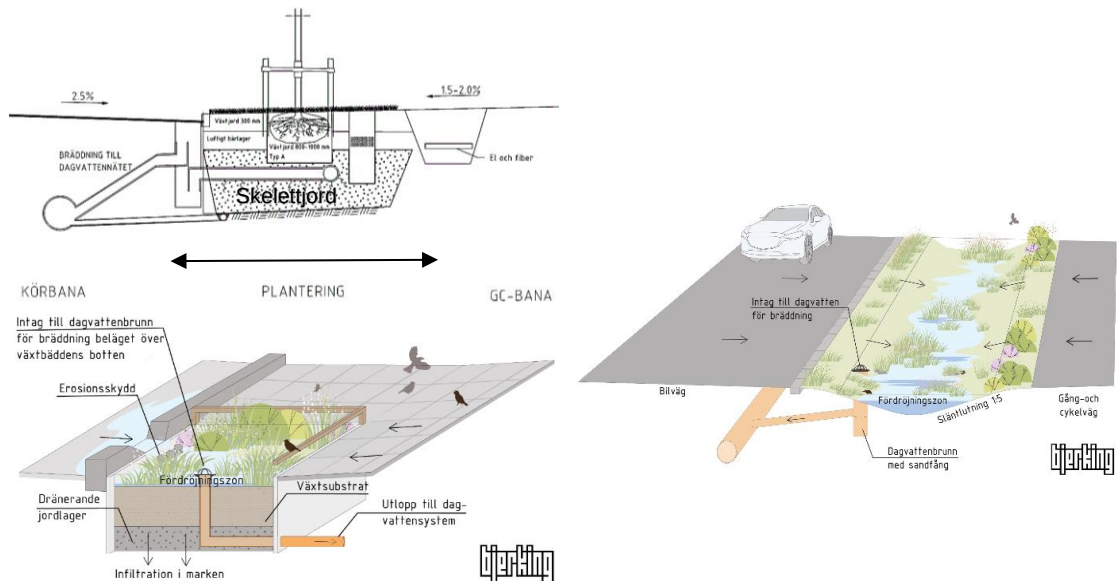


Bild 18. Principskisser på väg/gc-dagvatten till skelettjord under trädplantering (övre t.v), till regnväxtbädd (nedre t.v) samt dike (t.h).

8.3 Utlopp från planområdet

Förutsatt att den befintliga höjdsättningen inom planområdet behålls i stora drag kommer utlopp ske i ungefär samma punkter som idag. Bild 5 (avsnitt 2.5) samt 19 nedan visar ungefärlig plats för utlopp och respektive avrinningsområde som avleds via utloppet. Utlopp 1 avrinner via ett befintligt dike som idag avvattnar en sumpmark inom planområdet ner till Gröna Dalen. Utlopp 2 avrinner in i avrinningsområde 3 via nytt dike i Huvudgatan (B3). Utlopp 3 avrinner delvis via vägdiken längs E18 och dels via nytt dike i huvudgatan (B3) i Gröna Dalen. Avrinningsområde 1–3 ansluter mot Gröna Dalen och sen vidare till Mälaren-Görväln medan utlopp 4 avrinner mot dagvattenledning i höjd med GC-tunnel under E18 och sen vidare mot Mälaren-Görväln. Utlopp 5 avrinner diffust till Mälaren-Skarven.

För att inte öka flödet mot Görväln via Gröna Dalen fördröjs därför återstående vattenvolym, till befintligt flöde innan avledning. Inom gatusektionerna och kvartersmark beräknas att totalt 2899 m³ (1870+559+470=2899) kan fördröjas. Återstående volym att fördröja till befintligt flöde mot Görväln är ca 1401 m³. Volymerna inom respektive avrinningsområde summeras i tabell 13.

Tabell 13. Fördröjningsvolymen av dagvatten inom avrinningsområdena.

Tekniskt avrinningsområde	Mälaren-Görväln Fördröjningsvolymen [m ³]	Mälaren-Skarven Fördröjningsvolymen [m ³]
Fördröjning 20 mm kvartersmark	1870	183
Fördröjning 20 mm allmän platsmark	559	-
Extra fördröjning inom gatusektioner	470	-
Återstående fördröjning för att ej öka flöde	1401	-
Total fördröjning	4300	183

För att säkerställa att flödet till recipienterna inte ökar behöver en gemensam fördröjning vid eller innan respektive utlopp ske för att nå den totala fördröjningen inom avrinningsområdet mot respektive recipient. Detta bidrar även till att öka reningseffekten då en flerstegsrening nås.

Den totala återstående volymen att hantera, 1401 m³, har fördelats mellan utloppen 1–3 vilka ansluter mot ledningsnätet i Gröna Dalen. 40 % av den extra fördröjningsvolymen fördröjs vid utlopp 1 respektive 2 samt 20 % av extra den fördröjningsvolymen vid utlopp 3. Att avrinningsområde 3 erhåller en mindre procentuell andel av extra fördröjningsvolym är på grund av att en stor del av markanvändningen inom avrinningsområde 3 består av naturmark. Det finns också möjliga extra fördröjningsplatser inom planområdet som ej tas upp vid fördelningen av extra fördröjningsvolym för de olika utloppsställena. Då utlopp 4 inte avrinner direkt mot Gröna dalen har fördröjning av 20 mm applicerats inom detta område, se vidare avsnitt 8.3.4 nedan. Allt vatten mot Skarven avrinner via utlopp 5. Inom kvartersmark samt gatustruktur med föreslagna åtgärder och dimensioner enligt avsnitt 8.2 samt 8.3 kan vatten fördröjas motsvarande 2899 m³.

Diken eller diffus avrinning på bred front för att avleda dagvattnet vid respektive utlopp behöver ses över i kommande skeden för att anpassa dessa efter de förutsättningar som finns för att inte påverka nedströms bebyggelse eller belasta befintliga diken mer än idag.

Ungefärlig placering av tänkta fördröjningsåtgärder och fortsatt avledning visas i avsnitten som följer. Utloppen ansluts i projekteringen till befintliga diken i naturen eller via ledning vidare från området. De diken som anläggs i området rekommenderas utgöras med krossmaterial i botten för att främja infiltration av dagvatten i möjlig mån och bidra till en ökad reningseffekt.

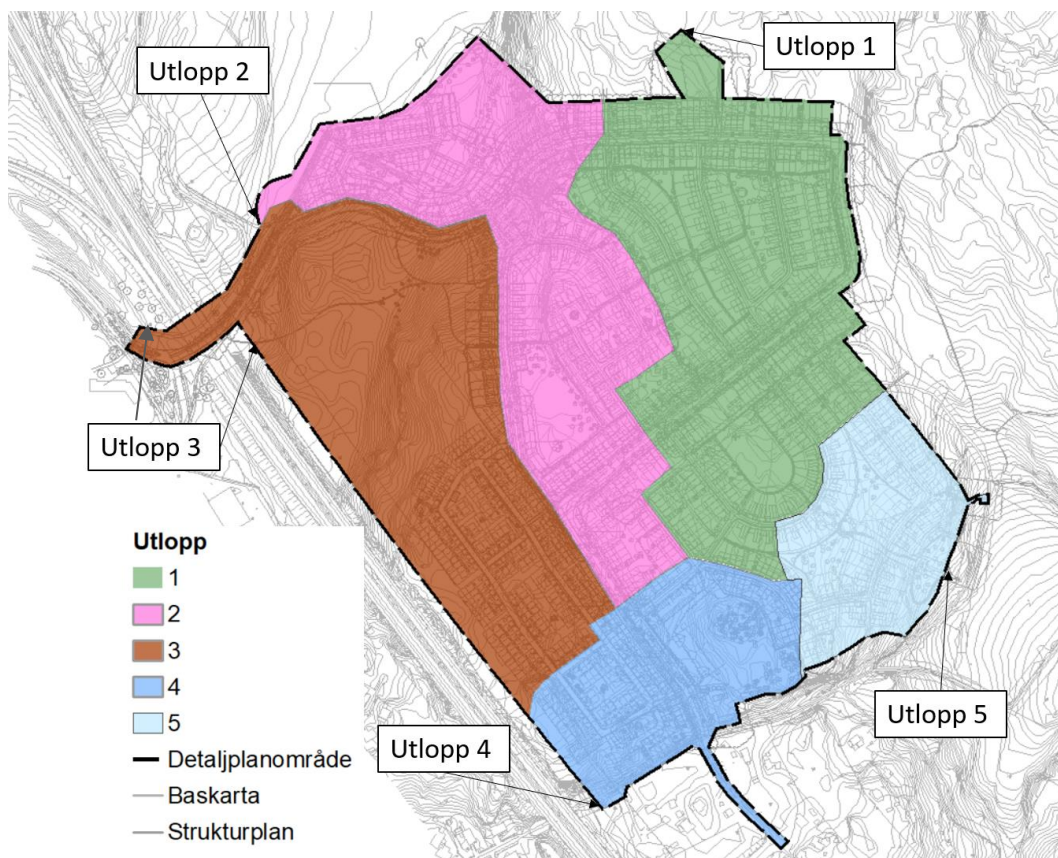


Bild 19. Ungefärliga utlopp samt områden som rinner ut via respektive utlopp. Med framtida höjdsättning kan viss justering av placering för utloppen ske och när höjdsättning för kvartersmark tas fram kan viss förändring av avrinningsområdena till respektive utlopp ske.

8.3.1 Utlopp 1

Vid utlopp 1 behöver 560 m³ vatten fördröjas innan avledning för att inte öka flödet mot dagvattennätet nedströms Gröna Dalen. Det föreslås göras i en dagvattendamm med utlopp till det befintliga diket som idag avvattnar sumpskog i området. Utloppet från dammen stryps för att begränsa flödet till ca 90 l/s vilket motsvarar befintligt flöde genom utloppet. För att möjliggöra för större flöden att passera utan att dra med sig sediment bör en bräddfunktion anordnas i form av en förbiledning. Dammens föreslagna placering visas i bild 20 samt Bilaga 1.

En total area på 1500 m² rekommenderas initialt avsättas för dammen men utformningen behöver ses över i kommande projektering och anpassas efter platsens förutsättningar samt övrig fördröjning inom området som avleds till dammen. Dammen föreslås dimensioneras med en permanent volym om 110 m³ och permanent area om 350 m² (motsvarande ca 1,7 % av hårdgjort avrinningsområde till dammen) samt en reglerhöjd ovan permanentavattenytan på 1 m. Djup och släntlutningar samt övrigt förslag på utformning visas i bild 20. Dammen rekommenderas utformas med en mindre fördamm för att medföra ökad sedimentering av partiklar och därigenom öka reningseffekten. För att nå god reningseffekt kan dämmen där vattnet silas genom anläggas, på så vis får en

våtmarksliknande damm. Dammen bör ha längd:bredd-förhållande på ca 2:1-4:1³ där inlopp och utlopp placeras långt från varandra. I ett senare skede bör utformning av dammen utredas vidare utifrån avrinningsområde och platsspecifika förutsättningar.

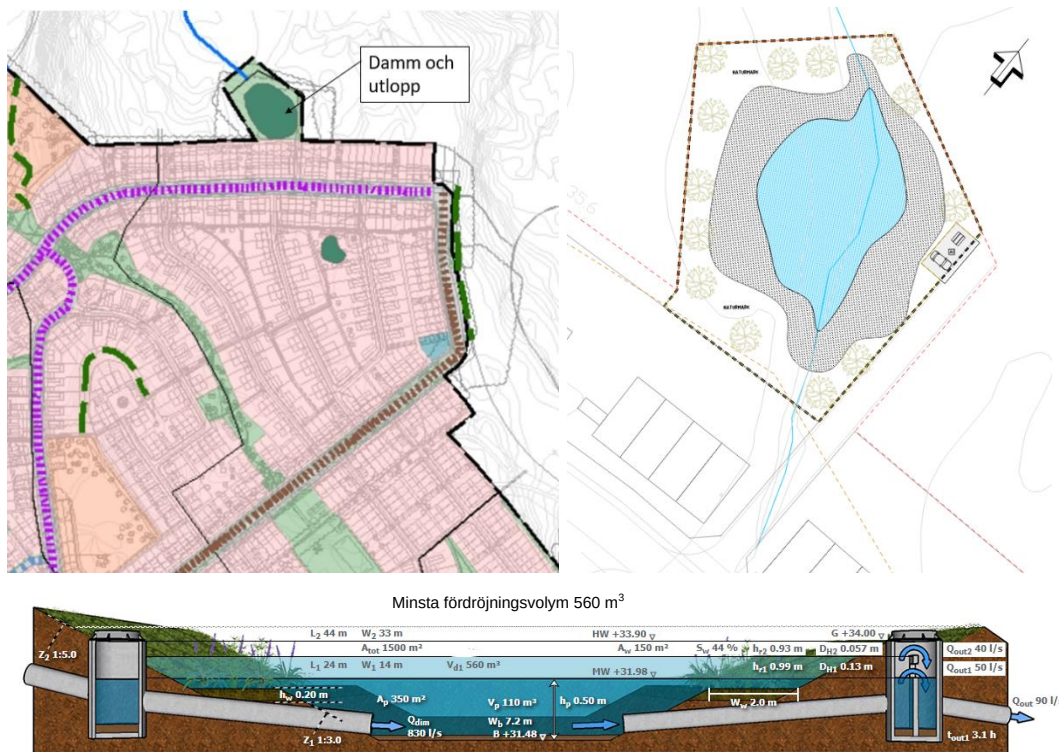


Bild 20. Tidig utformning och placering av fördröjande damm vid utlopp 1.

8.3.2 Utlopp 2

Vid utlopp 2 behöver 560 m³ vatten fördröjas innan avledning för att inte öka flödet mot Görväln via Gröna Dalen. Det föreslås göras i ett öppet dikesstråk som utformas med svämzoner där vattnet kan bredda vid högre flöden efterföljt av en dagvattendamm (kan eventuellt göras som en torrdamm som låts vattenfyllas vid behov) med strypt utflöde. Utflödet från dammen har satts till ca 80 l/s vilket motsvarar befintligt flöde från området som leds ut via dammen. Förslag till placering av dikesstråk och damm visas i bild 20 och Bilaga 1.

En total area på 1400 m² rekommenderas initialt att avsättas för dikesstråk/damm. En tidig utformning visas i bild 21. Precis som dammen som föreslås vid utlopp 1 behöver utformning ses över i kommande projektering och samma rekommendationer angående utformning bör gälla. Dammen föreslås dimensioneras med en permanent volym om 110 m³ och permanent area 340 m² (motsvarande ca 1,7 % av hårdgjort avrinningsområde till

³ Dimensionering av dagvattendammar, utbildning via VA-guiden 2021-06-09

dammen) samt en reglerhöjd ovan permanentavattenytan på 1 m. Djup och släntlutningar samt övrigt förslag på utformning visas i bild 21.



Bild 21. Tidig utformning och placering av fördröjande damm vid utlopp 2.

Dammen avleds därefter till det dike som löper längs vägsektion B3 i norr, se bild 22. Om vattenflödena är större än vad som kan hanteras i makadamdiket kan vatten brädda upp i ängsplanteringen som har kapacitet att avleda och fördröja vatten.

GATA TYP B3, LÄGE 15

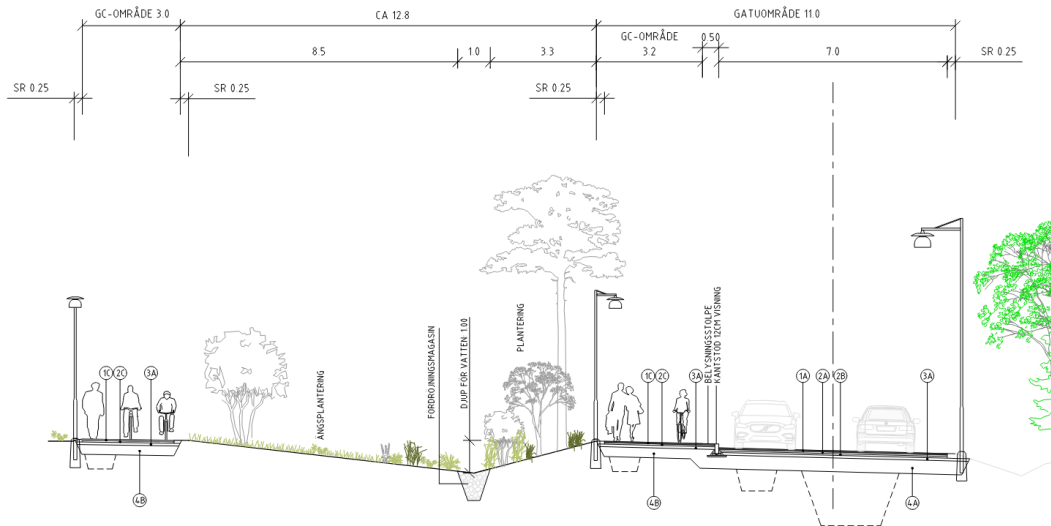


Bild 22. Sektion som avleder vatten efter utlopp 2 (Gata typ B3, PACE, 2023-09-05).

8.3.3 Utlopp 3

Vid utlopp 3 behöver 280 m³ vatten fördröjas innan avledning för att inte öka flödet mot Görväln via Gröna Dalen. Detta föreslås dels göras med ett fördröjningsmagasin (tex makadammagasin) vid lågpunkt som visas i Bilaga 1 dels via dikessektionen som löper längs vägsektion B3. Utflödet från diket längs B3 har satts till ca 100 l/s vilket motsvarar befintligt flöde från området. Efter fördröjning i magasinet kan avledning ske via ledning eller med släpp i naturmarken och vattnet låts därefter avledas diffust efter den naturliga höjdsättningen likt idag. Det är dock viktigt att utflödet kontrolleras för att inte öka flödet mot vägdiket längs E18. Förslag till placering av magasin visas i bild 23 och Bilaga 1, placeringen utgår från den höjdsättning som erhållits. Längs med vägsektion B2 mot naturmarken finns även möjlighet till ett infiltrationsdike vilket ger en extra robusthet avseende dagvattenfördröjning inom avrinningsområde 3.

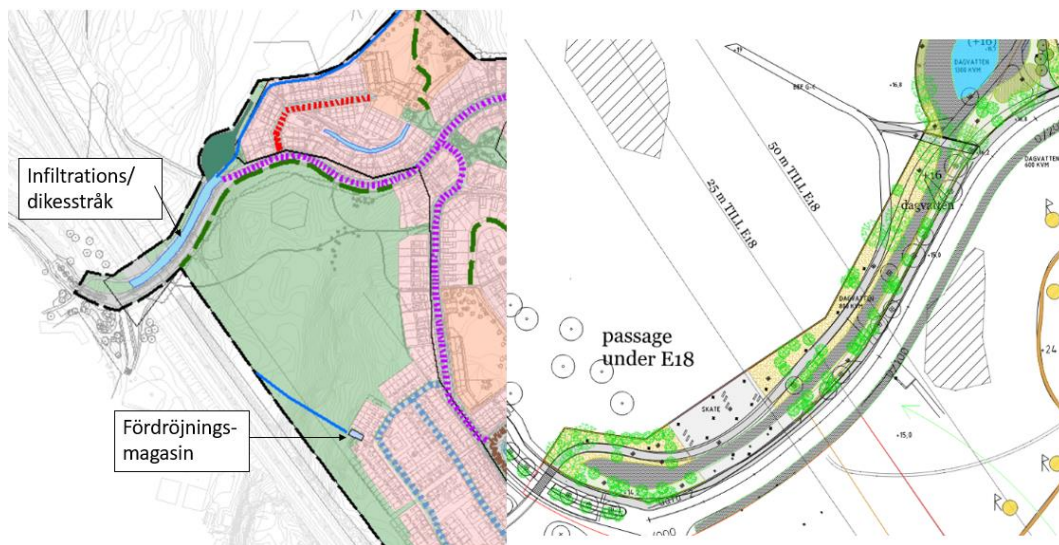


Bild 23. Förslag till placering av fördröjningsmagasin inom avrinningsområde 3 t.v, samt förslag på infiltrations/dikesstråk vid utlopp 3 i gröna dalen t.h.

8.3.4 Utlopp 4

Vid utlopp 4 sker fördröjning och avledning via en regnväxtbädd innan utflöde från området. Växtbädden fungerar för såväl fördröjning av intilliggande gata som utlopp för området, se bild 24. Fördröjningsvolymen hos regnväxtbädden kan enligt den planerade regnväxtbäddssektionen inrymma ca 48 m³ utöver 20 mm-kravet, se tabell 12. Detta ses som positivt för att bromsa flödet till samt motverka ytterligare stående vatten i den befintliga GC-tunneln under E18, till vilken utlopp 4 avrinner idag och fortsättningsvis kommer avrinna för planerad situation. Därmed är det fördelaktigt om dagvatten från andra intilliggande hårdgjorda ytor inom avrinningsområdet för utlopp 4 kan avledas mot regnväxtbädden.

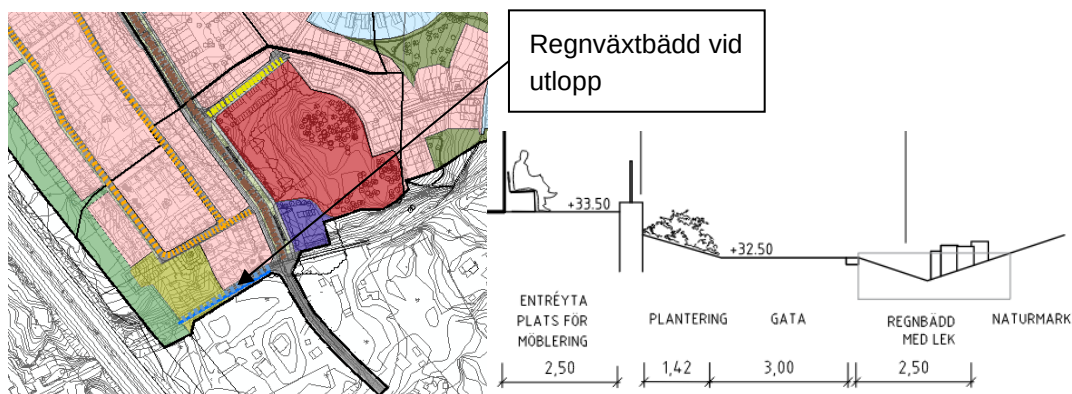


Bild 24. Placering av regnväxtbädd (t.v) samt förprojekterad sektion (t.h) (kalkylunderlag 2023-08-31).

8.3.5 Utlopp 5

Vid utlopp 5 sker en samlad reningsåtgärd i två steg för att säkerställa en hög reningseffekt av dagvattnet som avleds mot Skarven, se bild 25. Vid utlopp 5 kommer marken behöva fyllas upp för att möta planerade markhöjder, fyllningen planeras utgöras av material med hög porositet. Dagvatten som leds mot slänten föreslås ledas ut över slänten via en spridarledning. Vattnet låts på så vis att översila den porösa slänten, i släntgränsen föreslås ett krossfyllt makadamdike med öppen botten där vatten som når diket låts infiltrera i möjlig mån. Diket kan anläggas som gräsbeklätt och bör skålas för att säkerställa att vattnet blir stående för att sedan ha tid att infiltrera. Översilningsytan antas kunna utgöra ca 1250 m². Syftet är inte att skapa vidare fördröjning utan att rena dagvattnet.

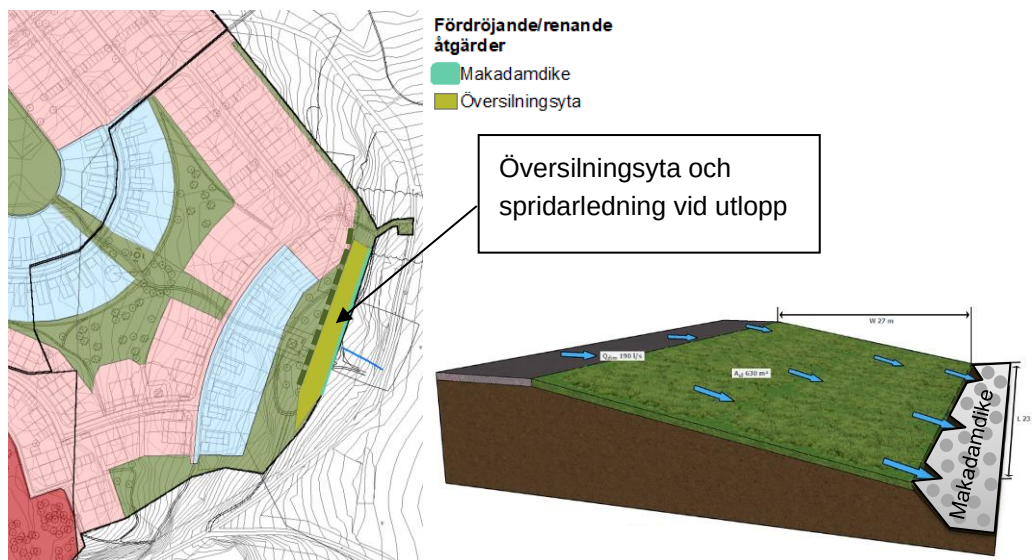


Bild 25. Förslag till placering av översilningsyta och makadamdike (t.v.), spridarledning illustreras med grönstreckad linje. Principbild på översilningsyta som leder ner i makadamdike (t.h.).

8.4 Sekundära avrinningsvägar

I bild 26 redovisas rinnriktning för dagvatten vid extrema regn, så kallade sekundära avrinningsvägar. Rinnvägarna baseras på den översiktliga höjdsättning som erhållits på gator. Höjdsättning inom kvartersmark har ännu inte gjorts för stora delar om detaljplanen. Bild 26 ses också i Bilaga 2.

Generellt bör höjdsättningen planeras så att ytlig avrinning sker mot grönytor och parkmark längs gatustrukturen för att undvika att bebyggelse skadas vid tillfällena med extremregn. Då erhållen höjdsättning är mycket övergripande har inte sekundära rinnvägar kunnat säkras för samtliga områden, främst inom kvartersmark. Det bedöms dock att det finns förutsättningar för att säkra sekundär avrinning.

I dagsläget bildas stående vatten i GC-tunneln under E18 vid kraftig nederbörd (68 mm nederbörd), se avsnitt 2.5. Nivån i tunneln är enligt grundkartan +29,9 m och tröskelnivån in i befintligt bostadsområde väster om tunneln är +31,7 m medan marknivåerna vid

flerfamiljshusområdet på Rankhussidan ligger på +32,5 m. Det finns alltså risk för stående vatten upp till +31,7 m (ca 1,8 m) i tunneln under E18 vid extrem nederbörd innan vattnet rinner vidare sydväst genom befintligt bostadsområde, se bild 26. En skyfallsanalys för framtida situation för den befintliga GC-tunneln har genomförts i SCALGO Live genom att studera avrinningsområdet för utlopp 4, vilken rinner mot tunneln. Avrinningsområdet har fått fram genom att studera planerad höjdsättning för planområdet. Analysen visar att avrinningsområdet till tunneln vid 68 mm nederbörd blir något mindre för planerad situation (idag ca 7 ha vs planerat ca 5,5 ha). Detta innebär att en något mindre volym vatten kan förväntas bli stående i tunneln om den planerade höjdsättningen inom planområdet kvarstår. Då GC-tunneln inte utgör en samhällsviktig funktion, det blir stående vatten i tunneln i nuläget och volymen förväntas att minska för planerad situation bedöms tunneln inte påverkas negativt av detaljplanen med avseende på skyfall.

På ett flertal platser har eventuellt behov av avskärande diken identifierats. Vid dessa riskerar högre belägen mark att rinna mot fastigheter eller vägar. På dessa platser krävs att vattnet leds runt och ut på lämplig plats för att kunna avledas vidare utan att riskera att orsaka skada, läs mer om dessa under avsnitt 8.4.1.

Inga stora problem med översvämningar ses i dagsläget inom området vid ett 100-årsregn, se Bild 5 och 6 avsnitt 2.5.

I framtida projekteringsskede rekommenderas höjdsättningen att fortsatt kontrolleras ur översvämningssynpunkt.



Bild 26. Sekundära avrinningsvägar (Bilaga 2) utifrån aktuell höjdsättning från PACE och Topia. Rinnvägar visas med blå pilar.

8.4.1 Princip med avskärande diken mot naturmark

På de ställen där sparad naturmark sluttar mot kvartersmark eller gator kan en lågpunktslinje/avskärande dike behöva avläggas i syfte att säkerställa att naturvatten inte rinner in på marken, se bild 27. Lågpunktslinjen kan till exempel utgöras av dike, exempelvis krossdike, dvs makadamfyllda diken eller öppna diken. Dessa illustreras med grönstreckade linjer i Bilaga 2.

Vid avvattning av naturmark kan prövning och tillstånd från mark- och miljödomstolen krävas då det räknas som vattenverksamhet som möjliggör bebyggelse. Det bedöms dock inte att de avskärande diken utgör tillstånd/anmälan för vattenverksamhet i enlighet med Naturvårdsverkets kompletteringar till *Handboken Markavvattning och rensning*⁴, enligt dessa utgör vallar eller andra åtgärder som syftar till att skydda mot ytligt rinnande vatten i samband med regn uppströms generellt sett inte markavvattning.

⁴ [Markavvattning \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se) hämtat 2023-05-30

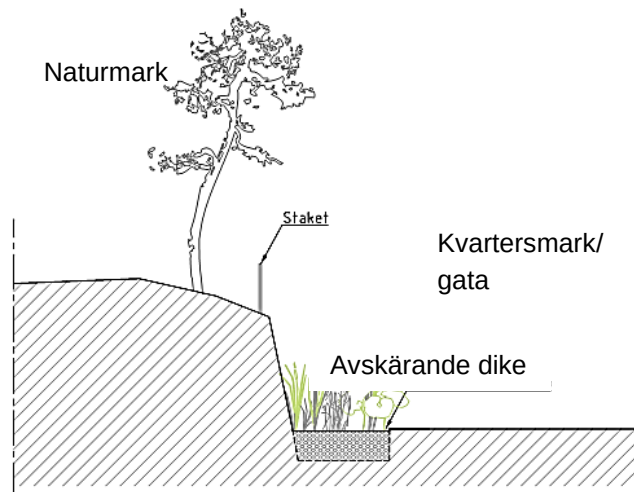


Bild 27. Principritning på avskärande dike mellan naturmark och kvartersmark/gata.

8.5 Förslag till planbestämmelser

För att säkerställa att ytor för dagvattenhantering reserveras bör detta fastställas i plankartan. För att minimera uppkomsten av dagvattenflöden kan hårdgöringen av marken begränsas genom planbestämmelse om maximal hårdgöringsgrad eller genomsläpplig mark. Där dagvattendammar, fördröjningsmagasin och diken föreslås bör mark reserveras. Där ledningsnät föreslås på kvartersmark rekommenderas U-område instiftas för att säkra åtkomst till ledningar.

För att skydda området mot översvämning och förhindra att skapa instängda områden är det viktigt att de höjder som skrivs in i planen stämmer överens med den sekundära avrinning som redovisas och är en förutsättning för att undvika instängda områden inom planen. Användningsbestämmelsen skydd kan nyttjas för att markera yta för avskärande diken i syfte att skydda bebyggelse mot översvämning.

9 Reningseffekt med föreslagen dagvattenhantering

Reningseffekten för dagvattenhanteringen i Rankhusområdet, Etapp 1, har beräknats i StormTac. Reningseffekten är beroende av bland annat anläggningarnas utformning och storlek, föroreningsinnehållet i vattnet som renas samt säsongsvariationer. Osäkerheter finns även i den data som ligger till grund för beräkningar i StormTac då olika stora datamängder finns tillgängligt för både anläggningstyper och ämnen.

För bostadsområdena har markanvändningstyper med total LOD antagits i, för vägar/lokal och närservice/torg har det antagits rening i skelettjord, parkering har antagits anläggas med genomsläpplig beläggning och skola/förskola har antagits renas i regnväxtbäddar. Därefter har samtliga ytor antagits genomgå rening i de samlade lösningarna samt avledande gräsdiken som föreslås vid utloppen. Reningsanläggningarna har använts med StormTacs standardvärden som ingångsvärden. Om diken görs som infiltrationsdiken med makadam i botten kan ytterligare reningseffekt troligtvis nås. Ingen rening har antagits ske i det fördröjningsmagasin som föreslås vid utlopp 3 då syftet främst är att fördröja vatten och anläggningstypen generellt har relativt låg reningseffekt. Samtliga ytor, med undantag

för E18 då denna är befintlig och ej ägs av exploatören, genomgår därmed rening. De flesta ytor genomgår därmed rening i två eller tre steg. Vidare kan ytterligare rening förväntas för det dagvatten som infiltrerar i marken eller leds via Tibbledammen innan utlopp i Görvälén.

I tabell 14 redovisas föroreningstransporten mot Mälaren-Skarven efter exploatering och efter rening med dagvattenanläggningar. För att nå en god rening krävs att dagvatten går genom flera reningssteg. Efter exploateringen kan mängden och halten fosfor och kväve kan förväntas öka något till recipienten trots föreslagna långtgående åtgärder som sker i flera steg. Övriga ämnen beräknas minska eller förbli i nivå med dagens efter exploatering och rening. Den procentuella stora skillnaden i belastning avseende fosfor och kväve beror på den nuvarande extremt låga belastningen från skogsmark. Den åtgärdsnivå på 20 mm som nyttjas har dock tagits fram för att vattenförekomsterna i Stockholms stad ska kunna nå god status, en mer långtgående fördröjning och rening av dagvatten har antagits och rening sker i flera steg. En större fördröjning och rening av vattnet jämfört med 20 mm sker dessutom då dagvatten fördröjs till motsvarande befintligt flöde.

Tabell 14. Föroreningsberäkningar innan och efter exploatering (med åtgärder) för Etapp 1 mot Mälaren-Skarven. De värden som ökar är markerade med fetstil.

	Koncentration, halter (µg/l)		Mängder (kg/år)	
Ämne	Före exploatering	Efter renande anläggning, utsläpp till recipient	Före exploatering	Efter renande anläggning, utsläpp till recipient
P	16	54	0,089	0,30
N	360	510	1,9	2,8
Pb	3,6	1,2	0,020	0,0066
Cu	6,7	3,0	0,037	0,016
Zn	19	7,1	0,10	0,038
Cd	0,12	0,072	0,00068	0,00039
Cr	3,1	0,92	0,017	0,0050
Ni	3,9	1,5	0,021	0,0082
SS	24 000	5500	130	30
BaP	0,0063	0,0050	0,000035	0,000027

I tabell 15 redovisas föroreningstransporten mot Mälaren-Görvälén efter exploatering och efter rening med dagvattenanläggningar. För att nå en god rening krävs att dagvatten går genom flera reningssteg. Precis som för Skarven har ett mer långtgående omhändertagande av dagvatten skett jämfört med 20 mm då fördröjning sker till motsvarande befintligt flöde och i två eller tre steg för de ytor som ger upphov till störst föroreningsinnehåll. Trots en mycket långtgående rening beräknas halterna och mängder öka avseende fosfor och kväve. Övriga ämnen beräknas minska eller förbli i nivå med dagens efter exploatering och rening.

Dagvattnet leds vidare från Gröna Dalen, via kommunala dagvattenledningar, ner till Tibbledammen där ytterligare rening sker. Detta reningssteg är inte medtaget i beräkningarna. Enligt Upplands-Bro VA så är reningen i Tibbledammen god.

Tabell 15. Föroreningsberäkningar innan och efter exploatering (utan åtgärder) för Etapp 1 mot Mälaren-Görvaln. De mängder som ökar är markerade med fetstil.

Ämne	Koncentration, halter (µg/l)		Mängder (kg/år)	
	Före exploatering	Efter renande anläggning, utsläpp till recipient	Före exploatering	Efter renande anläggning, utsläpp till recipient
P	32	53	1,8	4,0
N	500	630	28	48
Pb	4,0	1,5	0,22	0,12
Cu	7,8	5,0	0,44	0,37
Zn	25	11	1,4	0,87
Cd	0,14	0,089	0,0076	0,0067
Cr	3,4	1,6	0,19	0,12
Ni	4,0	1,4	0,22	0,11
SS	25 000	7400	1400	560
BaP	0,011	0,0090	0,00060	0,00068

För de båda recipienterna innebär exploateringen att mängder och halter avseende fosfor och kväve kan komma att öka vilket kan innebära en påverkan på miljö kvalitetsnormerna. I övrigt beräknas resterande ämnen minska eller förbli i nivå med dagens halter/mängder. Den åtgärdsnivå som applicerats (20 mm) är i Stockholm stad framtagna med grunden att exploatering inom vissa områden kommer medföra ett minskat föroreningsinnehåll medan andra områden kan medföra en viss ökning men att sett till samtliga exploateringar ska föroreningsinnehållet minska till recipienterna. Utöver åtgärdsnivån sker fördröjning och rening i samlade åtgärder för att undvika att öka flödet från området. Då naturmark bebyggs är en lika låg föroreningsnivå som innan exploatering svår att nå då marken är lågt belastad av naturliga föroreningar. Mälaren är en stor vattenförekomst och en enskild plan bedöms inte riskera att påverka miljö kvalitetsnormerna sett till hela förekomsten trots att den enskilda planen kan innebära något ökade mängder och halter. Vid beräkning av reningseffekter i StormTac antas inte heller att vatten infiltrerar vilket potentiellt kan innebära ytterligare minskad belastning till recipienter.

För att minimera ökning av näringsämnen till recipienterna bör kommunen se över näringstillförsel till planteringar och endast gödsla vid tidpunkter och i den mängd som växtligheten bedöms kunna tillgodotas näringen.

10 Sammanfattning magasinsvolym och flödeseffekt med föreslagen dagvattenhantering

Då dagvattenledningarna nedströms Rankhusområdet i Gröna Dalen är överbelastade så är det av stor vikt att dagvattenflöden från området inte ökar efter exploatering. Magasinsbehovet för att inte öka flödet ut från avrinningsområdet i Etapp 1 i Rankhus är för området mot Gröna Dalen (och Mälaren-Görväln) ca 4300 m³. Då det inte finns någon kapacitetsbegränsning för avledning mot Mälaren-Skarven har endast fördröjning av 20 mm applicerats i åtgärdsförslagen för avledning mot recipienten. Detta innebär att en dagvattenvolym på 183 m³ behöver hanteras för området som avleds mot Mälaren-Skarven. I Etapp 1 Rankhus föreslås fördröjnings- och reningsåtgärder i flera steg. Den erhållna fördröjningsvolymen utifrån föreslagen dagvattenhantering inom planområdet är beräknad till 4300 m³ för området mot Gröna Dalen. Varav ca 1870 m³ på kvartersmark, ca 1030 m³ inom gatusektioner samt ca 1400 m³ i fördröjande åtgärder vid utloppen i form av diken, dammar och fördröjningsmagasin.

För området mot Mälaren-Skarven erhålls en total fördröjningsvolym på 183 m³ med föreslagen dagvattenhantering. Dagvatten ut från planområdet mot Mälaren -Skarven rekommenderas översila den gröna slänt som finns i sydöst.

Med dessa åtgärder samt strypta utlopp från diken, dammar och magasin beräknas att flödet ut från planområdet inte ökar efter exploatering. Dessutom finns troligen möjlighet till extra fördröjningskapacitet inom planområdet i form av infiltration vilket inte tagits hänsyn till i fördröjningsberäkningarna.

11 Slutsats

Med föreslagen dagvattenhantering erhålls dagvattenmagasinsvolym som med god marginal klarar erforderliga fördröjnings- och reningsvolym för dagvatten motsvarande åtgärdsnivån på 20 mm. Dimensionerande dagvattenflöde ut från Rankhus Etapp 1 kommer inte öka mot Gröna dalen efter exploatering med antagna fördröjningsvolym och strypta utflöden från anläggningar vid utloppen. En total fördröjning om minst 4300 m³ vatten sker inom avrinningsområdet till Mälaren-Görväln (Gröna dalen) och 183 m³ inom avrinningsområdet mot Mälaren-Skarven.

För att exploateringen inte ska försvåra för de båda recipienternas möjlighet att nå MKN behöver dagvatten renas i flera steg. Dagvatten från kvartersmark fördröjs och renas i anläggningar såsom stenistor, regnväxtbäddar och skelettjordar. Trafikerande ytor och gångbanor omhändertas i regnväxtbädd, skelettjord, makadammagasin eller genomsläpplig beläggning. Vid utlopp 1 föreslås en damm följt av dike, vid utlopp 2 föreslås dike och damm följt av ytterligare ett dike, vid utlopp 3 föreslås ett fördröjningsmagasin följt av dike, vid utlopp 4 föreslås en växtbädd och vid utlopp 5 föreslås översilning av grön slänt följt av makadamdike.

Trots att dagvatten från alla ytor renas, de flesta ytor genom två eller tre steg, visar beräkningarna att viss ökning av fosfor och kväve kan väntas. Detta beror på att naturmark bebyggs, vilket generellt har en mycket låg föroreningsbelastning. Åtgärder med mer omfattande kapacitet än omhändertagande av 20 mm föreslås. Åtgärdsnivån 20 mm är framtagen med syfte att säkerställa att MKN i recipienter inom Stockholms stad kan uppnå sett till alla exploateringar inom avrinningsområdet. Då planen utgör en förhållandevis liten del av vattenförekomsternas totala avrinningsområde bedöms planen inte enskilt föranleda att MKN riskerar att påverkas negativt då ytterligare rening sker på vägen mot recipienten och en utspädningseffekt kan förväntas.

Med den höjdsättning som finns framtagen i dagsläget kan sekundär avrinning säkras via gatunätet. Avrinningsområdet mot GC-tunneln under E18 utanför sydvästra planområdeshörnet minskas något med planerad höjdsättning. Därmed kan även en minskad volym vatten förväntas ansamlas i tunneln vid tillfällen med skyfall för planerad situation. Då situationen för GC-tunneln inte förväntas försämrats och GC-tunneln inte utgör en samhällsviktig funktion bedöms tunneln inte påverkas negativt av detaljplanen med avseende på skyfall.

Nära kraftigt sluttande naturmark föreslås avskärande diken för att undvika stora flöden mot vägar, bostäder eller annan bebyggelse. Fördröjande dagvattenåtgärder som ytligt kan fördröja stora volymer vatten behövs för att inte påverka nedströms ledningssystem eller bebyggelse negativt efter exploateringen.

11.1 Förslag på fortsatt arbete.

För att kunna avgöra var och i vilken omfattning det är möjligt att infiltrera dagvatten i området krävs en geohydrologisk undersökning eller utlåtande. Detta bör göras om anläggningarna önskas anläggas med öppen botten. Vidare undersökningar av infiltrationskapacitet och markens förutsättningar bör göras i samband med projektering. Om det inte är möjligt att infiltrera dagvattnet behövs dränering med avledning till dagvattenledning säkras.

Fördröjningsvolymerna för dagvatten i föreslagna lösningar behöver fortsättningsvis följas upp i projekteringsskedet.

I framtida projekteringsskede rekommenderas höjdsättningen att fortsatt kontrolleras ur översvämningssynpunkt.

De två dammarna i norra Gröna dalen som kommunen planerar att anlägg under 2023 förväntas förbättra situationen i dagvattenledningsnätet jämfört med nuläget.



Bjerking AB

Granskad av

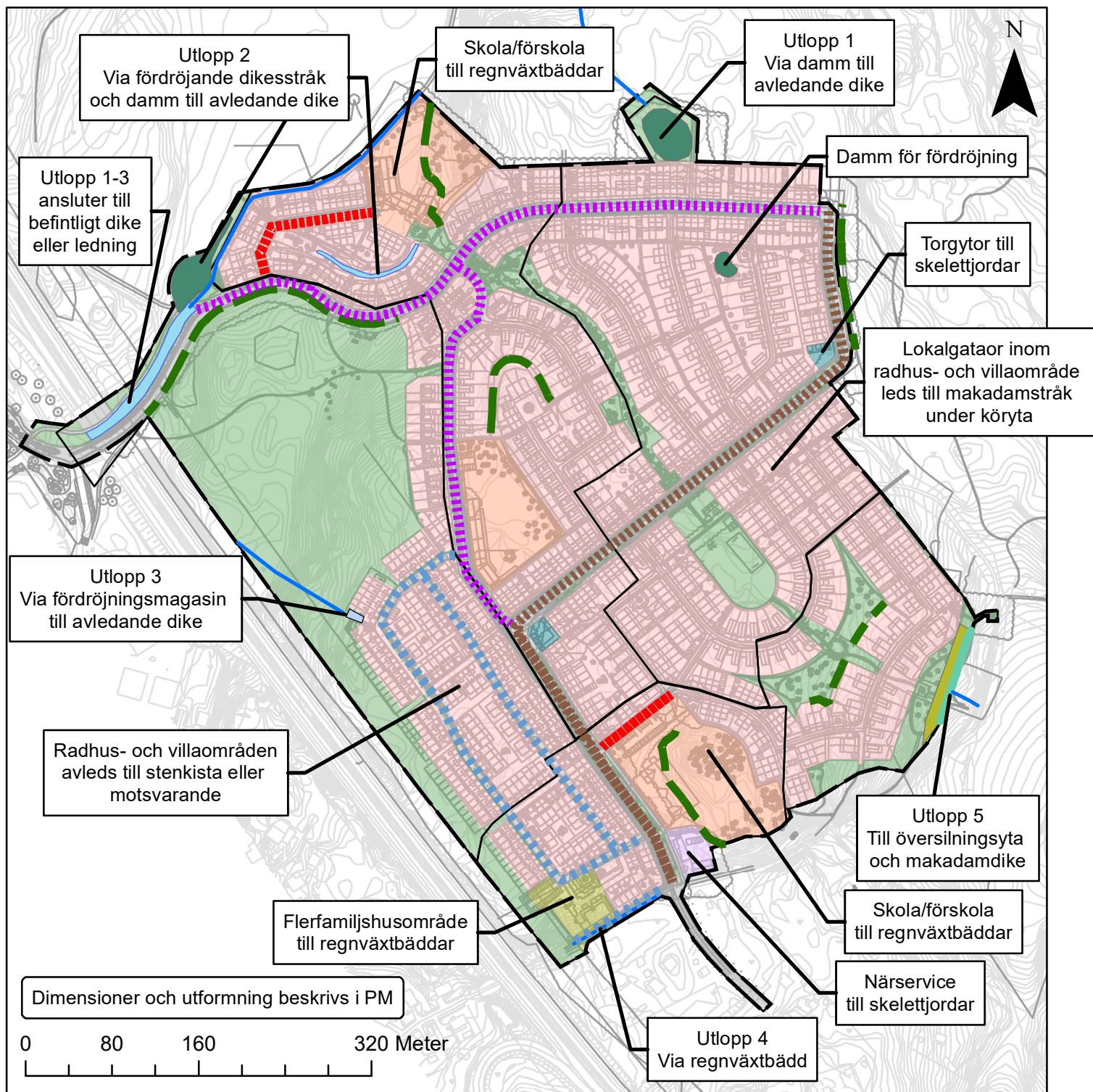
Malin Mellhorn
Telefon 010-211 82 85
malin.mellhorn@bjerking.se

Eleonore Lövgren
Telefon 010-211 84 97
eleonore.lovgren@bjerking.se

Anna Blomlöf
Telefon 010-211 80 70
anna.blomlof@bjerking.se

Revidering 2023
Emelie Holm
Telefon 010-211 85 70
emelie.holm@bjerking.se

Revidering 2023
Marcus Länje
Telefon 010-211 84 32
marcus.lanje@bjerking.se



Teckenförklaring

Markanvändning

- Väg/GC/Parkering
- Park/Naturmark/Gräs
- Förskola/Skola
- Radhus/Villaområde
- Flerfamiljshusområde
- Lokal/närservice
- Torg

Dagvattenhantering

- Makadammagasin
- Regnväxtbädd
- Skelettjord/regnväxtbädd
- Skelettjord/regnväxtbädd, genomsläpplig beläggning parkeringar
- Utloppsdikeyn med anslutning till naturliga rinnstråk/diken
- Åtgärder avskärande diken

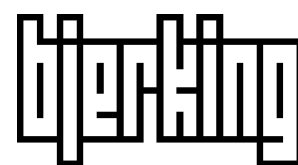
Planerade utlopp

- Detaljplanområde
- Strukturplan
- Baskarta

Fördröjande/renande åtgärder

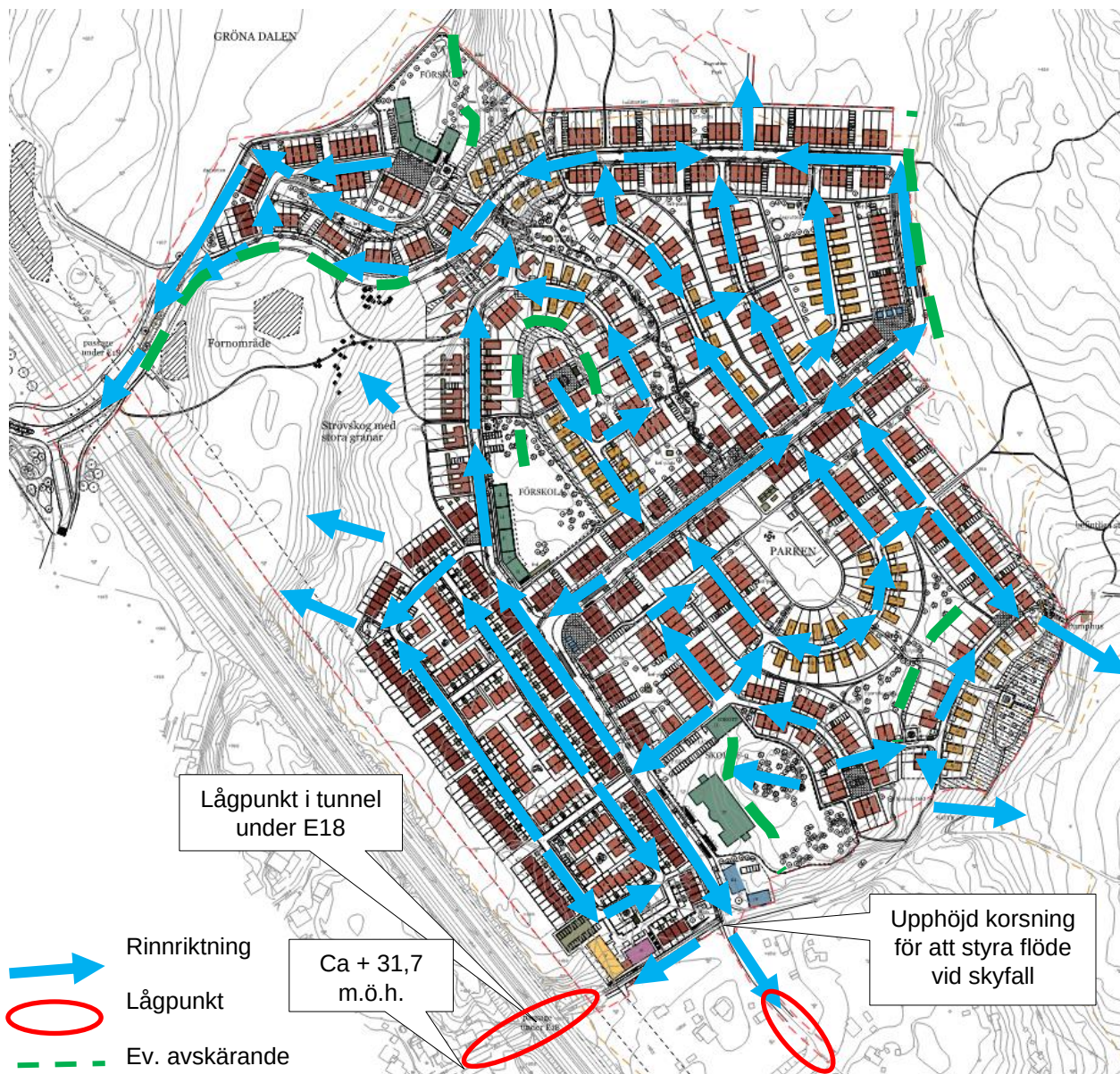
- Makadamdike
- Översilningsyta
- Dikesstråk
- Fördröjningsmagasin
- Damm

Bilaga 1 - Dagvatten- hantering



Uppdragsnamn: Rankhus
Uppdragsnummer: 16U31336
Handläggare: Emelie Holm
Rev Lina Thorén
Datum: 2023-09-15
Version: Slutversion

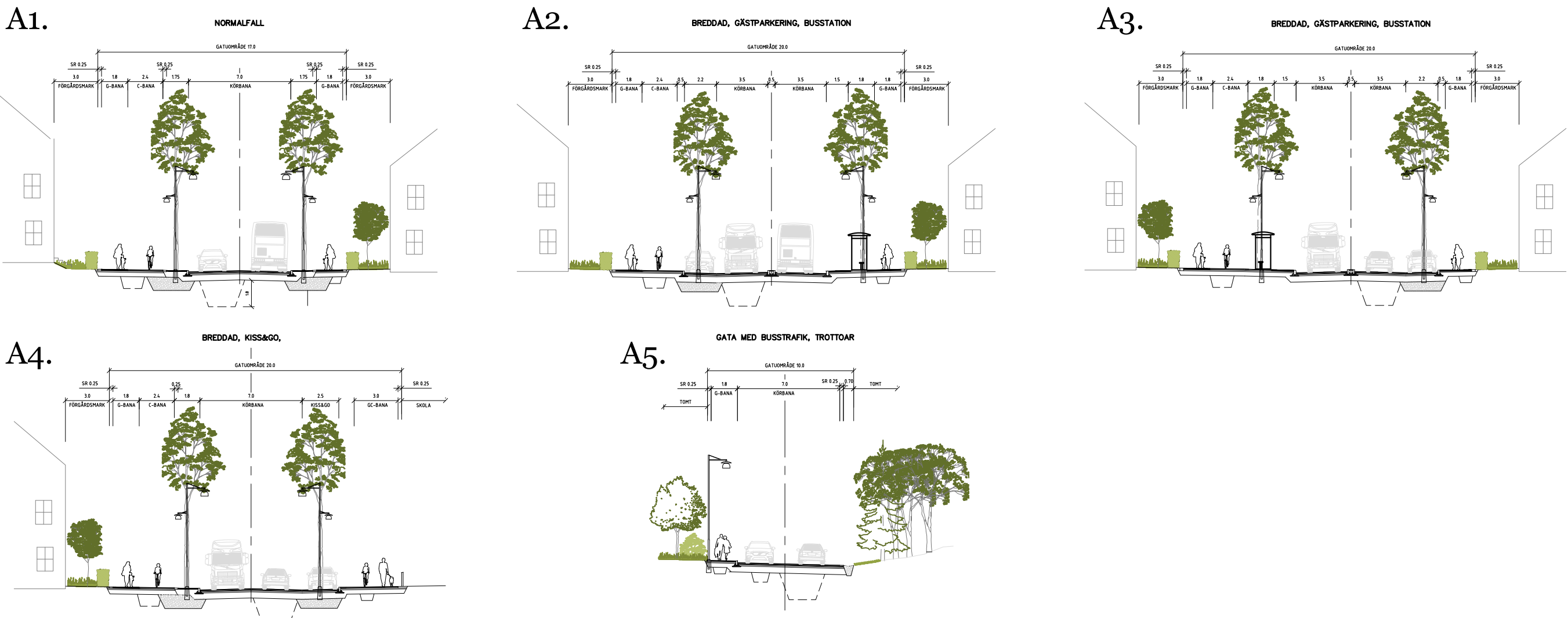
Bilaga 2 – Sekundära avrinningsvägar, lågpunkter och avskärande diken



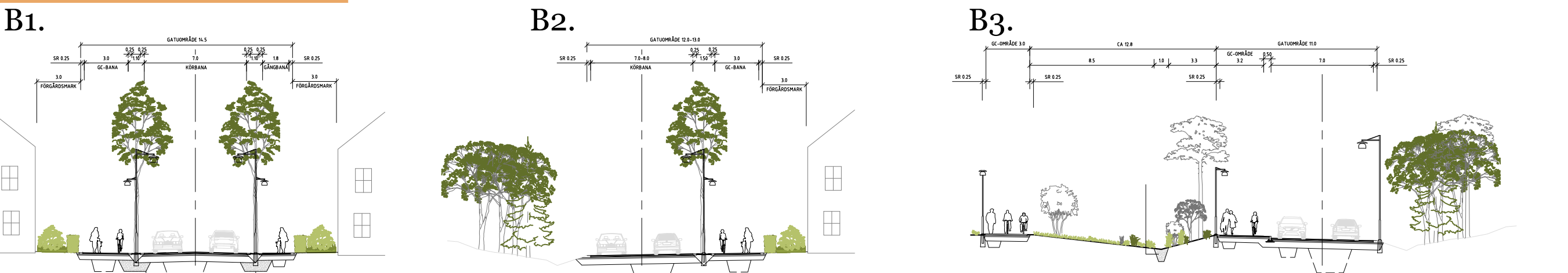
Sekundära avrinningsvägar inom detalplanen visas med blå pilar och behov av avskärande för diken med grönt. Lågpunkter som ses markeras med rött. Underlag för planerad höjdsättning erhållen av PACE/Marktema 2023-05-30 och Topia 2023-05-10. Höjdsättning inom kvartersmark har inte erhållits och en mer detaljerad höjdsättning behövs på flera platser för att kunna säkra sekundär avrinning inom kvartersmark.



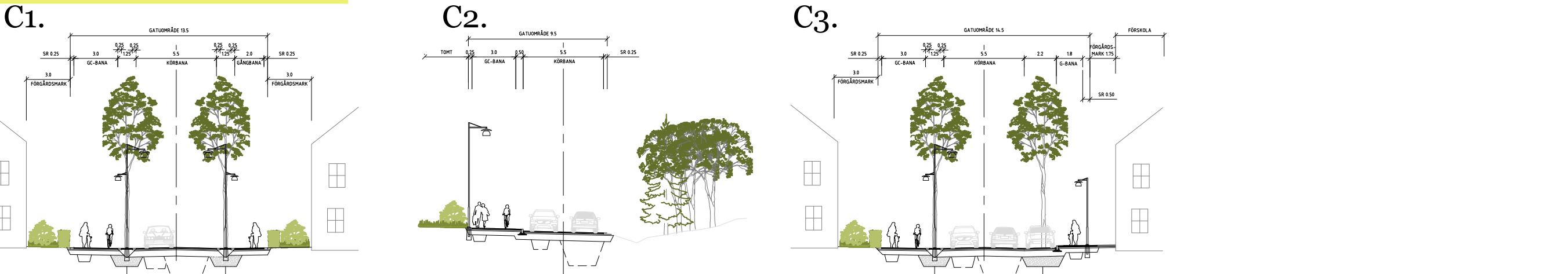
GATOR TYP A



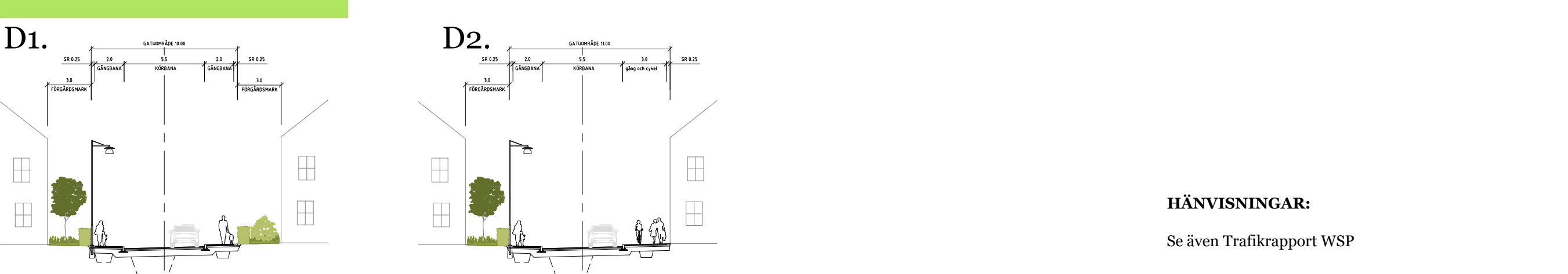
GATOR TYP B



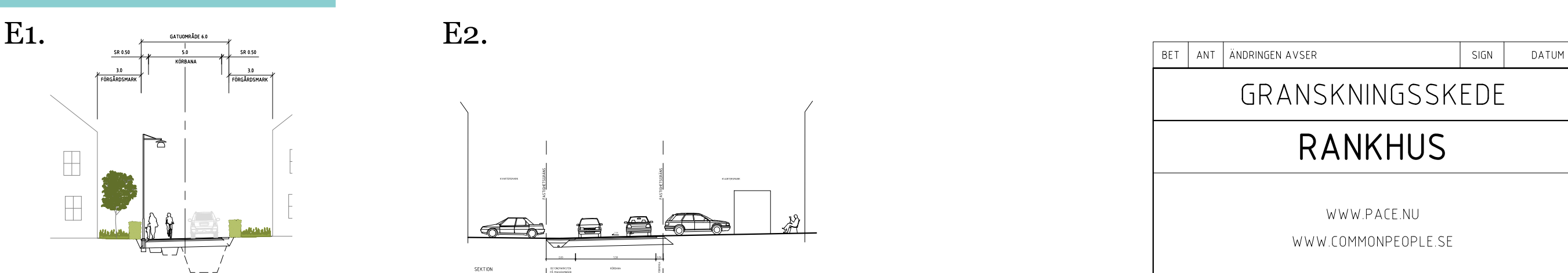
GATOR TYP C



GATOR TYP D



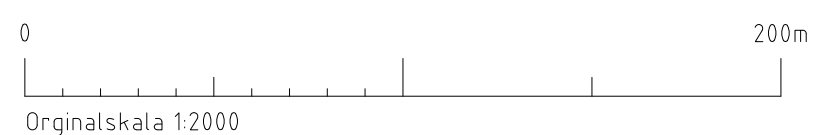
GATOR TYP E



GATOR TYP F



HÄNVISNINGAR:
Se även Trafikrapport WSP



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GRANSKNINGSSKEDE				
RANKHUS				
WWW.PACE.NU WWW.COMMONPEOPLE.SE				
☒	A	P.A.C.E.		
☒	A	COMMON PEOPLE ARCHITECTS		
☒	L	TOPIA		
UPPDRAAG NR		RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE	
DATUM		ANSVARIG		
2023-09-15				
STRUKTURPLAN				
GATUSTRUKTUR, GATUSEKTIONER				
SKALA: A1 100% (A1 50%)		RITNINGNUMMER		BET
1:2000, 1:300				