Uppdragsledare
Anders Granqvist
Handläggare
Alfred Fransson
Mathias Lennartsson
Anders Granqvist

Mottagare
Emelie Alsén, Kävlinge kommun
Datum
2022-03-31

Projekt ID
207192

VA-utredning Rinnebäck

Innehållsförteckning

1 Inledning 3
1.1 Bakgrund 3
1.2 Underlag 3
1.3 Områdesbeskrivning 4
1.4 Strukturplan med VA-förslag 6
2 Dricksvatten 7
2.1 Områdesbeskrivning 7
2.2 Strukturplan 8
3 Spillvatten 11
3.1 Områdesbeskrivning 11
3.2 Strukturplan 11
3.3 Flödes- och nederbördsmätning 13
3.4 Modelluppbyggnad 14
3.4.1 Modellparametrar 14
3.4.2 Kalibrering 15
3.5 Beräkningsresultat 16
3.5.1 Nuläge 16
3.5.2 Framtid 18
4 Dagvatten 21
4.1 Områdesbeskrivning 21
4.2 Strukturplan 22
4.3 Modelluppbyggnad 23
4.3.1 Höjdmodellen Scalgo Live 23
4.3.2 Höjdmodellen Mike 21 25
4.4 Ytterligare inställningar i Mike 21 25
4.4.1 Simulerat regn och framtida ledningsnät 25
4.4.2 Infiltration i området 26
4.4.3 Mannings tal 26
4.5 Skyfallsberäkningar 26
4.5.1 Scalgo Live 26
4.5.2 Mike 21 28
4.6 Dagvattenkulvert 29
5 Slutsats 29
Bilaga1 – Flödes och nederbördsmätning 1
Nederbörd 1
Harrievägen SPU 3
Harrievägen N 5

Bäckabrinken 27 7
Stationsgatan 1-3 8
Kvarnvägen 70 10
Område nedströms Harrievägens pumpstation 12

Bilaga2 – Kontrollberäkning detaljplan Östra Rinnebäck 1

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Kävlinge kommun expanderar och det finns en plan för nya bostäder och verksamheter i Rinnebäcksområdet i Kävlinge. Det har genomförts utredningar för detaljplane-området men Kävlinge kommun vill här utreda hur omgivande VA-nät påverkas.

Sedan tidigare fanns det en upprättad spillvattenmodell i närheten av det aktuella området. Fokus på modellen var då Kävlinge norr. Den befintliga modellen har använts som utgångspunkt och har kompletterats med de ledningar som inte varit beskrivna.

1.2 Underlag

Följande underlag från beställaren har använts i den här utredningen:

Underlag	Datum
Primärkarta och ortofoto	2021-10-14 mfl
Ledningsnätens (spill-, dag- och dricksvatten) geometri inkl. dimensioner, material samt höjddata	2021-10-12 mfl
Info om pumpstationer kap, start-/stoppnivåer, sumpvolym	2022-01-11 mfl
Mätdata från inmätningar	2021-10-08 mfl
Utredningar av Ekologigruppen + bilagor	2021-11-01 mfl
Resultat från dricksvattenmodellering (Sweco)	2022-03-29
Förbrukningsdata för fastigheter uppströms Harrievägens pstn	Sedan tidigare
Strukturskiss/strukturplan, (CAD 2022-01-25)	2021-12-02
MSB översvämningskartering - Kävlingeån	2021-12-12
Tidigare framtagen grov höjdsättning av Ekologigruppen	2021-10-21
Bef höjder från Scalgo/LMV:s GSD-höjddata grid2+ och grid1+	

Samtliga resultat redovisas i SWEREF 99 13 30 och RH2000.

Underlag-publikationer	Utgivare	Publikationsår
P104	Svenskt Vatten	2011
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
P114	Svenskt Vatten	2020

I utredningen har Kävlinge kommuns boendetäthetsnorm, Tabell 1, använts vid beräkning av antalet pe.

Tabell 1 Kävlinge kommuns boendetäthetsnorm

Kävlinge kommuns norm för boendetäthet	Bostäder (pe/enhet)	
	Nybyggd	Befintlig
Småhus (villor, radhus)	2.7	2.7
Flerbostadshus (lägenheter, ej äldreboende)	2.25	1.6
Äldreboende	1.0	

1.3 Områdesbeskrivning

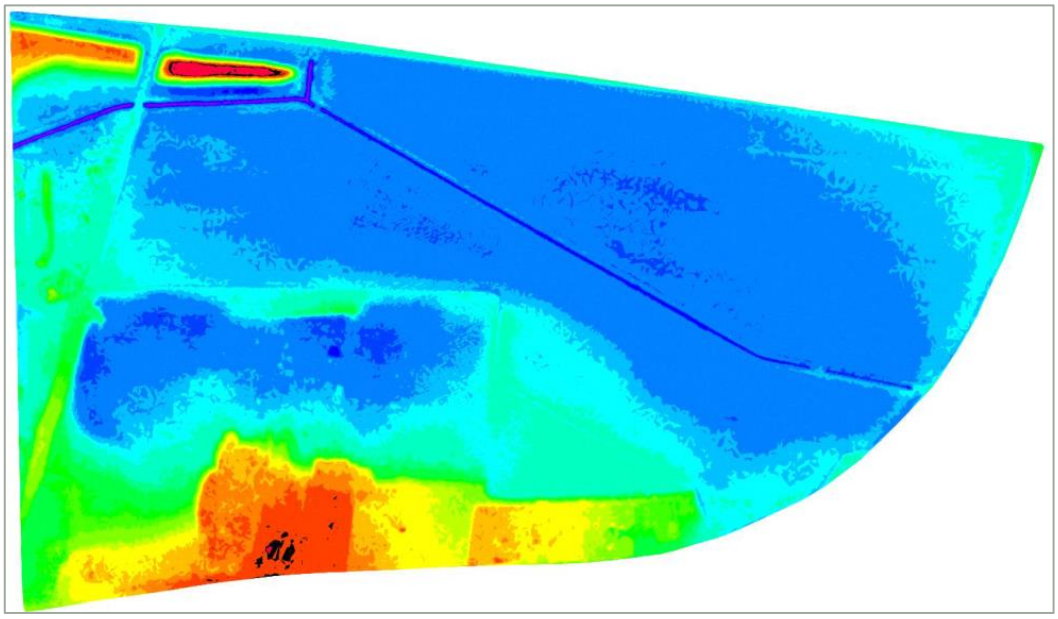
Rinnebäcksområdet ligger söder om Örtoftavägen (väg 104), norr och väster om Harrievägen och öster om en GC-väg i områdets västra kant, se Figur 1. Idag finns det sju bostadsfastigheter i området som är placerade på norra sidan av Harrievägen. Utredningsområdet har arealen 169 400 m² och dess topografi varierar en del. I områdets södra del ligger området i nivå med Harrievägen till vilken de befintliga bostadsfastigheterna ansluter.

Figur 1 Utredningsområdet Rinnebäck.

Från de befintliga fastigheterna faller sedan området av mot norr till ett flackare område. Vägarna som omskriver området ligger i bank och området blir då instängt.

Enligt Markteknisk undersökningsrapport (ÅF 2015) visas att det översta jordlagret består av 0,1 m – 0,4 m sandig mulljord, som efterföljs av ett lager som till största delen består av siltig och grusig sand med en mäktighet av cirka 3 till 4 m. Under detta följer ett lager av lerig sandig morän.

Utredningsområdet ligger utanför Kävlinge kommuns verksamhetsområde för VA men planeras att inkluderas efter utbyggnad. Genom området löper ett dike i öst-västlig riktning som på båda sidor kantas av åker- och naturmark. Nivåvariationen i området redovisas med färgskala i Figur 2[1].



Figur 2 Höjddata för planområdet. Blått är lågpunkter med nivå +12,5 till +14,5 m, grönt har nivå +14,75 till +17,5 och gult/rött har nivå +17,5 till 19,75 m[1].

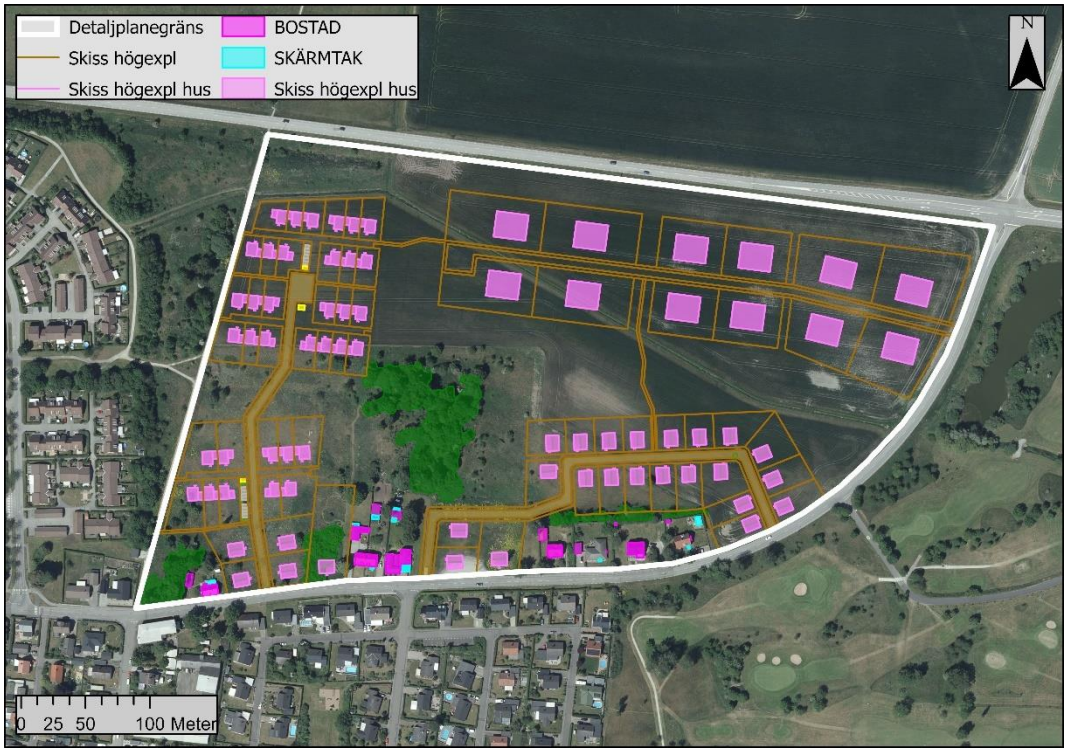
Figur 3 visar befintligt VA-ledningsnät inom samt närmast utanför utredningsområdet och berör kommunala ledningar.

Figur 3 VA-ledningsnät inom och i närhet till utredningsområdet med material och dimensioner.

[1] *Från Ekologigruppens utredning "Dagvattenutredning Stora Harrie 5:2"2 2020-02-03.*

1.4 Strukturplan med VA-förslag

Figur 4 visar Kävlinge kommuns strukturplan för Rinnebäcksområdet.



Figur 4 Kävlinge Kommuns strukturplan över området.

Planen omfattar 35 radhus, 27 villor samt 12 verksamheter med tillhörande gatunät, gång- och cykelstråk samt bibehållen naturmark. Idag finns det sju villafastigheter som blir kvar i planområdet.

I utredningen har Kävlinge kommuns boendetäthetsnorm använts för att beräkna antalet pe utifrån antal och typ av bostäder enligt Tabell 1.

Med utgångspunkt från strukturplanen föreslår AFRY en VA-lösning i Figur 5.

Strukturplanen utgår från Ekologigruppens förslag men har förändrats på en del punkter.

Figur 5 Förslag på VA-lösning i strukturplanen.

2 Dricksvatten

2.1 Områdesbeskrivning

Till utredningsområdet distribueras dricksvatten från väster och söder i PVC 110-ledningar. Västerifrån via en PVC 110-ledning från området vid Rinnbovägen och österifrån via en PVC 110-ledning från bostadsområdet söder om Harrievägen. Genom området ligger en PVC 110 ledning som förser fastigheterna nordost om utredningsområdet med dricksvatten.

Enligt uppgifter från Kävlinge kommuns debiteringsregister är total årsförbrukning för befintliga fastigheter inom och uppströms utredningsområdet ca 13 912 m³ vilket blir en medelförbrukning på 0,44 l/s. Denna årsvolym förbrukas av 107 fastigheter som med boendetäthet 2,7 pe/enhet ger ca 289 pe vars dygnsförbrukning då är ca 132 l/pe*dygn. Maxtim-maxdygnsförbrukningen blir 2.56 l/s när man använt maxtim- (2.6) och maxdygns- (2.08) faktorer.

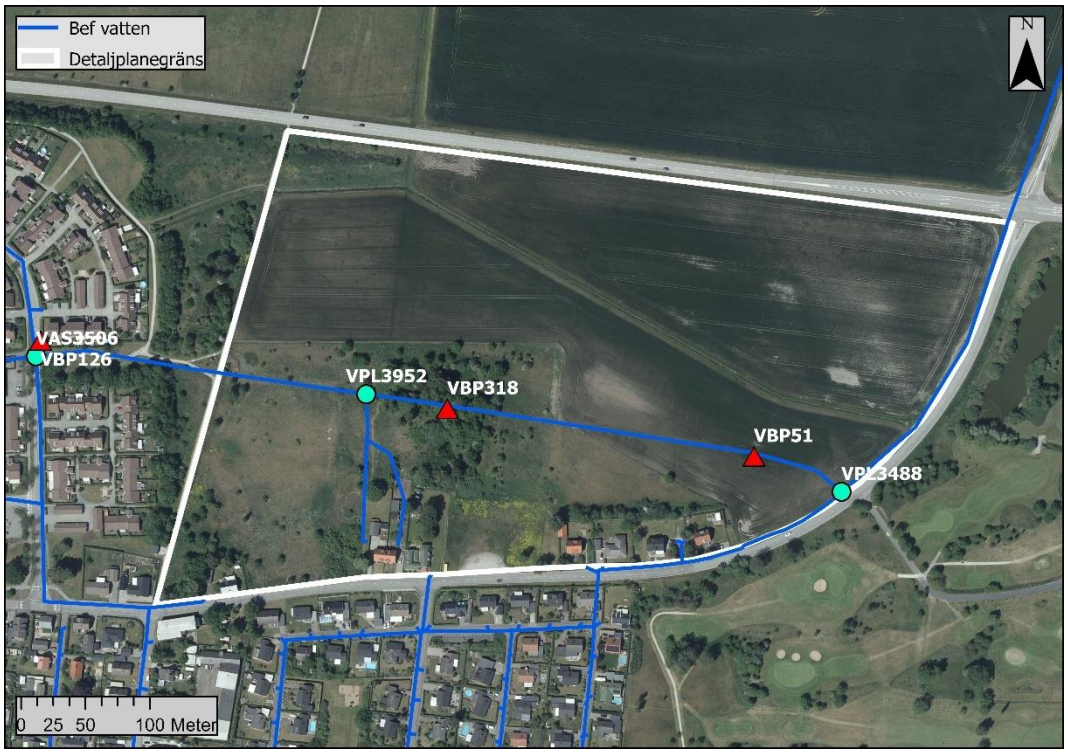
Inom utredningsområdet finns brandposterna VBP318 och VBP51, markerade i Figur 6. Utanför området ligger närmaste brandpost VBP126 på Rinnbovägen. I Figur 6 har också testpunkter VAS3506, VPL3952 och VPL3488 markerats som finns karterade i vattenledningsregistret.

Sweco har utfört kontrollberäkningar i Kävlinge kommuns dricksvattenmodell för att se hur dricksvattenanläggningen fungerar idag. I Bilaga *Kontrollberäkning detaljplan Östra Rinnebäck* beskrivs kontrollberäkningarna mer detaljerat.

Sammanfattningsvis visar Swecos kontrollberäkningar följande:

Vid normalt driftförhållande, (maxtim-maxdygn) när modellen belastats med maxtim- och maxdygnsfaktorerna 2,6 resp 2,08, ligger trycket mellan 48-50 mvp i nämnda testpunkter samt VBP318.

Vid kritiskt driftförhållande (maxtim-medeldygn) likställt med brandvattenuttag när modellen belastats med maxtimfaktorn 2,6 och ett brandvattenuttag på 10 l/s i VBP318 blir trycket i VBP318 44 mvp och 45-49 mvp i nämnda testpunkter.



Figur 6 Befintligt vattenledningsnät Rinnebäck med testpunkter.

2.2 Strukturplan

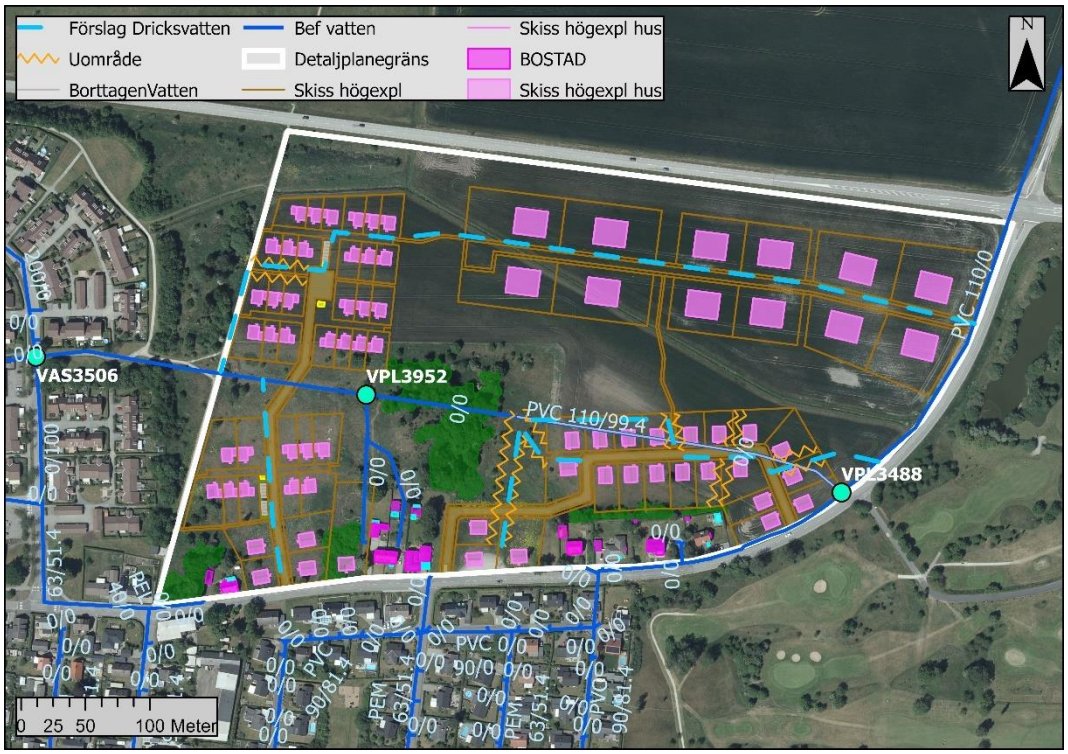
För områden med färre anslutna än 500 personer så bestäms den dimensionerande dricksvattenförbrukningen som momentanförbrukning. Förbrukningen baseras på ett summerat normflöde för diverse vatteninstallationers totala kapacitet och sannolikhet för samtidig tappning. Enligt Svenskt Vatten P114 antas det summerade normflödet för ett typiskt svenskt småhus till 1,6 l/s vilket resulterar i ett summerat normflöde om 1,6 * 62 = 99 l/s för strukturplaneområdet. Dricksvattenförbrukningen för hushåll bedöms därmed vara ca 3,5 l/s.

Verksamheterna som kommer att finnas på området har en antagen vattenförbrukning på 60 l/anställd/d där antal anställda inom varje verksamhet har antagits vara 20 personer. Detta resulterar i ett totalt, dimensionerande dricksvattenflöde på ca 4,5 l/s vid normalt driftförhållande. Vid kritiskt driftförhållande blir dimensionerande flöde ca 22,1 l/s inklusive ett brandvattenuttag på 20 l/s.

På samma sätt är dimensionerande flöde för enbart det befintliga området 5,1 l/s vid normalt och 12,4 l/s för kritiskt driftförhållande inklusive brandvattenuttag på 10 l/s. Dimensionerande flöde för både befintligt och nytt område är 8,1 l/s vid normalt och 24,4 l/s för kritiskt driftförhållande inklusive brandvattenuttag på 20 l/s.

Vid kritiskt driftförhållande som brandvattenuttag finns lämpliga brandposter utanför området på Rinnbovägen VBP126, inom området VBP318 och VBP51 enligt Figur 7. I utredningen har brandvattenuttag testats av Sweco med hjälp av Kävlinge kommuns dricksvattenmodell i VBP318.

Figur 7 Förslag på dricksvattenledningsnät med aktuella brandposter för uttagstester i modell



Figur 8 Förslag på dricksvattenledningsnät med test- och anslutningspunkter

I Figur 8 har testpunkterna VAS3506, VPL3952 och VPL3488 markerats. De motsvarar de som testats i områdesbeskrivning för befintlig situation i Figur 6.

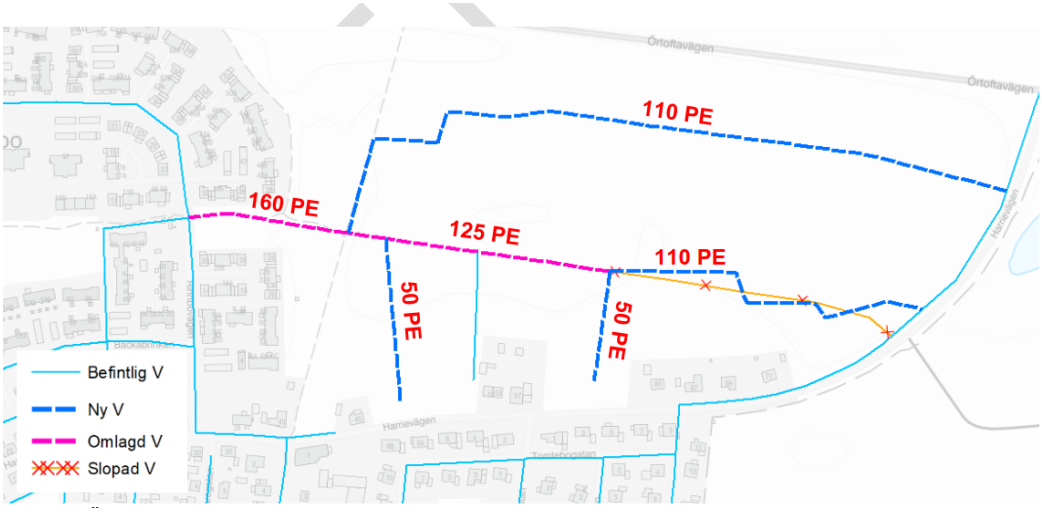
Sweco har utfört kontrollberäkningar i Kävlinge kommuns dricksvattenmodell för att se att det finns kapacitet i dricksvattenanläggningen för strukturplanens anslutning. I Bilaga *Kontrollberäkning detaljplan Östra Rinnebäck* beskrivs kontrollberäkningarna.

Sammanfattningsvis visar Swecos kontrollberäkningar för strukturplanen följande:

Vid normalt driftförhållande med dimensionerande dricksvattenflöde på ca 4,5 l/s sjunker lägsta, tillgängliga vattentryck med 6-7 mvp till storleksordningen 41-42 mvp i VPL3488, VPL3952 och VBP318. I VAS3506 sjunker lägsta, tillgängliga vattentryck enbart med någon mvp till ca 50 mvp.

Vid kritiskt driftförhållande med dimensionerande flöde ca 22,1 l/s med brandvatten-uttag på 20 l/s VBP318 och ett medeldygnskompenserat dimensionerande dricks-vattenflöde (maxtim-medeldygn) på ca 2,1 l/s ligger trycket i testpunkterna mellan 36-47 mvp. I uttagspunkten VBP318 sjunker trycket med ca 16 mvp till 32 mvp.

För att inte få för höga vattenhastigheter föreslår Sweco omläggning av befintlig PVC 110 ledning mellan Rinnbovägen och Harrievägen enligt Figur 9 eftersom nya ledningssystem bör dimensioneras för en högsta vattenhastighet på ca 1 m/s. Detta bidrar även till att upprätthålla trycket vid kritiska driftförhållanden.



Figur 9 Swecos[2] förslag på omläggning av dricksvattenledningar i strukturplanen

[2] Bilaga 2, Figur 7 utdrag från Swecos Kontrollberäkning detaljplan Östra Rinnebäck

3 Spillvatten

3.1 Områdesbeskrivning

Spillvattnet från utredningsområdet och området uppströms utredningsområdet avleds idag via en spillvattenledning BTG 225 som har en lutning på 3,2 promille med en teoretisk, hydraulisk flödeskapacitet på ca 30 l/s. Beskriven ledning mynnar i SNB436 enligt Figur 10. En del av nuvarande belastning kommer från 107 fastigheter vilka har en total dricksvattenförbrukning på 13 912 m³/år (2021-02) vilket med 2,7 pe/ bostadsenhet blir en medelförbrukning på ca 132 l/pe*dygn vilket kan vara rimligt.

Figur 10 Befintligt spillvattenledningsnät med anslutningspunkt SNB436

3.2 Strukturplan

Från planerat strukturplaneområde med hushåll, verksamheter och befintliga fastigheter ska avledning av spillvatten med självfall ske västerut till området vid Rinnbovägen. Anslutningspunkten blir SNB436 enligt Figur 11.

Eftersom antalet anslutna personer i strukturplaneområdet beräknas bli färre än 1000 har dimensionerande flöde från hushållen ($Q_{hushåll}$) bestämts med hjälp av ekvation 4.2 i P110, vilken illustreras i den för Sverige rekommenderade kurvan (EU STD K=0,3) i figur 4.1 i P110.

I planområdet har 12 verksamheter föreslagits vilket beräknats att belasta spillvattennätet med 240 (12x20) personal. Dimensionerande flöde från verksamheter ($Q_{verksamheter}$) har uppskattats med hjälp av schablonvärden för specifik spillvattenavrinning (l/p*d) från olika verksamheter från tabell 4.3 i P110.

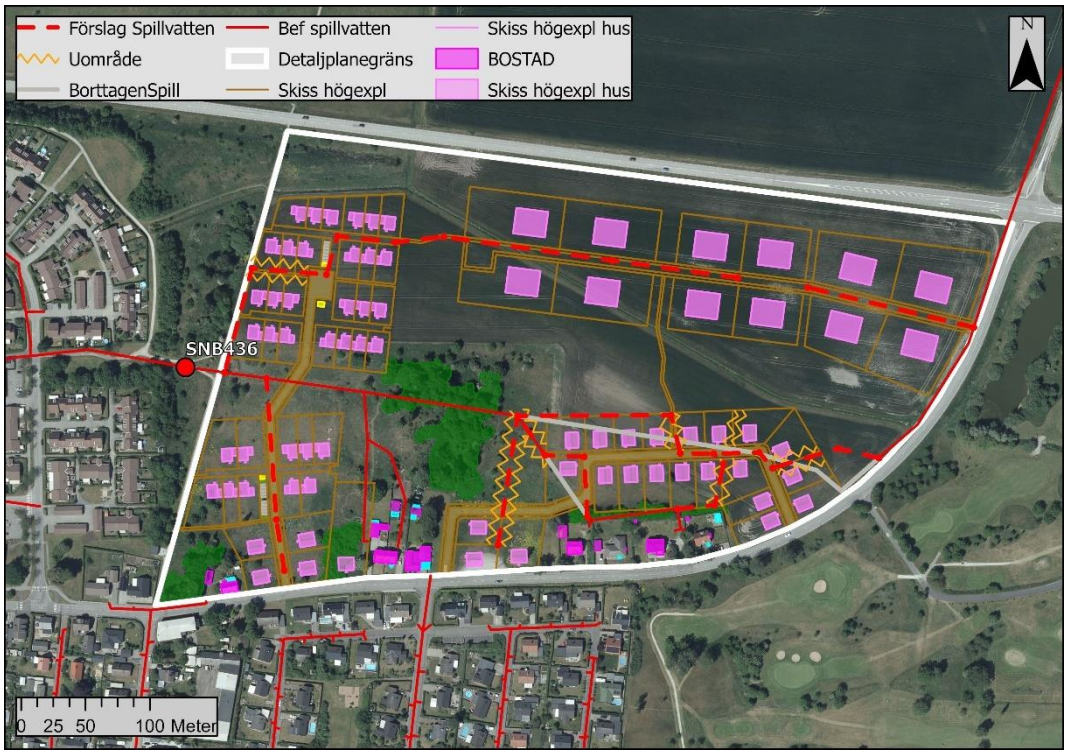
Spillvattenavrinningen har en tydlig dygnsvariation och därför har dygnsmedelvärdet korrigerats med en maxdygn- och en maxtimfaktor för att få det största flödet. Här

har maxdygn- och maxtimfaktorerna tagits fram efter figur 3.6 respektive 3.7 i P114 där resultatet redovisas i Tabell 3 nedan.

Dimensionerande tillskottsvattenflöden ($Q_{tillskott}$) har uppskattats med hjälp av schablon- och erfarenhetsvärden från P110.

Totalt dimensionerande flöde blir således (Q_{dim}) = ($Q_{hushåll}$) + ($Q_{verksamheter}$) + ($Q_{tillskott}$)

Från planerat strukturplaneområde med hushåll, befintliga fastigheter och verksamheter sker avledning av spillvatten med självfall västerut till området vid Rinnbovägen. Anslutningspunkten blir SNB436 enligt Figur 11.



Figur 11 Förslag på spillvattenledningsnät med anslutningspunkt SNB436

Strukturplaneområdet och uppströms beläget område belastar spillvattenledningsnätet nedströms SNB436 i Figur 11 med 457 personer.

Dimensionerande spillvattenflöde från hushållen har bestämts till 10,8 l/s. När man lägger till belastning från verksamheterna samt påverkan av tillskottsvatten blir totalt dimensionerande flöde 15,6 l/s.

Jämför man detta flöde med den nedströms, befintliga spillvattenledningens (BTG225) kapacitet som är ca 30 l/s får man ca 1,9 som säkerhetsfaktor, vilket är knappt större än den lägsta, rekommenderade säkerhetsnivån 1,5.

Själva strukturplaneområdet belastar spillvattenledningsnätet nedströms SNB436 i Figur 11 med 168 personer.

Dimensionerande spillvattenflöde från hushållen har bestämts till 6,5 l/s. När man lägger till belastning från verksamheterna samt påverkan av tillskottsvatten blir totalt dimensionerande flöde 10,5 l/s.

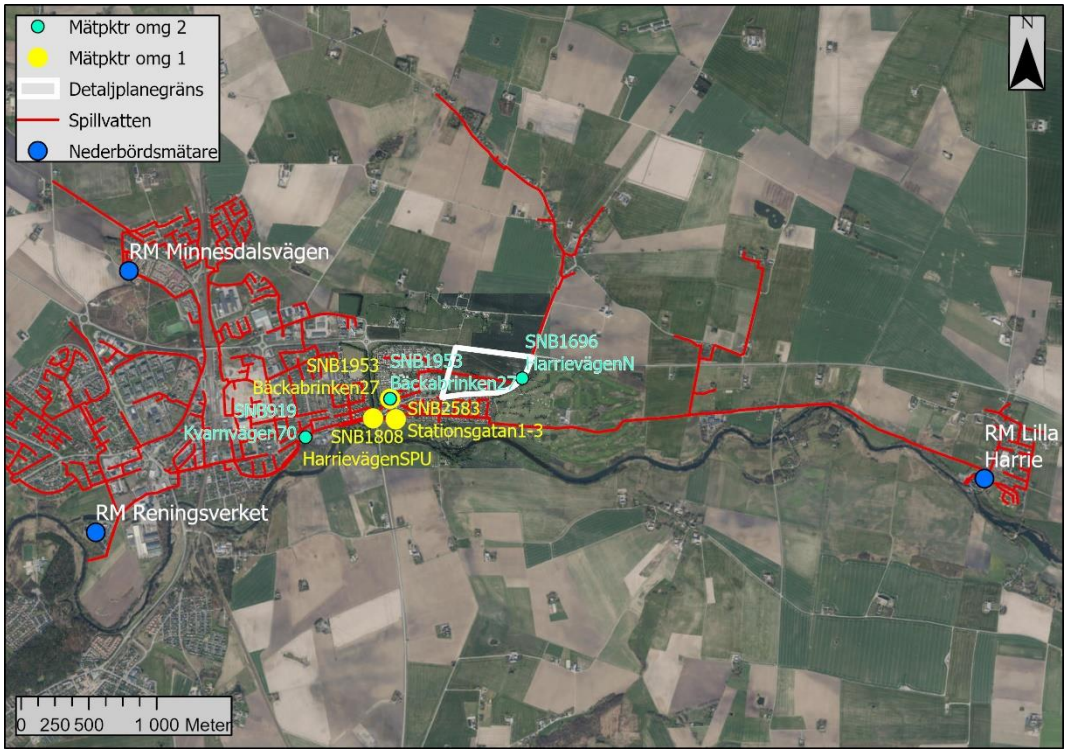
Jämför man detta flöde med den nedströms, befintliga spillvattenledningens (BTG225) kapacitet som är ca 30 l/s får man ca 2,8 som säkerhetsfaktor, vilket är nästan dubbelt så stor som den lägsta, rekommenderade säkerhetsnivån 1,5.

Obs att de ovanstående jämförelserna med den befintliga ledningens kapacitet är teoretiska och förutsätter att anslutande ledning är tom dvs tar inte hänsyn till belastning nedströms anslutningspunkten SNB436. En mer korrekt bedömning om spillvattenledningsnätet klarar av belastningar utförs med en spillvattenmodell där hänsyn tas till hydraulisk kapacitet, dämningar, utjämningar mm.

Denna bedömning har därför i den här utredningen utförts med hjälp av en hydraulisk modell enligt kapitel 3.4 Modelluppbyggnad.

3.3 Flödes- och nederbördsmätning

För att beskriva befintliga belastningar och flödesvariationer i spillvattenmodellen genomförde Kävlinge kommun flödesmätning på spillvattennätet omkring aktuellt område.



Figur 12 Nederbörds- och flödesmätpunkter 2021-09-28--12-14 i samband med VA-utredningen

Flödesmätning utfördes under perioden 2021-09-28 och 2021—12-14 i fem punkter på spillvattennätet. För att kunna bedöma andelen bidragande, hårdgjorda ytor vid nederbördstillfällen användes nederbördsdata från några av Kävlinge kommuns fast monterade nederbördsmätare. Mätpunkternas lokalisering framgår i Figur 12.

När man ska beskriva andelen hårdgjorda ytor uppströms mätpunkter är man beroende av att ett tillräckligt antal, relevanta nederbördstillfällen inträffar under mätperioden. Mätningarna tog mer tid i anspråk och fick utföras omlott och i olika omgångar eftersom ett litet antal mätare fanns att tillgå och ett fåtal relevanta nederbördstillfällen inträffade.

Med tillräcklig upplösning och noggrannhet på nivåregistreringar i en pumpstation alternativt med registreringar av pumparnas start-och stopptillfällen samt kännedom om pumpsumpsgeometri kan tillflöde beräknas. Eftersom pumparna i Harrievägens och Lilla Harrie pumpstationer styrdes med sk ”SmartRun” (frekvensomformare) och de nivåregistreringar som fanns att tillgå var 5-minutersvärden kunde inte flödet till pumpstationen beräknas med tillräcklig noggrannhet.

Därför utfördes ytterligare flödesmätning efter tryckledningens släppunkt för att få ett referensflöde från pumpstationen Harrievägen.

En kort sammanställning av nederbörds- och flödesmätpunkter redovisas i Bilaga – Flödes- och nederbördsmätning.

3.4 Modelluppbyggnad

Sedan tidigare finns det en upprättad hydraulisk spillvattenmodell i modelleringsprogrammet MIKE Urban CS i närheten av aktuellt område. Koordinatsystemet i plan är SWEREF 99 13 30 och i höjd RH2000. Den befintliga modellen kontrollerades och kompletterades med de ledningar och pumpstationerna på Harrievägen och i Lilla Harrie. I enstaka punkter har vattengång saknats och i dessa har interpolering mellan kända upp- och nedströms brunnar/ledningar gjorts. Spillvattenförbrukningen i befintlig modell kontrollerades så att aktuell förbrukning stämde med utdrag från debiterings-registret 2021. Tillrinningsområdena har beskrivits utifrån fastighetskartan och locknivåer på brunnarna har ansatts från nationella höjdmodellen. Pumpstationerna beskrevs med kapacitet, start- och stoppnivåer samt sumpvolym.

3.4.1 Modellparametrar

Arean på tillrinningsområdet till respektive mätpunkt har tolkats utifrån ledningsnätet och fastighetsgränser. Tillrinningsområdet för respektive mätpunkt har delats upp i mindre delområden. Uppmätt inläckage och bidragande hårdgjorda ytor har fördelats jämnt över tillrinningsområdet enligt Tabell 4 för de uppmätta bidragande ytorna. För underlag och mer info om detta se respektive mätpunkt i bilaga.

Modellen innehåller både betong- och plastledningar. Tabell 2 nedan visar ansatt råhet för de olika materialen.

Tabell 2. Råhet på ledningar

Ledningsmaterial	**Mannings tal**
Betong	75
Plast	80

Kävlinge kommuns boendetäthetsnorm har använts för att beräkna antalet pe utifrån antal och typ av bostäder enligt Tabell 1. Anslutna personer till befintligt område uppströms exploateringsområdet uppgår till ca 289 personer. Exploateringsområdet kommer att tillföra ytterligare ca 168 personer. Antalet personer har använts för att ta fram medianvärden på maxtim- och maxdygnsfaktorer enligt Svenskt Vattens publikationer vilka redovisas i Tabell 3.

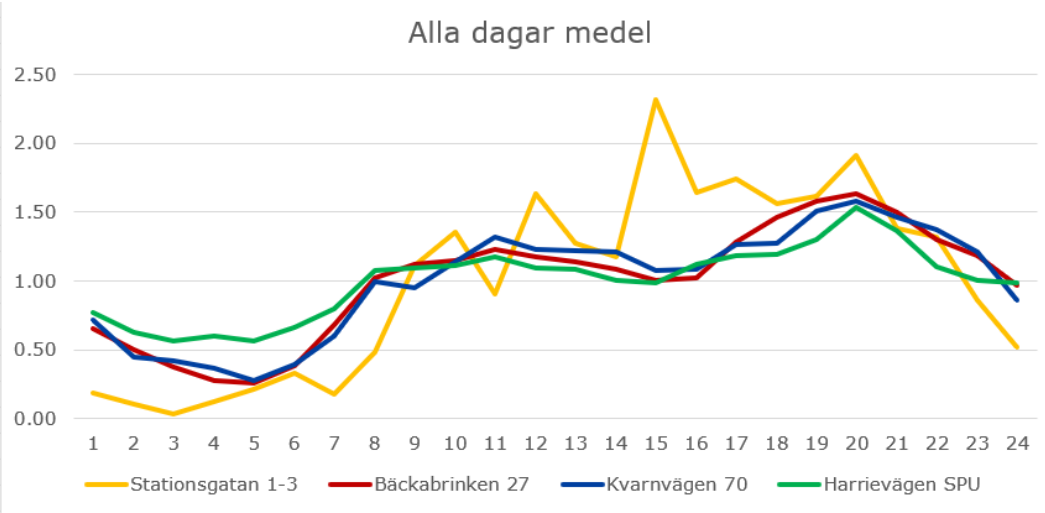
Tabell 3. Maxtim- och maxdygnsfaktorer

Faktor	Befintligt område	Exploaterat område	I modell
Antal pe	289	168	457

$C_{d\ max}$	2,08	2,15	2,02
$C_{t\ max}$	2,6	2,7	2,52

3.4.2 Kalibrering

Efter genomförd flödesmätning analyserades mätdata och modellen kalibrerades mot de sex mätpunkterna avseende flöde och nivå. Man tog fram förbrukningsmönster som dygnsvariationen av spillvatten som baserades på flödesmätdata för fyra områden uppströms mätpunkterna Harrievägen SPU, Bäckabrinken 27, Stationsgatan 1-3 och Kvarnvägen 70 se Figur 13. Anmärkningsvärt är att det fanns för lite mätdata med för dålig kvalitet för att kunna ta fram en dygnsvariation för Harrievägen N. Nedströms framtagen dygnsvariation för Bäckabrinken 27 användes här men den är i sig osäker på grund av för lite och varierande data.



Figur 13 Från flödesdata framtagna dygnsvariationer

Utifrån flödesdata beräknades även en indikerad mängd basflödesinläckage till samtliga delområden. Genom kalibreringen kunde bidragande hårdgjorda ytor uppskattas, se Tabell 4. Basflödesinläckaget och de hårdgjorda ytorna har fördelats ut jämnt över tillrinningsområdet.

Tabell 4. Indikerad mängd basflödesinläckage samt bidragande hårdgjorda ytor.

Delområde	Basflödesinläckage [l/s]	Hårdgjorda ytor [ha]
Stationsgatan 1-3	0*	0,8
Bäckabrinken 27	0,05	0,36
Harrievägen SPU	0,4	0,4
Harrievägen N	0,04	0,29

*) Basflöde till Stationsgatan 1-3 har ej gått att bedöma, mer info se Figur 41 i bilaga.

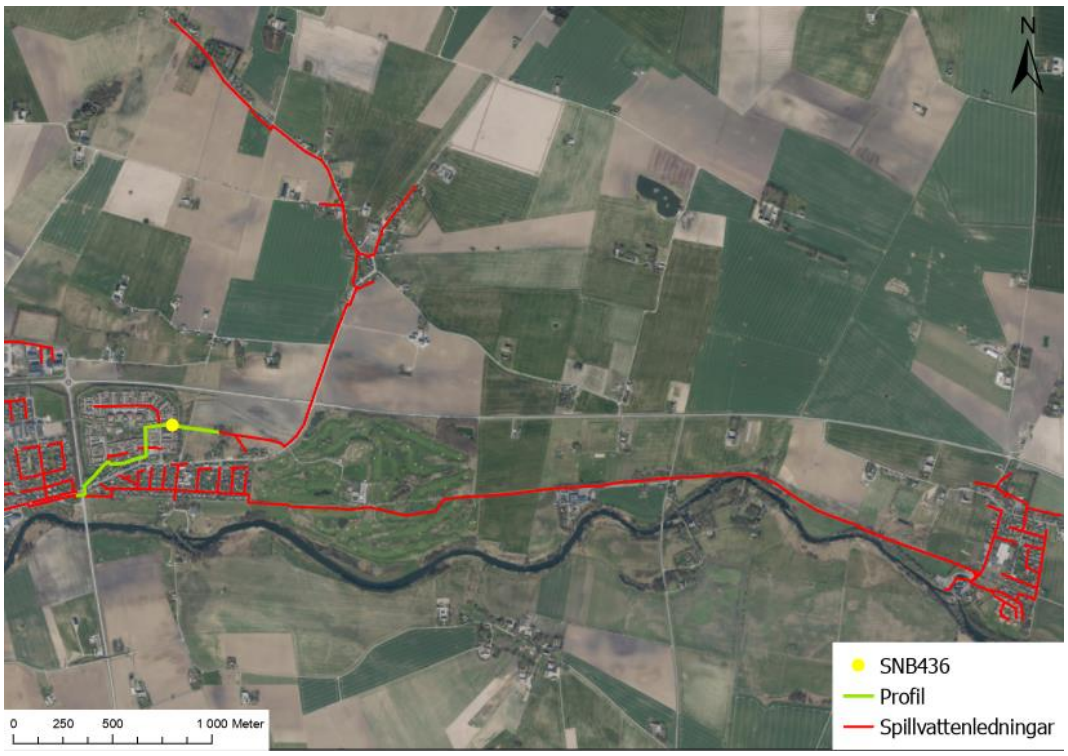
Den kalibrerade modellen belastas med CDS-regn med olika återkomsttider för att få fram dagens kapacitet på ledningsnätet. Beräkningar körs även för maxtimmen under ett maxdygn. Beräkningarna ger en första indikation på kapaciteten i tänkta anslutningspunkter samt om det finns svaga punkter på ledningsnätet eller i pumpstation.

De planerade förtätningarna lades in i modellen och anslöts till föreslagen anslutningspunkt. Resultaten körs både för maxtimme/maxdygn samt belastning med CDS-regn.

I modellen har medeldygnsflödet 157 m³/d lagts in i anslutningspunkten SNB436 som belastning från strukturplaneområdet. Medeldygnsflöde baseras på dimensionerande flöde 10,5 l/s för strukturplaneområdets hushåll och verksamheter som kompenserats med maxtim- och maxdygnsfaktorer enligt exploaterat område i Tabell 3.

3.5 Beräkningsresultat

Den uppbyggda modellen har belastats med typregn med olika återkomsttider för nuläget och framtidsscenariot. Som typregn har CDS-regn med 6 h varaktigheter använts. Ett CDS-regn är uppbyggt så att flera intensiteter och varaktigheter ryms i samma regn. Hänsyn tas därmed både till kortare intensiva regn och till långvariga regn med lägre intensitet. I beräkningarna nedan är det fokus på profilen i Figur 14.



Figur 14. Redovisad profil i plan.

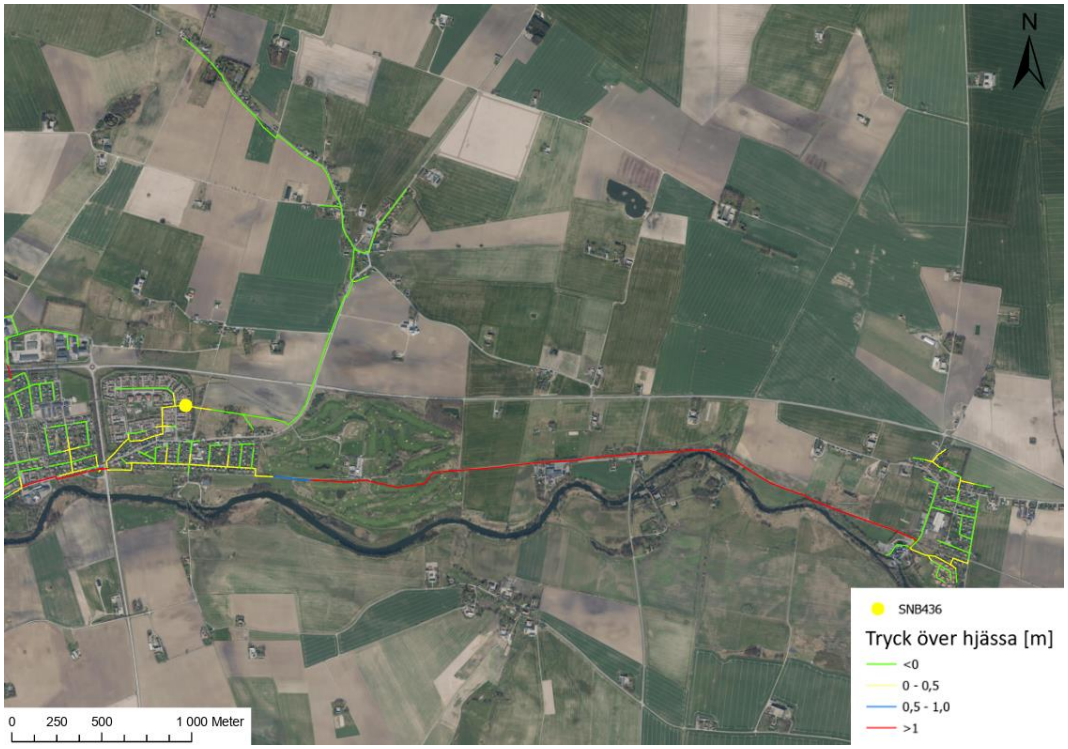
3.5.1 Nuläge

I Figur 15 visas tryck över ledningshjässa för maxtimme/maxdygn under torrvädersdygn för systemet.

Som figuren visar är det endast tryckledningar i området som överstiger ledningshjässan vid torrväder.

Figur 15. Tryck över ledningshjässa vid maxtimme, maxdygn under ett torrvädersdygn för nuläget. Eftersom det är tryckledningar i modellen blir även dessa rödmarkerade.

Modellen har även belastats med ett 2-årsregn under ett normaldygn. Ledningsnätet klarade inte av ett scenario med belastningen av ett 10-årsregn, vilket därmed resulterade i belastningen av ett 2-årsregn. Ledningsnätet är troligtvis dimensionerat för ett 2-årsregn. Figur 16 nedan visar tryck över ledningshjässa för detta scenario.

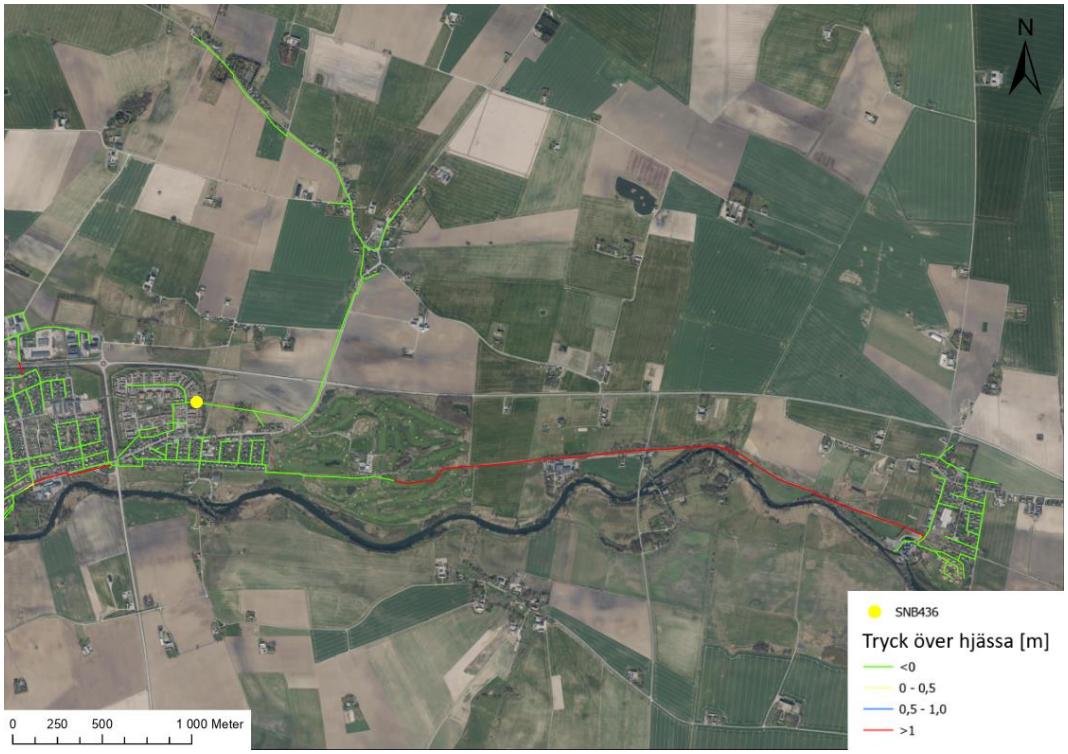


Figur 16. Tryck över ledningshjässa vid 2-årsregn under ett normaldygn för nuläget.

Det är flertalet sträckor där trycket överstiger ledningshjässan. Scenariot med 2-årsregn genererar bräddning vid Harrievägens pumpstation.

3.5.2 Framtid

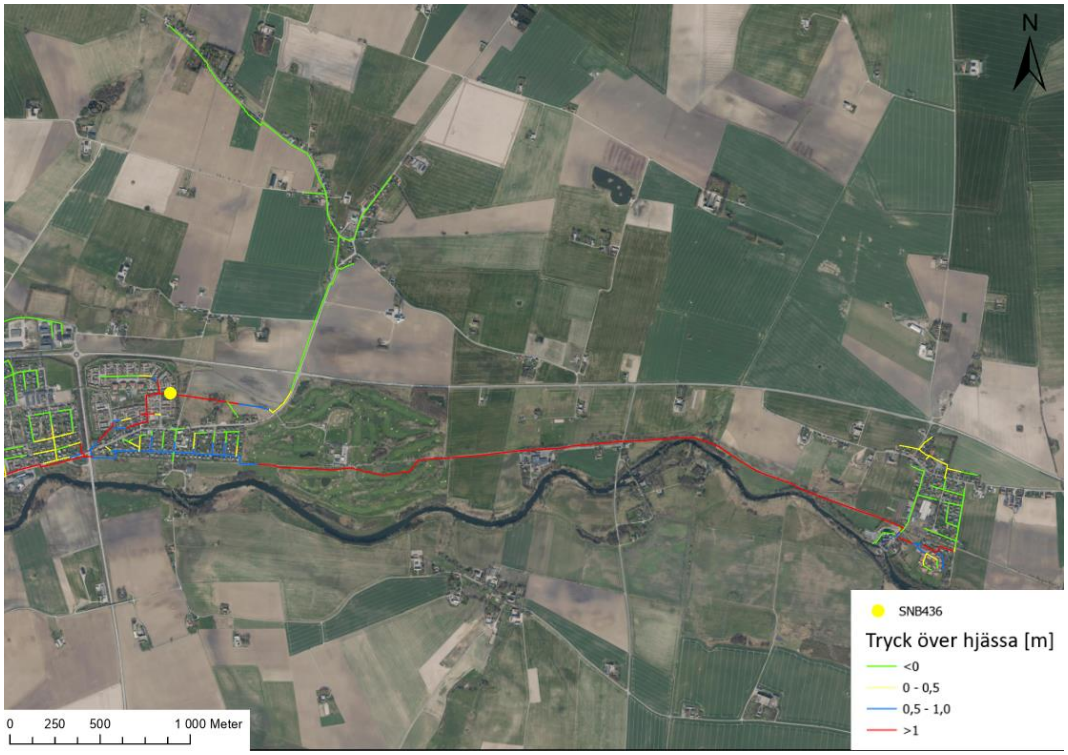
För det framtida scenariot har den tilltänkta anslutningspunkten SNB436 belastats med ytterligare vattenförbrukning enligt kapitel 3.2. Resultatet för maxtimme/maxdygn vid torrväder framgår i Figur 17 nedan.



Figur 17. Tryck över ledningshjässa vid maxtimme, maxdygn vid torrväder för framtidsscenariot.

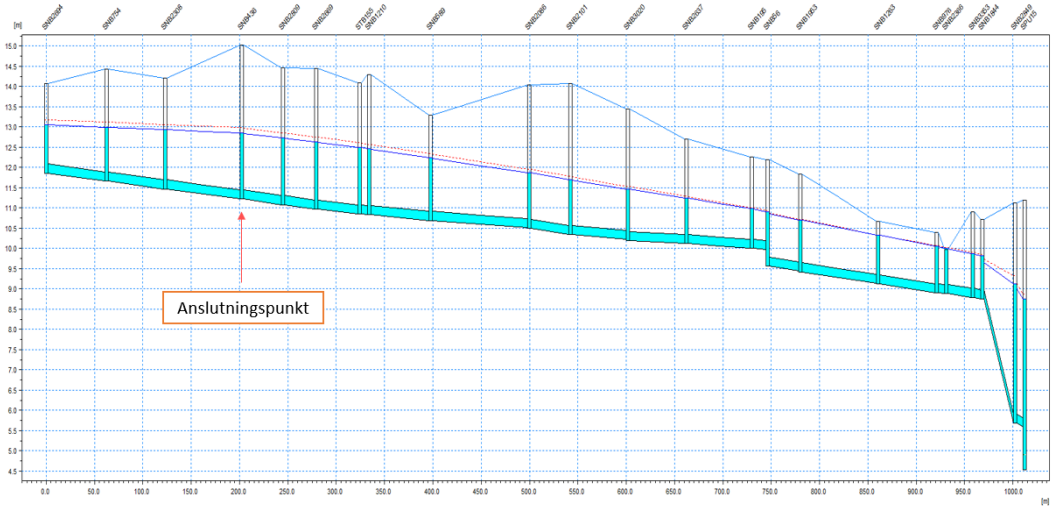
Resultatet visar att trycklinjen kring anslutningspunkten håller sig under fylld ledning vid torrväder.

För 2-årsregnet med en klimatfaktor på 1,25 tillkommer ytterligare sträckor i området där trycknivån är hög.



Figur 18. Tryck över ledningshjässa vid 2-årsregn med klimatfaktor under ett normaldygn för framtidsscenariot.

Figur 19 nedan visar profil från SNB2694 till pumpstation Harrievägen. Den föreslagna anslutningspunkten är i brunn SNB436. Sträckan i profilen nedan är 1012 meter lång där dimensionen är 225 btg. En anledning till att trycket är över hjässan kan bero på att dimensionerna i ledningsnätet är små, vilket konstaterades vid befintligt scenario

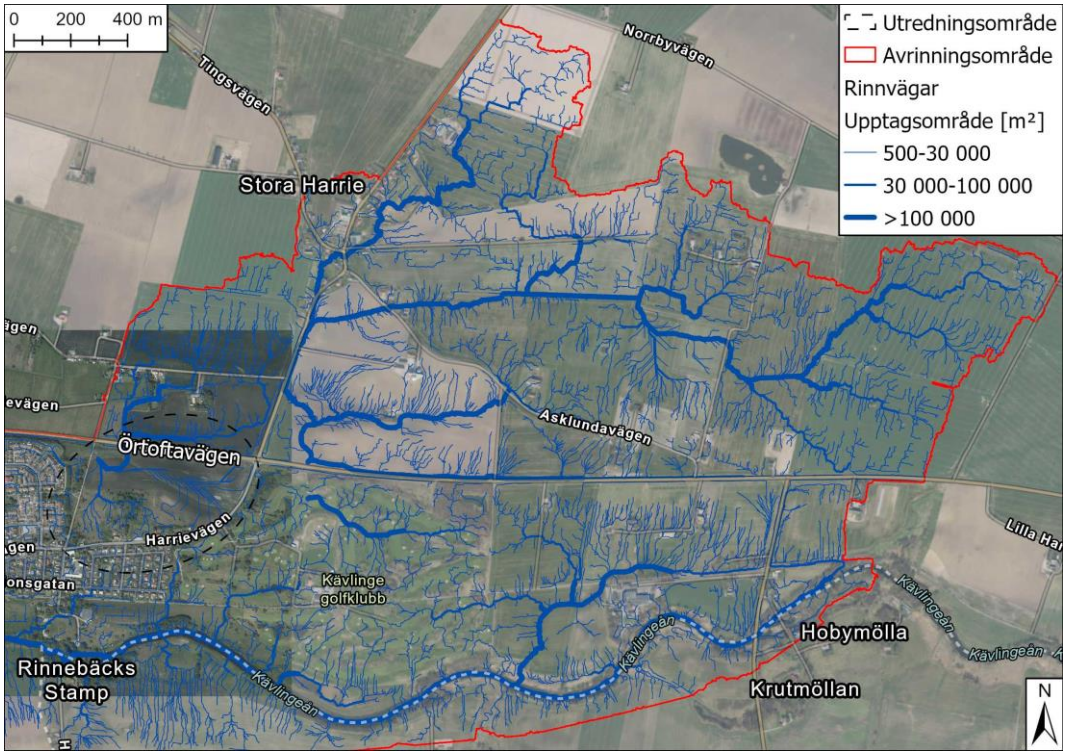


Figur 19. Ledningsprofil mellan SNB2694 och Harrievägens pumpstation.

4 Dagvatten

4.1 Områdesbeskrivning

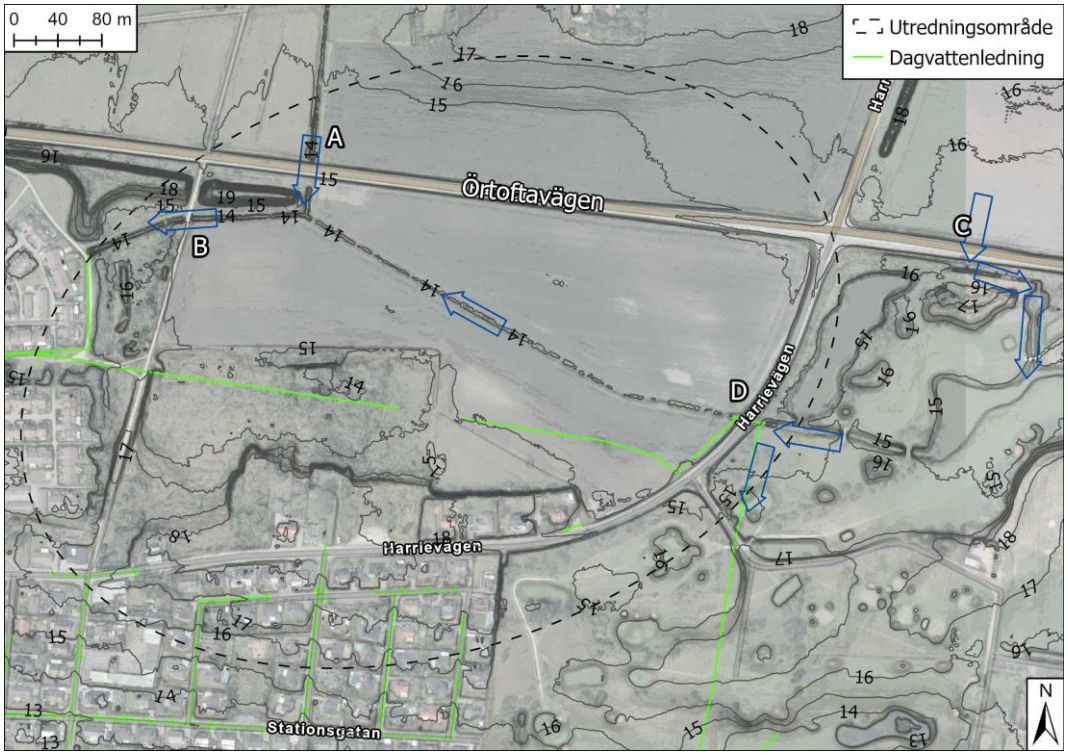
Utredningsområdet ligger i östra utkanten av Kävlinge mellan Örtoftavägen och Harrievägen (Figur 20). Norr om Örtoftavägen utgörs avrinningsområdet mestadels av jordbruksmark. Öster om Harrievägen ligger Kävlinge golfklubb och några hundra meter söderut rinner Kävlingeån i västlig riktning.



Figur 20. Översikt över området så som det ser ut idag. Generell riktning på rinnvägar är söderut och västerut mot Kävlingeån.

Idag rör sig vatten främst in i området genom en trumma under Örtoftavägen (A i Figur 21) och leds vidare västerut i ett dike ut från utredningsområdet (B i Figur 21). Det kan även röra sig vatten in österifrån från golfbanan i vissa fall. Detta vatten kommer in på golfbanan via en annan trumma under Örtoftavägen (C i Figur 21) och sedan in via en ledning under Harrievägen (D i Figur 21). Ledningen under Harrievägen lutar dock österut, så i första hand rinner vattnet söderut i en 800 mm-ledning mot Kävlingeån. För att det ska ta sig in vatten österifrån behöver alltså kapaciteten i 800 mm-ledningen överskridas och uppdämning ske.

Det dike som korsar utredningsområdet (från D till B i Figur 21) är mer eller mindre flackt, men lutar svagt västerut. I dagsläget rör sig alltså vatten från utredningsområdet övervägande västerut.



Figur 21. Visar höjder och befintliga ledningar inom och i anslutning till utredningsområdet.

4.2 Strukturplan

Strukturplanen för utredningsområdet är under framtagande och kan förändras. Den möjliggör så att bebyggelse kan ske (Figur 22). Befintligt dike planeras att flyttas mer centralt i området och göras större för att kunna hantera dagvatten och skyfall.

Figur 22. Visar en illustration av hur utredningsområdet kan komma att se ut.

4.3 Modelluppbyggnad

Två modeller har använts för simuleringen; en i Scalgo Live och en i Mike 21. Uppbyggnad beskrivs nedan.

4.3.1 Höjdmodellen Scalgo Live

Höjdmodellen har byggts upp med befintliga höjder från Lantmäteriets grid 1+ i botten (Figur 23). Trummor och liknande har lagts till som så kallade *Subsurface structures* för att möjliggöra att vattnet kan passera vägar och ta sig fram i dikessystemet inne på golfbanan (svarta markeringar i Figur 23). *Subsurface structures* har en oändlig kapacitet, så allt vatten som rinner till dem passerar igenom. I verkligheten finns det en begränsning i hur mycket vatten som kan passera trummorna. Detta bedöms dock vara rimliga antaganden för att få ett resultat som blir ett värsta-scenario, det vill säga att vattnet tar sig in i området, men inte ut.

Figur 23. Visar befintlig höjdsättning i Scalgo Live.

Vid framtida situation har befintlig höjdsättning använts som grund varefter höjdsättningen från Ekologigruppen har klippts in. Därutöver har mindre justeringar gjorts för att spegla utformningen i strukturplanen (svarta markeringar i Figur 24).

Figur 24. Visar framtida höjdsättning i Scalgo Live.

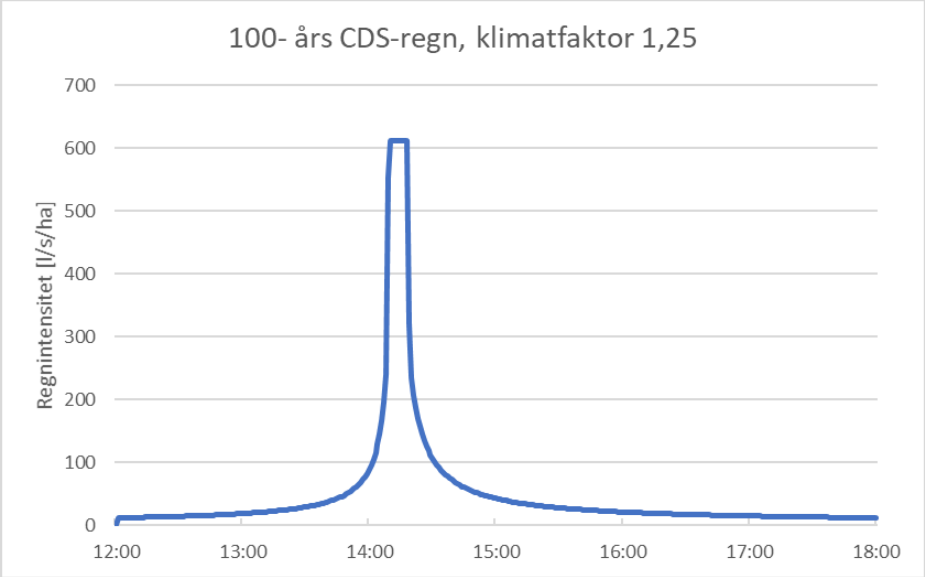
4.3.2 Höjdmodellen Mike 21

För simuleringen med Mike 21 har Ekologigruppens höjdsättning använts ovanpå Lantmäteriets höjdmodell (här med upplösning 2 x 2 m). Inga justeringar gjordes utifrån strukturplanen då denna inte var tillgänglig då. Resultatet bedöms ändå kunna användas eftersom skillnaden främst utgörs av att den västliga änden av det nya diket vridits norrut istället för att fortsätta västerut i strukturplanen.

4.4 Ytterligare inställningar i Mike 21

4.4.1 Simulerat regn och framtida ledningsnät

Det simulerade scenariot är ett 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25 (Figur 25). Det 100-årsregn som simulerats är ett framtaget 6 timmars CDS-regn enligt P104 och är ett standardförfarande vid modellering av regnevent. Ett 6 timmars 100-årsregn motsvarar en regnmängd på ungefär 85 mm utan klimatfaktor och 106 mm med klimatfaktor 1,25.



Figur 25. CDS-regn som har använts i simuleringen. Återkomsttiden är 100 år och klimatfaktorn 1,25.

Simuleringen av regnet påbörjas 13:30 då intensiteten börjar att öka, vilket antas sammanfalla med tidpunkten då naturmarken börjar generera avrinning.

För hårdgjorda ytor dras ledningsnätets kapacitet bort från regnintensiteten. Ledningsnätet antas ha dimensionerats för ett 2-årsregn som varar i 10 minuter utan klimatfaktor. Alltså reduceras regnintensiteten med 134 l/s/ha.

4.4.2 Infiltration i området

Då infiltrationen i området antas vara begränsad har den satts till 36 mm/h i grönytor och 0 mm/h på hårdgjorda ytor.

4.4.3 Mannings tal

För att beskriva hur enkelt vattnet rör sig över ytorna har Mannings tal definierats till 10 för grönytor, 20 för takytor och 50 för hårdgjorda ytor. Värdena är baserade på vedertagna värden som används vid modellbyggnation.

4.5 Skyfallsberäkningar

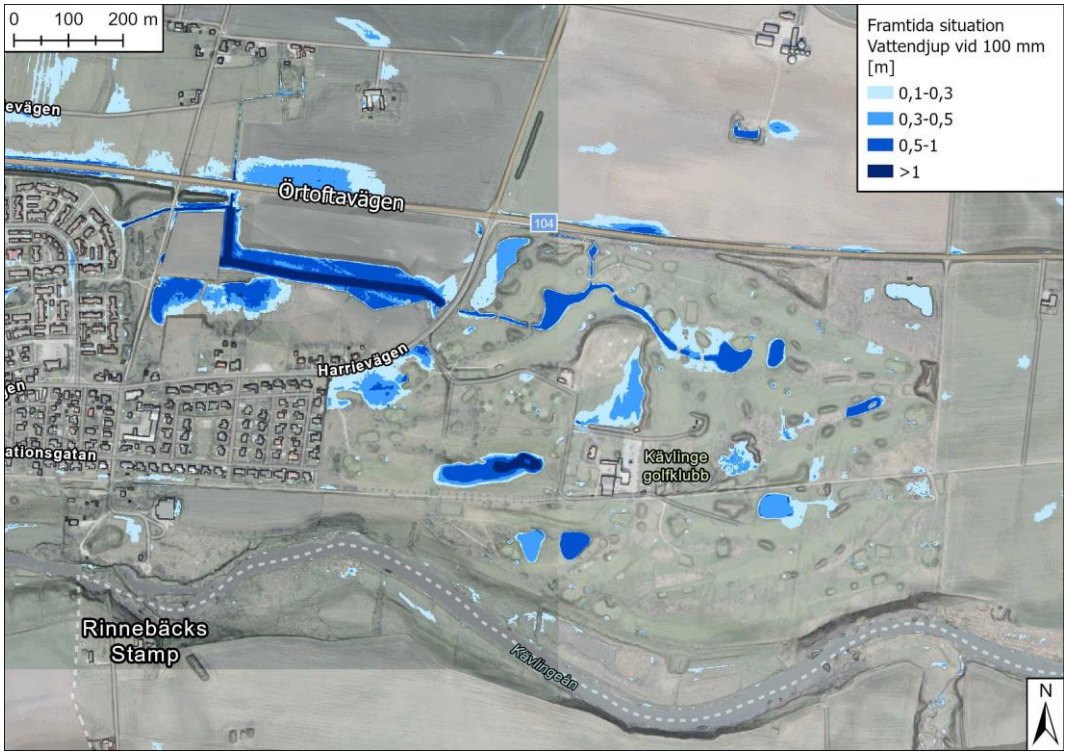
Skyfallsanalysen utgörs av en analys av ett större avrinningsområde i Scalgo Live och en simulering i Mike 21 för utredningsområdet. Analysen i Scalgo Live görs för att få en bild av vart vattnet tar vägen då en stor mängd vatten (100 mm) släpps in i området utan någon kapacitet i ledningen ner till Kävlingeån.

Analysen i Mike 21 görs för att få en mer dynamisk bild av vad som händer inom utredningsområdet vid ett 100-årsregn och i vilken mån 800-ledningen avhjälper situationen om det antas att halva kapaciteten finns tillgänglig.

4.5.1 Scalgo Live

Analysen i Scalgo Live visar att det nya diket svämmar över, men vattnet når inte upp till den planerade bebyggelsen (Figur 26). Det mesta av översvämningen på golfbanan håller sig kring de dammar och dikessystem som finns där.

Vidare så konstateras det att om det sker någon transport av vatten mellan utredningsområdet och golfbanan så är det i riktning från golfbanan till utredningsområdet (Figur 26). Detta innebär att om kapaciteten i 800-ledningen skulle överskridas så hamnar vattnet i första hand inom utredningsområdet och inte på golfbanan.

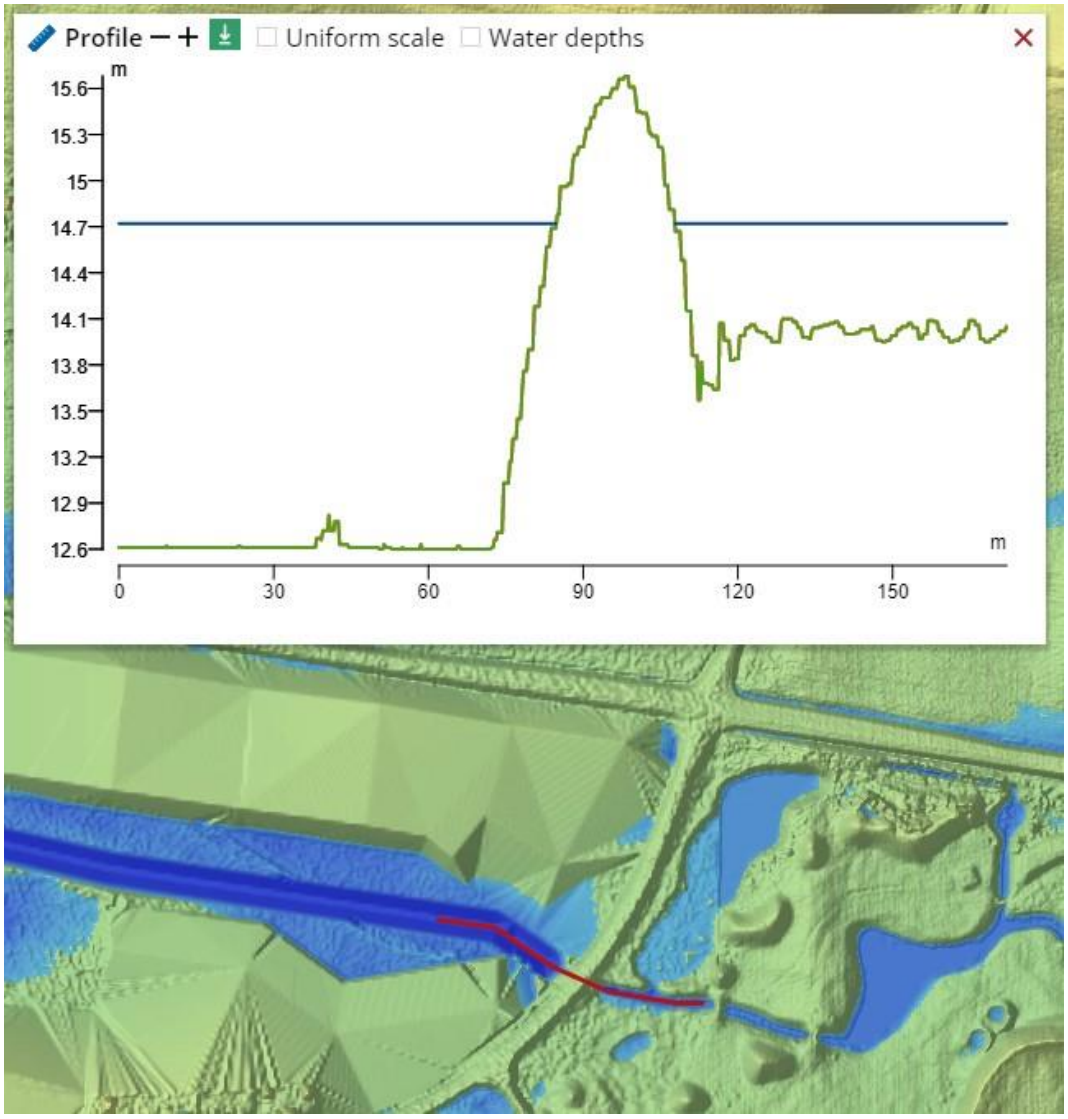


Figur 26. Visar resultat vid framtida höjdsättning och en regnmängd på 100 mm i Scalgo Live.

100 mm i Scalgo Live är ett extremt scenario (värre än ett 100-årsregn) speciellt när utflödena hindras. Ändå visar simuleringen på att bebyggelsen bör klara sig undan översvämning.

Det vatten som ställer sig inom utredningsområdet har en volym på ca 31 400 m³ utan utflöde. Om halva kapaciteten i 800-ledningen finns tillgänglig (ca 340 l/s) töms allt vatten på 37 timmar. Vidare ligger botten på det nya diket på +12,6, vilket är högt upp i Kävlingeåns flodfåra. Detta talar för att ett högt vattenstånd i ån inte bör orsaka uppdämning. Detta har stämts av med Länsstyrelsens webbtjänst *Vatten och klimat.*

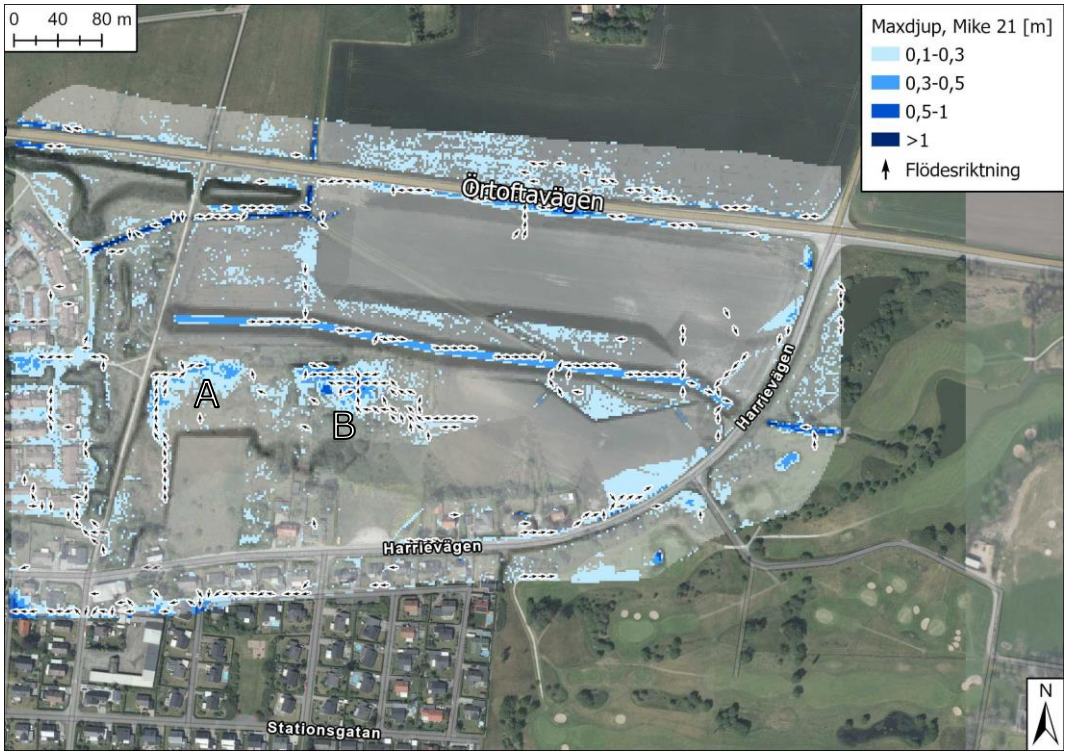
Vattenytan går upp till +14,72 i detta extrema scenario (Figur 27). Om färdigt golv sätts minst 2 dm över det (+14,92) bör det inte finnas någon risk för skador på byggnader.



Figur 27. Visar vattennivå och dikesbotten på båda sidor om Harrievägen. Blått streck i profilen motsvarar vattenytan och grönt markytan.

4.5.2 Mike 21

Analysen i Mike 21 visar att det nya diket på ett bra sätt kan hantera det vatten som uppkommer inom utredningsområdet (Figur 28). Bortsett från i anslutning till det nya diket så ställer det sig lite vatten i de lägre belägna områdena inom utredningsområdet (A och B i Figur 28). Som högst hamnar vattenytan på +14,35 i de punkterna, så om färdigt golv sätts till +14,92 (från värsta scenariot i Scalgo Live) bör det finnas ett gott skydd mot översvämning.



Figur 28. Visar maxdjup och flödesriktning från simuleringen av ett 100-årsregn i Mike 21.

4.6 Dagvattenkulvert

Via diket ska det dagvatten som genereras inom utredningsområdets delar avledas. Diket står i förbindelse via en trumma under Harrievägen i öster med en betongkulvert 800 där dagvatten kan avledas vidare till Kävlingeån. Inloppet för 800-kulverten har vattengångsnivån +12,48 enligt Kävlinge kommuns ledningsdatabas. Kulverten är 397,2 m lång och ligger med lutningen ca 2,54 ‰ vilket ger teoretiska kapaciteter på ca 550 l/s för k=5,0 och 700 l/s för k=1,0 med ett minsta flöde för självrensning av ca 11 l/s. Utredningen har säkerställt att vattengångsnivån på kulvertens (+11,47) utlopp ligger mer än en meter över MSB:s översvämningskartering för högsta flöde genom uppgifter från Länsstyrelsens webservice Vatten och Klimat. Kulverten ligger ca 21 meter ovanför ravinens randlinje således kan man bestämt hävda att utloppet inte kan vara dämt på grund av Kävlingeån.

5 Slutsats

Från de kombinerade simuleringarna och analyserna i Mike 21 och Scalgo Live för dagvattnet framgår det att planerad utformning kan hantera det vatten som uppkommer inom utredningsområdet vid ett 100-årsregn. Vidare bör det inte vara några problem att även hantera det vatten som kan rinna in i området norrifrån förutsatt att färdigt golv sätts till minst +14,92. Om det skulle råda kapacitetsbrist i 800-ledningen som går ner till Kävlingeån så ligger föreslaget dike inom utrednings-området lägre än golfbanan varför utredningsområdet inte bör påverka golfbanan negativt. I ett sådant scenario är det mer troligt att vatten från golfbanan rör sig in i utredningsområdet.

Vid ett värsta-scenario i Scalgo Live (100 mm) ställer sig 31 400 m³ inom utrednings-området. Om halva kapaciteten i 800-ledningen finns tillgänglig tar det ca 37 timmar

för det vattnet att rinna undan via ledningen. Vidare så ligger botten på det föreslagna diket högre än Kävlingeån varför det inte bör vara någon risk för att högt vattenstånd i ån orsakar problem med uppdämning.

Ledningsdragningen enligt strukturförslaget behöver troligen säkras upp med servitut, u-område eller liknande på ett flertal platser. Se förslag på VA-lösning i strukturplanen i Figur 5.

Swecos kontrollberäkningar av dricksvattennätet, avseende dagens funktion, påvisar inget anmärkningsvärt. När det gäller anslutning enligt strukturplanen får man att lägsta distributionstryck sjunker med ca 6-7 mvp till 41-42 mvp vid normalt driftförhållande. Vid brandvattenuttag 20 l/s i VBP318 sjunker trycket ytterligare 2-5 mvp i området och ca 12 mvp till 32 mvp i uttagspunkten.

För att inte vattenhastigheterna i ledningarna ska bli för höga föreslår Sweco omläggning av befintlig PVC110 ledning från Rinnbovägen med ca 105 m PE160 och ca 235 m PE125 enligt Figur 9 vilket även bidrar till högre tryck vid kritiska driftförhållanden.

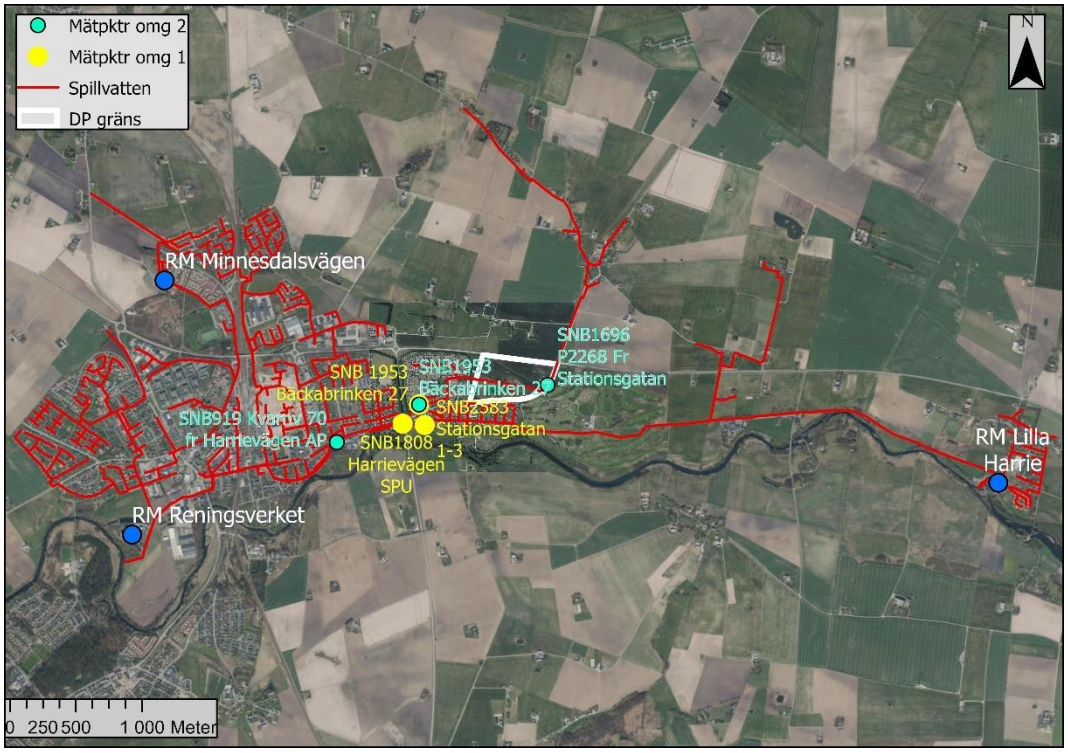
Spillvattenmodellen är en teoretisk modell som är kalibrerad mot ett begränsat antal regntillfällen. För framtida beräkningar bör ytterligare flödesmätningar genomföras samt bättre upplösning på pumpstationerna som spillvattenmodellen kalibreras mot.

Vid belastning av ett 2-årsregn i det befintliga spillvattennätet överskrids ledningskapaciteten samt att det genereras bräddning vid Harrievägens pumpstation. Det kan konstateras att ledningarna är underdimensionerade. Vid scenariot med det framtida exploateringsområdet och med en belastning av ett 2-årsregn med klimatfaktorn 1,25 ansträngs spillvattennätet än mer, vilket skapar en förhöjd trycknivå över hjässan. Åtgärder kan förslagsvis vara att dimensionera upp ledningar kring anslutningsområdet.

Bilaga1 – Flödes och nederbördsmätning

För att beskriva befintliga belastningar och flödesvariationer i spillvattenmodellen genomförde Kävlinge kommun flödesmätning på spillvattennätet omkring aktuellt område.

Flödesmätning utfördes under perioden 2021-09-28 och 2021—12-14 i fem punkter på spillvattennätet. För att kunna bedöma andelen bidragande, hårdgjorda ytor vid nederbördstillfällen användes nederbördsdata från tre av Kävlinge kommuns fasta nederbördsmätare. De olika typerna av mätpunkter och dess lokalisering framgår av Figur 29 nedan.

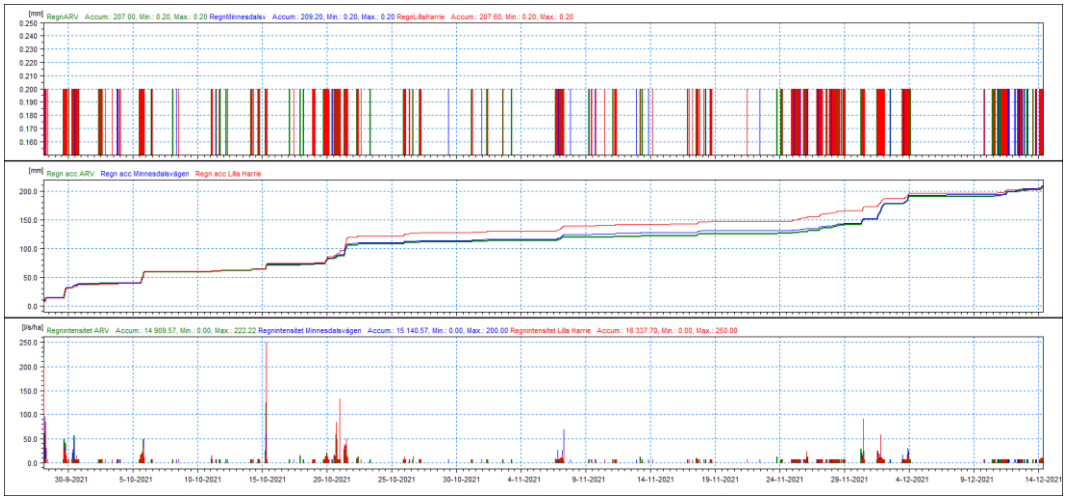


Figur 29 Nederbörds- och flödesmätningspunkter Rinnebäck 2021

Nederbörd

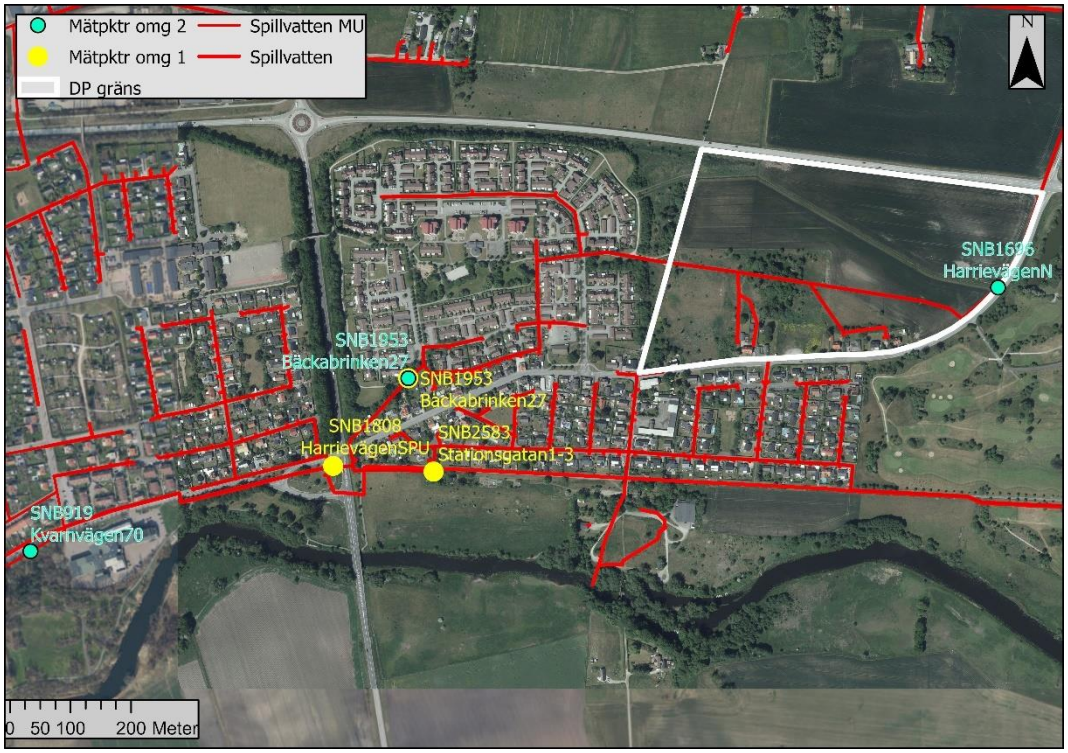
För att kunna bedöma andelen bidragande, hårdgjorda ytor vid nederbördstillfällen användes nederbördsdata från Kävlinge kommuns fasta nederbördsmätare placerade på reningsverket, Minnesdalsvägen och i Lilla Harrie, Figur 29 ovan.

Under mätperioden 2021-09-28 till 2021-12-14 registrerade nederbördsmätarna 207 mm på reningsverket, 209 mm på Minnesdalsvägen och 208 mm i Lilla Harrie. Nederbörden fördelades enligt Figur 30 där volym, intensitet och ackumulerad nederbördsmängd framgår



Figur 30 Nederbörd på ARV, Minnesdalsvägen och Lilla Harrie under 2021-09-28 till 2021-12-14

Flödesmätningen utfördes omlott i två omgångar, Figur 31, eftersom tre mätare fanns att tillgå och ett fåtal relevanta nederbördstillfällen inträffade.

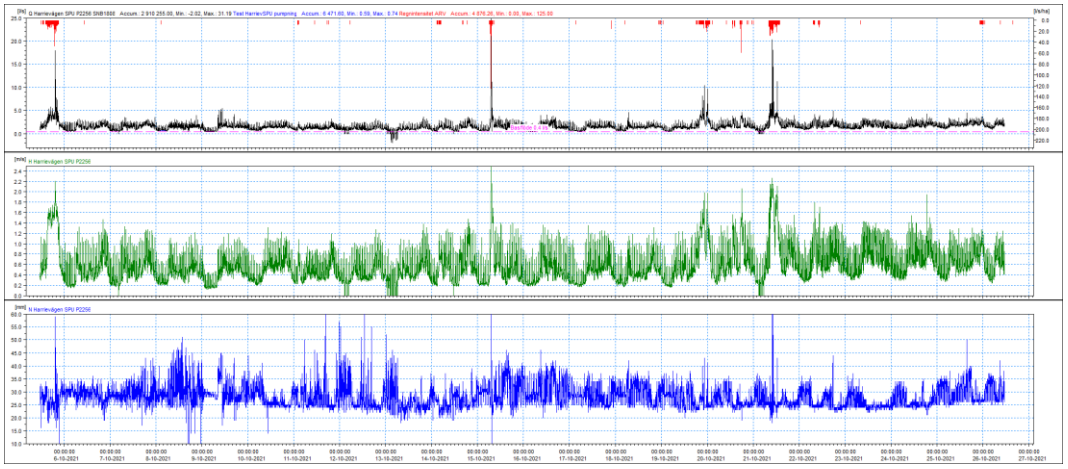


Figur 31 Flödesmätningsomgångar baserade på tre flödesmätare

För beräkningen av hårdgjorda ytor har några nederbördstillfällen för respektive mätpunkt valts och dessa beskrivs under respektive mätpunkt som följer.

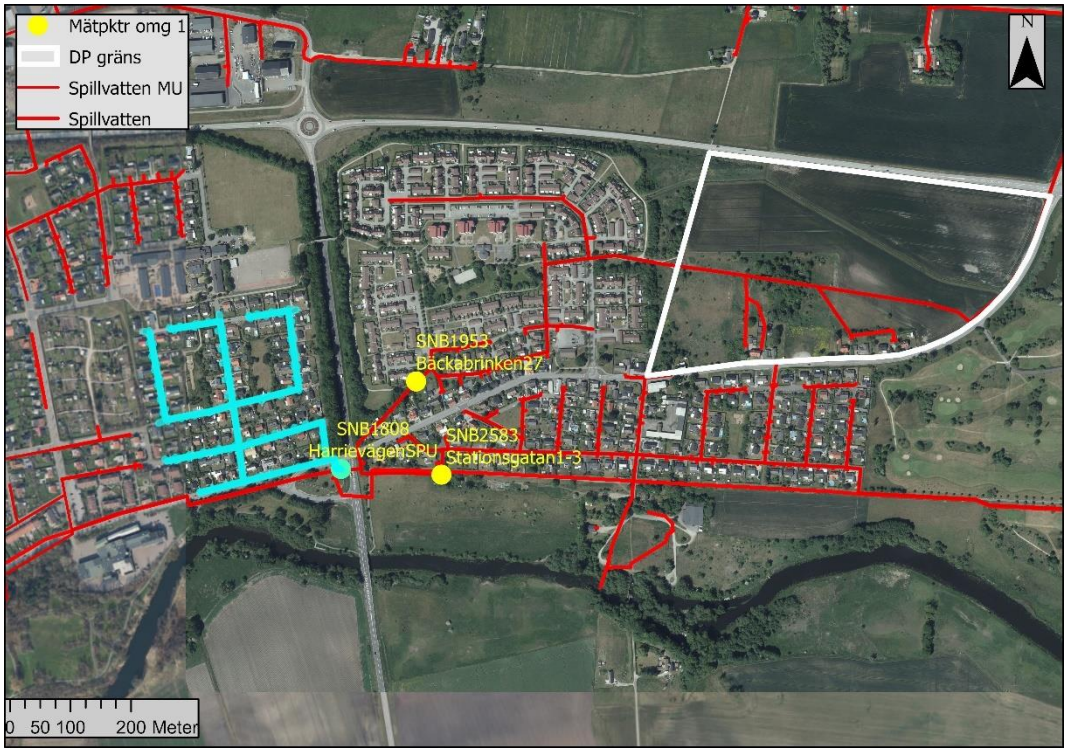
Harrievägen SPU

Mätningar i SNB1808 utfördes under perioden från den 2021-10-05 till den 2021-10-26. Vid torrväder bedöms basflödet vara ca 0,4 l/s enligt Figur 32 nedan.



Figur 32 Flödesmätning i mätpunkt Harrievägen SPU, 2021-10-06 - 2021-10-26

Området som belastar mätpunkten uppströms beskrivs i Figur 33.



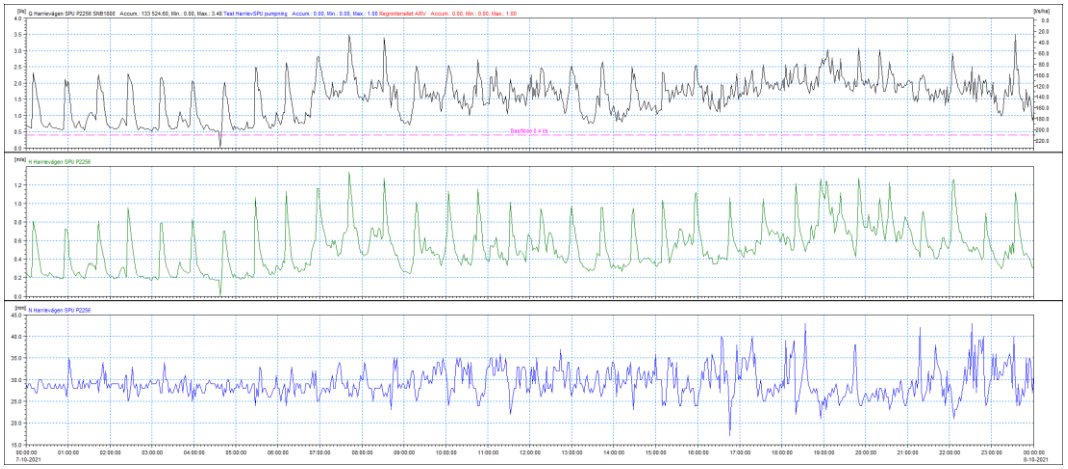
Figur 33 Avbördningsområde (cyan) till mätpunkt Harrievägen SPU

Vid beräkning av hårdgjorda ytor uppströms mätpunkten har man använt nederbörds-tillfällen som man tydligt kan se i graferna i Figur 32 ovan. Man får en bidragande hårdgjord yta av ca 0,4 ha från de nederbördstillfällen som redovisas i Tabell 5 nedan.

Tabell 5 Bidragande, hårdgjord yta uppströms mätpunkt Harrievägen SPU

Harrievägen SPU	SNB1808				nederbörd ARV	
Datum	2021-10-05	2021-10-15	2021-10-19	2021-10-20	2021-10-21	Medel
Nederbörd (mm)	19.4	6.6	9	2.6	18.4	
Bidragande FHY (ha)	0.38	0.36	0.41	0.41	0.42	**0.40**

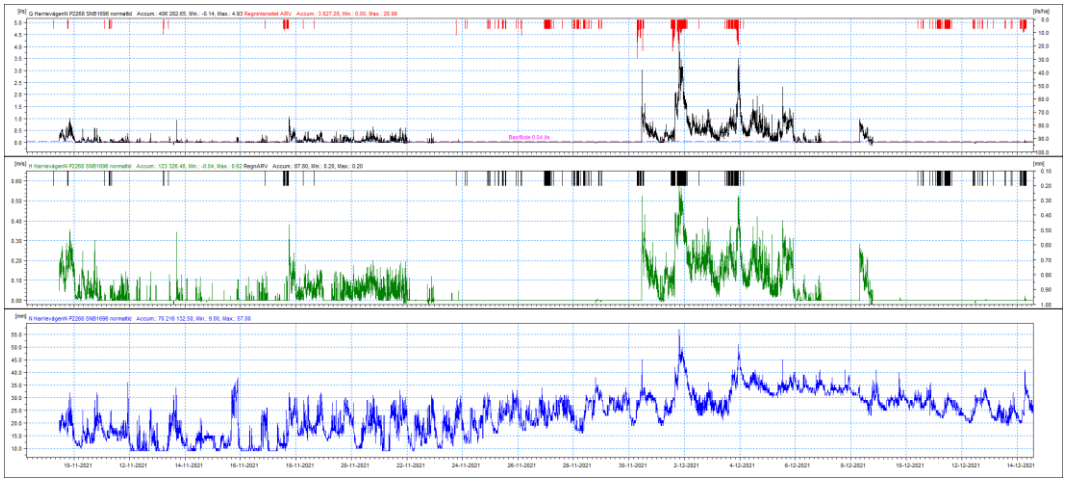
Man kan tydligt se i Figur 34 nedan att det i området uppströms mätpunkt Harrievägen SPU förekommer regelbundna pumpningar i storleksordningen ca 300-400 l per pumpning. Pumpningarna sker vid såväl torrväder som nederbördstillfällen, dagtid som nattetid, och ger ett signifikativt tillskottsvattenpåslag till Harrievägens pumpstation. Detta borde vara enkelt att följa upp eftersom området är geografiskt begränsat. Detta kan ske genom förtätade mätningar, okulär besiktning eller liknande.



Figur 34 Flödesmätning mätpunkt Harrievägen SPU, detalj 2021-10-07

Harrievägen N

Mätningar i SNB1696 utfördes under perioden från den 2021-11-09 till den 2021-12-14. Vid torrväder och vid nattminflöden kan basflödet bedömas vara ca 0,04 l/s enligt Figur 35.



Figur 35 Flödesmätning i mätpunkt Harrievägen N, 2021-11-09 - 2021-12-14

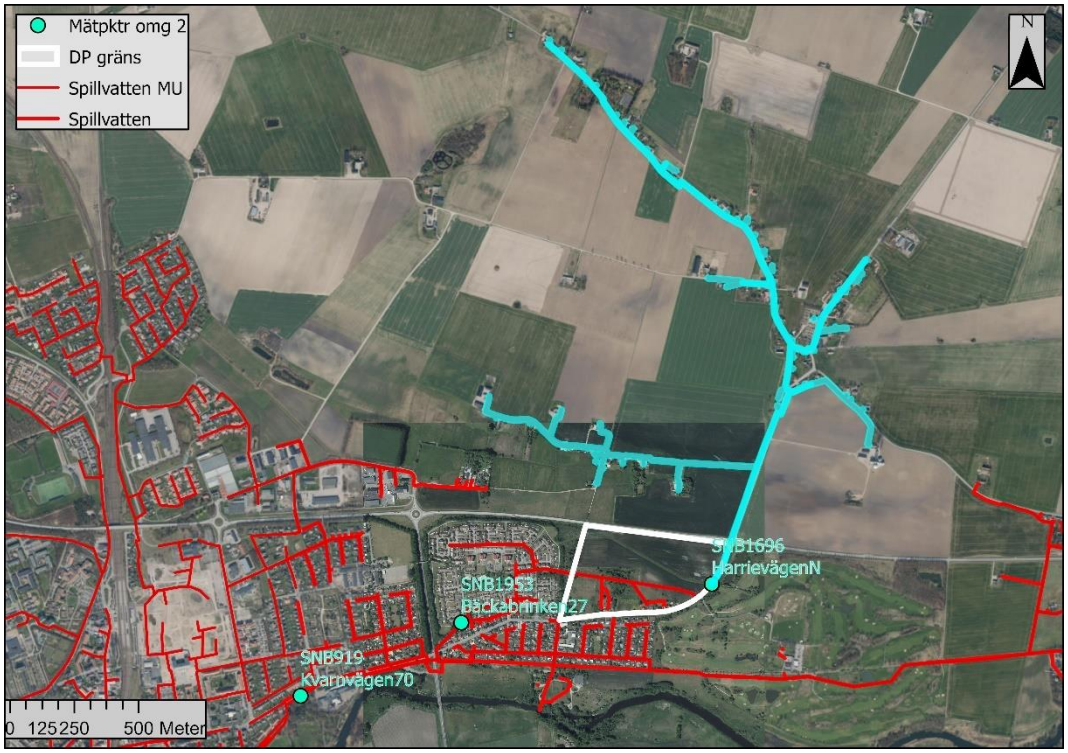
Vid beräkning av hårdgjorda ytor uppströms mätpunkten har man främst använt de nederbördstillfällen i början av december som man tydligt ser i graferna i Figur 35 ovan. Mätningarna har fungerat under ca 50 % av mätperioden. När nederbörds-volymen varit större än ca 9 mm har hastigheten kunnat mätas, troligen beroende på sediment i ledningen.

Vid beräkning får man den bidragande, hårdgjorda ytan till ca 0,07 ha från de nederbördstillfällen som redovisas i Tabell 6 nedan där medelvärdet är exklusive det gråmarkerade värdet från 2021-12-03.

Tabell 6 Bidragande, hårdgjord yta uppströms mätpunkt Harrievägen N

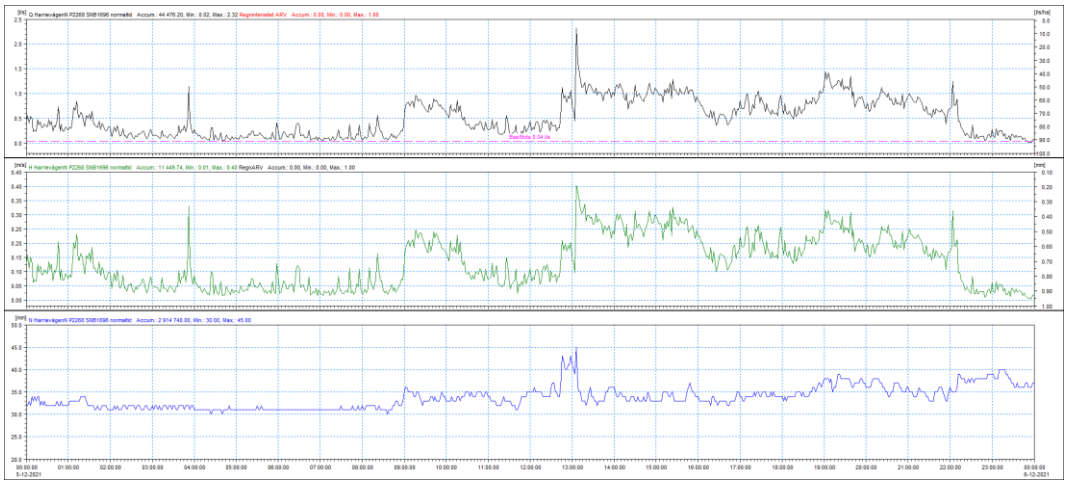
Harrievägen N	SNB1696		nederbörd ARV		
Datum	2021-11-17	2021-11-30	2021-12-01	2021-12-03	Medel*
Nederbörd (mm)	3	8.6	9.8	12.8	
Bidragande FHY (ha)	0.06	0.06	0.08	0.12	**0.07**

Området som belastar mätpunkten uppströms beskrivs i Figur 36.



Figur 36 Avbördningsområde (cyan) till mätpunkt Harrievägen N

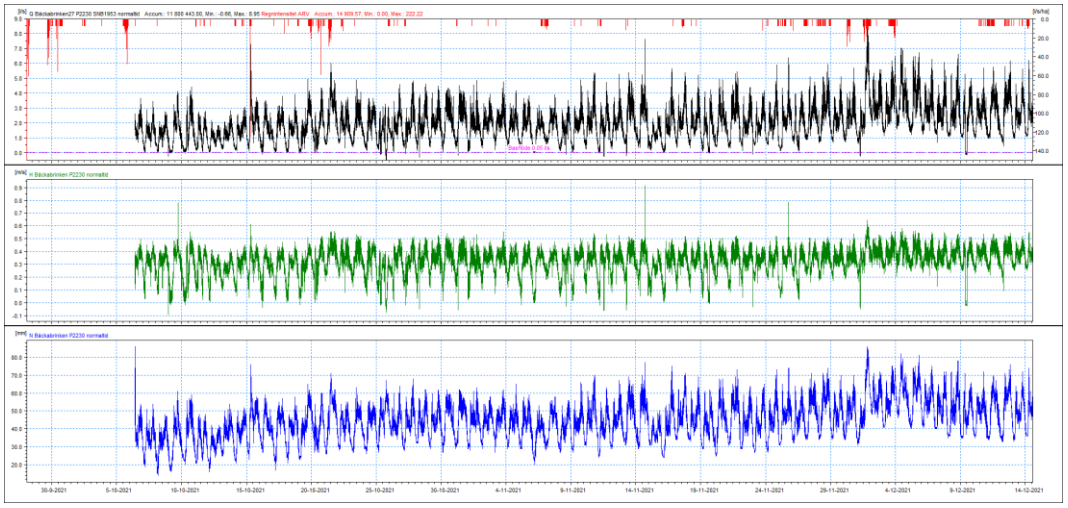
I graferna i Figur 37 kan man skönja att det förekommer pumpningar med små volymer uppströms mätpunkt Harrievägen N. Det är troligtvis mindre pumpstationer av typen LTA som är orsaken till detta.



Figur 37 Flödesmätning mätpunkt Harrievägen N, detalj 2021-12-05

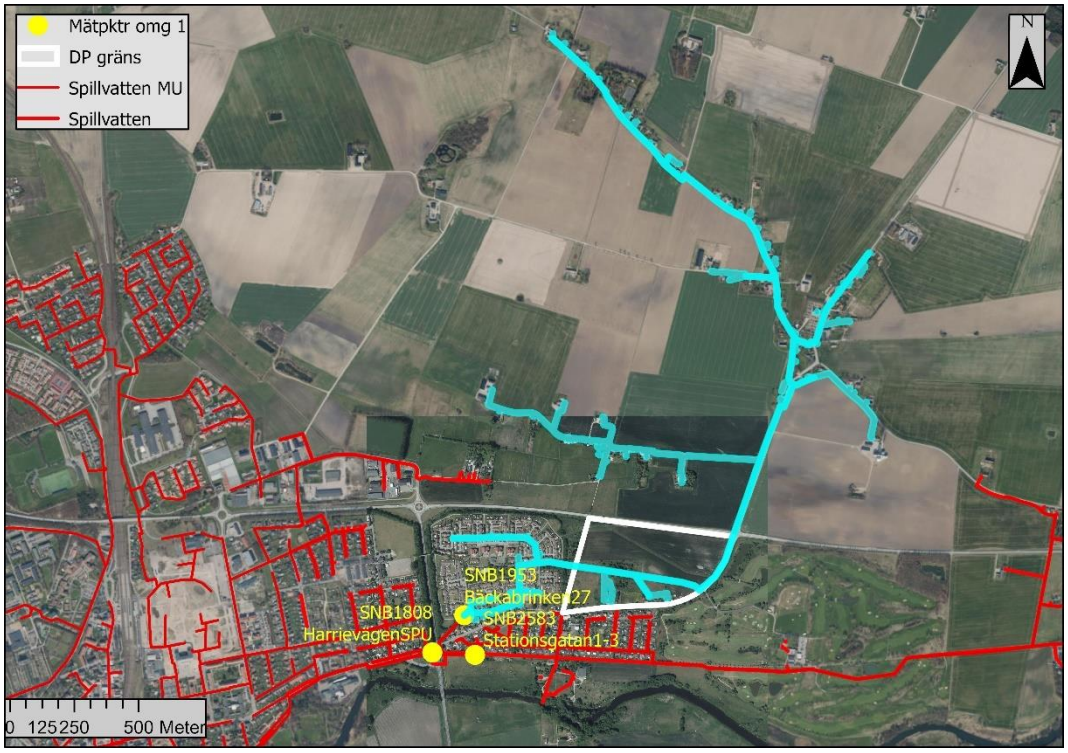
Bäckabrinken 27

Mätningar i SNB1953 utfördes under perioden från den 2021-10-06 till den 2021-12-14. Vid torrväder och nattminflöden bedöms basflödet vara ca 0,05 l/s enligt Figur 38 nedan.



Figur 38 Flödesmätning i mätpunkt Bäckabrinken 27, 2021-10-06 - 2021-12-14

Området som belastar mätpunkten uppströms beskrivs i Figur 39.



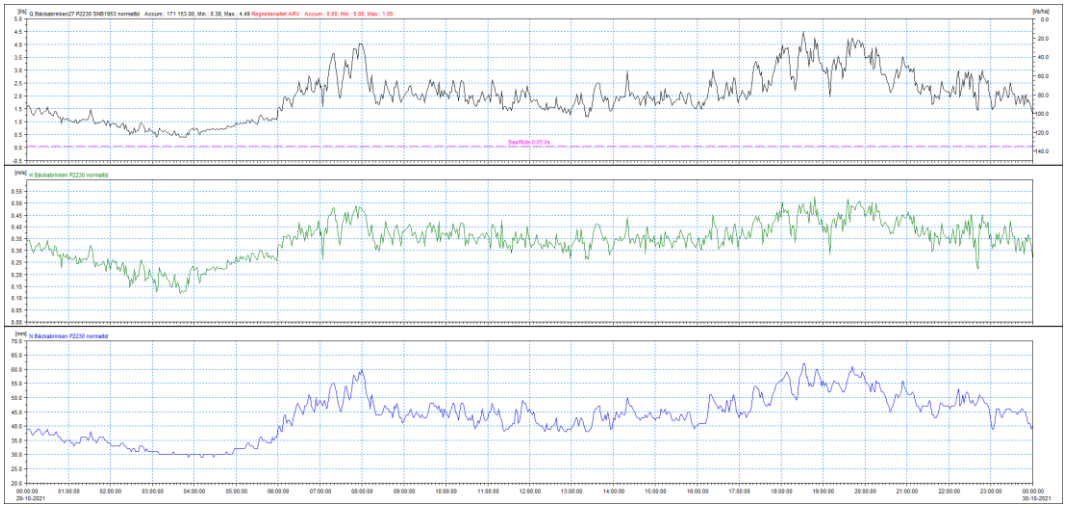
Figur 39 Avbördningsområde (cyan) till mätpunkt Bäckabrinken 27

Vid beräkning av hårdgjorda ytor uppströms mätpunkten har man använt nederbörds-tillfällen som visas i graferna i Figur 39 ovan. Bidragande hårdgjord yta blir ca 0,22 ha från de nederbördstillfällen som redovisas i Tabell 7 nedan. Det innebär att det mellan Bäckabrinken och Harrievägen N finns ca 0,15 ha bidragande hårdgjord yta.

Tabell 7 Bidragande, hårdgjord yta uppströms mätpunkt Bäckabrinken 27

Bäckabrinken 27	SNB1953			nederbörd ARV	
Datum	2021-10-21	2021-11-07	2021-11-17	2021-12-01	Medel
Nederbörd (mm)	12.6	3.6	3	9.8	
Bidragande FHY (ha)	0.20	0.23	0.21	0.22	**0.22**

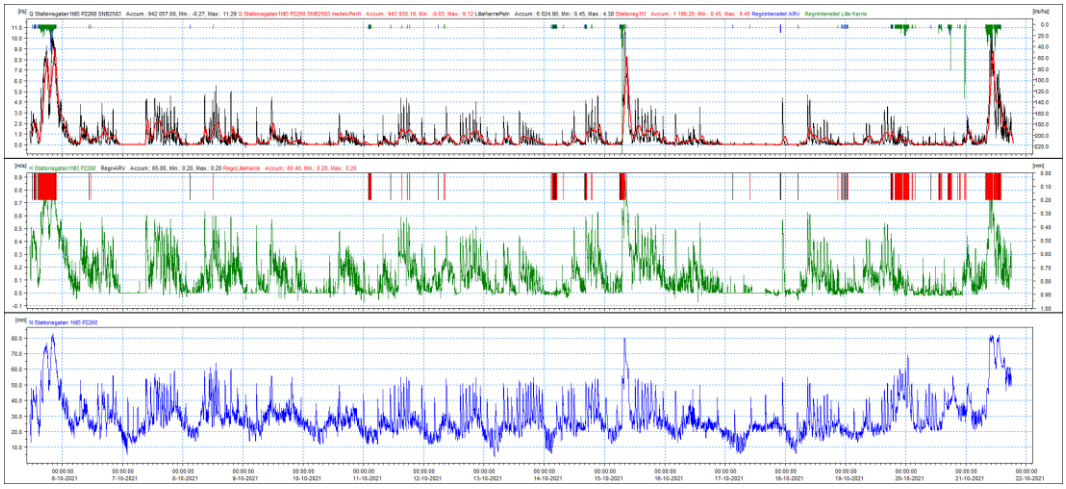
Man kan se en tydligt dygnsvariation i Figur 40 nedan men ur mätdata kan det inte fastställas att det förekommer några pumpningar.



Figur 40 Flödesmätning mätpunkt Bäckabrinken 27, detalj 2021-10-29

Stationsgatan 1-3

Mätningar i SNB2583 utfördes under perioden från den 2021-10-06 till den 2021-10-21. Basflöde har ej gått att bedöma troligen på grund av pumpningar från Lilla Harrie pumpstation, se Figur 41.



Figur 41 Flödesmätning i mätpunkt Stationsgatan 1-3, 2021-10-05 - 2021-10-21

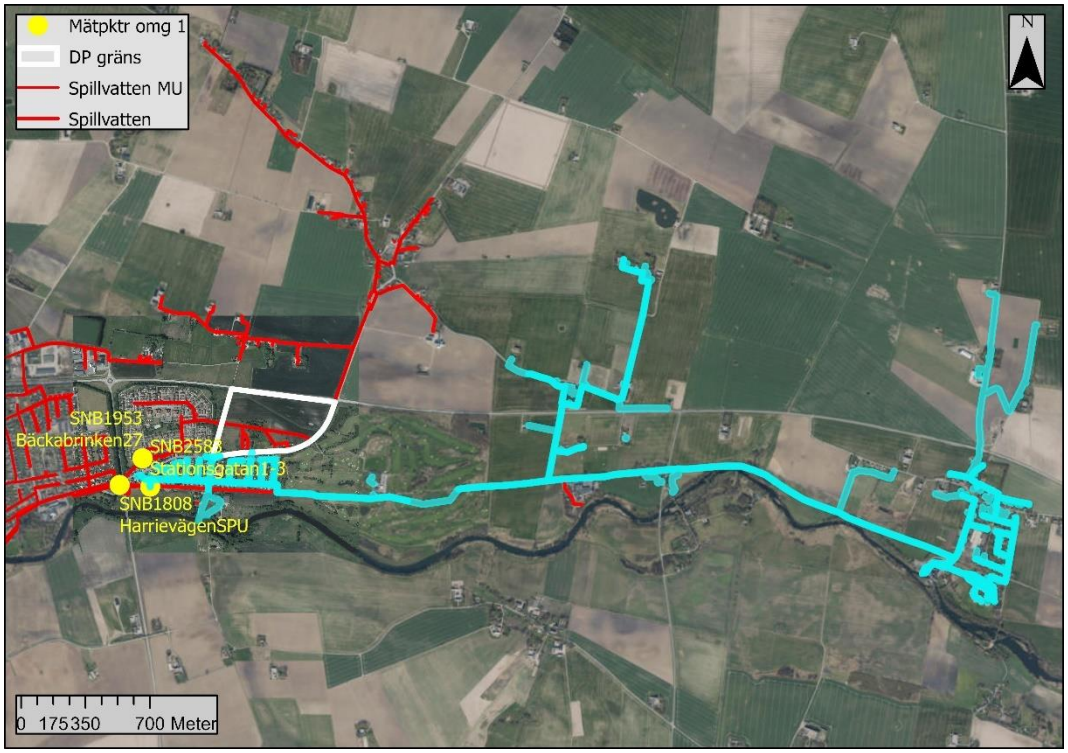
Vid beräkning av hårdgjorda ytor uppströms mätpunkten har man använt de nederbördstillfällen som man tydligt ser i graferna i Figur 41 ovan. Mätningarna har

fungerat under hela mätperioden. Bidragande, hårdgjord yta blir ca 0,68 ha från tre nederbördstillfällen som redovisas i Tabell 8 nedan.

Tabell 8 Bidragande, hårdgjord yta uppströms mätpunkt Stationsgatan 1-3

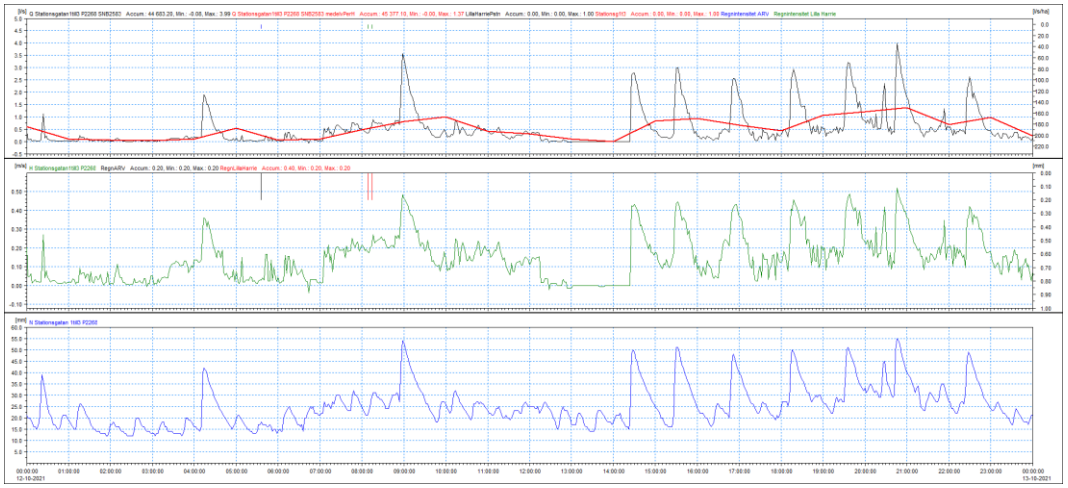
Stationsgatan 1-3	SNB2583				nederbörd ARV	
Datum	2021-10-05	2021-10-15	2021-10-19	2021-10-20	2021-10-21	Medel
Nederbörd (mm)	19.4	6.6	9	2.6	18.4	
Bidragande FHY (ha)	0.71	0.79			0.53	**0.68**

Området som belastar mätpunkten uppströms beskrivs i Figur 42.



Figur 42 Avbördningsområde (cyan) till mätpunkt Stationsgatan 1-3

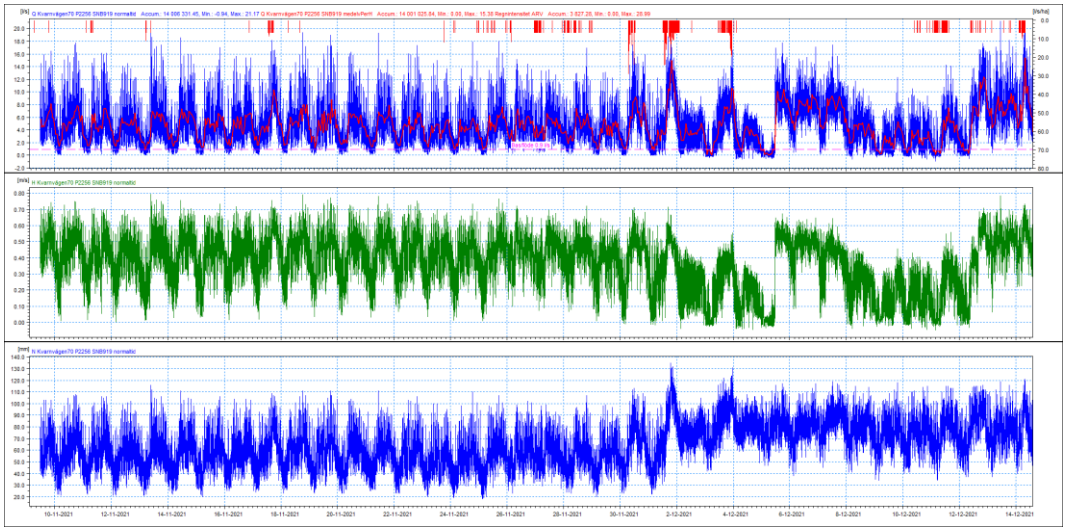
I graferna i Figur 43 kan man tydligt se pumpningarna från Lilla Harrie pumpstation. Man kan även skönja små volymer uppströms mätpunkt Stationsgatan 1-3 som kan vara mindre pumpstationer av typen LTA.



Figur 43 Flödesmätning mätpunkt Stationsgatan 1-3, detalj 2021-10-12

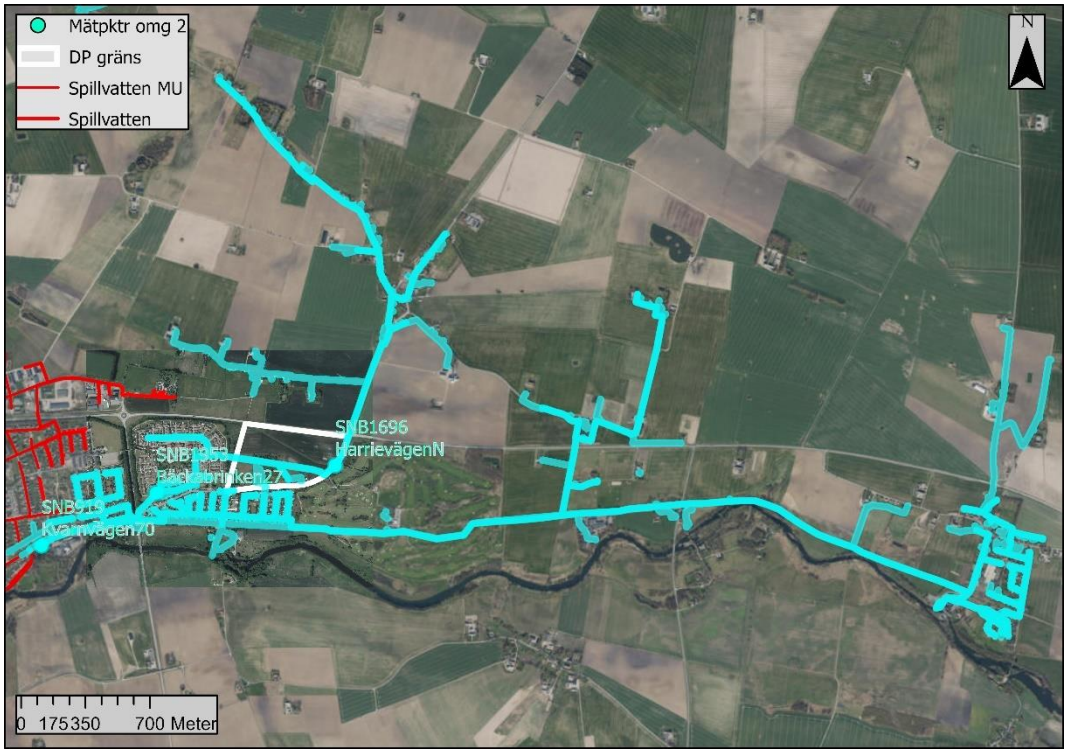
Kvarnvägen 70

Mätningar i SNB919 utfördes under perioden från den 2021-11-09 till den 2021-12-14. Vid torrväder och vid nattminflöden bedöms basflödet vara ca 0,9 l/s enligt Figur 44 nedan.



Figur 44 Flödesmätning i mätpunkt Kvarnvägen 70, 2021-11-09 - 2021-12-14

Området som belastar mätpunkten uppströms beskrivs i Figur 45 och omfattar avbördningsområdet för Harrievägens pumpstation samt några små områden mellan mätpunkten och Harrievägens pumpstation.



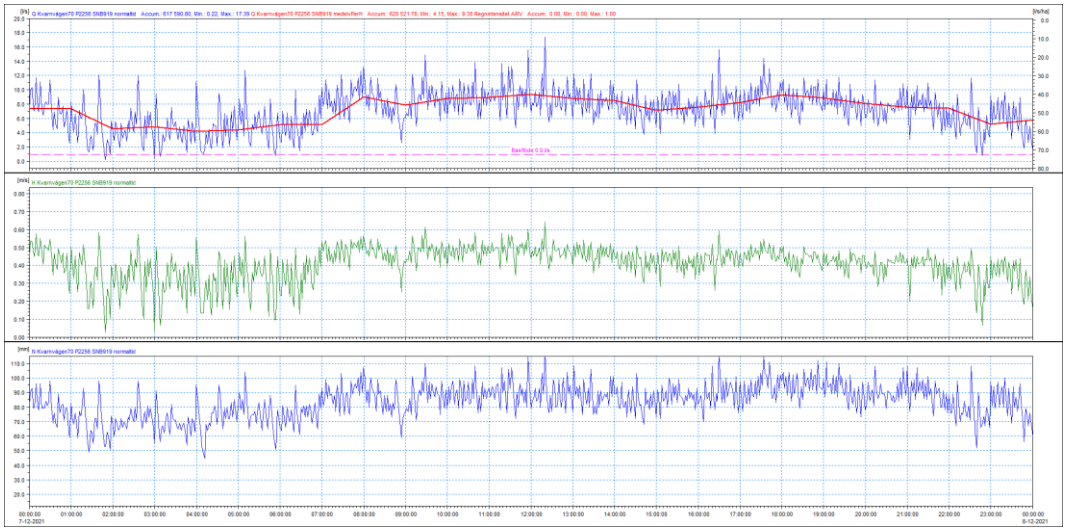
Figur 45 Avbördningsområde (cyan) till mätpunkt Kvarnvägen 70

Vid beräkning av hårdgjorda ytor uppströms mätpunkten har man använt de nederbördstillfällen som tydligt kan ses i graferna i Figur 44 ovan. Mätningarna har fungerat under hela mätperioden. Bidragande, hårdgjord yta blir ca 1,66 ha från de nederbördstillfällen som redovisas i Tabell 9 nedan.

Tabell 9 Bidragande, hårdgjord yta uppströms mätpunkt Kvarnvägen 70

Kvarnv. 70 original	SNB919			nederbörd ARV	
Datum	2021-11-17	2021-11-30	2021-12-01	2021-12-03	Medel
Nederbörd (mm)	3	8.6	9.8	12.8	
Bidragande FHY (ha)	1.74	1.60	1.71	1.60	**1.66**

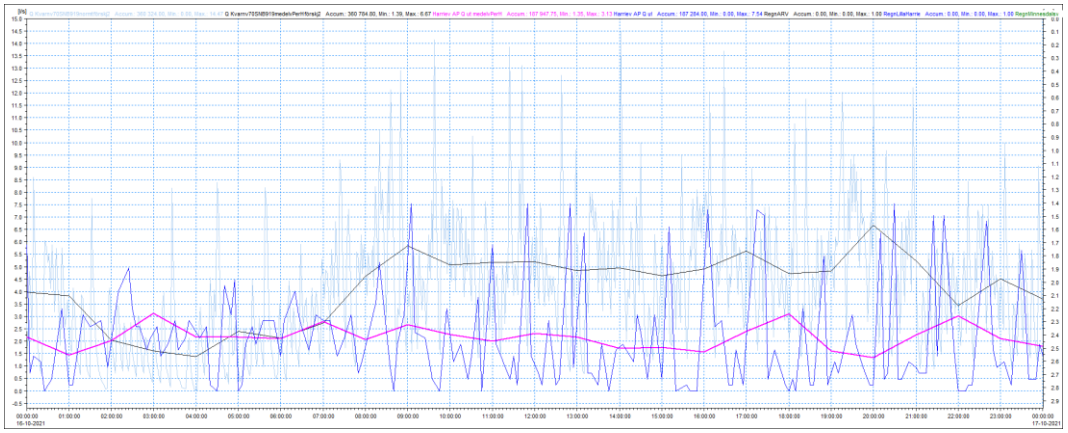
Man kan tydligt se i Figur 46 nedan att pumpstationen Harrievägen pumpar regelbundet till SNB919.



Figur 46 Flödesmätning mätpunkt Kvarnvägen 70, detalj 2021-12-07

Område nedströms Harrievägens pumpstation

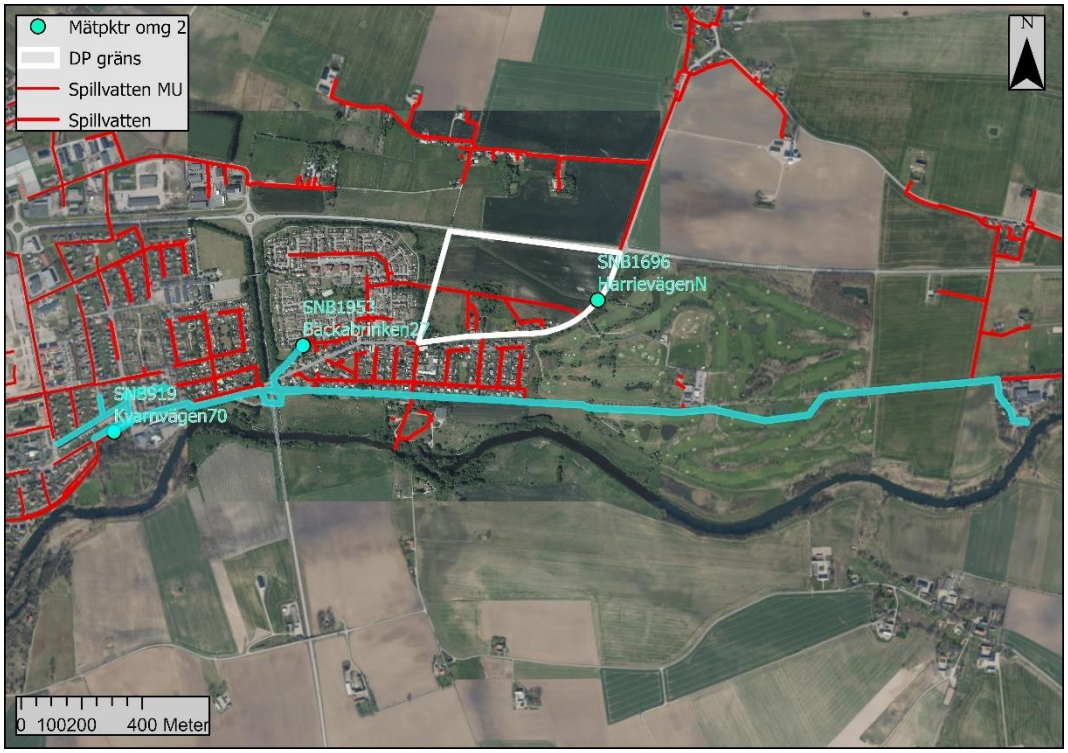
Jämförelse mellan flödesdata från Kvarnvägen 70 och summaflödet från Harrievägen SPU, Stationsgatan 1-3 och Bäckabrinken 27 kan man se i figur Figur 47.



Figur 47 Flödesmätning Kvarnvägen 70 ljusblå och svart (medelvärde), summerat flöde mörkblå och rosa(medelvärde), detalj 2021-10-16

I grafen i Figur 47 ovan har flödet från Kvarnvägen 70 förskjutits 27 dagar tillbaka i tiden för att kunna jämföra med det summerade flödet. Flödet till mätpunkten är i storleksordningen dubbelt så stort som summerade flöden.

Följande information kan utvinnas från mätdata om det avbördningsområde som finns mellan Harrievägens pumpstation och mätpunkten Kvarnvägen 70. Området som beskrivs i Figur 48.



Figur 48 Avbördningsområde (cyan) mellan mätpunkt Kvarnvägen 70 och Harrievägen SPU

Genom att subtrahera summerade basflöden 0,45 l/s i mätpunkterna Harrievägen SPU, Bäckabrinken 27 och Stationsgatan 1-3 från basflödet 0,9 l/s i Kvarnvägen 70 får man att basflödet från detta område är av storleksordningen **0,45 l/s**.

På samma sätt får man en bidragande, hårdgjord yta i detta område på **0,36 ha** genom att dra av summan av ytan i mätpunkterna Harrievägen SPU, Bäckabrinken 27 och Stationsgatan 1-3, 0,86 ha, från Kvarnvägen 70:s yta 1,66 ha.

PM

UPPDRAG	UPPDRAGSLEDARE	DATUM
Kävlinge kommun dricksvattenmodell	Martin Hellberg	2022-04-01
UPPDRAGSNUMMER	UPPRÄTTAD AV	GRANSKAD AV
30004162	Martin Hellberg	

Kontrollberäkning detaljplan Östra Rinnebäck

På uppdrag av Kävlinge kommuns planavdelning, via kommunens VA-avdelning, har Sweco utfört kontrollberäkningar med kommunens dricksvattenmodell i pågående planarbete. Syftet med kontrollberäkningarna är att bedöma om det finns tillräcklig kapacitet i kommunens dricksvattenanläggning för anslutning av detaljplanen Rinnebäck och om inte föreslå erforderliga åtgärder.

Planområden

Det aktuella planområdet omfattar 62 hushåll och cirka 0,6 ha verksamhetsytor, en översikt framgår av Figur 1. Figuren visar också Afrys förslag på hur framtida dricksvattensystemet kan byggas ut för att uppnå försörjning av de olika delarna.

Figur 1. Översikt Dp Rinnebäck, samt indelning i delområden A-E

I tabellen har medelförbrukningen beräknats baserat på 180 l/pe, dygn vilket utgår från Svenskt Vattens branschrekommendationer. Den totala utbyggnaden uppgår till 167 pe (=62 hushåll x 2,7 pe/hushåll). Fördelning över de olika delområdena framgår enligt Tabell 1.

Tabell 1. Detaljplan Rinnebäck, uppdelad i delområden och beräknas förbrukning

Område	Villor / Radhus	Verksamheter	Medelförbrukning (l/s)	Kommentar
Rinnebäck	**62**	**0,6 ha**	**0,84 (100%)**	-
-delområde A	6 / 10	0	0,09 (11 %)	-
-delområde B	0 / 25	0	0,15 (18%)	-
-delområde C	0 / 0	0,6 ha	0,48 (57%)	Antas 0,8 l/s, ha
-delområde D	18 / 0	0	0,10 (12%)	-
-delområde E	3 / 0	0	0,02 (2%)	-

Den dimensionerande lokala belastningen uppgår dock till ca 4,5 l/s enligt figur 3.9 i P114, på grund av utbyggnadens omfattning.

Beskrivning av dricksvattenanläggning

Detaljplanen berör nordöstra delen av Rinnebäck som ligger i östra Kävlinge. Över det grönområde som idag utgör planområdet ligger idag en 110 PVC ledning, mellan Rinnbovägen och Harrievägen. Området ingår i lågzonen som matas från Sydvatten med inkopplingspunkt i norra Rinnbo, nära rondellen.

Föreslagen utbyggnad ansluts i modellen till den 110-ledning som idag ligger över planområdet, med viss justering av stråket i den östra delen i syfte anpassas till den tillkommande bebyggelsen. Vidare försörjs delområde B och C genom en ny förbindelse mellan Rinnbo och Harrievägen, som kommer behöva dimensioneras för brandvattenuttag. I övrigt kommer den lokala försörjningen kunna tillgodoses med nya ledningar av mindre dimension, exempelvis PE 50 eller PE 63.

Befintlig och framtida dricksvattenanläggning i området framgår av Figur 7.

Kontrollberäkningar

Aktuella utbyggnadsområden har lagts in i modellen. Eftersom förbrukningen kommer öka med ca 30 % har det antagits att befintlig inmatning från Sydvatten kan ökas med ca 30 %. Kontrollberäkningar har utförts med en veckas högförbrukning inklusive tre dimensionerande förbrukningstillfällen:

Simulering 1 - Nuläge normalt driftförhållande:
Rådande modellbelastning med maxtim- och maxdygnsfaktor på 2,6 respektive 2,08 i området uppströms VAS3506.

Simulering 2 - Nuläge kritiskt driftförhållande:
Ovanstående belastning under kritiskt driftförhållande med brandvattenuttag om 10 l/s vid VBP318 under maxtimme-medeldygn. Maxtimfaktorn är fortsatt 2,6.

Simulering 3 - Framtida, normalt driftförhållande:
Dimensionerande momentanförbrukning tillkommande bebyggelse, som enligt P114 (figur 3.9) uppgår till ca 4,5 l/s (flerbostadshus). Maxtim- och maxdygnsfaktorer om 2,6 respektive 2,08 ligger kvar. Dimensionerande flödet fördelas på delområdena A-E.

Simulering 4 - Framtida, kritiskt driftförhållande:
Ovanstående belastning under kritiskt driftförhållande med brandvattenuttag om 20 l/s vid VBP318 under maxtimme-medeldygn. Maxtimfaktorn är fortsatt 2,6. För planområdet blir dimensionerande flödet 22,1 l/s som fördelas 20 l/s på brandpost och 2,1 l/s på delområde A-E.

Modellresultat och analys

Sammanlagt har 4 förbrukningsscenarier beräknats, enligt ovan. Resulterande vattentryck i relevanta noder i anslutning till planen går att studera i Tabell 2.

Tabell 2. Beräknat vattentryck i relevanta noder i anslutning till Dp Rinnebäck

Simulering	Beräknat min och max vattentryck (mvp)			
	VAS3506	VPL3488	VPL3952	VBP318
1: Nuläge, tryckvariation vid qdim	49-50	48-49	49-50	48-49
2: Nuläge, brandvattenuttag 10 l/s vid maxtimme	49	46	45	44
3: Framtid, tryckvariation vid qdim	47-50	41-48	42-48	42-48
4: Framtid, brandvattenuttag 20 l/s vid maxtimme	47	38	36	32

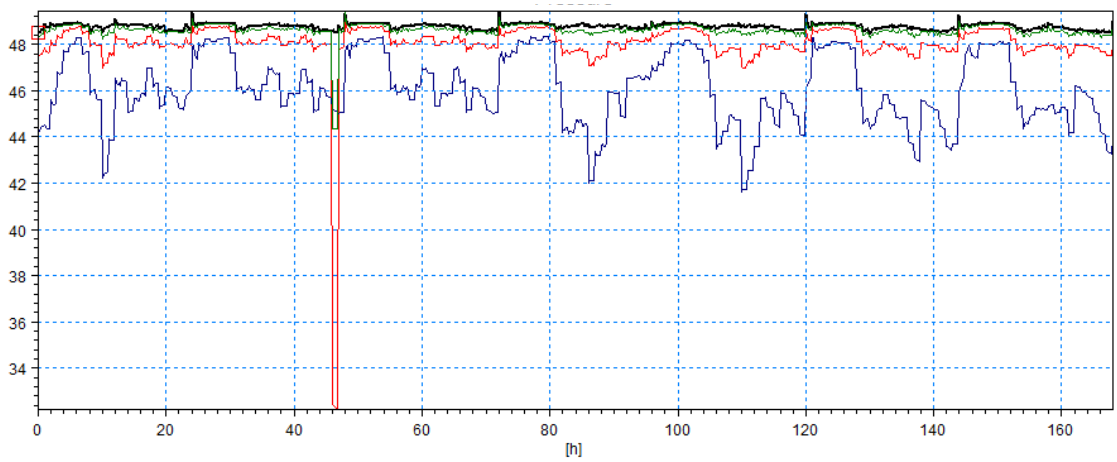
Idag är relativt lite utbyggs i anslutning till detaljplanen Rinnebäck, vilket gör att det modellberäknade vattentrycket förhåller sig relativt konstant över en veckas högförbrukning. Vattentrycket i relevanta noder i anslutning till detaljplaneområdet uppgår under simulerad period till ca 48-50 mvp i grundmodellen.

Vid brandvattenuttag om 10 l/s i grundmodellen vid maxtimme-medeldygn faller tillgängligt vattentryck momentant till ca 44 mvp vid brandposten VBP318.

Påfört detaljplanens belastningar sjunker det lägsta tillgängliga vattentrycket mellan 6-7 mvp vid maxtimme- och maxdygn till storleksordningen 41-42 mvp, förutom i VAS3506 som fortsatt ligger närmare 50 mvp.

Vid brandvattenuttag om 20 l/s i framtidsmodellen fås vattentryck på 32 mvp i VBP318.

Samtliga beräknade tidsserier vid VBP318 framgår av Figur 2.



Figur 2. Modellberäknat vattentryck i VBP318 i anslutning till Dp Rinnebäck. Svart=simulering 1, grön=simulering 2, blå=simulering 3 och röd=simulering 4.

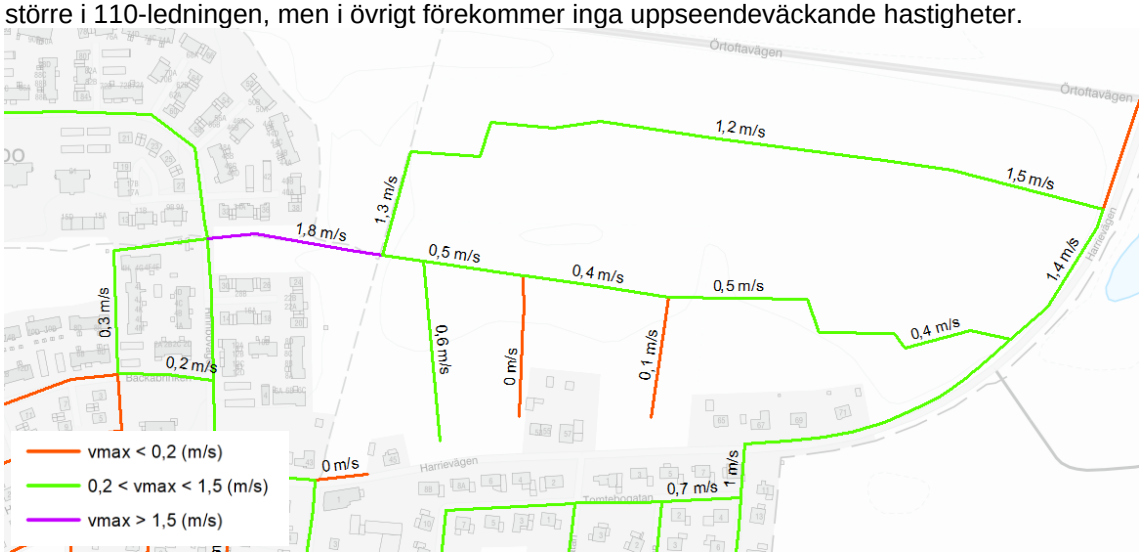
Vidare utvärderas vattenhastighet och rådande riktlinjer är att nya ledningssystem bör dimensioneras för storleksordningen 1 m/s som högsta hastighet. För omsättning brukar 0,2 m/s någon gång varje dygn vara tillräckligt. I Figur 3 till Figur 6 redovisas beräknade maximala hastigheter under en veckas simuleringar.

Figur 3. Beräknade maximala hastigheter i ledningsnät, maxtimme-, maxdygn (nuläge)

För nuläget uppgår hastigheten till 1,1 m/s vid brandvattenuttag i VBP318 i ledningssegmentet mellan brandposten och VAS3506. Detta bedöms inte vara anledning att utföra åtgärder på systemet idag.

Figur 4. Beräknade maximala hastigheter i ledningsnät, maxtimme-, medeldygn + brandvatten (nuläge)

I Figur 5 ses maxtimme-maxdygn inklusive detaljplanen och vattenhastigheten blir markant större i 110-ledningen, men i övrigt förekommer inga uppseendeväckande hastigheter.

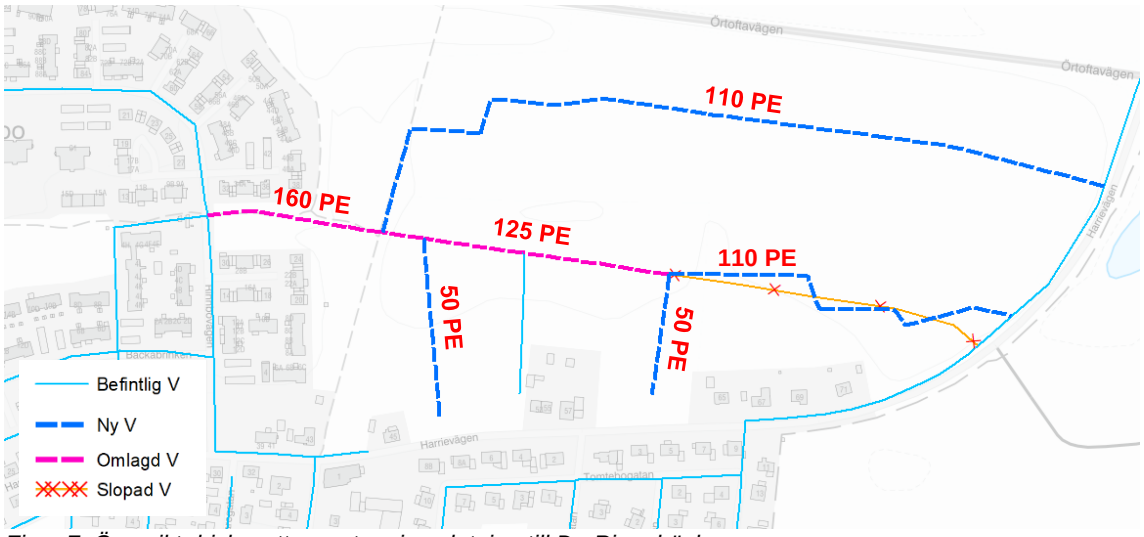


Figur 5. Beräknade maximala hastigheter i ledningsnät, maxtimme-, maxdygn (inkl dp)

För maxtimme-medeldygn ihop med brandvattenuttag om 20 l/s fås ytterligare omfattande höga hastigheter i den befintliga 110-ledningen genom planområdet, se Figur 6.

Figur 6. Beräknade maximala hastigheter i ledningsnät, maxtimme-, medeldygn + brandvatten (inkl dp)

Sammantaget råder ett utbyggnadsbehov lokalt genom planområdet för att hitta en rimlig vattenförsörjningsplan. I slutändan är det flödeshastigheten i den befintliga 110-ldningen som blir för hög och föranleder en dimensionsändring. Även om trycknivån vid det framtida brandvattenuttaget är godtagbart (32 mvp) så kommer också omläggning av vattenledningen till större dimension också bidra till att hålla uppe vattentrycket vid kritiska förhållanden. Ett förslag till ledningsomläggningar och utbyggnad framgår av Figur 7.



Figur 7. Översikt dricksvattensystem i anslutning till Dp Rinnebäck