

# PM FÖRPROJEKTERING

# JÄRNVÄGSGATANS FÖRLÄNGNING

## FÖRPROJEKTERING

PROJEKTNR 98850

2021-04-07



---

# PM JÄRNVÄGSGATANS FÖRLÄNGNING

Status

Förprojektering

## Beställare



Ängelholms  
kommun

Ängelholms kommun  
Östra vägen 2  
262 80 Ängelholm  
0431-46 89 32

Kontaktpersoner:

Johan Reinholdz

## Konsult

**ATKINS**

Member of the SNC-Lavalin Group

Atkins Sverige AB  
Järnvägsgatan 11  
252 24 Helsingborg  
042-40 01 500

Uppdragsansvarig:

Johan Svensson

Handläggare:

Henrik Nilsson	Trafik/Gata
Sebastian Sjöltov	Trafik/Gata
Stefan Ripa	VA
Joakim Arnberg	LSO

---

# Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
1. INLEDNING	2
1.1. Bakgrund och syfte	2
1.2. Uppdragsbeskrivning	3
1.3. Underlag/pågående utredningar	3
1.4. Planerad utbyggnad inom detaljplanen	4
1.5. Avgränsningar	4
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1. Stadskaraktär	5
2.2. Trafikslag	5
2.3. Parkering	5
2.4. Utrymmesbehov	5
2.5. Gestaltning	5
2.6. Topografi	5
2.7. Geotekniska förhållanden	5
2.8. Befintliga Ledningar	6
3. FÖRESLAGEN UTFORMNING	7
3.1. Sektion	7
3.2. Korsningar	7
3.3. Busshållplats i norr	7
3.4. Höjdsättning	7
3.5. Omplacering av teknikhus	8
4. FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	10
4.1 Avvattning av gatan	10
4.2 Avvattning av cykelparkering/bussangöring	11
4.3 Vid extrem nederbörd	11
4.4 Avrinningsområden	13
4.5 Volym och flödesberäkningar	14
4.5.1. Dagvattenvolymer från allmänna ytor	14
4.5.2. Dagvattenvolymer för angränsande ny kvartersmark	19
4.6 Tillgängliga volymer	22
5. BILAGOR	24
5.1. Ritningar	24
6. REFERENSER	24

# Sammanfattning

Atkins Sverige AB (Atkins) har på uppdrag av Ängelholms kommun tagit fram en förprojektering av ny huvudgata – Järnvägsgatans förlängning, i stationsområdet i Ängelholm. Parallellt med uppdraget utför Atkins även ett separat uppdrag som behandlar utformningen av ny bussterminal, söder om stationshuset, och en ny torgyta i för läget för den befintliga bussangöringen. Torgytan ska kunna rymma flera funktioner; bland annat hämta/lämna och cykelparkering.

I samband med ombyggnad av stationsområdet ska nuvarande Industrigatan ersättas med en ny lokalgata. Förprojekteringen avser utformning av ny gatusektion som sträcker sig från korsningen Järnvägsbron i söder till korsning Spårgatan/Havsbadsvägen i norr.

Projekteringen ska ligga till grund för det fortsatta arbetet med detaljplan "Ängelholm 3:136 mfl" och även utgöra underlag till kommande detaljprojektering.

Förprojekteringen av Järnvägsgatans förlängning redovisas i detta PM inklusive ritningsbilagor.

# 1. INLEDNING

## 1.1. Bakgrund och syfte

Atkins fick våren 2018 i uppdrag av Ängelholms kommun att utföra en förprojektering av Järnvägsgatans förlängning. I planprogrammet för stationsområdet, framtaget av Ängelholms kommun och beslutat hösten 2017, framgår behov av en ny sträckning av huvudgata på östra sidan av järnvägen. Huvudgatan ska trafikeras av såväl, bil-, kollektiv- och gång- och cykeltrafik. Den nya sträckningen ska ersätta nuvarande Industrigatan som kommer att byggas om till lokalgata.

Syftet med förprojekteringen är att utgöra underlag för ny detaljplan "Ängelholm 3:136 mfl" samt till kommande detaljprojektering. Förprojekteringen levererades av Atkins hösten 2018 varpå kommunen arbetade vidare med detaljplanen.

Under hösten 2020 fick Atkins i uppdrag att komplettera och revidera framtagen förprojektering utifrån nya förutsättningar som tillkommit under arbetet med detaljplanen. I samband med den utökade förprojekteringen fick Atkins även i uppdrag att genomföra en trafikutredning för ny bussterminal och ny torgyta. Denna utredning beskrivs inte i detta PM utan redovisas separat.

Detta PM behandlar Järnvägsgatans förlängning som sträcker sig från och med Landshövdingevägen i höjd med Järnvägsbron i söder upp till korsningen Spårgatan/Havsbadsvägen i norr.



Figur 1. Översiktskarta över stationsområdet, området markerat med rött motsvarar ungefärligt området för förprojekteringen i helhet, område begränsat med grönt avser bussangöring och ny torgyta.

## 1.2. Uppdragsbeskrivning

Förprojekteringen ska omfatta följande:

- Underlag för framtagande av ny detaljplan med tydliga gränser för vägområdet.
- Trafikutformning och gränser för vägområdet enligt "skelettskiss" tillhandahållen av kommunen.
- Dagvattenhantering för vägområdet med utredning av fördröjning av vägvattnet i t.ex. raingårdens.
- Säkerställa lämplig placering för ny pumpstation för spillvatten utifrån VA-utredning.
- Utredning och förslag på lämplig placering av befintliga teknikhus vid Spårgatan (flytt eller bibehållet läge)
- Ledningssamordning

Förprojekteringen ska enligt uppdragsbeskrivningen redovisas i detta PM, tillhörande ritningar och kostnadskalkyl.

## 1.3. Underlag/pågående utredningar

Tidigare utredningar och underlag som ligger till grund för denna förprojektering:

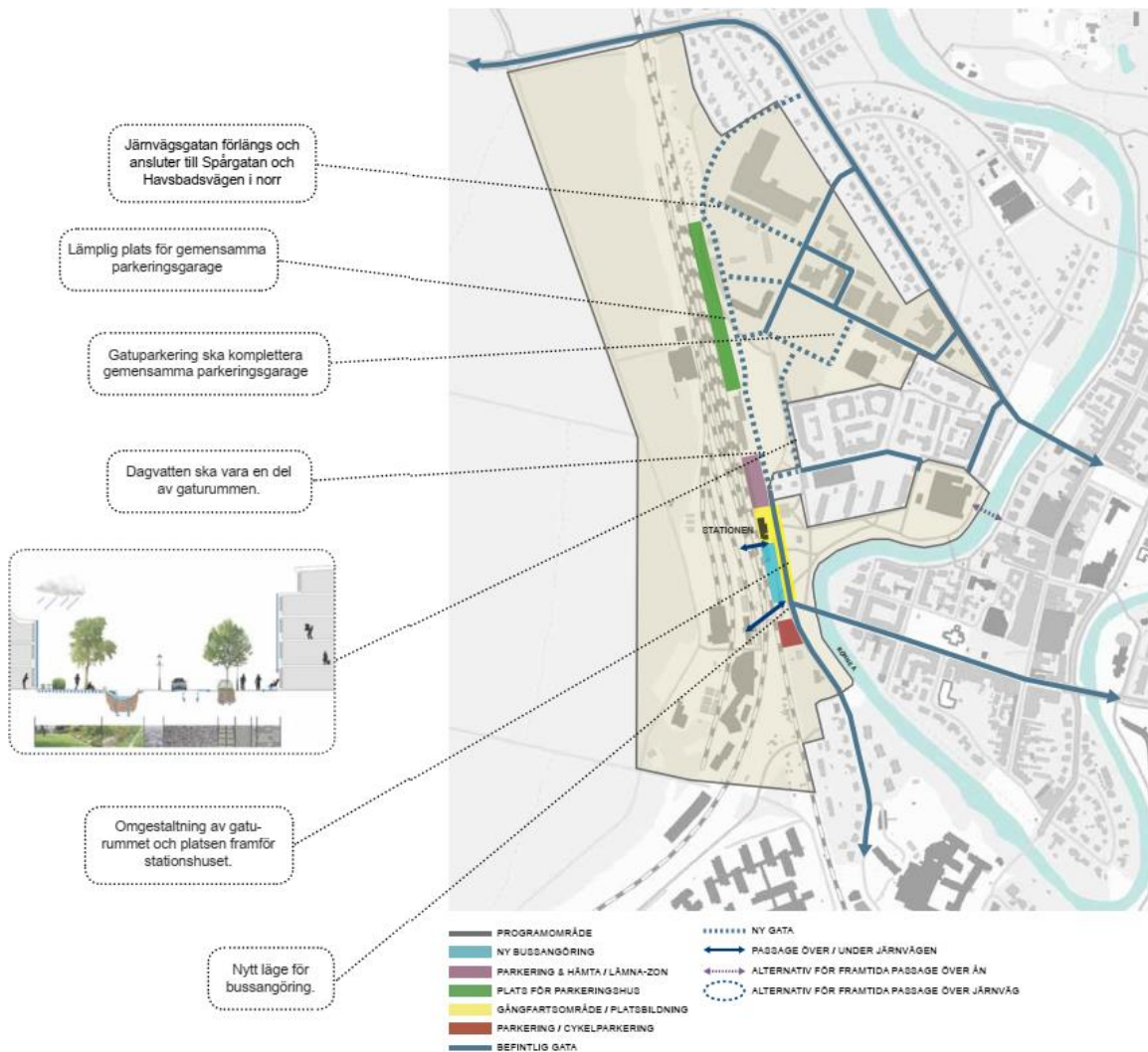
- Planprogram Stationsområdet, 2017-10-30
- Skelettskiss över stationsområdet, 2019-01-18
- Sektioner för stationsområdet
- Utredning P-hus, 2018-01-23
- Riktlinjer för gestaltning av Stationsområdet, 2019-07-01
- Trafikutredning Stationsområdet, 2016-09-09, ÅF
- Parkeringsutredning Stationsområdet, 2016-09-09, ÅF
- Cykelplan 2015 - 2025
- Fördjupad dagvattenutredning Stationsområdet inkl. höjdsättningsplan, 2017-09-27, Griab
- Utredning tillfällig bussangöring, 2020-06-25, Atkins
- Utredning bussangöring vid stationshuset, (pågående), Atkins
- Förprojektering bussangöring vid stationshuset, 2019-07-05, Sweco
- VA-utredning 2018-11-23, Griab
- Arbetsmaterial anslutning gc-tunnel, 2019-05-29
- Laserscanning, Ängelholms kommun
- Inmätning av trafos, Ängelholms kommun

Samtidigt som denna förprojektering, pågår parallella uppdrag:

- Trafikutredning bussterminal Ängelholms station, Atkins
- Utbyggnad av järnvägsspår Ängelholm-Helsingborg, Trafikverket
- Handlingsplan, Hållbar stadsdel stationsområdet, (pågående)

## 1.4. Planerad utbyggnad inom detaljplanen

Planprogrammet för stationsområdet omfattar (enligt figur 2.1 nedan) ca 55 ha som till stora delar får förändrad bebyggelse i form av ny station, nya parkeringshus, nya bostäder, handel och nytt vägnät. Blå streckad linje som löper parallellt med järnvägsspåren utgör Järnvägsgatans förlängning.



Figur 2. Föreslagen exploatering. Blå streckad linje visar ungefärligt nytt vägnät för stationsområdet (karta hämtad ur planprogrammet för stationsområdet).

## 1.5. Avgränsningar

Detta uppdrag är begränsat till att behandla utformning av järnvägsgatans förlängning. Dock gränsar Järnvägsgatan direkt mot bussterminalen och detta redovisas därför på ritningsbilagor. Utredningen som ligger till grund för utformningen av dessa ytor redovisas i annat PM.

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1. Stadskaraktär

Ängelholms station är en central kollektivtrafiknod i Ängelholm som ligger nära stadskärnan och rekreatiomsområden som Kronoskogen och strandremsa i väster. Det finns i dagsläget goda kommunikationsmöjligheter till och från stationen såväl till fots som med cykel, tåg, buss och bil. Syftet med Järnvägsgatans förlängning är att bevara dessa karaktärsdrag samtidigt som man möjliggör för utveckling och exploatering i området.

### 2.2. Trafikslag

På sträckan går flera busslinjer, både stads- och regionbussar. Det finns även tillfällen då ersättningsbussar för tåg trafikerar sträckan. Detta kräver att sträckan projekteras utifrån boggibussars utrymmesbehov. Det finns även behov av goda kommunikationer för gående och cyklister till och från stationen.

### 2.3. Parkering

Pendlarparkeringen ska främst lösas på kvartersmark och i parkeringshus. Längs med gatan ska det dock finnas utrymme för långsgående korttidsparkering och s.k. kiss n' ride-parkering. Ytan för dessa parkeringsplatser är satt i en ca. 3 meter bred skiljeremsa, vilket gör att parkeringen inte påverkar varken körfältsbredd eller bredden på gång- och cykelbanan. Antal parkeringsplatser längs med gatan blir ca. 28 platser enligt framtaget förslag. Det finns dessutom utrymme för långsgående lastzon på 2 platser. Antalet platser kan komma att justeras beroende på behovet av dagvattenfördröjning som också kommer ligga i skiljeremsan mellan cykelbana och körbana.

### 2.4. Utrymmesbehov

För att gatan ska få plats inom användningsgränserna kommer dessa att behövas justeras i detaljplanen. Det gäller framförallt vid radier och korsningar.

### 2.5. Gestaltning

Förprojekteringen har gjorts med beaktande av de principer som framgår av kommunens gestaltningsprogram för området. Järnvägsgatan ska vara en attraktivt utformad stadsgata med mycket grönska. På båda sidor om gatan löper en 3 meter bred remsa med möjlighet för trädplantering och öppna dagvattenlösningar i regnbäddar.

### 2.6. Topografi

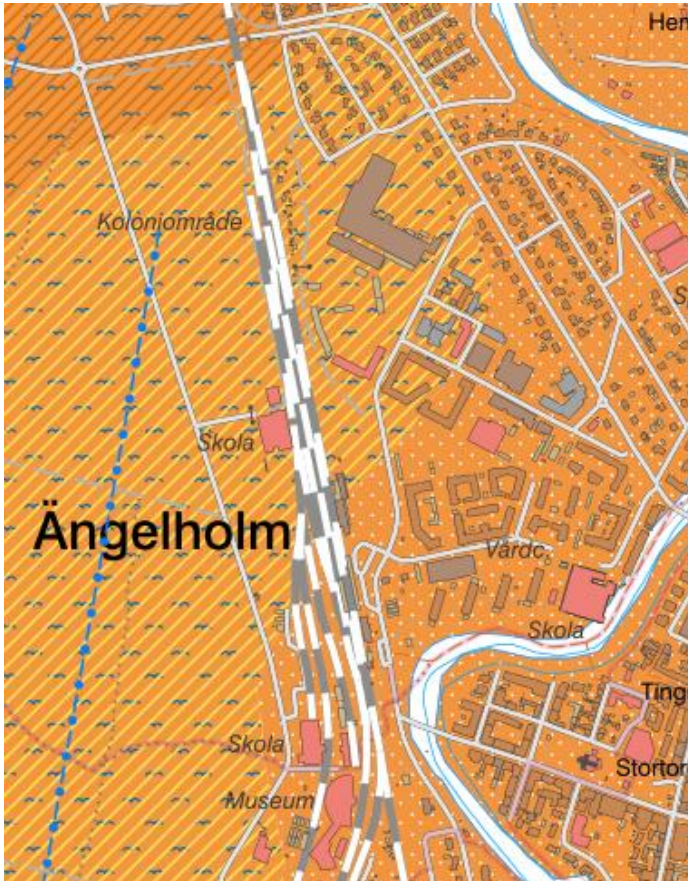
Befintlig mark i sträckningen för Järnvägsgatans förlängning är mycket flack. Högsta punkten inom vägsektionen är ca +5,15 ungefär i höjd med Nybrovägen. Norr ut mot Havsbadsvägen finns en lokal svacka med höjden ca +4,60 varpå marken stiger upp till ca +4,80 i korsningen mellan Järnvägsgatans förlängning och Havsbadsvägen. Söder ut faller marken till ca 4,60 strax söder om järnvägsstationen för att sedan stiga upp till ca +4,80 i höjd med Järnvägsbron. Markens resulterande lutning är ca 0,1%.

Enligt dagvattenutredning utförd av Griab ska Järnvägsgatans nya profil i viss mån följa befintlig terräng med undantag för svackan strax norr om högpunkten. Enligt samma utredning förutsätts även att korsningen Havsbadsvägen/Järnvägsgatans förlängning sänks från dagens ca +4,80 till +4,60. Syftet med detta är ge Järnvägsgatans förlängning en uppsamlade funktion vid extrema regn och leda vatten över mark mot Rönne å.

### 2.7. Geotekniska förhållanden

Figur 2.2 nedan redovisar utdrag från jordartskarta som Sveriges geologiska undersökning (SGU) har tagit fram. Enligt denna karta består området främst av Postglacial grovsilt-finsand med inslag av Postglacial sand. Varpå infiltrationsmöjligheter kan anses begränsade.





Figur 3 Jordartskarta, stationsområdet. (karta hämtad från SGU.se, 2020-11-03)

## 2.8. Befintliga Ledningar

Inom planområdet för Järnvägsgatans förlängning finns befintliga ledningar. De flesta ledningarna är lokaliserade kring Ängelholms centralstation. Här finns långsgående VA-ledningar (tillhörande Ängelholms kommun) och fjärrvärme (tillhörande Öresundskraft). Ledningarna ligger djupt förlagda och i det fortsatta arbetet finns behov av att undersöka om ledningarna kan ligga kvar, både ur ett byggtkniskt perspektiv kopplat till vägen, samt ur ett tillgänglighetsperspektiv i kommunikation med ledningsägarna. I dagsläget finns ett antal brunnar och brandposter identifierade på platsen som påverkas av den planerade nya vägen, dessa är redovisade på ritning 101S0201-02. Utöver detta finns tele/fiber och el längs med och i den planerade Järnvägsgatan. Ytterligare planering krävs med ledningsägarna för att samordna eventuella ledningsflyttar.

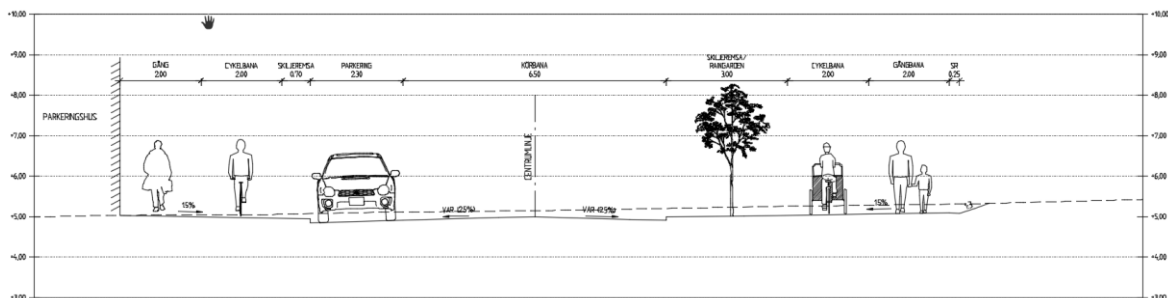
Den nya delen av Järnvägsgatans förlängning (som inte bygger på befintlig väg), mellan Industrigatan och Spårvägen har en mindre påverkan på befintliga ledningar än övriga delar. Öresundskrafts fjärrvärme går under järnvägsspåren vid det sydligaste av de tre nya parkeringshusen och korsar under förlängningen av Järnvägsgatan. Utöver detta korsar Öresundskrafts elledningsstråk den planerade vägen och ansluter till en elstation placerad söder om parkeringshusen. I vidare undersökningar behöver Öresundskraft involveras i en ledningsomläggning kopplat till byggnationen av Järnvägsgatans förlängning och det nya parkeringshuset. För ytterligare förtydligande, se bilaga 101S0203.

I den nordligaste delen av Järnvägsgatans förlängning, som idag heter Spårgatan finns ledningar belägna på båda sidorna av befintlig gata. I den tänkta projekteringen av Järnvägsgatan breddas vägen, utifrån detta behöver VA-ledningarna (tillhörande Ängelholms Kommun) ses över om de kan ligga kvar ur ett tillgänglighetsperspektiv. Utöver detta står två teknikhus för fiber och tele på norra sidan om spårgatan i grönytan, som efter vägens breddning inte kommer att kunna stå kvar. Mer om teknikhusen framgår av kapitel 3.5 och i ritning 101S0205.

# 3. FÖRESLAGEN UTFORMNING

## 3.1. Sektion

Körbanans bredd är i normalfallet 6,5 meter bred vilket tillgodoser god framkomlighet för kollektivtrafik och annan trafik. Körbanan kantas av en 3 meter bred skiljeremsa med växelvis regnbäddar/trädplanteringar och gatuparkeringar. Den tilltagna skiljeremsan kan även innehålla belysning. På båda sidor finns det 4 meter breda gc-vägar där gående och cyklister separeras. Längs gångbanan ger planen utrymme att komplettera med 25 cm stödremsa, exklusive vid stationsområdet och vid BANMÄSTAREN 1 där stödremsan får varieras.



Figur 4 Normalsektion

## 3.2. Korsningar

För att skapa trafiksäkerhet för oskyddade trafikanter projekteras genomgående gång- och cykelbana genom alla korsningar längs med Järnvägsgatan, fram till korsningen med Havsbadsvägen. GC-banorna är upphöjda, vilket skapar en fartdämpande åtgärd för fordonstrafiken inför korsningarna samtidigt som de även får väjningsplikt gentemot gående och cyklister. Dessa korsningar är dimensionerade för sopbils svängradie (Los), utom korsningen med Sockerbruksgatan som dimensionerats för 12-meters buss (LBn).

På de platser där gående och cyklister ska korsa Järnvägsgatan är övergångarna med både farthinder, mittrefug och övergångsställe. Mittrefugen är 2 meter bred för att ge utrymme till rullstolsbundna och barnvagnar att kunna stanna till. Det finns även en cirka 2 meter bred väntytta innan varje övergång, för att fothängare ska kunna stanna till utan att vara i vägen för cyklister. Platån som utgör själva fartguppet är minst 7 meter lång för att ge bra komfort för busstrafiken. Ramperna har en relativ lutning på 6-8 %.

Passager norr om stationen samt över Landshövdingevägen bör utformas som cykelöverfarer.

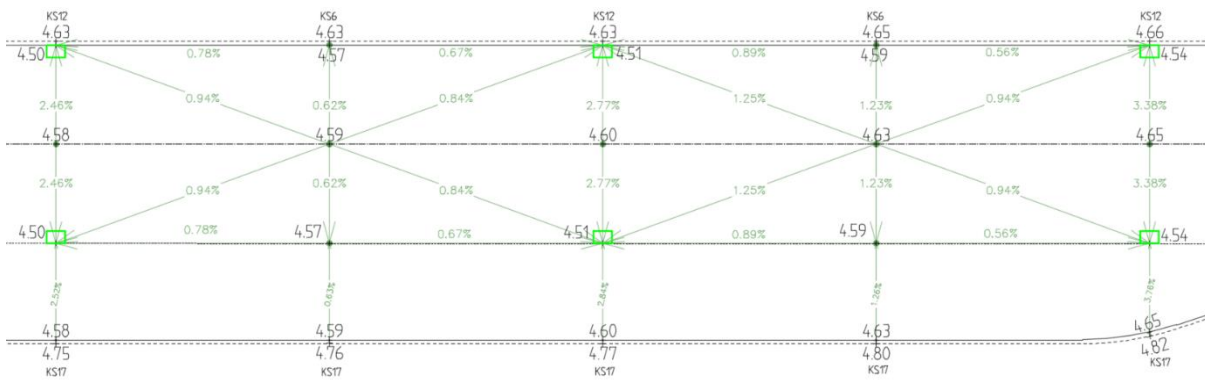
## 3.3. Busshållplats i norr

Det finns behov av busshållplats på norra delen av Järnvägsgatan. För en så jämn fördelning av hållplatserna + målpunkter är det bästa läget att placera den i kurvan, vilket också passar bäst för att inte störa korsningar. En nackdel hållplatsens placering i kurva är att den blir något mer utrymmeskrävande på grund av att det är lite svårare för bussar att komma tätt intill hållplatskantstödet. Hållplatsen är utrustad med ett väderskydd som är 1,5 meter djupt och som är placerat 1,5 meter från kantstenen för att ge svängrum åt bl.a. rullstolsbundna vid av- och påstigning. Hållplatsen är kontrollerad med körspår för att säkerställa att boggibuss kan angöra hållplatsen.

## 3.4. Höjdsättning

Gatans centrumlinje får en konstant lutning från högsta punkten +5,00 i längdmätning ca 0/600 till +4,60 i anslutningen till Havsbadsvägen. Även söderut ges vägens mitt en konstant lutning ner till befintlig lågpunkt strax söder om stationshuset. Profilen fortsätter sedan att följa befintlig mark och ansluts till ca 4,80 i höjd med Järnvägsbron.

Centrumlinjens flacka lutning om ca 0,1% innebär att så kallat konstfall bör tillämpas då det finns risk att vatten blir stående om längslutningen understiger 0,6%. För att åstadkomma detta kan körbanans tvärfall variera mellan olika intervall som bestäms av vilka gränsvärden på tvärfall som accepteras. Ytterligare en parameter som bestämmer intervallen är körbanans bredd. I figur 5 visas exempel på hur höjdsättning skulle kunna utföras, beaktat den flacka topografin.



Figur 5 Höjdsättningsprincip

### 3.5. Omplacering av teknikhus

Omplacering av teknikhus tillhörande Skanova och Bjärekraft är nödvändig i den nordligaste delen av Järnvägsgatans förlängning på grund av att byggnaderna är i dagsläget placerade i körområdet för den nya vägen. En dialog har förts med ledningsägarna där deras krav har kombinerats med platsförutsättningar från området vilket har resulterat i en ny föreslagen placering för teknikhus som presenteras nedan (se ritning 101S0206).



Figur 6 Föreslagen placering av teknikhus

Utförandet kommer bestå av att nya teknikhus byggs först. Befintlig matning i form av ledig kanalisation i ledningsägarnas nät kopplas in i de nya teknikbyggnaderna och förbereds för omkoppling. När arbetet är färdigt samordnas ett datum för när de gamla teknikbyggnaderna tas ur drift och nätet kopplas över till de nya teknikbyggnaderna.

Kraven från ledningsägarna är att det ska finnas ha parkeringsplats tillgänglig för servicefordon och som innebär att man kan stå trafiksäkert och fritt från annan verksamhet eller fastighet. Både Skanova och Bjärekraft såg med fördel på att platsen är lokaliserad så nära nuvarande placering som möjligt. Huvudsakligen innehåller teknikhusen fiberteknisk utrustning och kablarna som ansluts dit är fiberkablar.

För att koppla in teknikhusen vid en annan plats krävs det att kablar kopplas om och skarvas in på nytt. Om flytten kan hållas kort i avstånd kan ledningsägarna eventuellt utnyttja slack på befintlig kabel och kanalisation för att nå den nya placeringen. I annat fall är man tvungen att komplettera med ny kabel som därmed innebär en högre kostnad, både i material och arbete.

En annan förutsättning från ledningsägarna är kopplad till tidsplanen. Ledningsägarna har uttryckt att en ny station måste vara i drift innan man kan ta bort den gamla. Driftsättningen av den nya anläggningen beräknas ta 2 år genomföra från beslut är fattat.

Ledningsägarna har lämnat en grov uppskattning på vad deras respektive flyttar kommer att kosta. Skanovas del beräknas landa på 3-4,5 miljoner SEK och Bjäre Kraft på 2 miljoner SEK.

Den föreslagna placeringen sker på kommunal mark. Här finns god tillgänglighet till Järnvägsgatans förlängning, alternativt om infarten till teknikhusen sker via den närliggande verksamheten på fastighet PILEN 13.

Platsen har utrymme för teknikhusen med tillhörande parkeringsplatser, samt ledningsägarnas tele/opto-brunnar som placeras utanför teknikhusen.

Teknikhusen förflyttas ca 30 meter i förslaget, vilket ökar chanserna att kunna nyttja befintlig kabel och kanalisation.

# 4. FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

## 4.1 Avvattning av gatan

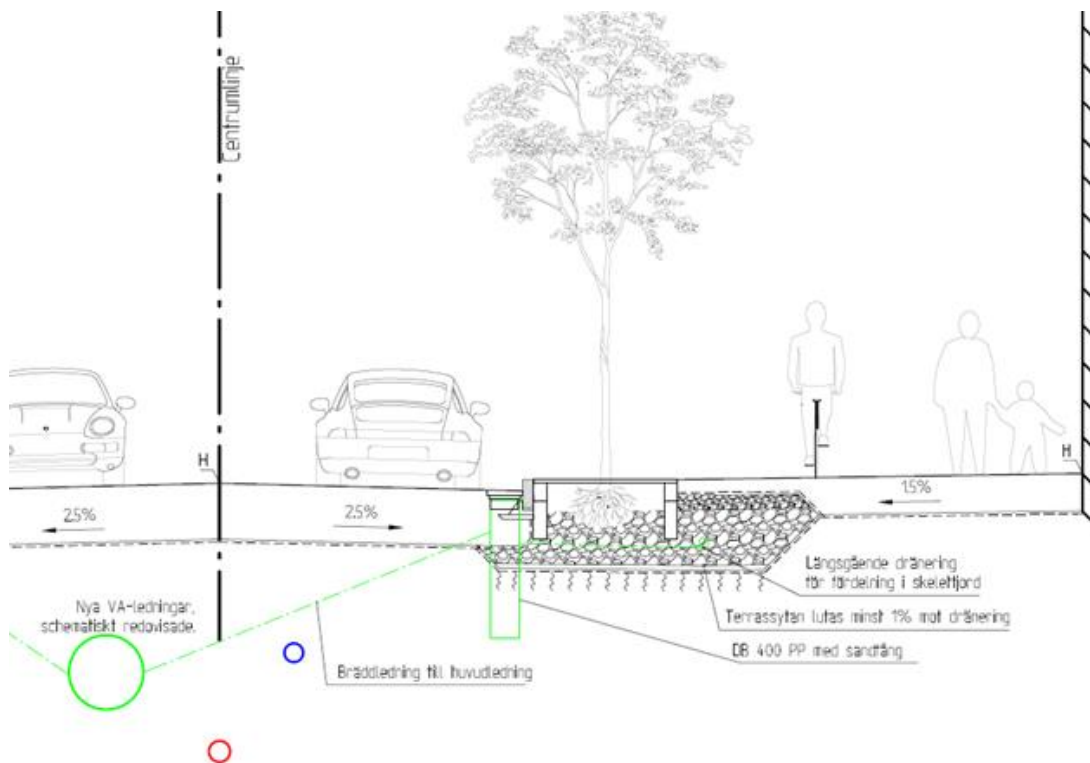
Föreslagen avvattningsprincip samredovisas på gata/mark-ritningar.

Detta uppdrag omfattar inte en skyfallskartering för avrinningsituationen vid ett överbelastat ledningsnät.

Då området är väldigt flackt planeras gatans avvattning att ske med så kallat konstfall för att kraven för gatuavvattningen skall kunna uppfyllas. Det innebär att man skapar konstgjorda lågpunkter längs med gatan genom att låta lutningen gå upp och ner längs kantstenen. För att klara genomledning vid extrem nederbörd måste det dock finnas en viss lutning i längsled totalt sett. Vattnet måste då kunna dämna upp över konstfallet för att rinna vidare ut från området. Se även kommande avsnitt.

Avvattning av Järnvägsgatan planeras i första hand ske till regnbäddar som är placerade i skiljeremsan mellan körbana och gc-bana. Då kommunen önskar ha karaktären av centrumbebyggelse kommer gatan att förses med kantsten och vattnet ledas till dagvattenbrunnar längs kanten. Dagvattenbrunnarna ansluts antingen direkt till en regnbädd med fri volym vatten där vattnet sedan kan sjunka ner till skelettjorden eller med en ledning som fördelar vattnet i skelettjord likt principlösningen som visas i Figur 7. Från brunnen kan det anordnas en bräddledning som leder överskottsvatten till dagvattenledningarna i gatan. Intag från gc-vägens yta kan göras med den typ av luftningsbrunn som ofta används för att lufta rötterna i skelettjorden och som då kan få en extra funktion som intag/fördelningsbrunn.

Beroende på infiltrationsmöjligheter kan regnbäddarna förses med en dränering i botten eller lämnas öppna nedåt och låta så mycket vatten som möjligt infiltrera ner i marken.



Figur 7 Principlösning med avvattning till regnbädd

## 4.2 Avvattning av cykelparkering/bussangöring

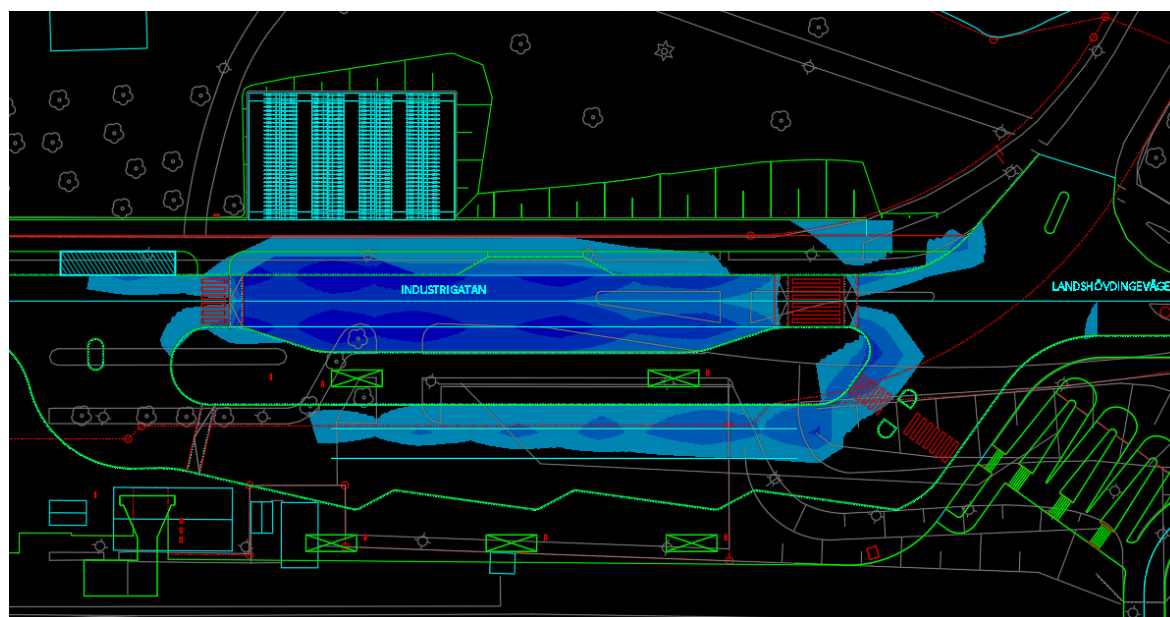
Samma typ av regnbäddar som för gatan kan anpassas och användas även vid dessa ytor. Här kan vattnet dessutom lättare ledas till bädden då man kanske inte sätter en kantsten som begränsar avrinningen på samma sätt som längs gatan. Vattnet kan då ledas in över ytan och bäddarna kan på så sätt rymma en större volym.

I dessa ytor kommer det också behövas byggas underjordiska kassettmagasin för att få plats med allt vatten som inte rymts i regnbäddar. Se vidare beräkning av volymer nedan.

## 4.3 Vid extrem nederbörd

Förr eller senare kommer ett regn som överskrider dagvattenssystemets kapacitet. Detta är dock något som ses som en extrem händelse med lång återkomsttid. Men för att detta inte skall orsaka skador på byggnader och anläggningar utformas området så långt som möjligt så att avrinning kan ske över mark och gator bort från området. Det måste säkerställas att de eventuella instängda områden som skapas kan dämna upp och rinna vidare innan skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Även upphöjda korsningar som utgör ett hinder för avrinningen måste utformas med hänsyn till att vattnet skall kunna dämna upp på gatan men rinna vidare över korsningen innan närliggande hus riskerar att skadas. Att uppnå detta i områden med generellt låg lutning är en utmaning, men det är samtidigt ännu viktigare att få till en bra lösning.

Ett område där vatten kommer att stå uppdämt över marken då ledningssystemet inte kan avleda hela flödet är området kring busshållplatsen. Upphöjda ytor och ramper innebär instängda lågpunkter där vattnet dämms upp något innan det kan rinna vidare ner mot ån. Terrängmodellen visar att det vid busshållplatsen blir ett maximalt dämningdjup på cirka 20 cm innan vattnet kan rinna vidare, se Figur 8 nedan.

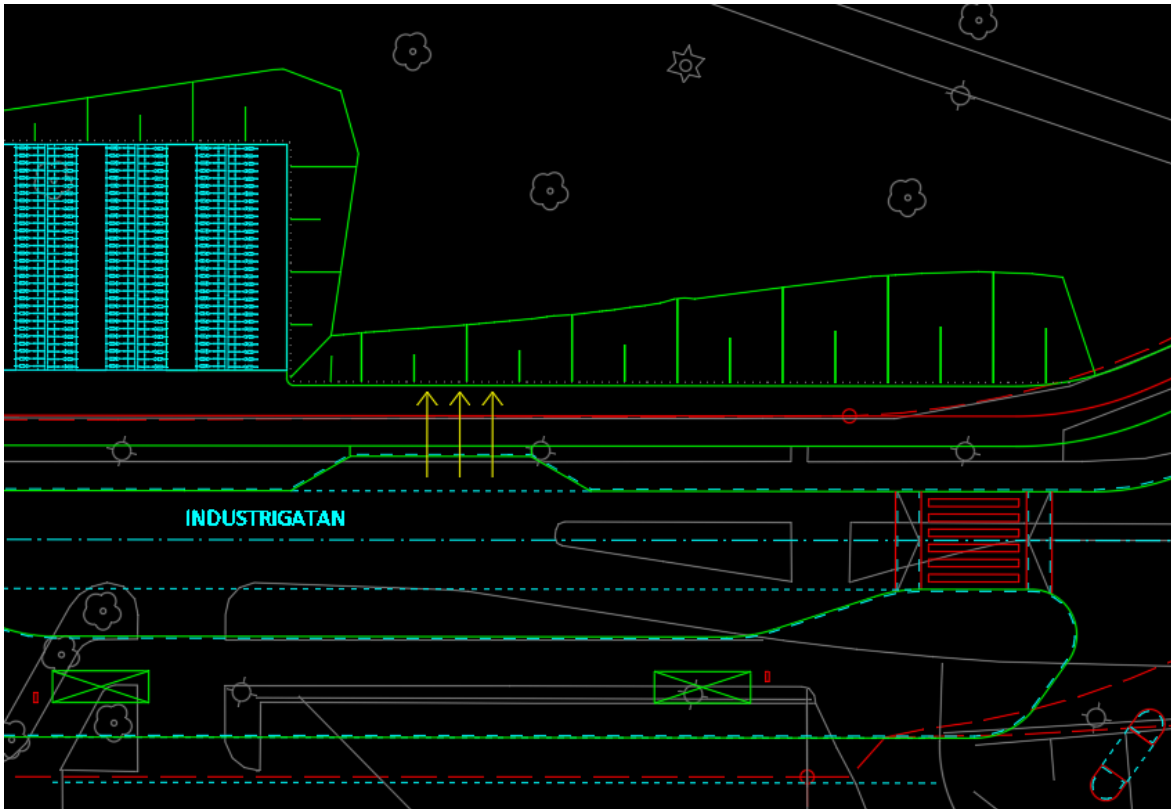


Vattendjup		
Min Z	Max Z	Färg
0.00	0.05	■
0.05	0.10	■
0.10	0.15	■
0.15	0.20	■

Figur 8 Intervallplott med dämning vid extremflöden, djup 0-20 cm.

Det viktigaste är att höjdsättningen får utrymme att styra bort vatten från känsliga delar, som byggnader eller rampen ner mot gc-tunneln, och säkerställa ett stråk mot ån där vattnet kommer vidare innan det orsakar större problem eller skador på anläggningar.

En möjlig lösning för att minska mängden stående vatten kan vara att sänka gc-vägen något förbi parkeringsfickan så det bildas en svag svacka. Kantstenen mellan P-ficka och gc-väg sätts utan visning så att vatten från gatan kan komma ut över slänten mot ån. Med enkelsidigt fall på gatan kan stående vatten upp mot busshållplatsen minimeras. Föreslaget läge på utsläppet genom gc-vägen visas med gula pilar i Figur 9 nedan.



Figur 9 Svacka genom gc-väg för avledning av extremflöde.

## 4.4 Avrinningsområden

Ytor som ingår i beräkningen av flöden/volymer är hela gatusektionen från Havsbadsvägen i norr till korsningen Landshövdingevägen och Järnvägsgatan i söder, samt ytan för bussangöring och cykelparkeringen/taxizon på vardera sida om stationen. Själva stationshuset med anslutande ytor är inte medräknat. Hela området har delats upp i fem delområden. Gatan utgör tre delar, fördelade efter de tre detaljplaner som är aktuella för projektet. Området kring stationen med cykelparkering och busshållplatser delas upp i vardera ett område.

Grovt indelat avvattnas område 1 till ledningssystemet norrut och område 2, 3, 4 och 5 söderut.



Figur 10 Avrinningsområde 1.

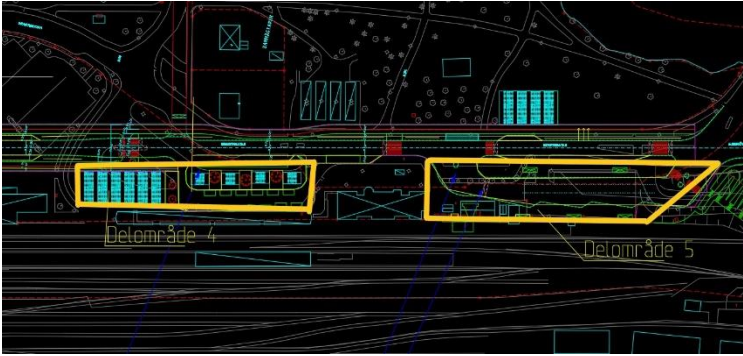


Figur 11 Avrinningsområde 2.



Figur 12 Avrinningsområde 3.





Figur 13 Avrinningsområde 4 och 5.

## 4.5 Volym och flödesberäkningar

Beräkning av dagvattenflöde utgår från Svenskt vattens publikation P110. Enligt överenskommelse med Ängelholms kommun definieras området som "Centrumbebyggelse". Det innebär att dagvattenflöde för dimensionering av ledningar vid fylld ledning beräknas för ett 10-minuters regn med återkomsttid på 10 år. Fördröjningsvolymen beräknas för ett scenario med trycklinje i marknivå vilket för centrumbebyggelse innebär ett 30-årsregn, dimensionerande varaktighet varierar.

Det har även räknats in en klimatfaktor på 1,25 vid flödes- och volymberäkningen.

Dagvattenflödet från respektive avrinningsområde beräknas med hjälp av den rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten, ekvation 4.51.

$$Q_{\text{dag,dim}} = A * \varphi * i(t_r) * k_f \quad (\text{ekvation 4.51})$$

där

$Q_{\text{dag,dim}}$  = dimensionerande flöde, [l/s]

$A$  = avrinningsområdets area, [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient, [-]

$i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s\*ha]

$t_r$  = nederbördens varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid,  $t_c$  [minuter]

$k_f$  = klimatfaktor, [-]

Beräkning av regnintensitet, se ekvation 4.52

$$i(t_r) = 190 * \sqrt[3]{T} * \frac{\ln(t_r)}{(t_r)^{0,98}} + 2 \quad (\text{ekvation 4.52})$$

där

$T$  = återkomsttid, månader

$t_r$  = regnvaraktighet, minuter

### 4.5.1. Dagvattenvolymer från allmänna ytor

Avrinningsområdenas olika ytor har mätts och en sammanlagd reducerad yta har beräknats för respektive område. Totalt har ett område på drygt 2,6 hektar mätts upp. Den totala reducerade arean blir 1,6 hektar. I följande tabeller har arean för delområden för respektive avrinningsområde summerats.

Tabell 4.1 Indata för delområde 1:

				Ytslag	kvm/ha	ha		Anm
					Area	Avr.koeff	Red.yta	
<u>Delområde 1</u>				Gc-väg	3280	0,70	0,23	
Norra gatan				Regnbädd	0	0,50	0,00	
Awattnas norrut				Stödremsa/Grus	0	0,60	0,00	
410 m gata				Bhpl/Park./Öv. Hårdg	405	0,80	0,03	
				Gata	3055	0,80	0,24	
				Byggnader	0	0,80	0,00	
				Grönremsa/plantering	2340	0,10	0,02	
			Totala ytan		9080			
	Red. Area	0,53 ha	Delområde 1	Summa	0,91	0,58	0,53	

Tabell 4.2 Indata för delområde 2:

				Ytslag	kvm/ha	ha		Anm
					Area	Avr.koeff	Red.yta	
<u>Delområde 2</u>				Gc-väg	3040	0,70	0,21	
Mellersta gatan				Regnbädd	0	0,50	0,00	
Awattnas norrut				Stödremsa/Grus	0	0,60	0,00	
380 m gata				Bhpl/Park./Öv. Hårdg	304	0,80	0,02	
				Gata	2539	0,80	0,20	
				Byggnader		0,80	0,00	
				Grönremsa/plantering	2130	0,10	0,02	
			Totala ytan		8013			
	Red. Area	0,46 ha	Delområde 2	Summa	0,80	0,58	0,46	

Tabell 4.3 Indata för delområde 3:

				Ytslag	kvm/ha	ha		Anm
					Area	Avr.koeff	Red.yta	
<u>Delområde 3</u>				Gc-väg	880	0,70	0,06	
Södra gatan				Regnbädd	0	0,50	0,00	
				Stödremsa/Grus	0	0,60	0,00	
220 m gata				Bhpl/Park./Öv. Hårdg	462	0,80	0,04	
				Gata	1667	0,80	0,13	
				Byggnader	0	0,80	0,00	
				Grönremsa/plantering	600	0,10	0,01	
			Totala ytan		3609			
	Red. Area	0,24 ha	Delområde 3	Summa	0,36	0,66	0,24	

Tabell 4.4 Indata för delområde 4:

				Ytslag	kvm/ha	ha		Anm
					Area	Avr.koeff	Red.yta	
<u>Delområde 4</u>				Gc-väg	0	0,70	0,00	
GC-parkering				Regnbädd	0	0,50	0,00	
Awattnas söderut				Stödremsa/Grus	0	0,60	0,00	
				Bhpl/Park./Öv. Hårdg	1052	0,80	0,08	
				Gata	650	0,80	0,05	
				Byggnader	0	0,80	0,00	
				Grönremsa/plantering	243	0,10	0,00	
			Totala ytan		1945			
	Red. Area	0,14 ha	Delområde 4	Summa	0,19	0,71	0,14	

Tabell 4.5 Indata för delområde 5:

				kvm/ha	ha		
				Area	Avr.koeff	Red.yta	Anm
Delområde 5				Gc-väg	0	0,70	0,00
Bussangöring				Regnbädd	0	0,50	0,00
Awattnas söderut				Stödremsa/Grus	0	0,60	0,00
				Bhpl/Park./Öv. Hårdg	1430	0,80	0,11
				Gata	1475	0,80	0,12
				Byggnader	74	0,80	0,01
				Grönremsa/plantering	0	0,10	0,00
				Totala ytan	2979		
Red. Area				0,24 ha	Delområde 5	Summa	0,30 0,80 0,24

Erforderliga utjämningsvolym har beräknats utifrån ett 30-årsregn och ett tillåtet utsläpp på 10 l/s och hektar. En klimatfaktor på 1,25 har använts i beräkningen. Det ger en dimensionerande varaktighet på mellan 150-210 minuter för de olika delområdena.

För beräkning av erforderliga utjämningsvolym för de olika delområdena se tabellerna nedan.

Tabell 4.6 Utjämningsvolym för delområde 1:

<b>Magasinvolym</b>							
Avrinningsområde 1			Klimatfaktor:		1,25		
Total Area		0,91					
Sammanv. koefficient		0,58					
q, från (m <sup>3</sup> /s):		0,0091		9,1 l/s			
Återkomsttid (mån):		360					
Tömningsflöde (l/s,ha):		10					
Varaktighet (Tr)		Intensitet	V,till	V,från	M, dim	Magasinvolym med klimatfaktor	
(min)	(sek)	(l/s,ha)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	liter
5	300	451	89	3	86,6	226	226264
10	600	328	130	5	124,3		
20	1200	217	172	11	160,8		
30	1800	166	197	16	180,7		
60	3600	102	242	33	209,7		
90	5400	76	271	49	221,4		
120	7200	61	291	66	225,8		
150	9000	52	308	82	226,3		
180	10800	45	322	98	224,2		
210	12600	40	335	115	220,3		
240	14400	36	346	131	215,1		
320	19200	29	372	175	196,9		
330	19800	29	374	180	194,3		
Med återkomsttiden 30 år och utflödet 10 l/s,ha utfaller maxvolymen efter 2 timmar och 30 minuter							
Maxvolymen har klimatkompenserats med en faktor på 1,25 (25%).							
Den dimensionerade magasinvolymen blir 226 m <sup>3</sup> .							

Tabell 4.7 Utjämningsvolym för delområde 2:

Magasinvolym								
Avrinningsområde 2			Klimatfaktor:	1,25				
Total Area		0,8						
Sammanv. koefficient		0,58						
q, från (m <sup>3</sup> /s):		0,008	8 l/s					
Återkomsttid (mån):		360						
Tömningsflöde (l/s,ha):		10						
Varaktighet (Tr)		Intensitet	V,till	V,från	M, dim	Magasinvolym med klimatfaktor		
(min)	(sek)	(l/s,ha)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	liter	
5	300	451	79	2	76,1	199	198913	
10	600	328	114	5	109,3			
20	1200	217	151	10	141,4			
30	1800	166	173	14	158,9			
60	3600	102	213	29	184,4			
90	5400	76	238	43	194,6			
120	7200	61	256	58	198,5			
150	9000	52	271	72	198,9			
180	10800	45	283	86	197,1			
210	12600	40	294	101	193,7			
240	14400	36	304	115	189,1			
320	19200	29	327	154	173,1			
330	19800	29	329	158	170,8			
<p>Med återkomsttiden 30 år och utflödet 10 l/s,ha utfaller maxvolymen efter 2 timmar och 30 minuter                      Maxvolymen har klimatkompenserats med en faktor på 1,25 (25%).                      Den dimensionerade magasinvolymen blir 199 m<sup>3</sup>.</p>								

Tabell 4.8 Utjämningsvolym för delområde 3:

Magasinvolym								
Avrinningsområde 3			Klimatfaktor:	1,25				
Total Area		0,36						
Sammanv. koefficient		0,66						
q, från (m <sup>3</sup> /s):		0,0036	3,6 l/s					
Återkomsttid (mån):		360						
Tömningsflöde (l/s,ha):		10						
Varaktighet (Tr)		Intensitet	V,till	V,från	M, dim	Magasinvolym med klimatfaktor		
(min)	(sek)	(l/s,ha)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	liter	
5	300	451	40	1	39,1	106	106326	
10	600	328	58	2	56,3			
20	1200	217	77	4	73,0			
30	1800	166	89	6	82,3			
60	3600	102	109	13	96,2			
90	5400	76	122	19	102,3			
120	7200	61	131	26	105,2			
150	9000	52	139	32	106,3			
180	10800	45	145	39	106,3			
210	12600	40	151	45	105,4			
240	14400	36	156	52	104,0			
320	19200	29	167	69	98,2			
330	19800	29	169	71	97,3			
<p>Med återkomsttiden 30 år och utflödet 10 l/s,ha utfaller maxvolymen efter 2 timmar och 30 minuter                      Maxvolymen har klimatkompenserats med en faktor på 1,25 (25%).                      Den dimensionerade magasinvolymen blir 106 m<sup>3</sup>.</p>								

Tabell 4.9 Utjämningsvolym för delområde 4:

Magasinvolym									
Avrinningsområde 4		Klimatfaktor:		1,25					
Total Area		0,19							
Sammanv. koefficient		0,71							
q, från (m <sup>3</sup> /s):		0,0019		1,9 l/s					
Återkomsttid (mån):		360							
Tömningsflöde (l/s,ha):		10							
Varaktighet (Tr)		Intensitet	V,till	V,från	M, dim	Magasinvolym med klimatfaktor			
(min)	(sek)	(l/s,ha)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	liter		
5	300	451	23	1	22,3	62	61893		
10	600	328	33	1	32,0				
20	1200	217	44	2	41,6				
30	1800	166	50	3	47,0				
60	3600	102	62	7	55,1				
90	5400	76	69	10	58,9				
120	7200	61	74	14	60,8				
150	9000	52	79	17	61,7				
180	10800	45	82	21	61,9				
210	12600	40	86	24	61,7				
240	14400	36	88	27	61,1				
320	19200	29	95	36	58,5				
330	19800	29	96	38	58,1				
<p>Med återkomsttiden 30 år och utflödet 10 l/s,ha utfaller maxvolymen efter 3 timmar.                      Maxvolymen har klimatkompenserats med en faktor på 1,25 (25%).                      Den dimensionerade magasinvolymen blir 62 m<sup>3</sup>.</p>									

Tabell 4.10 Utjämningsvolym för delområde 5:

Magasinvolym									
Avrinningsområde 5		Klimatfaktor:		1,25					
Total Area		0,3							
Sammanv. koefficient		0,8							
q, från (m <sup>3</sup> /s):		0,003		3 l/s					
Återkomsttid (mån):		360							
Tömningsflöde (l/s,ha):		10							
Varaktighet (Tr)		Intensitet	V,till	V,från	M, dim	Magasinvolym med klimatfaktor			
(min)	(sek)	(l/s,ha)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	liter		
5	300	451	41	1	39,7	115	114505		
10	600	328	59	2	57,2				
20	1200	217	78	4	74,5				
30	1800	166	90	5	84,2				
60	3600	102	110	11	99,5				
90	5400	76	123	16	106,8				
120	7200	61	132	22	110,9				
150	9000	52	140	27	113,1				
180	10800	45	147	32	114,2				
210	12600	40	152	38	114,5				
240	14400	36	157	43	114,2				
320	19200	29	169	58	111,4				
330	19800	29	170	59	110,9				
<p>Med återkomsttiden 30 år och utflödet 10 l/s,ha utfaller maxvolymen efter 3 timmar och 30 minuter                      Maxvolymen har klimatkompenserats med en faktor på 1,25 (25%).                      Den dimensionerade magasinvolymen blir 115 m<sup>3</sup>.</p>									

Tabell 4.11 Sammanställning utjämningsvolym, allmänna ytor:

	Volym (kvm)
Delområde 1	226
Delområde 2	199
Delområde 3	106
Delområde 4	62
Delområde 5	115
<b>Totalt</b>	<b>708</b>

#### 4.5.2. Dagvattenvolymer för angränsande ny kvartersmark

På samma sätt som för de allmänna ytorna har det beräknats erforderliga fördröjningsvolymerna för några angränsande kvarter/tomter. För resultat se Tabell 4.12-4.16 nedan. För beräkningarna har det antagits en hårdgöringsgrad på 90 %, fördelat lika på tak och asfalt, resterande 10 % är medräknade som grönytor. Det ger en viktad avrinningskoefficient på cirka 0,7.

Ingående kvarter/tomter är:

- Stadshustomten (5 601 kvm)
- Jernhusets tomt (5 340 kvm)
- P-hus 1 och p-hus 2 (7 063 kvm)
- P-hus 3 (3 668 kvm)

Tabell 4.12 Utjämningsvolym för Stadshustomten:

<b>Magasinvolym</b>								
Stadshustomten			Klimatfaktor:	1,25				
Total Area		0,56						
Sammanv. koefficient		0,73						
q, från (m <sup>3</sup> /s):		0,0056	5,6 l/s					
Återkomsttid (mån):		360						
Tömningsflöde (l/s,ha):		10						
<u>Varaktighet (Tr)</u>		<u>Intensitet</u>	<u>V,till</u>	<u>V,från</u>	<u>M, dim</u>	<u>Magasinvolym med klimatfaktor</u>		
<u>(min)</u>	<u>(sek)</u>	<u>(l/s,ha)</u>	<u>(m<sup>3</sup>)</u>	<u>(m<sup>3</sup>)</u>	<u>(m<sup>3</sup>)</u>	<u>(m<sup>3</sup>)</u>	<u>liter</u>	
5	300	451	69	2	67,5	187	187459	
10	600	328	101	3	97,2			
20	1200	217	133	7	126,3			
30	1800	166	153	10	142,6			
60	3600	102	188	20	167,6			
90	5400	76	210	30	179,3			
120	7200	61	226	40	185,3			
150	9000	52	239	50	188,3			
180	10800	45	250	60	189,3			
210	12600	40	259	71	188,9			
240	14400	36	268	81	187,5			
320	19200	29	288	108	180,3			
330	19800	29	290	111	179,2			
<b>Med återkomsttiden 30 år och utflödet 10 l/s,ha utfaller maxvolymen efter 4 timmar.</b>								
<b>Maxvolymen har klimatkompenserats med en faktor på 1,25 (25%).</b>								
<b>Den dimensionerade magasinvolymen blir 187 m<sup>3</sup>.</b>								

Tabell 4.13 Utjämningsvolym för Jernhuset:

Magasinvolym								
Jernhuset			Klimatfaktor:	1,25				
Total Area		0,53						
Sammanv. koefficient		0,73						
q, från (m <sup>3</sup> /s):		0,0053		5,3 l/s				
Återkomsttid (mån):		360						
Tömningsflöde (l/s,ha):		10						
Varaktighet (Tr)		Intensitet	V,till	V,från	M, dim	Magasinvolym med klimatfaktor		
(min)	(sek)	(l/s,ha)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	liter	
5	300	451	65	2	63,9	177	177417	
10	600	328	95	3	91,9			
20	1200	217	126	6	119,5			
30	1800	166	145	10	135,0			
60	3600	102	178	19	158,7			
90	5400	76	198	29	169,7			
120	7200	61	214	38	175,4			
150	9000	52	226	48	178,2			
180	10800	45	236	57	179,1			
210	12600	40	246	67	178,7			
240	14400	36	254	76	177,4			
320	19200	29	272	102	170,7			
330	19800	29	275	105	169,6			
<p>Med återkomsttiden 30 år och utflödet 10 l/s,ha utfaller maxvolymen efter 4 timmar.                      Maxvolymen har klimatkompenserats med en faktor på 1,25 (25%).                      Den dimensionerade magasinvolymen blir 177 m<sup>3</sup>.</p>								

Tabell 4.14 Utjämningsvolym för P-hus 1 o 2:

Magasinvolym								
P-hus 1 o 2			Klimatfaktor:	1,25				
Total Area		0,71						
Sammanv. koefficient		0,73						
q, från (m <sup>3</sup> /s):		0,0071		7,1 l/s				
Återkomsttid (mån):		360						
Tömningsflöde (l/s,ha):		10						
Varaktighet (Tr)		Intensitet	V,till	V,från	M, dim	Magasinvolym med klimatfaktor		
(min)	(sek)	(l/s,ha)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	liter	
5	300	451	88	2	85,6	238	237672	
10	600	328	127	4	123,2			
20	1200	217	169	9	160,1			
30	1800	166	194	13	180,8			
60	3600	102	238	26	212,5			
90	5400	76	266	38	227,3			
120	7200	61	286	51	235,0			
150	9000	52	303	64	238,7			
180	10800	45	317	77	240,0			
210	12600	40	329	89	239,5			
240	14400	36	340	102	237,7			
320	19200	29	365	136	228,6			
330	19800	29	368	141	227,2			
<p>Med återkomsttiden 30 år och utflödet 10 l/s,ha utfaller maxvolymen efter 4 timmar.                      Maxvolymen har klimatkompenserats med en faktor på 1,25 (25%).                      Den dimensionerade magasinvolymen blir 238 m<sup>3</sup>.</p>								

Tabell 4.15 Utjämningsvolym för P-hus 3:

<b>Magasinvolym</b>							
P-hus 3		Klimatfaktor:		1,25			
Total Area		0,37					
Sammanv. koefficient		0,73					
q, från (m <sup>3</sup> /s):		0,0037		3,7 l/s			
Återkomsttid (mån):		360					
Tömningsflöde (l/s,ha):		10					
<u>Varaktighet (Tr)</u>		<u>Intensitet</u>	<u>V,till</u>	<u>V,från</u>	<u>M, dim</u>	<u>Magasinvolym med klimatfaktor</u>	
<u>(min)</u>	<u>(sek)</u>	<u>(l/s,ha)</u>	<u>(m<sup>3</sup>)</u>	<u>(m<sup>3</sup>)</u>	<u>(m<sup>3</sup>)</u>	<u>(m<sup>3</sup>)</u>	<u>liter</u>
5	300	451	46	1	44,6	124	123857
10	600	328	66	2	64,2		
20	1200	217	88	4	83,4		
30	1800	166	101	7	94,2		
60	3600	102	124	13	110,8		
90	5400	76	138	20	118,4		
120	7200	61	149	27	122,4		
150	9000	52	158	33	124,4		
180	10800	45	165	40	125,0		
210	12600	40	171	47	124,8		
240	14400	36	177	53	123,9		
320	19200	29	190	71	119,1		
330	19800	29	192	73	118,4		
<p>Med återkomsttiden 30 år och utflödet 10 l/s,ha utfaller maxvolymen efter 4 timmar.                  Maxvolymen har klimatkompenserats med en faktor på 1,25 (25%).                  Den dimensionerade magasinvolymen blir 124 m<sup>3</sup>.</p>							

Erforderlig fördröjningsvolym för de fyra kvarteren blir sammanlagt 726 kubikmeter, fördelat på respektive kvarter enligt nedanstående tabell:

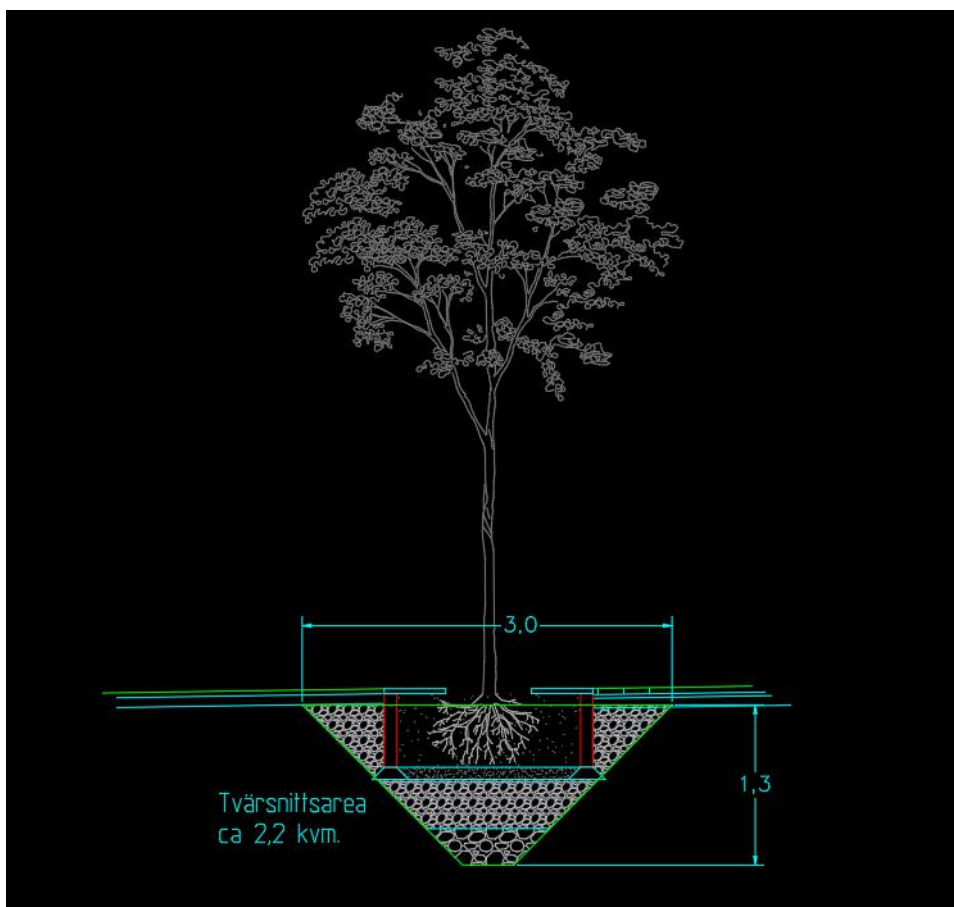
Tabell 4.16 Sammanställning utjämningsvolym, kvartersmark:

<b>Summering kvartersmark:</b>		
	<b>Volym</b>	<b>(kbn)</b>
Stadshustomten	187	
Jernhuset	177	
P-hus 1 o 2	238	
P-hus 3	124	
<b>Totalt</b>	<b>726</b>	



## 4.6 Tillgängliga volymer

För att kontrollera om volymerna i gatans regnbädda räcker till för att ta hand om de volymer som genereras har sträckor där regnbäddar skulle kunna anläggas mätts upp. En regnbädd med en principsektion 3 meter bred och med ett djup på 1,3 meter har använts vid beräkningen. Sektionen har en tvärsnittsarea för skelettjorden på cirka 2,2 kvadratmeter. Se Figur 14 nedan.



Figur 14 Principsektion för volymberäkning.

En genomsnittlig porvolym har beräknats för tvärsnittet. Exakt utformning är inte känd men det antages att regnbädden kan utföras med en del fri vattenvolym och en kombination av växtjord/skelettjord och luftigt bärlager. Det luftiga bärlagret antas ha en porvolym på cirka 30-35% medan skelettjorden ligger lägre på cirka 10-15%. Ett genomsnitt på 20 % har använts vid beräkningen.

Därtill kommer den mängd vatten som hinner infiltrera under regnets varaktighet. Förutsättningarna för infiltration är goda i området men infiltrationen är svår att beräkna exakt och har inte tagits med i beräkningen utan ses som en extra marginal i vid utformningen av systemet.

Med en utformning med en tvärsnittsarea på 2,2 kvadratmeter och en porvolym på 20 % skulle det totalt krävas cirka 1600 löpmeter regnbädd för att få plats med de volymer som krävs, det vill säga cirka 705 kubikmeter. En översiktlig uppmätning av lämpliga sträckor, det vill säga skiljeremsor med hänsyn till avbrott för infarter/parkeringar, har gjorts, och visade att cirka 945 löpmeter regnbädd skulle maximalt kunna få plats. Det motsvarar en utjämningsvolym på cirka 415 kubikmeter. Resterande 290 kubikmeter behöver hanteras i till exempel backmagasin under bussangöringen eller cykelparkeringen.

I beräkningen har det inte räknats in volymer för det vatten som i praktiken kommer att infiltrera under regnets varaktighet.

Det kan också bli nödvändigt att öka volymen i de kassetmagasinen om regnbäddarna inte kan anläggas i den uppskattade omfattningen.

Fördelningen av tillgängliga utjämningsvolym stämmer inte helt överens med var de genereras. Nedan följer en översiktlig redovisning på var regnbäddarna kan anläggas och hur volymer genereras för respektive område:

För område 1 har det uppskattats att det ryms cirka 460 löpmeter regnbädd. Det motsvarar en utjämningsvolym på 202 kubikmeter. Området genererar enligt uträkningen ovan cirka 226 kubikmeter. För område ett saknas således utjämningsvolym på drygt 20 kubikmeter.

För område 2 har det uppskattats att det ryms cirka 370 löpmeter regnbädd. Det motsvarar en utjämningsvolym på 163 kubikmeter. Området genererar enligt uträkningen ovan cirka 199 kubikmeter.

För område 2 måste man hitta andra alternativ inom närliggande ytor för att fördröja överskjutande cirka 36 kubikmeter för att området skall klara att hantera de volymer som det genererar.

För område 3 har det uppskattats att det ryms cirka 115 löpmeter regnbädd. Det motsvarar en utjämningsvolym på 51 kubikmeter. Området genererar enligt uträkningen ovan cirka 106 kubik. För område 3 måste man hitta andra alternativ inom närliggande ytor för att fördröja överskjutande cirka 55 kubikmeter för att området skall klara att hantera de volymer som det genererar. Dessa volymer skulle kunna hanteras i kassetmagasin inom område 4 och 5 också och ändå uppnå en balans i avrinningen mellan norra och södra systemet.

Delområde 4 och 5 har inte lika självklara ytor för regnbäddar som gatusektionen. Det är säkert möjligt att få plats med en del regnbäddar i anslutning till cykelparkeringen eller bussangöringen men största delen av de volymer som krävs får utgöras av kassetmagasin under mark. Område 4 och 5 genererar 62 respektive 115 kubikmeter. Tillsammans med överskjutande del från område 3 skulle det krävas en sammanlagd volym på cirka 230 kubikmeter i magasin inom område 4 och 5.

# 5. BILAGOR

## 5.1. Ritningar

### Utformningsplaner

- 101 T 02 01
- 101 T 02 02
- 101 T 02 03
- 101 T 02 04
- 101 T 02 05
- 101 T 02 06

### Profiler

- 101 T 03 01
- 101 T 03 02
- 101 T 03 03

### Normalsektioner

- 101 T 04 01
- 101 T 04 02

### Ledningssamordningsplaner

- 101 S 02 01
- 101 S 02 02
- 101 S 02 03
- 101 S 02 04
- 101 S 02 05
- 101 S 02 06

# 6. REFERENSER

Svenskt Vatten, publikation P110, Avledning av dag-, drän- och spillvatten