

► ÄTA 13 Förprojektering väg Dundret

PM Väg/VA



Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat av	Granskat av	Godkänt av
0	2025-01-16	PM originalversion	A. Lundgren	M. Öhrvall	M. Rova

Detta dokument är framtaget av Norconsult Sverige som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda

► Innehåll

1	Väg	3
1.1	Sammanfattning Väg	3
2	Vägutformning	4
2.1.1	Befintlig infartsväg	4
2.1.2	Ny Områdesväg	5
2.1.3	Bussväg	5
2.1.4	Sikt	6
2.2	Dagvattenhantering	7
2.2.1	Infartsväg	7
2.2.2	Ny områdesväg	8
2.2.3	Ny bussväg	8
3	VA-system	9
3.1	Sammanfattning VA	9
4	Dimensionering Spillvatten	10
4.1	Slutsats	10
4.2	Bakgrund	11
4.3	Underlag och förutsättningar	12
4.4	Metod	14
4.41	Dimensionerande flöde i spillvattenförande system	14
4.42	Dimensionerande spillvattenflöde, $q_{s, \text{dim}}$ (100–1000 anslutna)	14
4.43	Dimensionerande spillvattenflöde, $q_{s, \text{dim}}$ (> 1000 anslutna p)	15
4.44	Tillägg till dimensionerande spillvattenflöde för verksamheter ($q_{s, \text{dim}}$)	16
4.45	Dimensionerande flöde från inläckage, $q_{\text{inläck}}$	16
4.46	Minimilutning och flöde för självrensning	16
4.5	Utredning	17
4.51	Antal anslutna (p)	18
4.52	Tillskottsvatten	19
4.53	Dimensionerande spillvattenflöde	20
4.54	Ledningsdimension	22
4.55	Självrens	22

1 Väg

1.1 Sammanfattning Väg

En ny områdesväg planeras. Vägen är 500m lång och avslutas med en vändplan. Utöver en helt ny väg planeras åtgärder på befintlig infartsväg på en sträcka av ca 120m för att ge mer gynnsamma förutsättningar för en korsning till områdesvägen.

2 Vägutformning

Kriterier för utformning är hämtade ur VGU krav 2022(Publikationsnummer 2022:001).

Hänvisningar i PM avseende lokalisering (höger, vänster) anges i förhållande till respektive vägs längdmätning i sektionsangivelse i stigande talföljd med start från 0/000.

2.1.1 Befintlig infartsväg

Befintlig infartsväg till befintliga friluftsanläggningar utgår från korsning med väg 825 och åtgärdas därefter i profil och sektion för att ge bättre förutsättningar för korsningen med områdesvägen och placeringen men hänsyn till siktmöjligheter i korsningen. Infartsvägen har dimensionerande hastighet 40km/tim. Vägen förses med vägbelysning. Infartsvägen förses med en gång- och cykelväg som i senare skede kommer anslutas till planerad ny gång- och cykelväg från område *Gällivare 18:13*.

2.1.1.1 Sektion

Infartsvägen utförs som 2 körfält på 3,0m med vägren 0,25m på vardera sida, totalt 6,5m belagd bredd på körbanan. Utöver körbanan anläggs en kantstensbunden GC-väg på vänster sida enligt vägens längdmätning med 3,3 m bredd. Möjlighet till utrymme för gång- & cykelväg begränsas av befintligt utrymme ovanför vägtrumma eftersom vägtrumman och bäcken ska behållas utan påverkan. Områdesvägens körbana utförs som bombering med 2,5% tvärfall hela sträckan. GC-vägen ges 1,5% enkelriktat tvärfall.

Vägens förses med vägräcken på båda sidor med anledning av avkörningsrisk i anslutning till vattendrag (Dunderbäcken).

2.1.1.2 Plan

Horisontalgeometrin är utformad med raklinjer och en kurva mellan ca km 0/025 – 0/095, radiestorlek 160m med direkt efterföljande kurva i samma riktning med radiestorlek 140m. Radiestorlek är 140m resp.160m medger en horisontalkurva utan klotoider.

2.1.1.3 Profil

Vägprofilen för infartsvägen är utformad genomgående med kompromisser i relation till VGU krav med anledning av de begränsande förutsättningar som råder kring befintlig vägs fortsatta lutning inne på området samt ny områdesvägs korsnings placering. Vägen inleds med ett vilplan mot väg 825 med 15 m längd och en lutning på 3,7%. Vilplanet är otillräckligt avseende längd och lutning i relation till standard enligt VGU krav som uppgår till max 3,5% samt 25 m vilplan. Lutningen övergår därefter till 6,5% vilket överstiger riktvärdet på 6% för nybyggnad men kan motiveras med att en flackare lutning skulle antingen kräva omplacering av korsning med områdesväg till ett mindre gynnsamt läge alternativt generera en ännu brantare lutning mot befintlig väg efter korsningen vilket också skulle bli ogynnsamt.

Vilplan i korsning mot ny områdesväg utförs med längslutning 3,5% och ca 10 m längd före korsning och 2 m efter korsning innan inledning av vertikalkurvor i anslutning till vilplanet. Vertikalkurvor utformas med 400 m radiestorlek. Angivna mått på vilplan understiger krav enligt VGU men bedöms ge tillräckliga förutsättningar för primärt den busstrafik som ska köra från infartsvägen i sydlig riktning i motlut in mot områdesväg och utgör det dimensionerande trafikslaget för korsningen då mycket lite mängd fordon, främst personbilar, behöver ha åtkomst in mot områdesvägen via högersväng söderifrån i medlut.

2.1.2 Ny Områdesväg

Områdesvägen har dimensionerande hastighet 40km/tim. Vägen förses med vägbelysning.

2.1.2.1 Sektion

Områdesvägen utförs som 2 körfält på 3,0m med vägren 0,25m på vardera sida, totalt 6,5m belagd bredd på körbanan. Utöver körbanan anläggs en kantstensbunden GC-väg på höger sida enligt vägens längdmätning med 2,5m bredd. Områdesvägens körbana utförs som bombering med 2,5% tvärfall på raksträcka och 2,5% skevning i horisontalkurvan som är belägen ungefär i mitten av vägsträckan. GC-vägen ges 1,5% enkelriktat tvärfall. Kantstöd utförs på båda sidor av vägbanan med anledning av restriktioner för dagvattenhantering i anslutning till dunderbäcken.

Vägsektionen har en bred men grund dikesanvisning på höger sida inledande ca 130 m, därefter upphör diket på höger sida. I övrigt utförs merparten av vägen på bank. Från km 0/140 och framåt angränsar trottoaren på höger sida direkt mot planerade husfasader och övergår därmed till en mer gaturumsbetonad sektion. Vägen förses med vägräcke på vänster släntrön inledande 200m.

Vägoöverbyggnad är dimensionerad med PMS objekt version 5.0.1.17400 . Överbyggnadstjockleken är totalt 1400mm vilket medger 102 mm maximalt tjällyft.

2.1.2.2 Plan

Horisontalgeometrin är utformad med raklinjer och en kurva mellan ca km 0/200 – 0/270. Radiestorlek är 140m vilket medger en horisontalkurva utan klotoider. Avslutande avsnitt av vägen utgörs av en skarp kurva km 0/400 – 0/460 med 60 m radie samt en klotoid och avslutningsvis en vändplan.

2.1.2.3 Profil

Områdesvägen utformas med vertikalkurvor utförs med radie minst 600m för konvex kurva och minst 600m för konkav kurva. Vertikalkurvorna är mycket korta och vägen förutsätts utföras med vägbelysning. Brantaste lutning är mellan km 0/050 – 0/200 på 6,3% vilket överstiger riktvärde men understiger gränsvärde för maximal lutning för både väg och gång- & cykelväg och är resultatet av en kompromiss för att möjliggöra för korsningen som planeras i km 0/243. Korsningens placering är i enlighet med nuvarande illustrationsplan som utgör underlag för förstudien. Vilplan före korsning i startsektion mot befintlig väg är drygt 25 m och har en längslutning på 2,5%. Korsning i km 0/243 har ett vilplan på ca 25 m före den branta stigningen på 6,3% och därefter i fortsatt sträckning utförs resterande väg med 2,5% lutning. Vilplan för korsningen till bussväg i km 0/337 har således 2,5% lutning både före och efter på områdesvägen.

2.1.3 Bussväg

Bussvägen har dimensionerande hastighet 40km/tim och löper över Dunderbäcken via en planerad vägbro. Vägen förses med vägbelysning.

2.1.3.1 Sektion

Bussvägen utförs som 2 körfält på 3,0m med vägren 0,25m på vardera sida, totalt 6,5m belagd bredd på körbanan. Utöver körbanan anläggs en kantstensbunden GC-väg på höger sida enligt vägens längdmätning med 2,5m bredd. Områdesvägens körbana utförs som bombering med 2,5% tvärfall. GC-vägen ges 1,5% enkelriktat tvärfall. Kantstöd utförs på båda sidor av vägbanan med anledning av restriktioner för

dagvattenhantering i anslutning till dunderbäcken. Vägen förses med vägräcke båda sidor men kortas av något för att minska omfattning med hänsyn till att hastigheten kommer vara låg samt att vägen ansluter i en korsning vilket också bidrar till sänkning av hastigheten.

2.1.3.2 Plan

Vägen utgörs av en raklinje genomgående.

2.1.3.3 Profil

Lutningen är konstant 2,5% över hela sträckan, vilket också motsvarar krav för vilplan.

2.1.4 Sikt

2.1.4.1 Sikt längs väg

Siktanalys utförd för trafikanter som färdas på ny områdesväg, bussväg samt infartsväg indikerar inga brister i sikt.

Siktanalys i korsningar har visat vissa brister, se kapitlet om korsningar nedanför.

2.1.4.2 Korsningar

Minsta siktaavstånd från korsning enligt figur 1 är 3,0 m med beställarens godkännande.

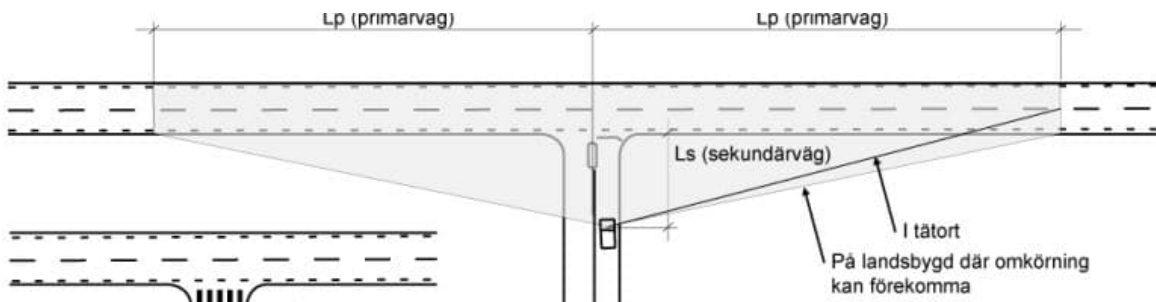
Minsta godtagbara siktlängs i korsning, mått L_p för 40km/tim med beställarens godkännande är 60 m.

Motivering till sänkt standard avseende avstånd L_p och L_s är att anslutningspunkter för vägar samt angränsande miljö och planerad bebyggelse och gator är begränsande för utformning av vägar och korsningar för detta objekt.

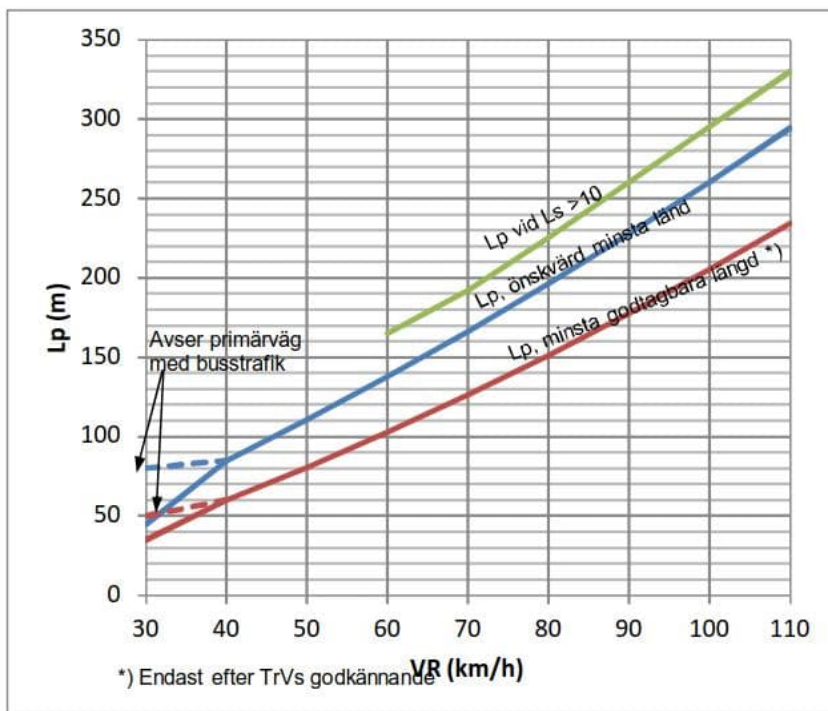
Korsningen mellan befintlig infartsväg och ny områdesväg utförs som en T-korsning där befintlig infartsväg idag har en kurvad geometri i plan. Detta kan medföra problem för fri sikt enligt de krav som föreligger i *VGU* krav eftersom längd av siktsträcka, mått "L_s" vid 40km/tim behöver minskas från 5 till 3 m före korsning. Siktinkel från Ny områdesväg upp i sydlig riktning mot infartsvägen kräver erforderlig siktröjning för att inte hindra sikten.

I korsningen i km 0/243 kan sikten bli otillräcklig beroende på hur planering av bebyggelse begränsas i anslutning till korsningen. Senare projekteringsskede får fastställa siktförhållanden. Siktinkel bedöms tillräcklig.'

Inte heller potentiell trafikering av snöröjningsfordon eller buss på bussvägen som ansluter områdesvägen i km 0/337 bedöms ha några siktproblem då vägens geometri utgörs av raksträcka samt att vägräcken avslutas före korsning.



Figur 1 sikt i korsning VGU krav



Figur 2 mått L_p VGU krav

2.2 Dagvattenhantering

2.2.1 Infartsväg

Eftersom vägen har en konstant lutning på 3,5 – 6,5% i profil medför det effektiv avledning av ytvatten längs vägbanans kant. På vägens östra sida rinner ytvattnet längs med kantstöd emot väg 825 där vattnet rinner över till befintligt vägdike. På den västra sidan av vägen rinner vattnet ner i slänten vid trumläget på samma sätt som vattnet avleds under befintliga förutsättningar.

2.2.2 Ny områdesväg

Grundvatten som kommer i kontakt med terrassen dräneras bort med dränledningar vilka ansluts till nytt dagvattensystem i vägen. Ytavvattning vid nederbörd och snösmältning avleds från vägbanan via dagvattenbrunnar längs kantstöd till ett slutet dagvattensystem som löper ut i en öppet kanaliserat dike km 0/230 i ny områdesvägs längdmätning som till sist mynnar ut i dagvattenmagasin i östra änden av den nya vägen strax väster om Harrträsk. Resterande sträcka av ny områdesväg avvattnas vägbanan också med ett slutet dagvattensystem med vägavvattning via dagvattenbrunnar som leds vidare emot slutsektion av vägen där ett ledningsutlopp släpper ut vattnet till ett nytt planerat dagvattenmagasin.

2.2.3 Ny bussväg

Ytavvattning vid nederbörd och snösmältning avleds från vägbanan via dagvattenbrunnar längs kantstöd till ett slutet dagvattensystem som ansluts till dagvattensystemet för angränsande planerat område på norra sidan om vägen.

3 VA-system

3.1 Sammanfattning VA

Uppdraget innefattar en förstudie på va ledningar i ny infartsväg. För att kunna dimensionera ledningarna i infartsvägen krävdes att hela området dimensionerades eftersom området lutar ner mot vägen och spill-ledningarna ansluts till dessa.

Hela detaljplanen *DETALJPLAN FÖR DUNDRET FJÄLLANLÄGGNING, Del av DUNDRET 5:4 m.fl.* har dimensionerats avseende på spillvattnet under kap 4 i detta PM. Va-ledningar i ny infartsväg presenteras i bifogade ritningar. Befintliga va ledningar som i dag försörjer områden behöver byggas om när ny detaljplan skall förverkligas. Detta redovisas enbart vid anslutningen vid nya infartsvägen.

Nya ledningar i infartsvägen består av en uppsamlade spillvattenledning som leder till en Pumpstation som placeras vid infartsvägens ände vilken utgörs av en vändskiva. Pumpstationen pumpar upp avloppet i tryckspilledningar till nya självfallsledningar i korsningen där infartsvägen startar.

I nya vägen västra del skall även ett befintligt avskärande dike kulverteras med en dagvattenledning DN1000 som leds in i området till befintligt dike/bäck som ej påverkas av nya detaljplanen. Dagvattnet på VA-sträckan 0/280 - 0/496 samlas upp i denna ledning medan dagvattnet på resterande sträcka samlas upp i en mindre dagvattenledning som leds ut till en ny planerad dagvattendamm. I denna damm fördröjs och rensas dagvattnet.

I vägen förläggs även försörjningsledningar för vatten. Dessa är ej dimensionerade.

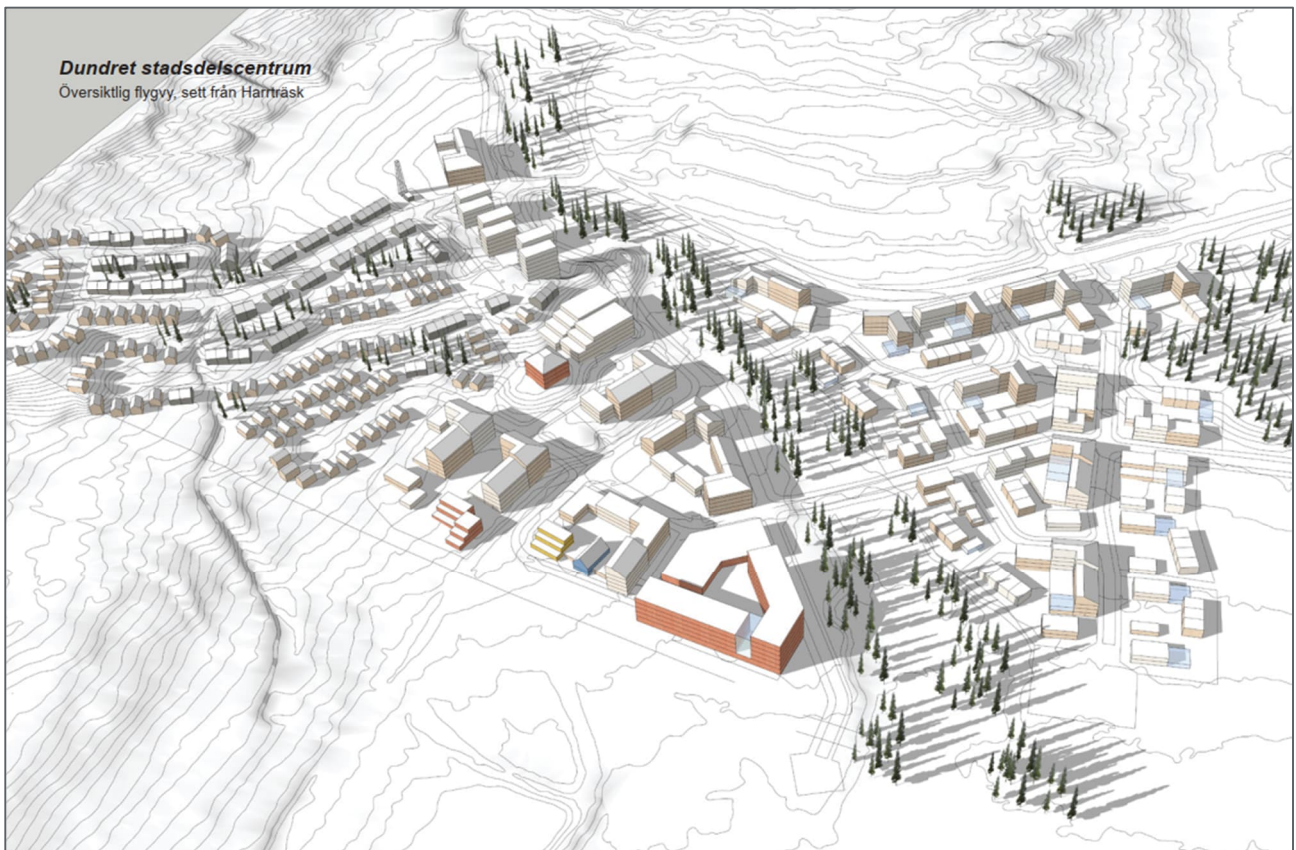
4 Dimensionering Spillvatten

4.1 Slutsats

- Den planerade bebyggelsen söder om Dunderbäcken har delats in i fyra delområden (1–4) med varsin anslutningspunkt för spillvatten. Spillvatten från delområde 1 avleds direkt till självfallsledningen norr om Dunderbäcken medan spillvatten från delområde 2, 3 och 4 avleds österut innan det pumpas via tryckledning till självfallsledningen norr om Dunderbäcken.
- Genom att multiplicera det genomsnittliga antalet boende per bostad (p) enligt P114 med faktor 1,5 respektive 0,5 har spillvattenbelastningen under hög- respektive lågsäsong uppskattats.
- Fyra delledningar (1–4) har dimensionerats för att hantera spillvattenflöden från delområdena.
- Dimensionerande spillvattenflöden, inklusive flöden från verksamheter och tillskottsvatten samt säkerhetsfaktor (1,5), för de respektive delledningarna beräknas till 22 l/s, 10 l/s, 15 l/s respektive 38 l/s.
- Minsta erforderliga (inner)dimension beräknas till 110, 82, 95 respektive 136 mm.
- Förutsatt att samtliga ledningar anläggs med dimension 160 mm uppnås minsta erforderliga självrensflöde enligt P110 även under lågsäsong. Minsta erforderliga lutning bedöms uppnås för samtliga ledningar.

4.2 Bakgrund

Detaljplanen Dundret ligger cirka 4 km sydväst om centrala Gällivare och syftar till att skapa planmässiga förutsättningar för friluftslivet i närområdet. Hotell och besöksanläggningar för frilufts- samt sport- och idrottsändamål har planlagts, liksom småhus, flerbostadshus och centrumområde (Gällivare kommun, 2023). Norconsult har översiktligt utrett erforderlig dimension för spillvattenledning (huvudledning med självfall) för den planerade bebyggelsen inom planområdet.



Figur 1. Översiktlig flygvy över planerad exploatering (Norconsult , 2024).

4.3 Underlag och förutsättningar

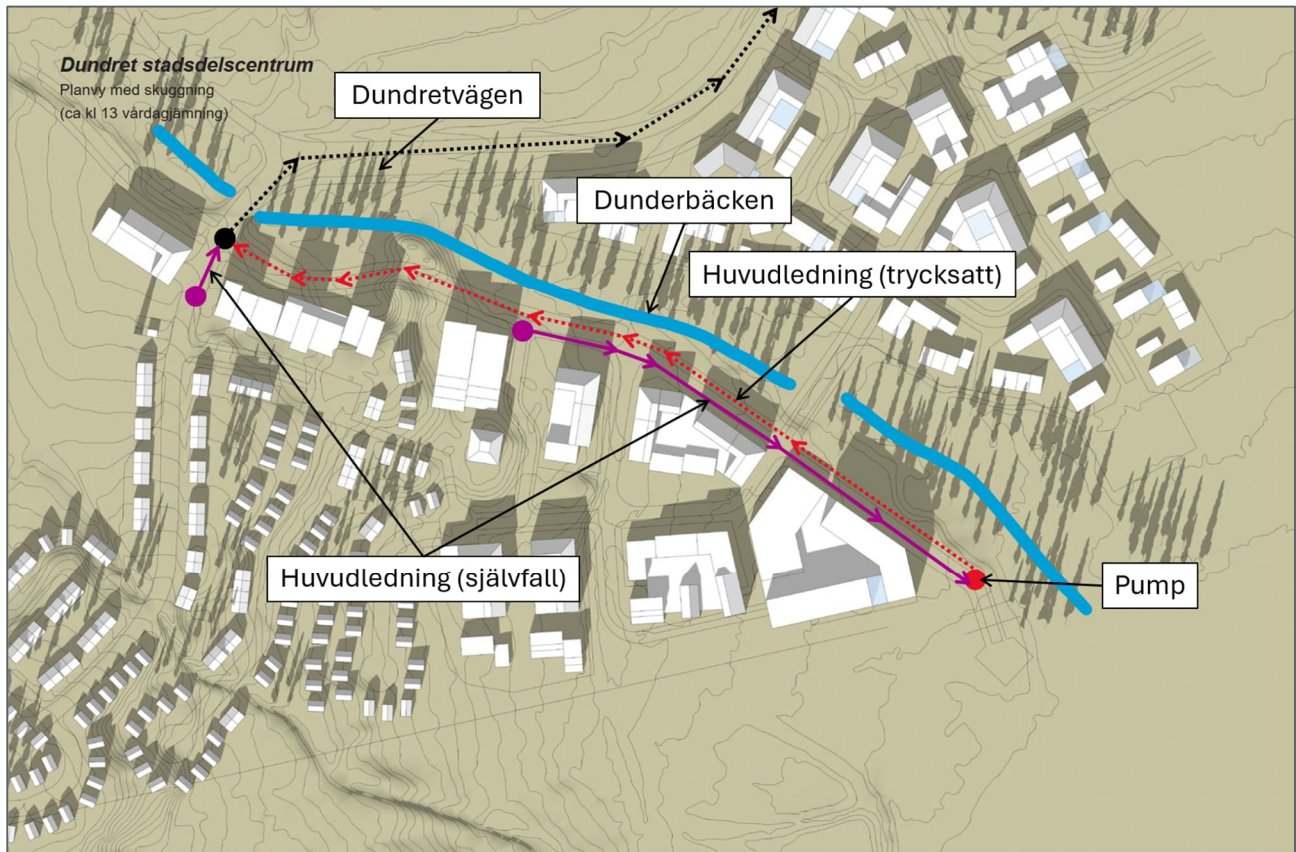
Den översiktliga utredningen utgår från metodik och angivelser i Svenskt Vatten publikation P110, kompletterande förbrukningsdata från P114 samt uppgifter om den planerade bebyggelsen (Figur 2) och föreslagen dragning av spillvattenledning (huvudledning med självfall) (Figur 3).



Figur 2. Planerad bebyggelse (estimat) inom planområdet, erhållet 2024-10-31 (Norconsult, 2024).

I Figur 3 redovisas föreslagen dragning av spillvattenledningar inom planområdet från den planerade bebyggelsen söder om Dunderbäcken.

Förslaget består av två huvudledningar: den första leder spillvatten från den västra delen av den nya bebyggelsen över Dunderbäcken med självfallsledning och vidare längst Dundretvägen. Självfallsledningen söder om Dunderbäcken dimensioneras i detta PM. Den andra huvudledningen leder spillvatten från den mellersta och östra delen av den nya bebyggelsen österut via självfallsledning mot en pumpstation. Pumpen pumpar spillvattnet västerut via en trycksatt ledning som löper parallellt med självfallsledningen. Den trycksatta ledningen ansluter till spillvattenledningen som med självfall leder spillvattnet över Dunderbäcken och vidare längs Dundretvägen. Självfallsledningen som leder till pumpen dimensioneras i detta PM.



Figur 3. Översiktlig plan för spillvattenledningar inom planområdet. Huvudledning med självfall för spillvatten som dimensioneras i detta PM visas i lila och trycksatt huvudledning för spillvatten visas i rött.

4.4 Metod

4.41 Dimensionerande flöde i spillvattenförande system

Dimensionerande flöde i spillvattenförande system (q_{dim}) har beräknats enligt angivelser i P110 (Svenskt Vatten, 2016):

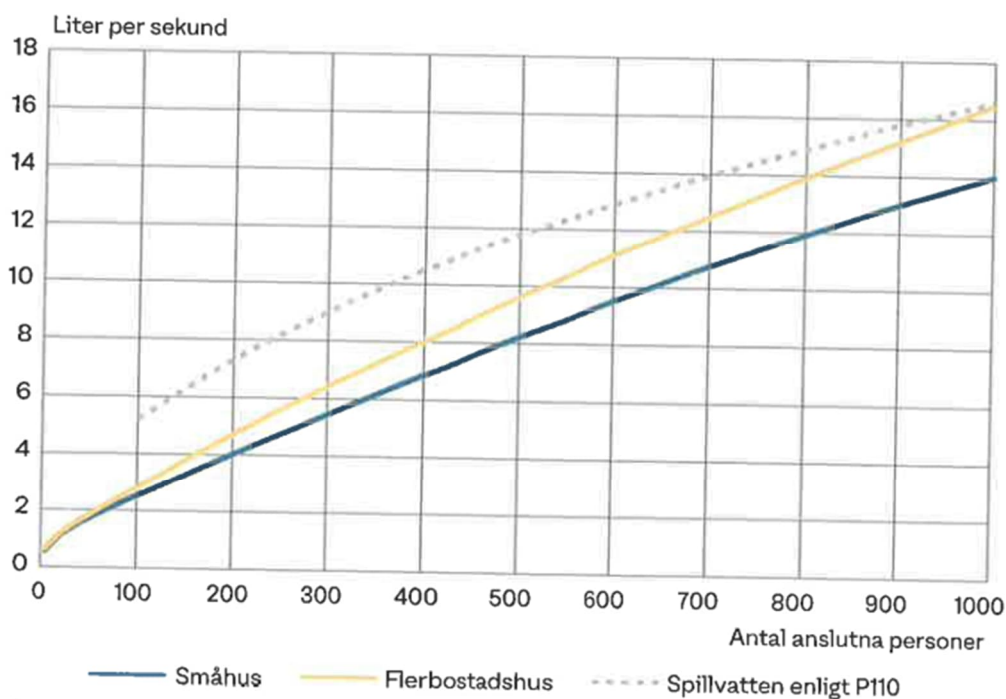
$$q_{dim} = q_{s,dim} + q_{inläck}$$

$q_{s,dim}$ = Dimensionerande spillvattenflöde (liter per sekund)

$q_{inläck}$ = Dimensionerande flöde från inläckage (liter per sekund)

4.42 Dimensionerande spillvattenflöde, $q_{s,dim}$ (100–1000 anslutna)

Figur 4 visar det diagram som använts för att uppskatta dimensionerande spillvattenflöde för ledningar med mellan 100 och 1000 anslutna personer samt dimensionerande momentanflöde för <100 anslutna personer.



Figur 4. Dimensionerande spillvattenflöde för 100–1000 anslutna personer (figur 3.9 i P114) (Svenskt Vatten, 2020).

4.43 Dimensionerande spillvattenflöde, $q_{s, dim}$ (> 1000 anslutna p)

Dimensionerande spillvattenflöde ($q_{s, dim}$) för ledningar med över 1000 anslutna personer har beräknats enligt angivelser i P114 (Svenskt Vatten, 2020). Timförbrukningen av dricksvatten har antagits motsvara största spillvattenflöde.

$$q_{s, dim} = \frac{p * q_{medel}}{3600 * 24} * c_{d, max} * c_{t, max}$$

$q_{s, dim}$ = Högsta förbrukning under årets maxdygn (liter per sekund)

p = Antal personer

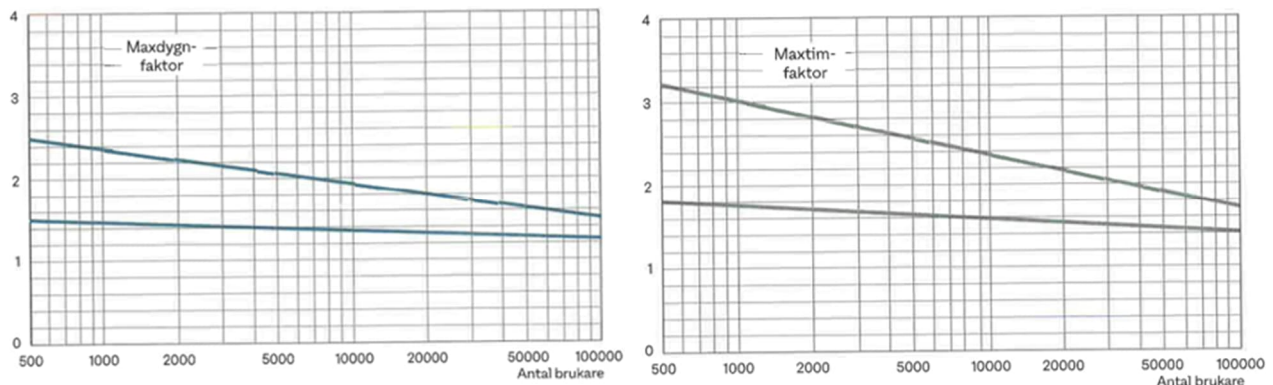
q_{medel} = Medelförbrukning (liter per person och dygn)

$c_{d, max}$ = Maxdygnsfaktor

$c_{t, max}$ = Maxtimfaktor

Medelförbrukningen har antagits vara 150 l/p*d för bostäder. För hotell har den specifika dygnsförbrukningen istället antas vara 300 l/bädd*d enligt angivelser i P114 (Svenskt Vatten, 2020).

Maxdygn- och maxtimfaktor har antagits efter diagram i P114 (Figur 5).



Figur 5. Figur 3.6 och 3.7 i P114 har använts för att uppskatta maxdygn- och maxtimfaktor (Svenskt Vatten, 2020).

4.44 Tillägg till dimensionerande spillvattenflöde för verksamheter ($q_{s,dim}$)

Tillägg till det dimensionerande spillvattenflödet för verksamheter ($q_{s,dim}$) har gjorts enligt tabell i P114 (Svenskt Vatten, 2020) (Figur 6).

Typ av bostadsområde	Specifik vattenförbrukning (liter per boende och dygn)
Renodlat villaområde	20
Område med enbart flerbostadshus	20–30
Förortsområde med småhus, flerbostadshus och lokal service	30
Bostadsområde i tätortscentrum	40

Figur 6. Tabell 3.2 i P114 har använts för schablontillägg för verksamheter i bostadsområden (Svenskt Vatten, 2020).

4.45 Dimensionerande flöde från inläckage, $q_{inläck}$

Dimensionerande flöde från inläckage har beräknats enligt angivelser i P110 (Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{inläck} = q_{läcktorr} + q_{läckregn}$$

$q_{läcktorr}$: 0,05 – 0,15 (liter per sekund och hektar)

$q_{läckregn}$: 0,2 – 0,7 (liter per sekund och hektar)

4.46 Minimilutning och flöde för självrensning

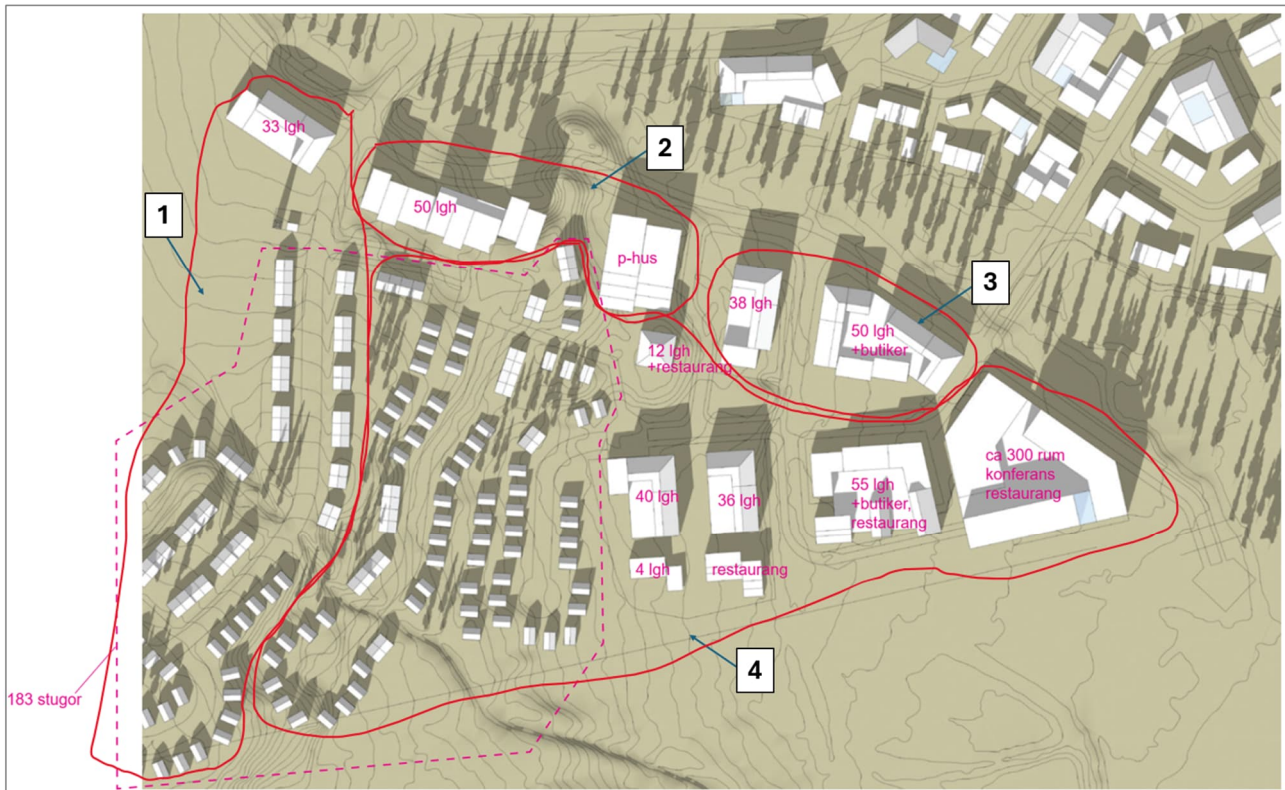
Bestämning av minimilutning för självrensning görs med hjälp av tabell 4.15 i P110 (Svenskt Vatten, 2016) (Figur 7). I tabellen anges även de flöden som ger självrensning vid angiven lutning.

Dimension (mm)	Minsta lutning (‰)	Flöde (l/s)
160	5,0	2,0
200	4,5	2,5
300	3,0	6,0
400	2,5	9,0
500	2,0	14
600	1,5	25
800	1,0	60
>800	1,0	-

Figur 7. Tabell 4.15 i P110 har använts för att uppskatta minimilutning för självrenings av spill och dagvattenledningar samt flöden (Svenskt Vatten, 2016).

4.5 Utredning

Den planerade bebyggelsen söder om Dunderbäcken har delats in i fyra delområden med antagna anslutningar till huvudledningen för spillvatten (självfall), se Figur 8. Erforderliga dimensioner för de fyra delledningarna har beräknats.



Figur 8. Den planerade bebyggelsen söder om Dunderbäcken har delats in i fyra delområden med egen anslutningspunkt till huvudledningen (självfall).

4.51 Antal anslutna (p)

I Tabell 1 redovisas bebyggelsetyp, antal bostäder av respektive typ och genomsnittligt antal boende per bostad enligt P114 (Svenskt Vatten, 2020). För hotell har avvikelse gjorts och 1 boende per hotellrum antagits.

För att kompensera för att delar av bebyggelsen kommer användas som fritidsbostäder som antas husera fler personer än genomsnittet under högsäsong har en säkerhetsfaktor på 1,5. För hotell har avvikelse gjorts, då maximalt antal boende är 1 person per hotellrum även under högsäsong.

För att synliggöra eventuell problematik med självrensning har även maxflödet under lågsäsong beräknats. För att simulera en lägre spillvattenbelastning under lågsäsong har det genomsnittliga antalet boende enligt P114 multiplicerats med koefficienten 0,5.

Tabell 1. Bebyggelsetyp, antal bostäder av respektive typ och genomsnittligt antal boende per bostad enligt P114. Säkerhetsfaktor på 1,5 respektive minfaktor på 0,5 används för att simulera antalet anslutna per delområde vid hög- respektive lågsäsong.

Delområde	Bebyggelsetyp	Antal bostäder	Genomsnittligt antal boende per bostad [p]	Antal boende högsäsong (Säkerhetsfaktor 1,5) [p]	Antal boende lågsäsong (Minfaktor 0,5) [p]
1	Fri stuga	40	2,8	480	160
	Parhus/radhus	53	2,8		
	Lägenhet	33	1,8		
2	Lägenhet	50	1,8	135	45
3	Lägenhet	88	1,8	238	80
4	Fri stuga	65	2,8	1080**	410
	Parhus/radhus	25	2,8		
	Lägenhet	147	1,8		
	Hotellrum	300	1*		

* 1 hotellrum = 1 p

** Maximalt antal boende per hotellrum antas vara 1 p även under högsäsong.

4.52 Tillskottsvatten

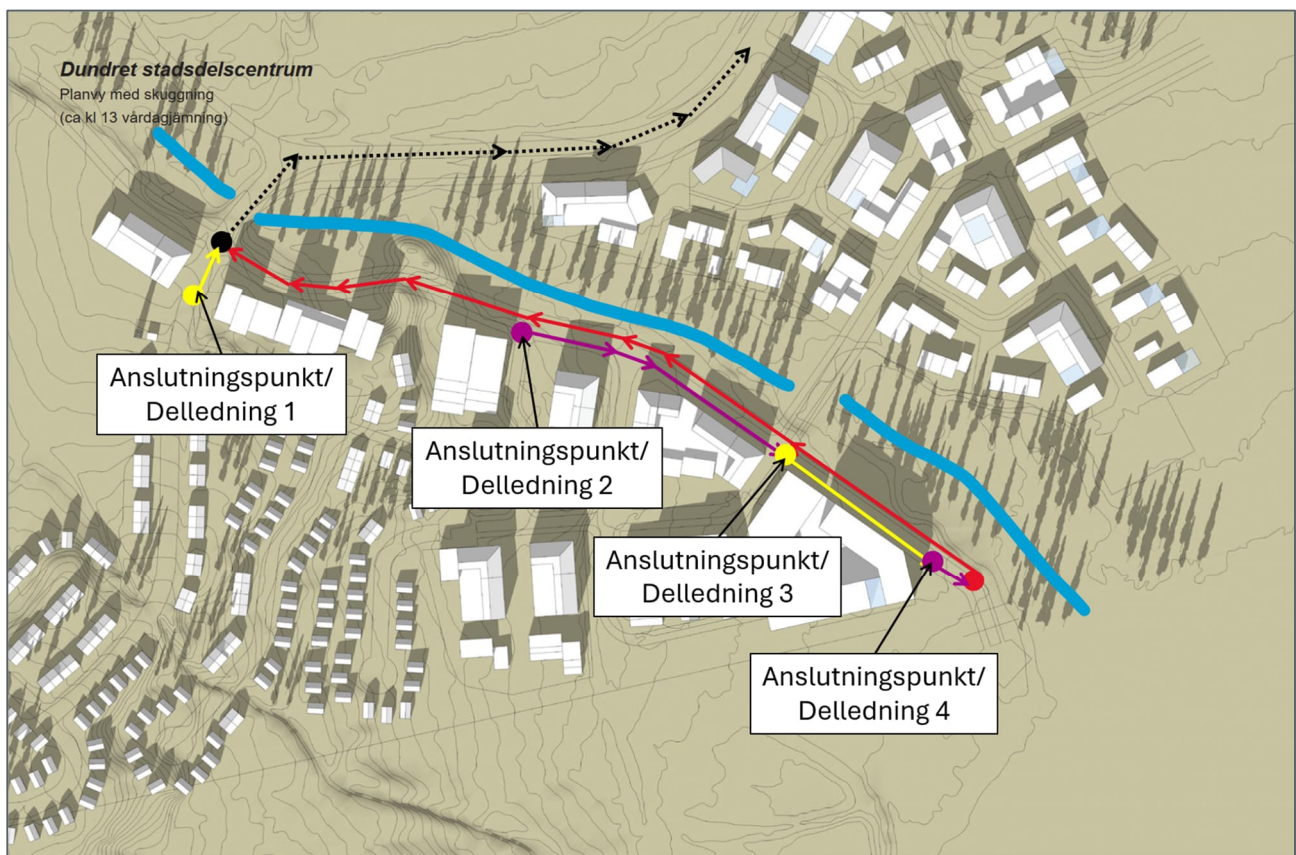
Tillskottsvattenflöden ska normalt inte belasta spillvattenförande avloppsledning i nya områden, men kan förekomma vid fel och brister. Tillskottsvatten kan indelas i tre komponenter: Grundvatten som läcker in eller dräneras till spillvattensystemet ($q_{\text{läck, torr}}$), flödesökning i samband med nederbörd orsakad av direkt anslutna hårdgjorda ytor ($q_{\text{läck, regn}}$) och flödesökning i samband med regn som orsakar snabbare grundvattenbildning eller överläckning från otäta dagvattenledningar ($q_{\text{läck, regn}}$). Tillskottsvattenflöden ska inkluderas vid dimensionering av nya spillvattenledningar (Svenskt Vatten, 2016) och har uppskattats enligt uppgifter som redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Uppskattning av tillskottsflöden till spillvattenledningar inom respektive delområde.

Delområde	$q_{\text{läck, torr}}$ [l/s*ha]	$q_{\text{läck, regn}}$ [l/s*ha]	Area [ha]	$q_{\text{inläck}}$ [l/s]
1	0,15	0,7	3	3
2	0,15	0,7	1	1
3	0,15	0,7	1	1
4	0,15	0,7	6	5

4.53 Dimensionerande spillvattenflöde

Ledningen föreslås dimensioneras i fyra olika delar. Den första delledningen (1) tar emot spillvatten från delområde 1 och dimensioneras för att klara uppskattat maxflöde från delområde 1. Delledning 1 kopplas direkt på självfallsledningen längs Dundretvägen (som inte dimensioneras i detta PM). Delledning 2 tar emot spillvatten från delområde 2, och dimensioneras för att klara uppskattat maxflöde från delområde 2. Delledning 3 tar emot spillvatten från delområde 2 och 3 och dimensioneras således för att klara uppskattat maxflöde från både delområde 2 och 3. Delledning 4 dimensioneras för att klara uppskattat maxflöde från delområde 2,3 och 4. (Figur 9).



Figur 9. Föreslagna anslutningspunkter och delledningar.

Dimensionerande spillvattenflöde ($q_{s, dim}$) har beräknats enligt angivelser i avsnitt 4.42 för de delledningar där det totala antalet anslutna är mellan 100 och 1000 personer. I det fall det totala antalet anslutna överstiger 1000 personer har dimensionerande spillvattenflöde istället beräknats enligt angivelser i avsnitt 4.43. Maxdygnsfaktor har då antagits till 2,2 och maxtimfaktor till 2,8. Schablontillägg för verksamheter har inkluderats i $q_{s, dim}$ (30 l/p*d). I Tabell 3 redovisas uppskattat totalt antal anslutna personer, $q_{s, dim}$, $q_{inläck}$ och q_{dim} till respektive delledning vid högsäsong och lågsäsong **utan** säkerhetsfaktor.

Tabell 3. Uppskattat totalt antal anslutna personer, $q_{s, dim}$, $q_{inläck}$ och q_{dim} till respektive delledning vid högsäsong och lågsäsong utan säkerhetsfaktor.

Delledning	Totalt antal ansluta högsäsong [p]	Totalt antal ansluta lågsäsong [p]	$q_{s, dim}$ högsäsong [l/s]	$q_{s, dim}$ lågsäsong [l/s]	$q_{inläck}$ [l/s]	q_{dim} högsäsong [l/s]	q_{dim} lågsäsong [l/s]
1	480	160	12	6	3	15	9
2	140	45	6	2	1	7	3
3	370	120	8	6	2	10	8
4	1450	530	19	12	7	25	18

* $q_{s, dim}$ har beräknats enligt angivelser i avsnitt 4.43. då antalet anslutna överstiger 1000 personer.

I Tabell 4 redovisas q_{dim} **med** säkerhetsfaktor 1,5, för respektive delledning vid högsäsong.

Tabell 4. Uppskattat totalt antal anslutna personer, $q_{s, dim}$, $q_{inläck}$ och q_{dim} till respektive delledning vid högsäsong med säkerhetsfaktor 1,5.

Delledning	q_{dim} med säkerhetsfaktor 1,5 högsäsong [l/s]
1	22
2	10
3	15
4	38

4.54 Ledningsdimension

Colebrooks ekvation har använts för att uppskatta minsta erforderliga (inner)dimension för respektive delledning. En genomsnittlig lutning på cirka 40 ‰ har antagits då befintliga markhöjder har sådan lutning längs föreslagen sträckning för spillvattenledningen (ca 18 meters höjdskillnad på cirka 450 meter sträcka). Ledningar i plast med råhetstal $\mu = 0,01$ mm förutsätts. I Tabell 5 redovisas minsta erforderliga (inner)dimension för respektive delledning. Närmaste större standarddimension föreslås anläggas.

Tabell 5. Minsta erforderliga (inner)dimension för respektive delledning. Standarddimension som föreslås anläggas.

Delledning	Minsta erforderlig (inner)dimension [mm]	Standard dimension [mm]	
1	110	160	
2	82	160	
3	95	160	
4	136	160	

4.55 Självrems

Utifrån de minsta erforderliga (inner)dimensionerna för respektive delledning som anges i Tabell 5 har minsta lutning för självrensning och flöden som ger självrensning vid angiven lutning sammanställts i Tabell 6, enligt angivelser i avsnitt 4.46.

Tabell 6. Minsta lutning för självrensning samt minsta flöde vid angiven lutning för att uppnå självrensning.

Delledning	Dimension (P110) [mm]	Minsta lutning [‰]	Flöde för självrens [l/s]
1	160	5,0	2,0
2	160	5,0	2,0
3	160	5,0	2,0
4	160	5,0	2,0

Samtliga ledningar kan anläggas med lutning större än minsta lutning. I samtliga ledningar uppnås flöden som erfordras för självrensning vid lågsäsong.