

Munkedals hamn



Dagvattenutredning

Uppdragsansvarig: Lars J. Björk
Handläggare: Anna-Karin Rylander

2017-07-05



Innehåll

1. Inledning	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Uppdrag	4
2. Förutsättningar.....	5
2.1 Dagvattenhantering.....	5
2.1.1 Grundläggande principer	5
2.1.2 Föroreningar	5
2.2 Nuvarande förhållanden i området	6
3. Beräkningar	8
3.1 Dimensionerande flöde	8
3.2 Föroreningar	8
4. Förslag till dagvattenhantering	9
4.1 Utformning och dimensionering.....	9
4.1.1 Tomtmark.....	9
4.1.2 Vägnät	10
4.2 Extrem nederbörd.....	10
4.3 Föroreningar och reningsmetoder	11
5. Rekommendationer	11
Källförteckning	12
Bilaga 1 – Dagvattenavledning områdets nordöstra del	
Bilaga 2 – Dagvattenavledning områdets centrala delar	
Bilaga 3 – Dagvattenavledning områdets södra delar	
Bilaga 4 – Exploatering	
Bilaga 5 – Dagvattenberäkningar nutida flöden	
Bilaga 6 – Dagvattenberäkningar framtida flöden	
Bilaga 7 – Principskiss rörgravsmagasin	

Sammanfattning

Munkedals kommun har för avsikt att bilda ett planområde och utveckla Munkedals hamn till ett bostadsområde med modern infrastruktur. En del av området ingår i en tidigare antagen fritidshusplan.

ALP Markteknik AB har i samband med planförslaget fått i uppdrag att utreda dagvattenfrågan för planområdet, som totalt omfattar ca 29 ha. Inom området planerar man för att ge utökade byggrätter på befintliga tomter samt att förtäta bebyggelsen i två nya exploateringsområden.

Dagvattenhanteringen bör, i enlighet med Svenskt vattens riktlinjer, designas för ett 5-årsregn samt klara åtkomsttiden 20 år för trycklinje i marknivå (markdimensionering) på ledningsnät.

Dagvattenutredningen föreslår att vissa åtgärder bör vidtas för att stärka upp de befintliga dagvattensystemen i området. För att möjliggöra utökad byggnation i området bör tillkommande dagvattenflöden hanteras lokalt inom respektive fastighet, respektive fördröjas i direkt anslutning till nya gator.

I detaljplaneprocessen kan det vara lämpligt att identifiera ytor som avsätts för att buffra och avleda dagvatten vid extremflöden. Färdig golvhöjd för nya fastigheter bör vara minst 0,3 m över närmaste väganslutning, såvida det inte kan påvisas att ytvatten kan passera vid sidan om byggnaden om färdig golvhöjd ligger minst 0,3 m över omgivande mark.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Munkedals kommun har för avsikt att bilda ett planområde och utveckla Munkedals hamn till ett bostadsområde med modern infrastruktur. En del av området ingår i en tidigare antagen fritidshusplan, planprogrammet avser tillåta en utvidgad byggrätt på befintliga tomter och förtätning genom ny fastighetsbildning. I anslutning till det aktuella planområdet finns förslag till två framtida planområden för exploatering med ny bostadsbebyggelse och småbåtshamn.

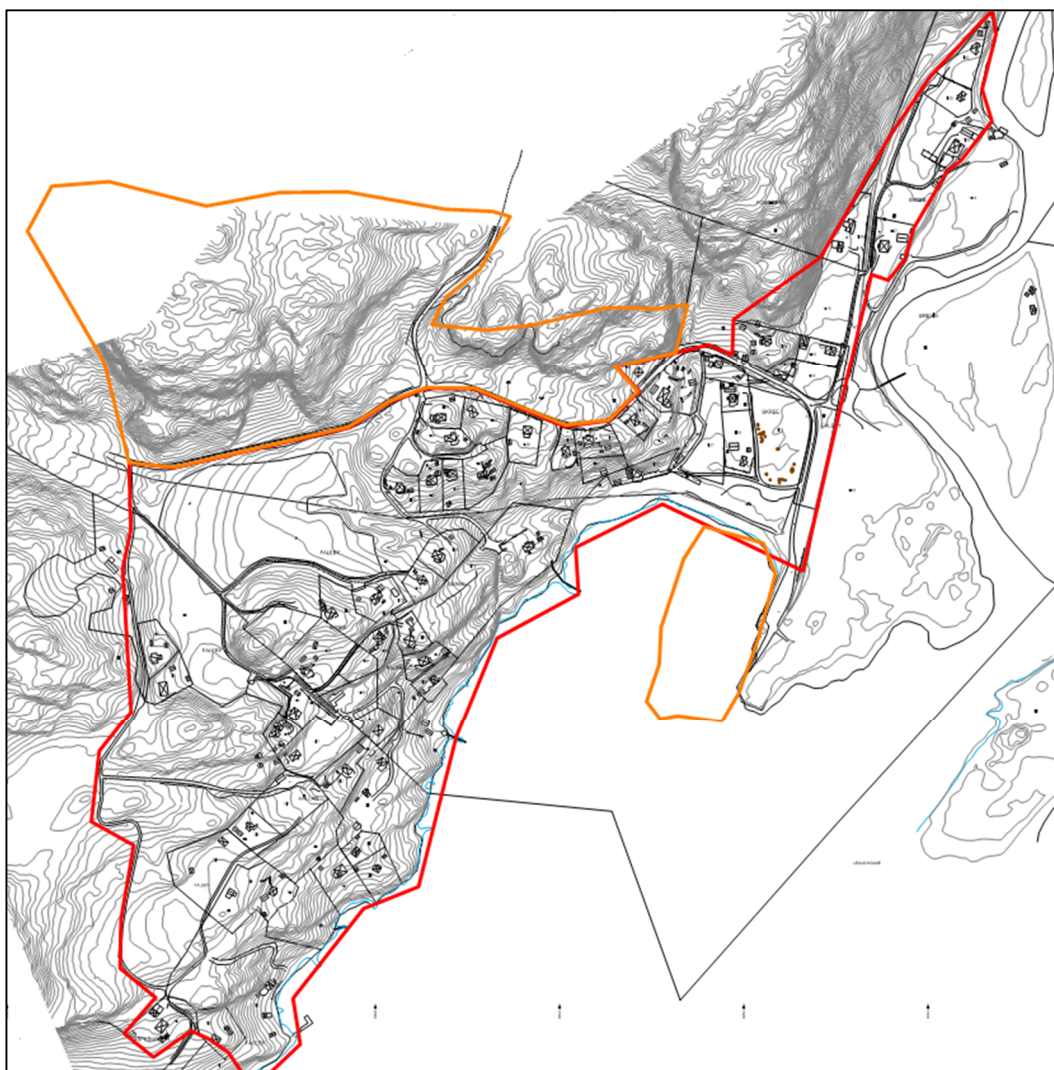


Bild 1 – Översikt aktuellt planområde med befintlig bebyggelse (rött) och framtida planområden (orange).

1.2 Uppdrag

ALP Markteknik AB har av Munkedals vatten/Västvatten AB fått uppdraget att utreda dagvattnets påverkan inom planområdet samt dess effekter på omgivande mark. Utredningen ska dels beskriva dagvattensituationen i nutid och ge en bild av hur dagvattenflödena kommer att påverkas av ytterligare exploatering och utökade byggrätter i området.

Dagvattenutredningen ska ligga till grund för hur dagvattenhanteringen i området bör utformas samt förslag på fördröjningsåtgärder och lokalt omhändertagande.

2. Förutsättningar

2.1 Dagvattenhantering

2.1.1 Grundläggande principer

Dagvattenhantering syftar till att avleda dagvatten under kontrollerade former och att undvika negativ inverkan på miljö och egendom, i närområdet eller i nedströms liggande områden.

Svenskt Vatten är branschorganisation och vägledande organ inom VA-sektorn. Denna dagvattenutredning grundar sig på beräkningsanvisningar och råd om lösningar ur Svenskt Vattens publikationer om dagvatten, främst publikationerna P110 och P105.

Av P110 framgår att exploateringsområden bör utformas och höjdsättas så att byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner inte drabbas av allvarliga skador vid extrem nederbörd. I detta bör man ta hänsyn till hur dagvattenhanteringen kan lösas vid eventuella framtida klimatförändringar. Ytor som avsätts för att buffra dagvatten vid kraftiga nederbörds mängder bör dokumenteras och skyddas så dess funktion bibehålls.

I begreppet dagvattenhantering avses både hantering av flöden och föroreningar som dagvattnet bär med sig.

Dagvatten bör i första hand omhändertas lokalt (LOD), i de fall det inte är möjligt bör det fördröjas innan avledning. Exempel på anordningar i modern dagvattenhantering är gröna tak, genomsläppliga beläggningar och gräs-/grusytor där dagvattnet tillåts infiltrera i större utsträckning. Fördröjning och trög avledning av dagvatten kan anordnas i magasin, svackdiken, dammar och våtmarker.

2.1.2 Föroreningar

Exempel på föroreningar som kan tillföras dagvattnet är bl.a. organiskt material, tungmetaller, kemiska ämnen och näringsämnen. Dessa kan t.ex. härröra från fordon, vägbeläggningar, nedbrytningsprodukter från byggnadsmaterial, produkter för grönyteskötsel och andra verksamheter.

Föroreningar i dagvatten bör i första hand minimeras genom uppströmsarbete – t.ex. materialval och andra restriktioner som minskar tillförsel av föroreningar. I andra hand bör föroreningarna fångas upp nära källan, vegetationsytor, infiltrations- och dräneringsstråk bidrar till att rena dagvattnet. I vissa fall kan särskild rening av dagvattnet vara nödvändig innan det släpps till recipient.

2.2 Nuvarande förhållanden i området

Området som ingår i dagvattenutredningen består nästan uteslutande av naturmark och småhustomter. Övriga verksamheter som förekommer är en museijärnväg som genomkorsar planområdets nordöstra del samt ett upplag med luftledningsstolpar ner mot badplatsen/hamnen till. Det finns 59 befintliga fastigheter i området, varav en handfull ännu inte är bebyggda. De befintliga fastigheterna har i dagsläget en byggrätt om 60 kvm bostadshus samt 15 kvm för komplementbyggnad.

Planområdets nordöstra del är flack medan resterande del är mycket kuperad med talrik vegetation och berg i dagen. Totalt utgör området ca 29 ha varav tomterna är ca 12 ha, stora delar av tomtytan är dock bevarad som orörd naturmark.

Dagvattnet avleds i dagsläget via öppna diken och trummor ner mot havet. Ett par mindre vattendrag genomkorsar de kuperade delarna av området och fungerar som avvattningsstråk. På några platser har det tidigare, i samband med större nederbörds mängder, uppstått problem med att vattenmassor spolat med sig material och underminerat marken på vägen ner mot havet.

I norr avgränsas planområdet till stor del av trafikverkets väg 815. Längs denna finns anlagda diken och trummor som släpper dagvatten till bäckravinerna i området samt till diket ner mot hamnområdet. Se illustration i Bilaga 1. Bitvis är dikena utmed vägen grunda och smala, trummor har delvis satts igen av sediment och växtlighet. Enligt uppgift från Munkedals kommun har några tomter utmed vägen drabbats av kraftiga flöden vid skyfall, t.ex. 2014.



Bild 2 – Väg 815, med dike och Ø200-trumma under infart.



Bild 3 – Samlingsdike som avleder dagvatten ner mot badplats/hamnområde.

I övrigt består infrastrukturen av mindre grusvägar som sköts av samfälligheter. Även utmed dessa sker avvattningen i mer eller mindre grunda diken, som bitvis kulverterats. Området genomkorsas av en mindre bäck där det emellanåt blir kraftiga flöden och problem med erosion vid stora nederbördsmängder. Se illustration i Bilaga 2 och Bilaga 3.



Bild 4 – Grusväg i området, där väggkanten stärkts upp mot bäckfåran.

2.3 Framtida förhållanden

Planförslaget kommer medföra utökad byggrätt på de befintliga fastigheterna, med byggrätt för 150 kvm boyta och komplementbyggnad utöver detta. Exakt hur stor byggrätt (boyta + komplementbyggnad/er) som kommer medges är ännu inte fastslaget, då betydelsen av attefallshus ska vägas in. Det planeras också för ytterligare 25-40 st tomträtter inom aktuellt planområde. Exploateringen och utökade byggrätter kommer medföra mer tak och hårdgjorda ytor som därmed innebär en ökning av dagvattenflödena i området med större behov av en hållbar dagvattenhantering, som inte medför negativ inverkan i närområdet eller nedströms.

Exploateringen av nya tomter kommer främst påverka dagvattenflödena i planområdets centrala och södra delar. Se illustration i Bilaga 4.

Utöver det planområde som utreds i denna dagvattenutredning finns förslag på ett framtida planområde uppströms. En naturlig släppunkt för dagvattnet därifrån vore troligen bäckfåran i de centrala delarna av aktuellt området. Detta kommer dock kräva fördröjning av dagvattnet

därifrån för att inte ge ytterligare problem nedströms. Denna utredning omfattar inte beräkningar på flöden från det framtida planområdet.

3. Beräkningar

3.1 Dimensionerande flöde

Flödesberäkningar har utförts i enlighet med anvisningar i Svenskt Vattens publikation P110, rationella metoden. Dagens bebyggelse i området är närmast att betrakta som "gles bostadsbebyggelse", men med hänsyn till kommande exploatering och att det förekommit dagvattenrelaterade problem i området valdes dimensioneringskriterier för "tät bostadsbebyggelse". Dessa anger minst en återkomsttid på 5 år vid fylld ledning samt återkomsttid 20 år för trycklinje i marknivå. Regnets varaktighet sattes till 10 minuter.

Ett dimensionerande 5-årsregn med 10 minuters varaktighet ger flödet $181 \text{ l/s} * \text{ha}$.

Klimatfaktor 1,25 valdes, vilket ger flödet $227 \text{ l/s} * \text{ha}$.

Se beräkningar av nuvarande flöden och framtida flöden i Bilaga 5 resp. Bilaga 6.

Totalt genererar området i nuläget 886 l/s vid ett 5-årsregn med 10 minuters varaktighet. I beräkningarna för framtida flöden har takytor satts till 175 kvm per fastighet, vilket skulle motsvara 150 kvm boyta + ett attefallshus. Det har uppskattats tillkomma ca 1 km vägnät i området. Utifrån detta skulle full exploatering och nyttjande av utökade byggrätter medföra ett ökat dagvattenflöde till $1\,503 \text{ l/s}$ vid ett dimensionerande 5-årsregn, således en ökning med 617 l/s .

Dimensionerande flöde från planområdet sätts till 886 l/s och tillkommande dagvatten till följd av ökad exploatering bör hanteras så att det inte belastar omgivningen eller nedströms liggande områden.

3.2 Föroreningar

Enligt Svenskt vattens P110 är det svårt att utföra mätningar och exakta beräkningar på föroreningshalter, det kan också förekomma stor variation över tid. Typer av föroreningar som kan tillföras dagvattnet i bostadsområden är tungmetaller, kemiska substanser, organiskt material och näringsämnen. Källorna till föroreningarna kan t.ex. vara nedbrytningsprodukter från byggnader, produkter för grönytt-/trädgårdsskötsel, ämnen från fordon och vägbeläggningar, ekskrementer från fåglar och husdjur, samt allmän nedskräpning.

För olika typer av områden används schablonvärden för föroreningshalter. Enligt schablonvärden för småhusområden, inkl. lokalgator (Svenskt vattens P105 Tabell 2.1) anses föroreningshalterna vara låga och ej medföra behov av rening. För områden med flerbostadshus, inkl. lokalgator, anges låga-måttliga halter där rening kan behövas, i sådana fall rekommenderas grönytt för rening. Större parkeringsanläggningar anses ge måttliga till höga föroreningshalter och någon form av rening – i svackdiken, grönytt, dammar eller avskiljare – rekommenderas.

Föroreningar som kan förekomma i järnvägsmiljöer (enligt VTI rapport 602) är bl.a. PAH'er, metaller, tungmetaller från impregneringsmedel, bekämpningsmedelsrester. En del av dessa ämnen är vattenlösliga och kan därmed spridas vidare med dagvattnet, bekämpningsmedel tenderar t.ex. att spridas snabbare ur en banvall än när de tillförs på jordbruksmark. Alla förutsättningar kring museijärnvägen är inte kartlagda – t.ex. hur dränering och dagvattensystem kring denna i sin helhet är utformade i dagsläget och vilka förutsättningar drift, underhåll och materialval medfört historiskt. Därmed är det svårt att dra säkra slutsatser kring dess betydelse vad gäller tillförsel av föroreningar till dagvattnet.

Impregnerade luftledningsstolpar kan innehålla kreosot, som är giftigt och innehåller tungmetaller. Kreosot har relativt låg vattenlöslighet, så spridning via mark har troligen större betydelse än via vatten. Komponenter av impregneringen kan dock vara vattenlöslig och få viss spridning via dagvatten.

4. Förslag till dagvattenhantering

4.1 Utformning och dimensionering

4.1.1 Tomtmark

Det tillkommande dagvattnet till följd av ökade byggrätter och exploatering bör fördröjas och hanteras lokalt på respektive fastighet, för att inte belasta intilliggande områden. Fördröjning kan t.ex. ske i öppna fördröjningsytor, kassett-, makadam- eller rörgravsmagasin. Volymen bör minst dimensioneras för att klara ett 5-årsregn med 10 minuters varaktighet från tillkommande tak- och hårdgjorda ytor.

För varje 100 m² tak krävs 1,25 m³ fördröjning. Fördröjningsvolymen y (m³) beräknas utifrån takyta x (m²) i följande formel:

$$y \text{ (m}^3\text{)} = 227 \text{ (l/s)} \cdot \frac{x \text{ (takyta i m}^2\text{)}}{10000} \cdot 0,9 \cdot \frac{600}{1000}$$

För varje 100 m² hårdgjord markyta krävs 1,10 m³ fördröjning. Fördröjningsvolymen y (m³) beräknas utifrån hårdgjord yta x (m²) i följande formel:

$$y \text{ (m}^3\text{)} = 227 \text{ (l/s)} \cdot \frac{x \text{ (hårdgjord yta i m}^2\text{)}}{10000} \cdot 0,8 \cdot \frac{600}{1000}$$

En redovisning av hur dagvattenfrågan löses efterfrågas rimligen för varje fastighet i samband med bygglovsansökan.

Kassettmagasin är generellt mer kostsamma att anlägga jämfört med makadam- eller rörgravsmagasin. Fördelen med kassettmagasin är att de har större kapacitet och kräver mindre yta, det måste dock säkerställas att de kan anläggas ovanför grundvattennivån. Se principskiss för rörgravsmagasin med perkolationsbrunn/kassett i Bilaga 7.

4.1.2 Vägnät

Tillkommande gator i området kommer också att generera mer dagvatten än i nuläget. Diken och ledningsnät bör dimensioneras och utformas för att hantera och fördröja tillkommande dagvatten motsvarande ett 5-årsregn. Även här kan riktvärdet vara $1,10 \text{ m}^3$ fördröjningsvolym per 100 m^2 väg (hårdgjord yta) vara tillämpligt som riktvärde. Ledningssystem måste också klara markdimensionering för 20-årsregn, vilket designas vid detaljprojektering.

För att bibehålla och förbättra funktionen av befintliga dagvattensystem bör diken och trummor underhållas och rensas, på en del ställen kan kapaciteten i diken och trummor behöva ökas. För att minska erosion på utsatta ställen kan det vara nödvändigt att göra förstärkningar och anordna fördröjning som bromsar upp kraftiga flöden.

Där det är begränsat utrymme kan makadamdiken anläggas i stället för öppna diken. Makadamdiken har en fördröjande effekt och medför också större infiltration än traditionella diken.

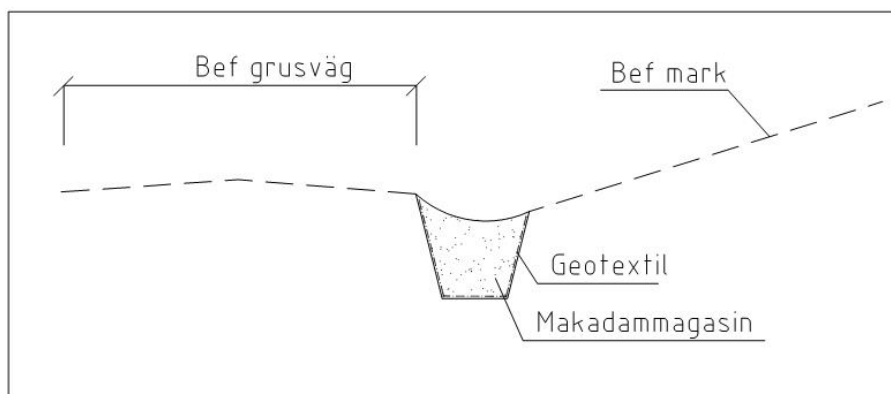


Bild 5 – Tvärsnitt, väg med makadamdike.

4.2 Extrem nederbörd

Vid extrema nederbördsmängder kommer dagvattensystemen att belastas hårt. När ledningar, diken och magasin är fyllda kommer dagvattnet att flöda ytledes ner mot lågpunkterna i området. Om inte åtgärder görs kommer det att ge fortsatta problem med markerosion på utsatta ställen i området.

Vid ett 100-årsregn skulle området generera $4\,053 \text{ l/s}$, vilket skulle behöva $1\,900 \text{ m}^3$ för att fördröjas utöver det dimensionerande flödet. Ett 200-årsregn skulle generera $5\,104 \text{ l/s}$ och kräva volymen $2\,530 \text{ m}^3$. Magasineringskapacitet för så pass stora volymer krävs emellertid inte, däremot är höjdsättning av byggnader samt utformning av avvattningsstråk viktiga faktorer för att undvika skada på byggnader och egendom. Alla nya byggnader inom planområdet bör anläggas med en golvhöjd minst $0,3 \text{ m}$ över närmaste väganslutning, alternativt minst $0,3 \text{ m}$ över omgivande mark om det går att visa att flödande ytvatten kan passera förbi vid sidan om byggnaden utan att orsaka skada. Exakt höjdsättning bestäms vid detaljprojektering när alla förutsättningar finns framtagna.

I exploateringsområdena bör det planeras för ytor som kan fungera som översvämningsytor för viss buffring av dagvatten vid extrem nederbörd.

4.3 Föroreningar och reningsmetoder

Utifrån Svenskt vattens P105 Tabell 2.1 kan man utgå ifrån att planområdet med småhus och eventuellt parhus bidrar med föroreningshalter som kan bedömas som låga och inte kräver någon specifik rening.

Om det planeras för större, gemensamma parkeringsytor i planområdet bör dagvattnet från dessa renas innan det släpps till recipient. Rening kan t.ex. ske via avskiljare i form av filterinsatser som placeras i dagvattenbrunnar, där filtermaterialet kan anpassas för den typ av föroreningar som kan uppstå på platsen.

Planförslaget innebär inte några direkta ingrepp i dagvattensystemen i området kring museijärnvägen, då tillkommande dagvatten bör hanteras inom aktuell fastighet vid nyttjande av utökad byggrätt. Om det uppstår framtida behov av dagvattenåtgärder som berör järnvägsområdet bör en djupare utredning göras för att bedöma förekomsten av föroreningar och behov av eventuella åtgärder.

Upplaget med luftledningsstolpar gav intryck av att inte vara en permanent och anordnad plats. En lämplig åtgärd för att minska risken för spridning av föroreningar vore att förflytta dessa till en plats som är avsedd för ändamålet.

5. Rekommendationer

Dagvattenutredningen ger följande rekommendationer:

- Dagvattensystem dimensioneras för ett 5-årsregn. Ledningssystem designas vid detaljprojektering för att klara markdimensionering vid 20-årsregn.
- Fördröjningsmagasin anläggs på respektive fastighet, med kapacitet för minst 5-årsregn från tillkommande tak- och hårdgjorda ytor. Riktvärden: 1,25 m³ fördröjningsvolym per 100 m² tak och 1,10 m² per 100 m² hårdgjord yta.
- Tillkommande dagvatten från vägar fördröjs lokalt. Riktvärde: 1,10 m² fördröjningsvolym per 100 m² väg.
- Underhåll och förstärkning av befintliga dagvattensystem med vägdiken och trummor.
- Identifiera ytor och avledningsstråk som hålls fria från bebyggelse för att buffra och hantera dagvatten vid extrem nederbörd, fastställ dessa i detaljplan.
- Fastställande av nivå på gator och markyta i fastighetsgräns, samt lägsta nivå för färdigt golv i förhållande till marknivå i fastighetsgräns.
- Eventuella tillkommande parkeringsytor i större sammanhang förses med filterinsatser i dagvattenbrunnar, för rening av dagvattnet.
- Tydliggör ansvarsförhållanden för olika delar av dagvattenhanteringssystemen i området.

Källförteckning

Svenskt vatten (2011), *Hållbar dag- och dränvattenhantering – Råd vid planering och utformning*. Publikation P105 s. 18-24, 47-50, 80-85.

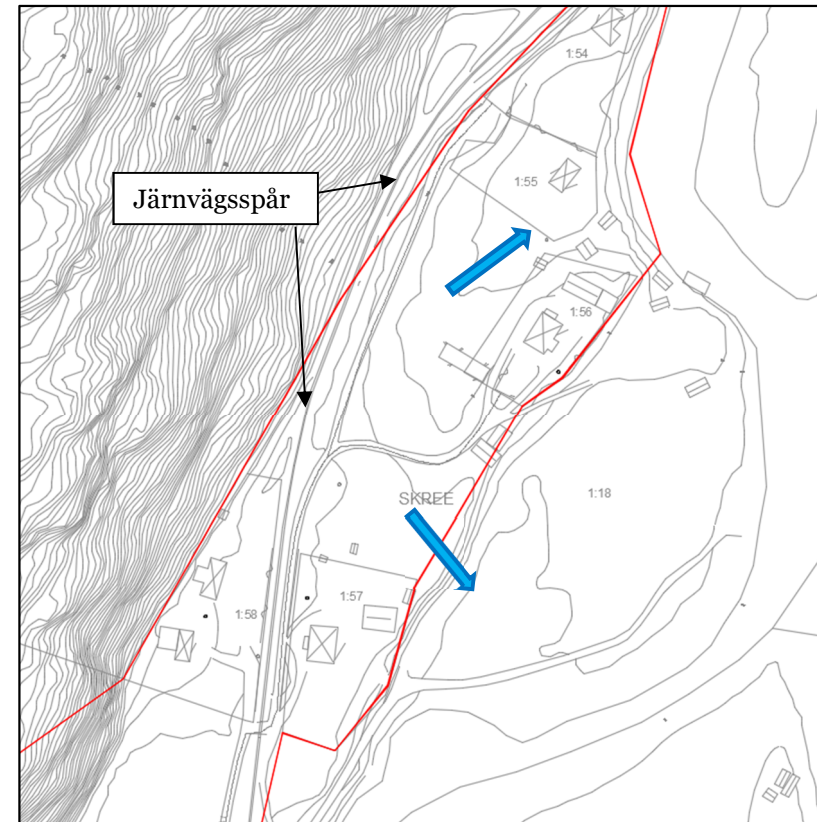
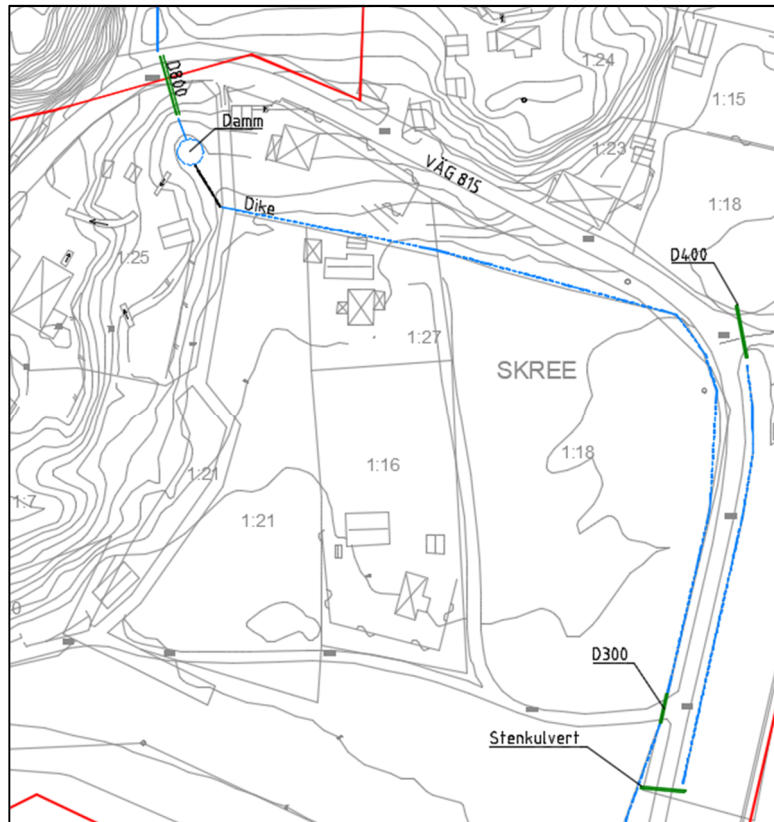
Svenskt vatten (2016), *Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Publikation P110 s. 27-30, 41-45, 64-71, 100-101.

Munkedals kommun, Samhällsbyggnadsförvaltningen (2015), *Planprogram för Munkedals hamn*.

Uddevalla kommun, *Handledning för dagvattenhantering i Uddevalla kommun*.

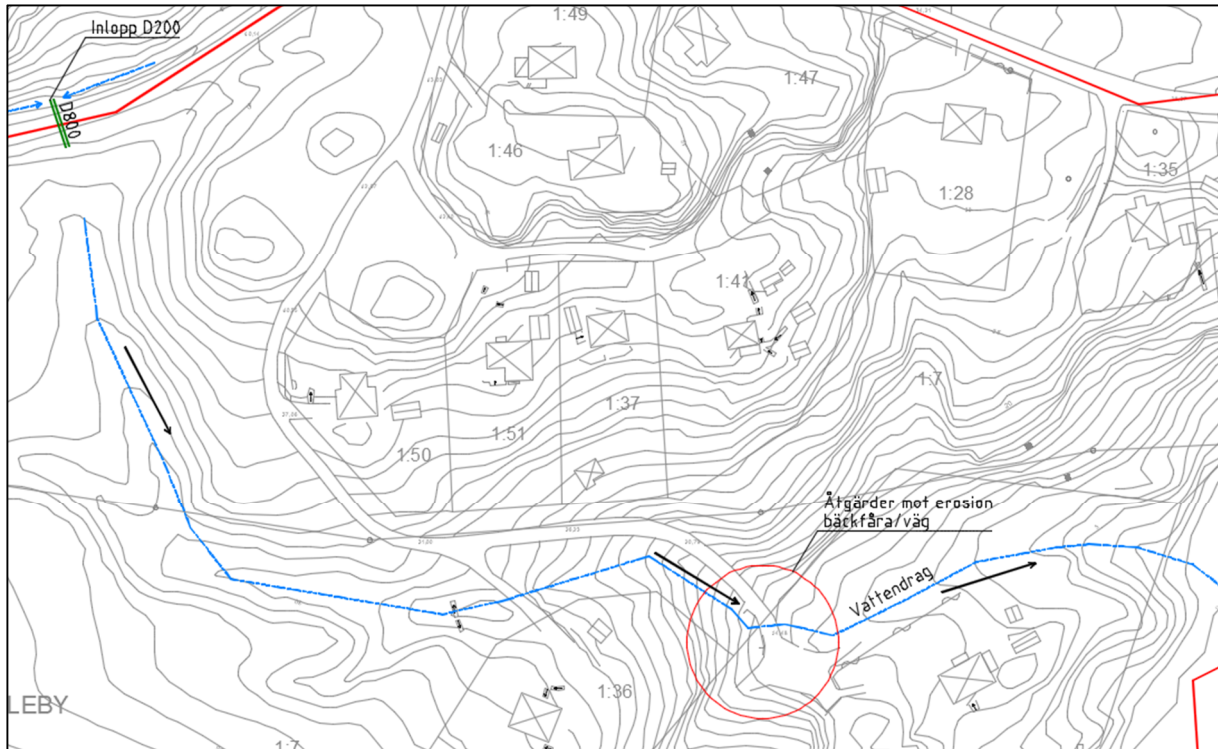
VTI (2007), *Järnvägens föroreningar – källor, spridning och åtgärder*. VTI rapport 607.
URL https://www.vti.se/sv/Publikationer/Publikation/jarnvagens-foro-reningar---kallor-spridning-och-atg_675337

Bilaga 1 - Dagvattenavledning områdets nordöstra del



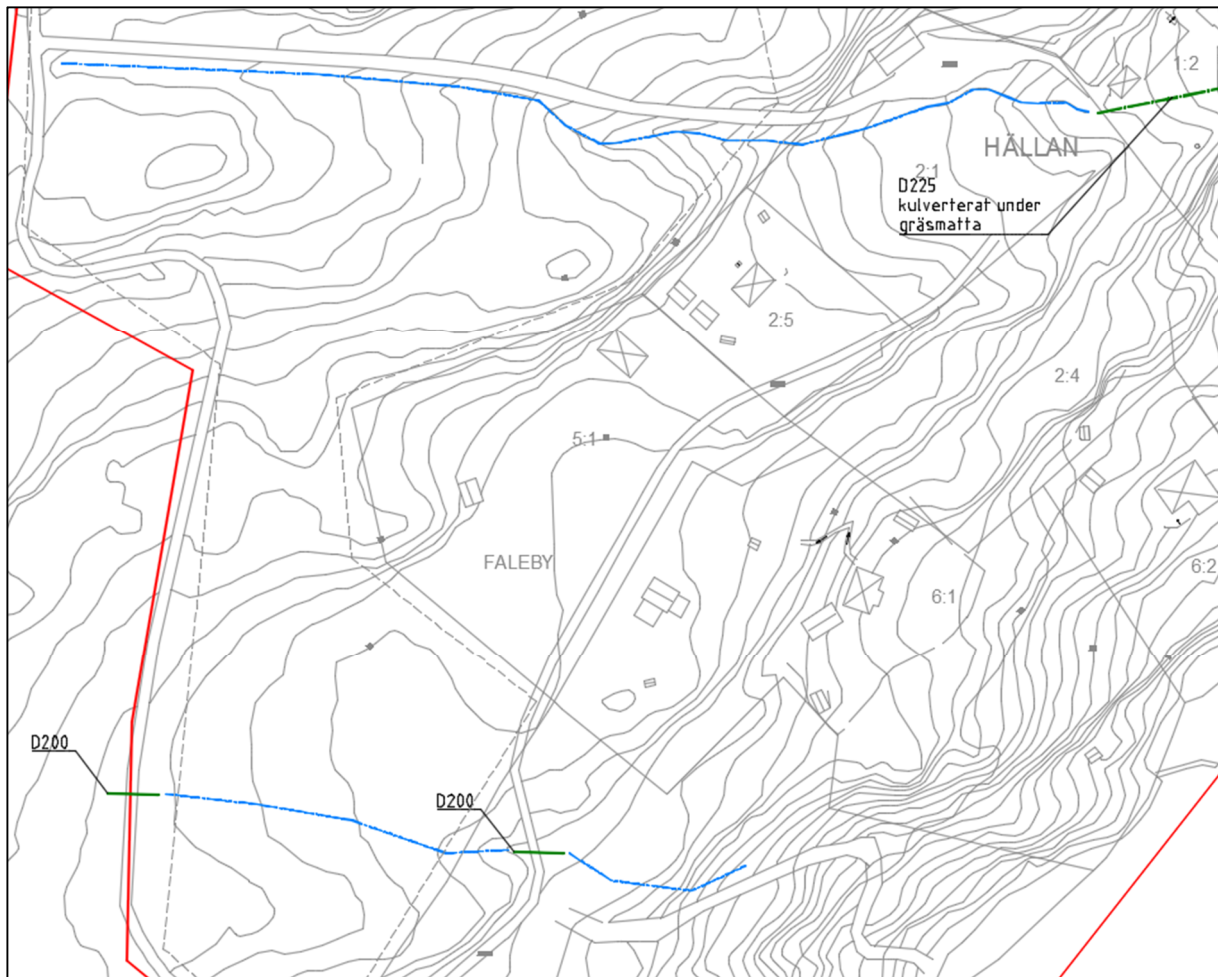
Bilaga 1 – Dagvattenavledning i områdets nordöstra del. Dagvatten från diken (Bild 2) utmed väg 815 samt uppströms planområdet avleds via en Ø800-trumma under vägen vidare till en anlagd damm. Från dammens utlopp leds vattnet till diket (Bild 3) med avrinning mot badplatsen. Även dagvatten från öster/nordost om väg 815 bidrar med utflöde via detta dike. Området längst norrut i planområdet avvattas ut mot Örekilsälven, dagvattnet samlas bitvis i grunda diken och ett par fuktiga sänkor. I detta område genomkorsar museijärnvägen planområdet.

Bilaga 2 - Dagvattenavledning områdets centrala delar

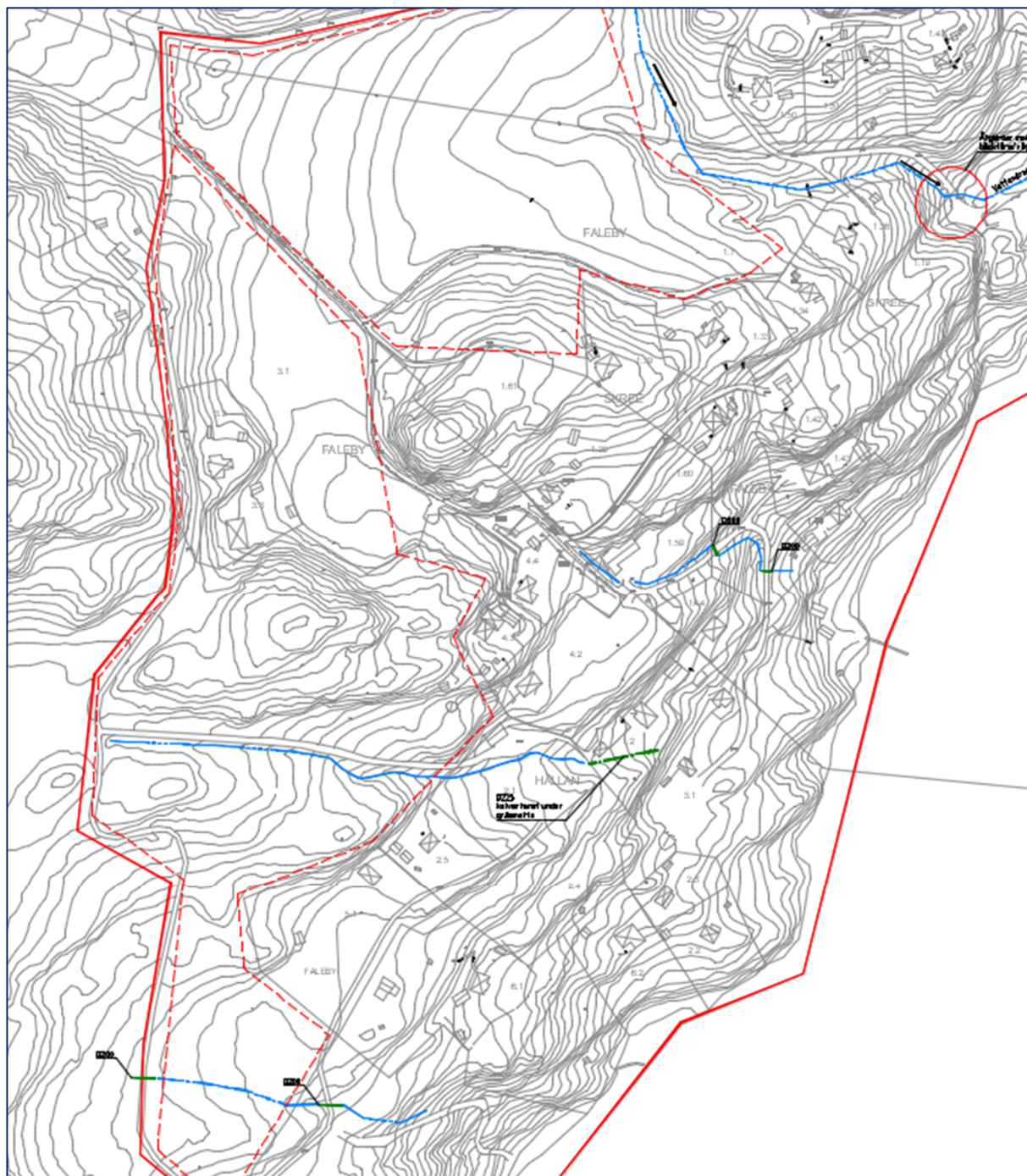


Bilaga 2 – Dagvattenavledning i områdets centrala delar. Även här samlas dagvatten från diken utmed väg 815 och avleds under vägen. Inloppet i diket består av en Ø200-ledning som mynnar ut i en Ø800-trumma. Nedströms bildas en bäck, där det emellanåt blir kraftiga flöden (Bild 4).

Bilaga 3 - Dagvattenavledning områdets södra delar



Bilaga 3 – Dagvattenavledning i planområdets södra del. Det övre diket mynnar i en Ø225 betongledning som går tvärs över en fastighet (Hällan 1:2). Ledningens lutning ger en kapacitet på ca 120 l/s. I samband med exploatering bör fördröjande åtgärder vidtas och strategier för hantering av extrem nederbörd utformas i detta område, för att undvika att nuvarande system överbelastas och ger problem till följd av kraftiga flöden.

Bilaga 4 - Exploatering

Bilaga 4 – Exploatering inom planområdet. Områden som kan bli aktuella för nya tomträtter illustreras inom de streckade röda linjerna.

Bilaga 5 - Dagvattenberäkningar nutida flöden

Dagvatten: Beräkning av flöden

Dimensionering enligt P110

"Tät bostadsbebyggelse" väljs. Medför återkomsttid för fylld ledning 5 år och för trycklinje i marknivå 20 år (tabell 2.1)

För skador på byggnader gäller dock > 100 år

Dimensioneringsgrunder (enligt P110)

Återkomsttid	5	år	100	år	(Vid 10 min regn, enligt tabell 4.6)
Intensitet, i	181	l/s*ha	489	l/s*ha	
Klimatfaktor	25%		25%		
Korrigerad intensitet	227	l/s*ha	611	l/s*ha	
Återkomsttid	20	år	200	år	(Vid 10 min regn, enligt tabell 4.6)
Intensitet, i	287	l/s*ha	616	l/s*ha	
Klimatfaktor	25%		25%		
Korrigerad intensitet	358	l/s*ha	769	l/s*ha	

Flödesberäkningar				Flöde (l/s)		Flöde (l/s)	
Typ av yta	Yta (ha)	Avrinnings- koeff.	Vägt värde (ha)	5-årsregn	20-årsregn	100-årsregn	200-årsregn
Nuvarande ytor							
Asfalterad väg	0,5	0,8	0,40	91	143	244	308
Grusvägar	1,14	0,4	0,46	104	164	279	352
Tak, bef, byggrätt 60+15 kvm	0,44	0,9	0,40	90	143	243	306
Tomtmark	11,76	0,2	2,35	533	843	1437	1809
Naturmark	15,11	0,02	0,30	68	108	185	232
Totalt	28,95	0,14	3,91	886	1401	2388	3008

Tabell 1 - Flödesberäkningar nuläge.

Bilaga 6 - Dagvattenberäkningar framtida flöden

Dimensionering enligt P110

"Tät bostadsbebyggelse" väljs. Medför återkomsttid för fylld ledning 5 år och för trycklinje i marknivå 20 år (tabell 2.1)
 För skador på byggnader gäller dock > 100 år

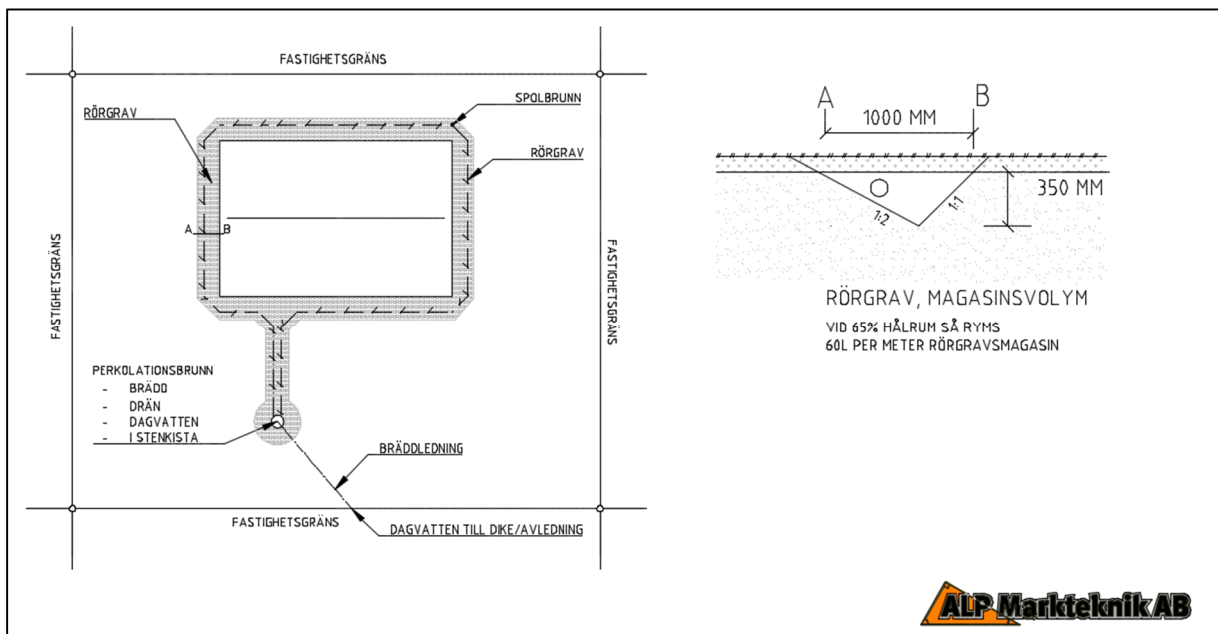
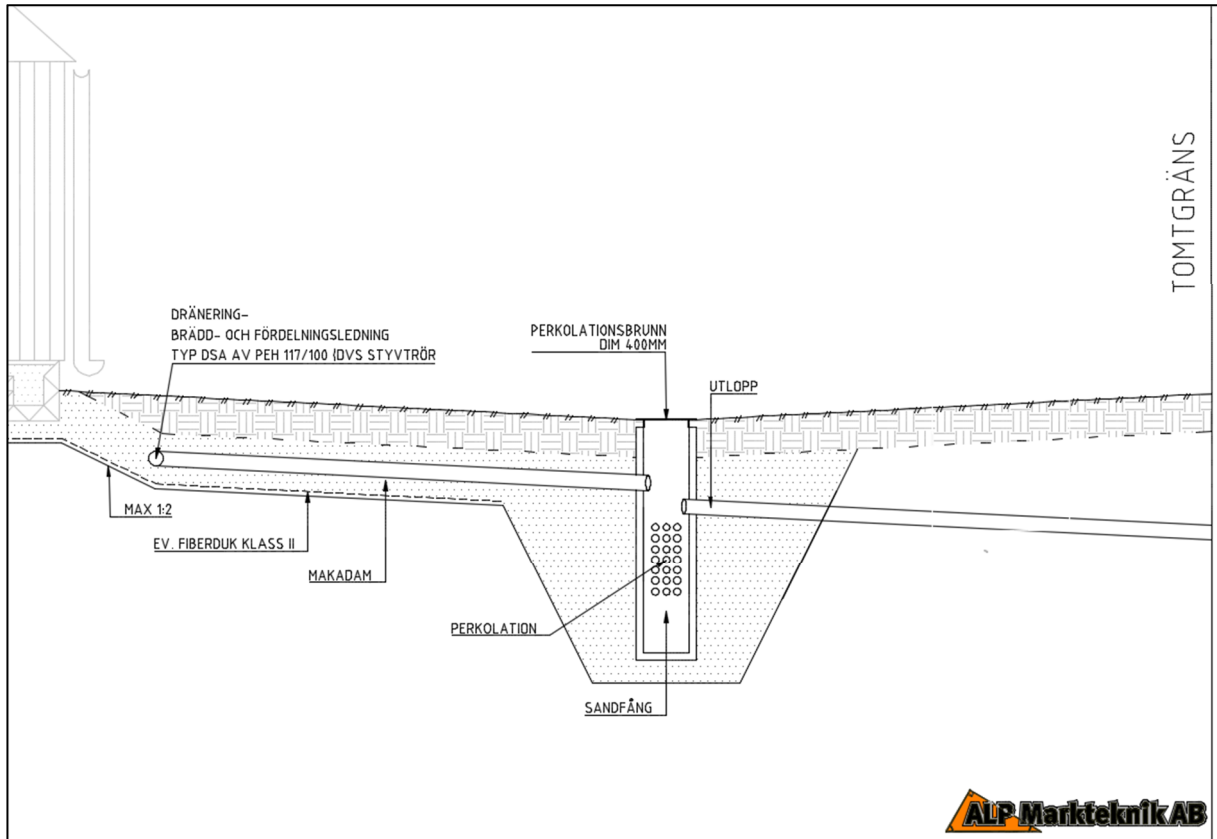
Dimensioneringsgrunder (enligt P110)

Återkomsttid	5	år	100	år	
Intensitet, i	181	l/s*ha	489	l/s*ha	(Vid 10 min regn, enligt tabell 4.6)
Klimatfaktor	25%		25%		
Korrigerad intensitet	227	l/s*ha	611	l/s*ha	
Återkomsttid	20	år	200	år	
Intensitet, i	287	l/s*ha	616	l/s*ha	(Vid 10 min regn, enligt tabell 4.6)
Klimatfaktor	25%		25%		
Korrigerad intensitet	358	l/s*ha	769	l/s*ha	

Flödesberäkningar				Flöde (l/s)		Flöde (l/s)	
Typ av yta	Yta (ha)	Avrinnings- koeff.	Vägt värde (ha)	5-årsregn	20-årsregn	100-årsregn	200-årsregn
Framtida ytor							
Asfalterad väg	1	0,8	0,80	181	287	489	616
Grusvägar	1,14	0,4	0,46	104	164	279	352
Tak, bef. fast, byggrätt 175 kvm	1,03	0,9	0,93	211	333	568	715
Tomtmark, bef fast.	11,17	0,2	2,23	506	800	1365	1718
Tak, Faleby 3:1, byggrätt 175 kvm	0,44	0,9	0,39	89	141	241	303
Tomtmark, Faleby 3:1	4,30	0,2	0,86	195	308	525	661
Tak, Faleby 1:7, byggrätt 175 kvm	0,26	0,9	0,24	54	85	144	182
Tomtmark, Faleby 1:7	2,96	0,2	0,59	134	212	361	455
Naturmark	6,65	0,02	0,13	30	48	81	102
Totalt	28,95	0,23	6,63	1503	2377	4053	5104

Tabell 2 - Flödesberäkningar efter exploatering.

Bilaga 7 - Principskiss rörgravsmagasin



Bilaga 7 – Typskiss för utformning av rörgravsmagasin. Man kan även använda dagvattenkassetter, som kräver mindre djup, istället för perkolationsbrunn. Erosionsskydd bör anläggas vid släppunkten.