

VA- OCH DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN FÖR BOSTÄDER INOM BÅSTORP 6:7 M.FL.

ALE KOMMUN SEKTOR SAMHÄLLSBYGGNAD



UPPRÄTTAD: 2022-11-21

Upprättad av

Alexander Lindberg,
Andrés Peralta Tapia,
Peder Sanfridsson
Blomqvist

Granskad av

Lars Nilsson

Godkänd av

Peder Sanfridsson
Blomqvist

Sammanfattning

Ale kommun arbetar med att ta fram en detaljplan för fastigheten Båstorp 6:7 m.fl. som ska möjliggöra ca 50 nya bostäder. Sigma Civil har fått uppdraget att presentera förslag på hur dagvatten inom planområdet kan hanteras på ett hållbart sätt. Uppdraget innefattar även en utredning av VA-förhållanden före och efter exploatering.

Det totala utredningsområdet omfattar ca 6 ha och består idag till största delen av tidigare jordbruksmark/åkermark. Dagvattenhantering sker i dagsläget via diken. Recipient är ”Grönån – Mynningen till Skepplanda” som i sin tur mynnar i Göta älv. ”Grönån – Mynningen till Skepplanda” är vattenförekomst i VISS och berörs av miljö kvalitetsnormer.

Dimensioneringsförutsättningar i utredningen baseras på ett regn med varaktighet 10-minuter och 30 års återkomsttid. Detta ger ett maxflöde efter exploatering utan fördröjning på ca 827 l/s som motsvarar en ökning med 58 % jämfört med befintliga förhållanden utan fördröjningsåtgärder.

En systemlösning för dagvattenhantering har tagits fram för planområdet. Förslaget avser anläggande av krossdiken och nedsänkta ytor (torrdammar) som tillåts översvämmas tillfälligt vid dimensionerande regn.

Föreslagna dagvattenanläggningarna är dimensionerade så att det totala dagvattenflöden ur området efter rening och fördröjning kommer att minska jämfört med dagsläget för regn med återkomsttiderna upp till 30-år. För regn med återkomsttiden 100-år bedöms flödet öka med 17% och för regn med återkomsttiden 200-år ökar flödena med 26%.

Ale kommuns dagvattenpolicy samt Göteborgs stads riktlinjer 2013 har använts då slutrecipienten är Göta Älv. Koncentrationer av ämnen som släpps från planområdet klarar alla Göteborgs stads miljöförvaltnings riktlinjer för utsläpp av förorenat dagvatten och riktvärden angivna i Stormtac. Även om vissa ämnen ökar i koncentration är dess halter så långt under riktvärdena att exploateringen inte bedöms försvåra möjligheterna att nå miljökonsekvensnormen för recipienten.

För att bibehålla reningseffekten behöver anläggningarna rensas och underhållas, därför rekommenderas att en skötselplan tas fram.

Kommunala dricks- och spillvattenledningar finns framdragna till exploateringsområdet. Med arkitektens illustrationsförslag som utgångspunkt har det tagits fram ett förslag till VA-nät som bedöms kunna anslutas till det befintliga nätet.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Innehållsförteckning	4
1 Inledning	6
2 Befintliga förhållanden och förutsättningar	7
2.1 Underlag.....	7
2.2 Grundprinciper för dagvattenhantering	7
2.3 Befintliga förhållanden.....	8
2.3.1 Planområdets läge, topografi och markslag.....	8
2.3.2 Befintliga avrinningsvägar, avrinningsområden och instängda områden.....	10
2.3.3 Befintliga ledningar.....	11
2.3.4 Recipient	12
2.4 Förslag till planområdets utformning	13
3 Föreslagna Va-anläggningar	14
3.1 Dagvatten.....	14
3.1.1 Dimensionerande flöde och fördröjningsvolym	14
3.1.2 Förslag på utformning av renings- och fördröjningåtgärder.	15
3.1.3 Fördröjningsvolymerna.....	23
3.1.4 Dimensionering öppna diken och trummor	24
3.1.5 Fördröjning och rening inom fastighetsmark.....	25
3.2 Skyfall, höjdsättning samt flöden efter exploatering och fördröjning.....	25
3.3 Skötsel och underhåll.....	25
3.4 Spillvatten.....	26
3.4.1 Dimensionerande parametrar	26
3.4.2 Förslag på spillvattenåtgärder.....	26
3.5 Dricksvatten	26
4 Föroreningar och miljö kvalitetsnormer	27
4.1 Metod och förutsättningar	27
4.2 Beräkningsresultat före och efter exploatering.....	27
4.3 Utvärdering av beräkningar och påverkan miljö kvalitetsnormer	29
5 Kostnadsbedömning.....	30
Bilaga 1	Beräkning av dimensionerande flöden
Bilaga 2	Ritning R-51-1-001 Förslag på va-åtgärder
Bilaga 3	Stormtac rapporter

1 Inledning

Ale kommun arbetar med att möjliggöra nya bostäder på fastigheten Båstorp 6:7 m.fl. väster om E45 ca 5 km norr om Älvängen. Totalt planeras för ca 50 bostäder. Augusti 2017 har Sigma Civil AB fått i uppdrag att ta fram en VA- och dagvatten-utredning för att klarlägga förutsättningarna för dag-, spill- och dricksvattenhantering inom planområdet med hänsyn till planerad nybyggnation. Mars 2021 fick Sigma Civil AB uppdraget att uppdatera dagvattenutredningen efter ändringar i detaljplanen. Ändringarna resulterade i flera fastighetstomter inom planområdet. Rapporten ska innehålla ett hållbart förslag på fördröjning, rening och avledning av dagvatten inom planområdet. Ett förslag på lämplig teknisk utformning av VA-nät ska tas fram och presenteras i rapporten.

2 Befintliga förhållanden och förutsättningar

2.1 Underlag

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- Grundkarta i dwg-format daterad 2022-02-08.
- Plankarta i dwg-format daterad 2022-04-14.
- Illustrationskarta i pdf-format daterad 2022-02-08.
- DEM Sweden/Skog baserad på laserdata 2021-09-09.(Scalgo).
- Avrinningsområden (befintliga och exploaterade), avrinningsvägar (befintliga och exploaterade) (Scalgo).
- Ledningar samlade i dwg-format.
- Dagvattenpolicy, Ale kommun 2018.
- VA-plan, Ale kommun 2017.
- Teknisk handbok, Ale kommun 2014.
- Publikation P110, Svenskt Vatten 2016.
- Publikation P104, Svenskt Vatten 2011.
- Publikation P105, Svenskt Vatten 2011.
- MB310 - TDOK 2014:0051, Trafikverket 2017-10-12.
- Programvaror: StormTac, Civil3D 2019, Civil3D 2017, QGIS och Scalgo.

2.2 Grundprinciper för dagvattenhantering

Kommunen, Miljöförvaltningen och Svenskt Vatten tar fram rekommendationer och krav på dagvattenhantering i Sverige. Nedan följer en sammanställning av gällande funktionskrav och riktlinjer för dagvattenhantering i Ale kommun (Ale kommun dagvattenpolicy 2018).

- Den naturliga vattenbalansen ska eftersträvas.
- Dagvattensystem ska utformas så att man undviker skadliga uppdämningar vid kraftiga regn.
- Dagvattensystem ska utformas så att en så stor del som möjligt av föroreningarna avskiljs och bryts ner under vattnets väg till recipienten.
- Markyta måste avsättas för omhändertagande av dagvatten redan i planeringsskedet.
- Föroreningar av dagvatten ska begränsas vid källan.
- Dagvattensystem skall utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet.
- Ledningar ska dimensioneras med hänsyn till framtida klimatförändringar.
- Dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.

2.3 Befintliga förhållanden

2.3.1 Planområdets läge, topografi och markslag

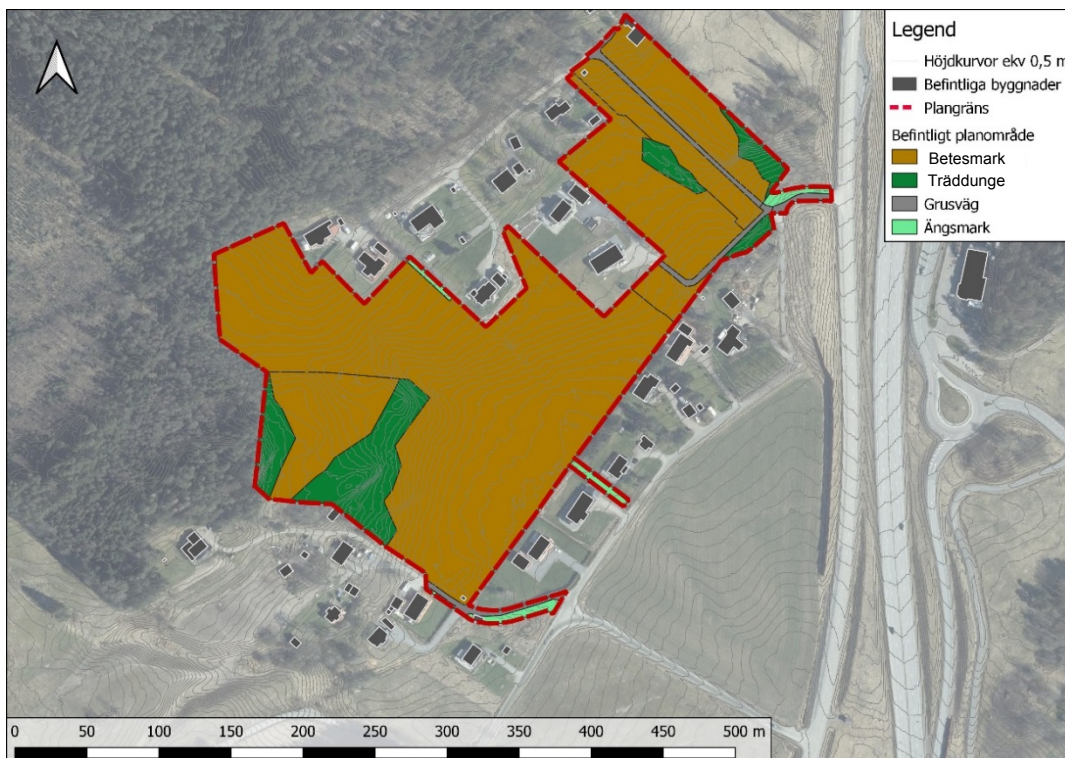
Området är beläget på landsbygden ca 5 km norr om Älvängen mellan Göta älv och E45. Planområdet omfattar ca 6 ha och utgörs av tidigare jordbruksmark och är omgiven av villatomter i norr och sydöst (Figur 1, Figur 2 och Figur 3). I väster gränsar området till skog och i övriga riktningar till befintliga villor och åkermark. Planområdet ligger i utkanten av det stora området vid Grönåns dalgång som är utpekad som regionalt bevarandevärd odlingslandskap. Marken sluttar från nordväst till sydöst i nivåer mellan ca +42 m och ca +28 m. Berg i dagen förekommer i området. Det finns ett antal ytor, linje- och punktobjekt som bedöms omfattas av det generella biotopskyddet. Figur 1 och Figur 2 visar planområdets läge och avgränsningar mot intilliggande omgivning.



Figur 1: Planområdet läge i norra Ale kommun



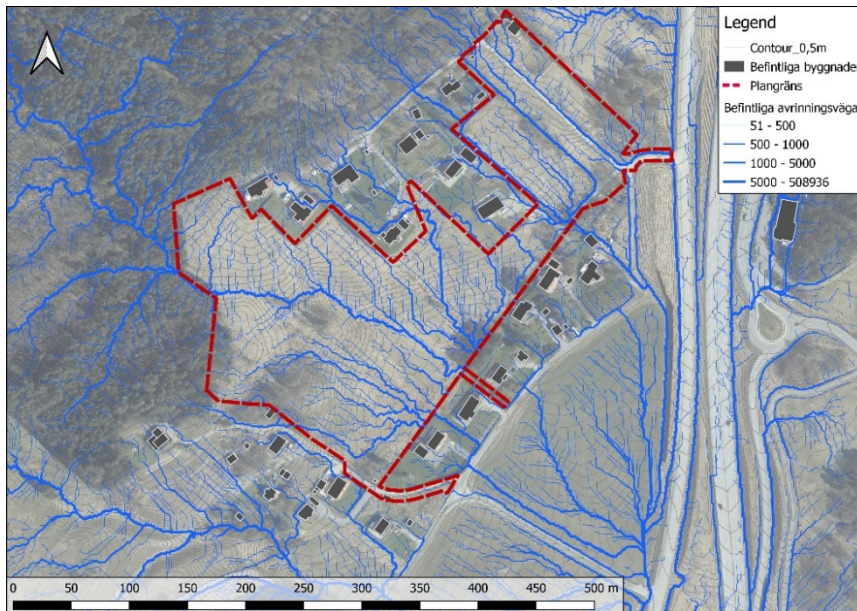
Figur 2: Ortofotograf över planområdet och dess närmaste omgivning.



Figur 3 Befintlig markanvändning i planområdet och dess närmaste omgivning.

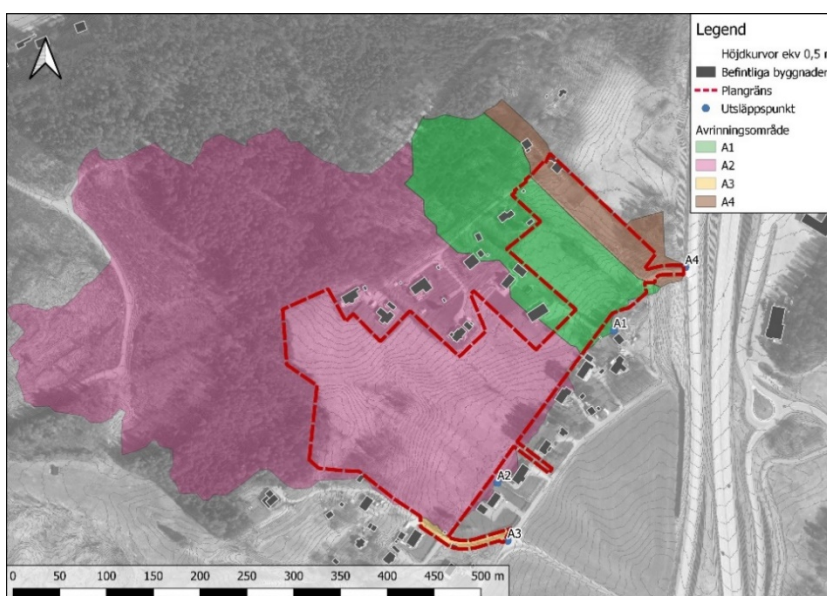
2.3.2 Befintliga avrinningsvägar, avrinningsområden och instängda områden

Avrinningsvägarna inom planområdet (Figur 4) bildar inget permanent flödande vattendrag och rinner i sydöstlig riktning.



Figur 4 Befintliga avrinningsvägar.

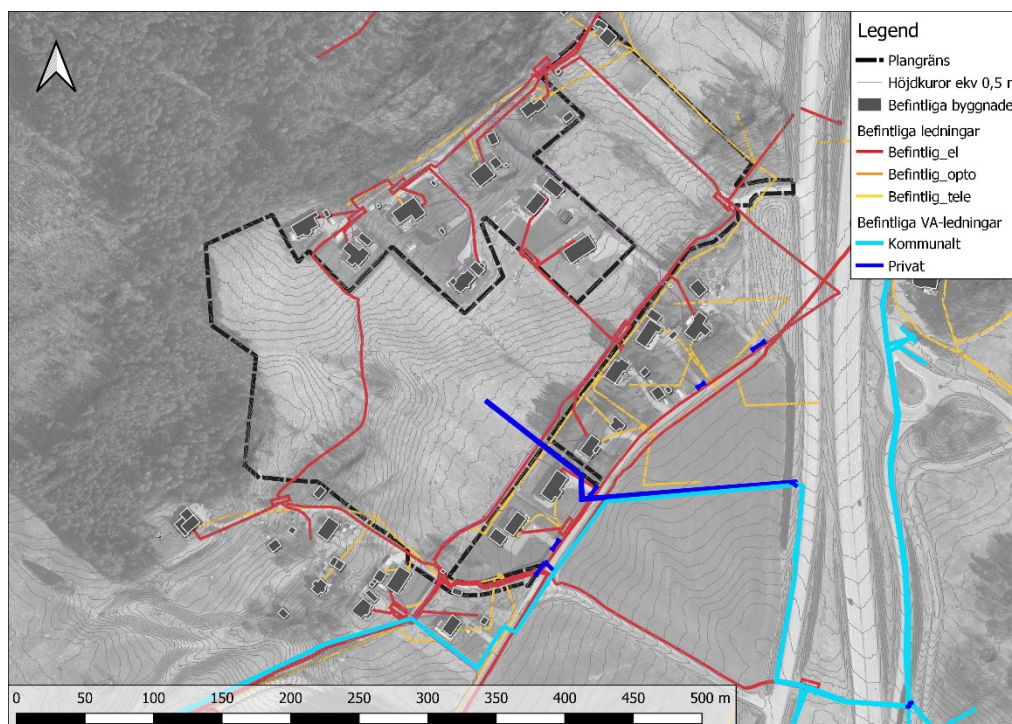
Planområdet har 4 delavrinningsområden (Figur 5). Ytvatten från område A4 samlas i diket som avleds österut ur planområdet och sedan i sydlig riktning längs landsväg 2002. Ytvatten från område A1 går i sydöstlig riktning till dike som leder vattnet vidare i sydligriktning. Ytvatten från område A2 och A3 samlas i ett dike i sydöst nedanför planområdet. Samtliga diken förenas nära pumpstationen och vatten förs sedan under motorvägen E45 i trumma (Figur 7). Enligt markanalysen finns det inga instängda områden i planområdet.



Figur 5 Befintliga avrinningsområden och utsläppspunkter.

2.3.3 Befintliga ledningar

Befintliga ledningar inom planområdet består av spill, dricksvattenledningar, el, tele och fiber (Figur 6).



Figur 6 Befintliga ledningar.

Planområdet benämns som VA-typområde i kommunens VA-plan och ligger inom Grönås avrinningsområde. Planområdet omfattas av kommunal vattenförsörjning och matas av en huvudledning som ligger öster om motorvägen E45. Spillvatten hanteras dels genom slamtömning och dels i privat ledningsnät. En pumpstation är beläget vid landsväg 2002 i höjd med tillfartsvägen som leder till planområdet. Ledningarna inom planområdet är privata och av okänd dimension. Figur 7 visar vyn från E45:an.



Figur 7: Vy mot Båstorp från E45.

2.3.4 Recipient

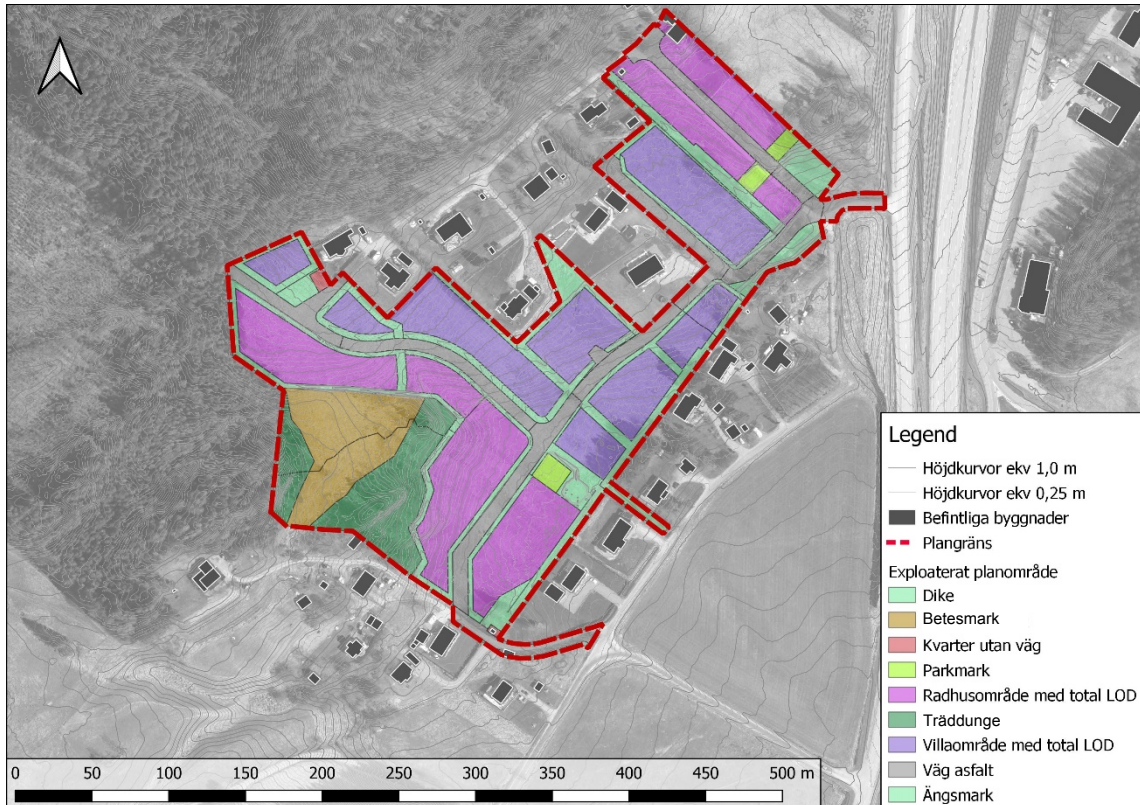
Enligt uppgifter från SMHI vattenwebb så ligger planområdet i Grönåns avrinningsområde som mynnar i Göta älvs vattendragsyta. "Grönån – Mynningen till Skepplanda" är vattenförekomst enligt VISS och är en känslig recipient med höga naturvärden. Miljökvalitetsnormerna för recipienten "Grönån – Mynningen till Skepplanda" är god ekologisk status till 2033 och god kemisk ytvattenstatus till 2027, med undantag för Kvicksilver och Bromerad difenyleter. Motivering till att recipienten inte uppfyller kraven nu är övergödning samt är hydromorfologisk påverkad, samt att höga halter av kvicksilverföreningar och Bromerad difenyleter har fastställts. Det finns mindre stränga krav på kvicksilverföreningar och bromerade difenyletrar enligt miljökvalitetsnormen.

Undantaget i form av mindre strängt krav har satts för kvicksilver (Hg). Halterna av kvicksilver bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av kvicksilver till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Den största påverkan av kvicksilver består av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga. I Sverige har en stor mängd av det nedfallande atmosfäriska kvicksilvret under lång tid ackumulerats. Problemet bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det.

Undantag i form av mindre strängt krav har satts för bromerade difenyletrar (PBDE). Halterna av PBDE bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Problemet beror främst på påverkan från långväga luftburna föreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det.

2.4 Förslag till planområdets utformning

Det har tagits fram ett förslag på utformning av exploateringsområdet och avser 52 bostäder. Markanvändningen kan ses i Figur 8.



Figur 8: Preliminär utformning av exploateringsområde.

3 Föreslagna Va-anläggningar

3.1 Dagvatten

3.1.1 Dimensionerande flöde och fördröjningsvolym

Dimensionerande flöden och fördröjningsvolym tas fram enligt Svenskt Vatten Publikation P110 och P104. För beräkningar av dimensionerande regnintensitet har Dahlströms (2010) ekvation använts. Återkomsttiden har valts efter kommunens krav. Planområdet dimensioneras för ett regn med återkomsttid 30 år och en varaktighet på 10 min. Ekvationen ger en dimensionerande regnintensitet på 328 l/s per hektar. För beräkningar av dimensionerande vattenföringar (Q_{dim}) har rationella metoden använts med en klimatfaktor på 1,25.

Beräkningarna utgår ifrån att nuvarande grusvägar och nya lokalgator blir asfalterade och ger en ökning av avrinningen med 58 % vilket ger ett flöde på 827 l/s utan fördröjningsåtgärder. Beräkningar av flöden efter fördröjning finns i kapitel 3.2.

Den totala avrinningen från planområdet före och efter exploatering samt fördröjningsbehovet redovisas i Tabell 1 och Tabell 2.

För fullständiga beräkningar se Bilaga 1.

Tabell 1: Dimensionerande parametrar innan exploatering i varje delavrinningsområde inom planområdet.

OMRÅDE	AREA m ²	RED AREA m ²	VOLYM VID 30-års REGN m ³	Flöden vid 30-års regn l/s
Område A1	12 045	2 661	66	109
Område A2	46 067	8 914	219	365
Område A3	811	198	5	8
Område A4	5 074	990	24	41
Totalt	63 997	12 763	314	523

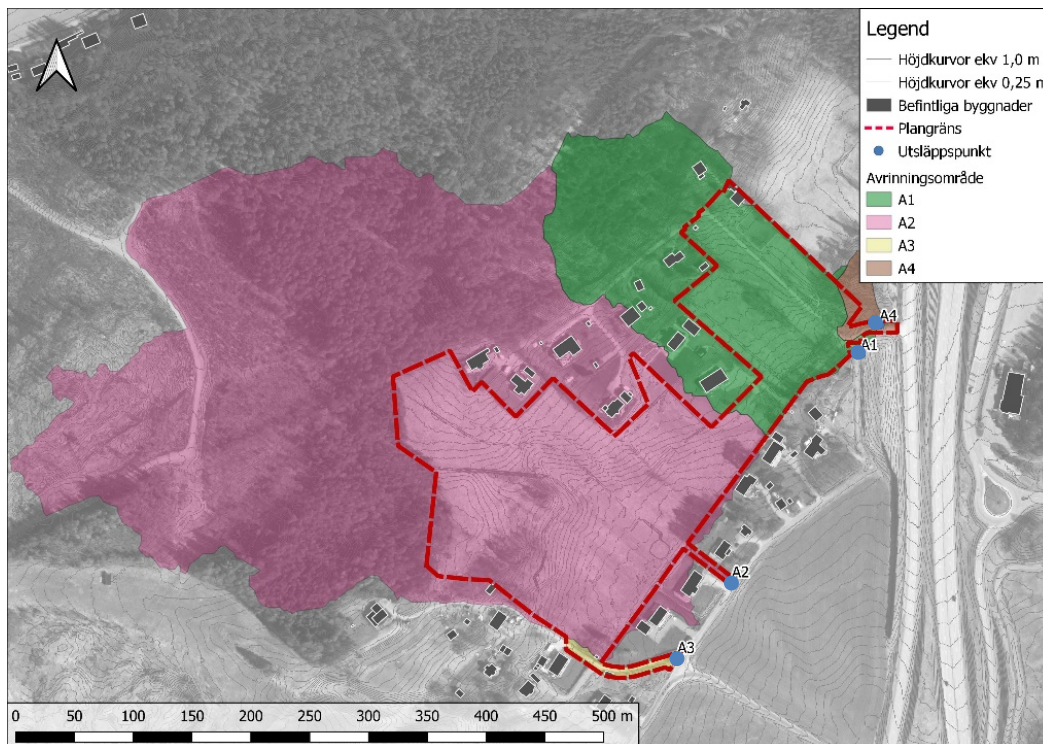
Tabell 2: Dimensionerande parametrar efter exploatering i varje delavrinningsområde inom planområdet utan fördröjningsåtgärder.

OMRÅDE	AREA m ²	RED AREA m ²	VOLYM VID 30-års REGN m ³	Flöden vid 30-års regn l/s
Område A1	16 646	6 134	151	251
Område A2	45 996	13 048	321	535
Område A3	923	622	15	26
Område A4	453	363	9	15
Totalt	64 017	20 167	496	827

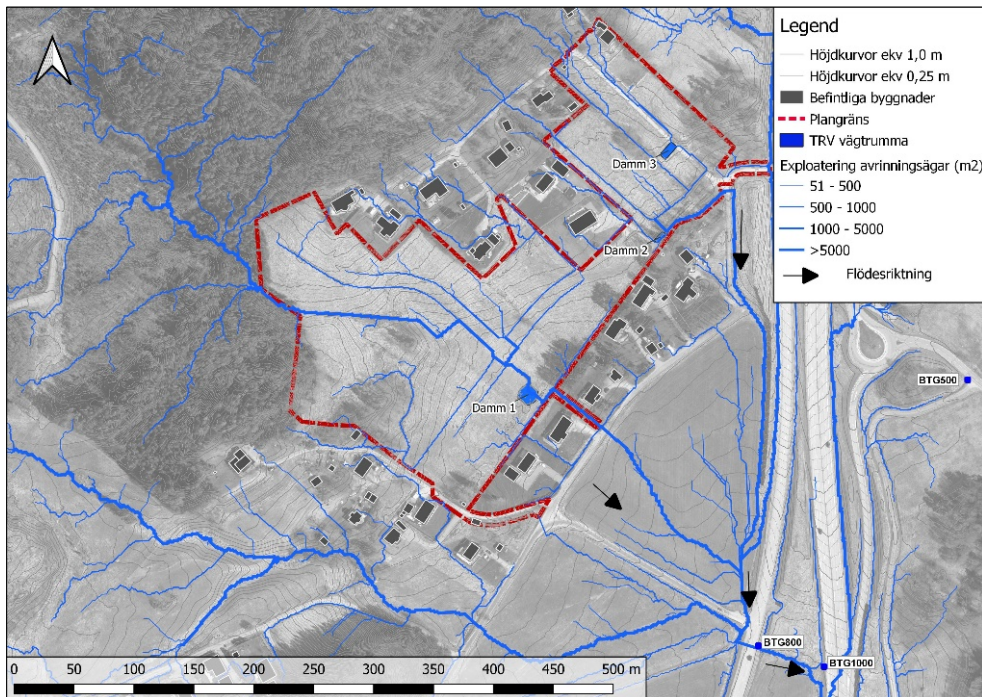
3.1.2 Förslag på utformning av renings- och fördröjningåtgärder.

Det har tagits fram ett förslag på dagvattenhantering för exploateringsområdet. Förslaget avser anläggning av flera dagvattenanläggningar för att möta den befintliga topografin och befintliga diken nedströms planområdet.

Exploateringsområdet delas in i fyra avrinningsområden A1, A2, A3 och A4 med utloppen utmärkta i Figur 9. Ytavrinningsvägarna efter exploatering leder allt vatten från utsläppspunkterna mot vägtrumman under landsväg 202 och vidare genom trumma under E45:an som tidigare (Figur 10).

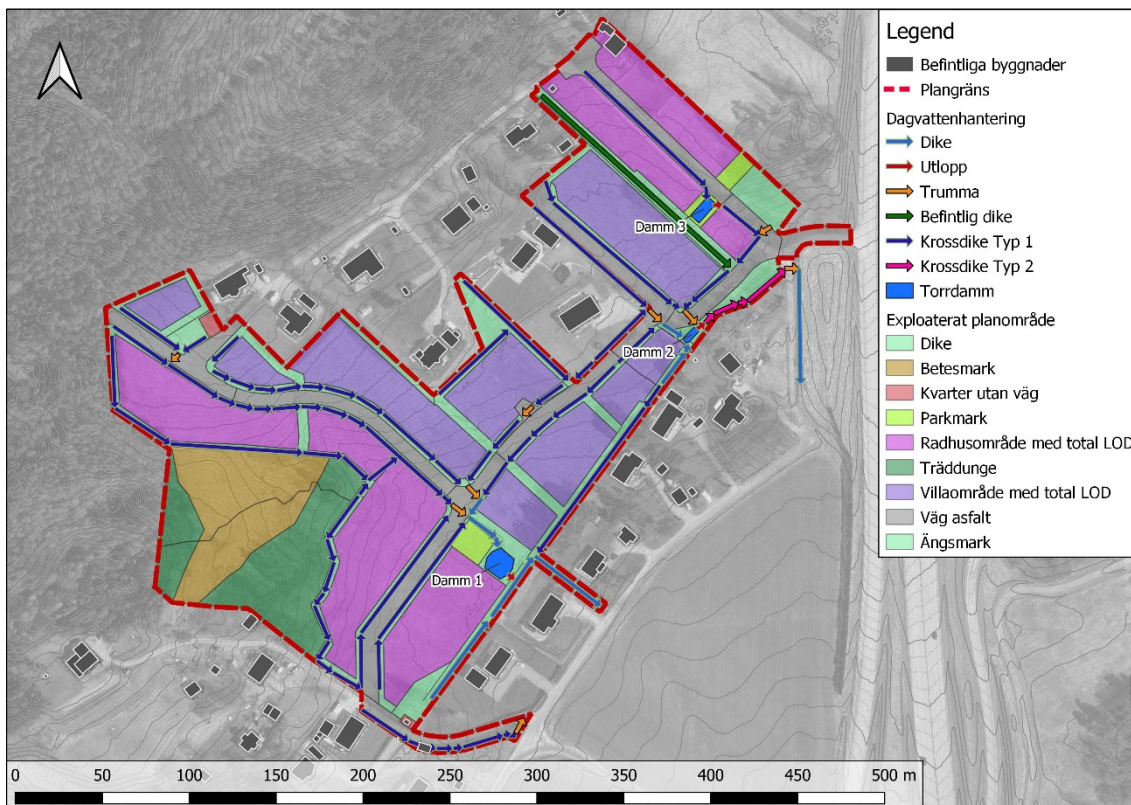


Figur 9 Avrinningsområden efter exploatering.



Figur 10 Avrinningsvägar efter exploatering.

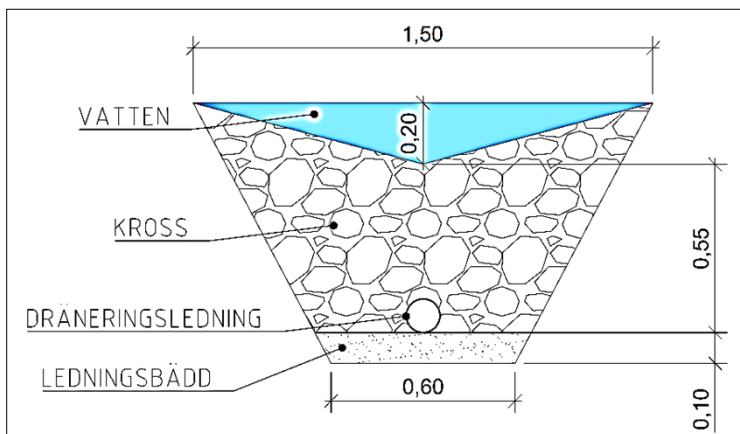
Åtgärder för fördröjning och rening består av Krossdiken, öppna diken och tre torrdammar. Figur 11 visar föreslagna anläggningar och hur dagvattenavrinningen styrs genom området.



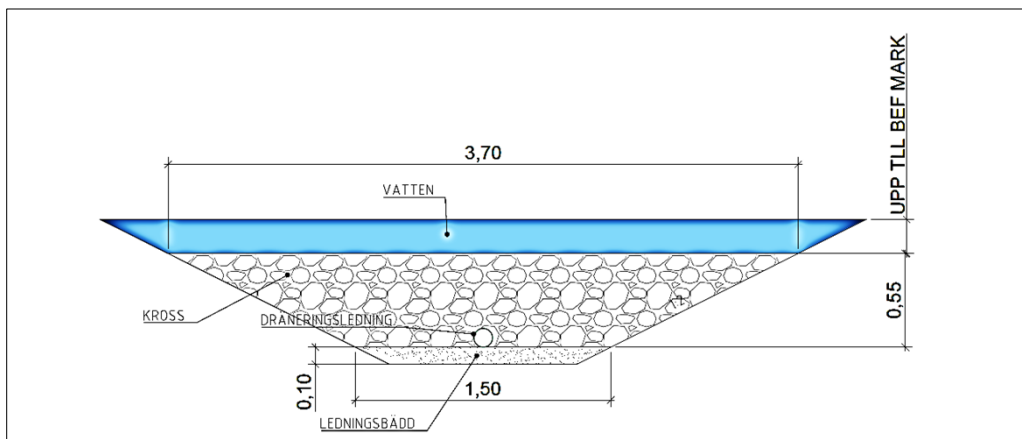
Figur 11 Dagvattenhantering inom exploaterat planområde.

Krossdiken

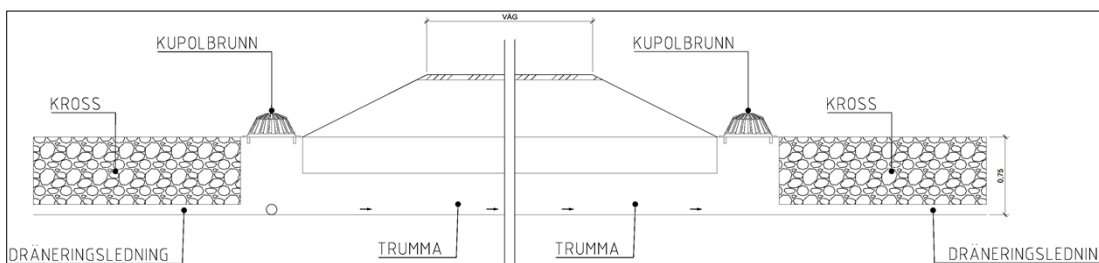
Krossdiken dimensioneras enligt Figur 12 och Figur 13 och förses med en dräneringsledning i botten samt en krossfraktion på mellan 22,4 - 90 mm. Där vatten från krossdiken måste ledas genom väg kan detta göras genom anläggande av kupolbrunnar på vardera sida av vägen som ansluter dräneringsledningen med vägtrumman (Figur 14). För infarter föreslås att dess anläggs direkt ovan krossdiken alternativt att samma lösning anvisad i Figur 14 används om så bedöms nödvändigt. För att inte förlora renings- och fördröjningskapacitet rekommenderas att infarternas bredd inte överstiger 6 meter per fastighet. Det är lämpligt att sätta in rensbrunnar för dräneringsledningarna så att dessa kan spolas rent vid behov.



Figur 12: Typsektion för krossdiken typ1 i området med DN 100 rör i botten av krossen.



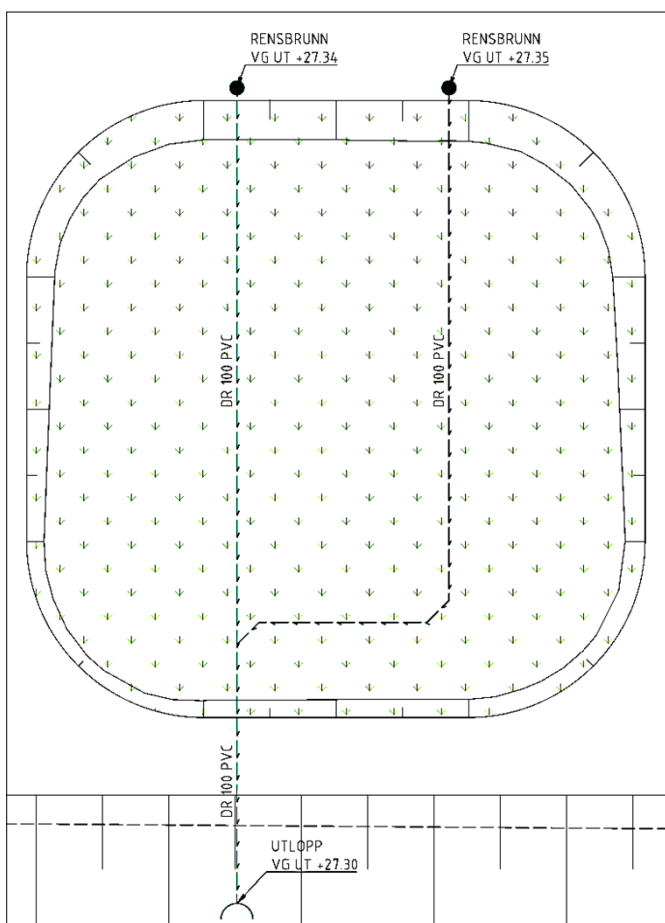
Figur 13 Typsektion för krossdike typ2 i området med DN 100 rör i botten av krossen.



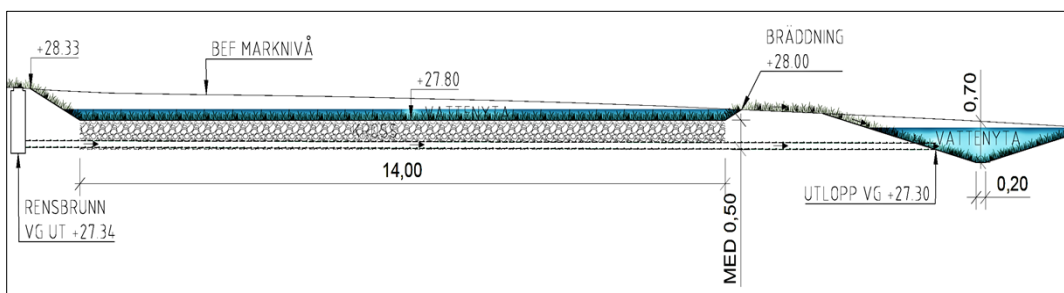
Figur 14 Förslag för genomledning under väg.

Torrdamm 1

Torrdamm 1 inom avrinningsområde A2 utformas som nedsänkt yta med en area av 250 m² (Figur 15 och Figur 16). Torrdammen förses med 50 cm kross (22 - 90 mm) i botten samt en vall mot diket i sydost som tillåter som mest 20 cm stående vatten vid dimensionerande regn. Dammen förses med underliggande dräneringsledning som ansluter till diket i sydost. Vallen och tvärgående diken nedan denna säkras mot erosion så att när vattennivån i dammen når 20 cm kan vattnet rinna över vallen utan att orsaka skada. Föreslagna höjder i Figur 16 utgår från befintlig marknivå.



Figur 15: Förslag på utformning av torrdamm 1 i område A2. Area ca 250 m², medeldjup vid dimensionerande regn 0,2 m ovan kross och 0,5 m kross med underliggande dräneringsledning.



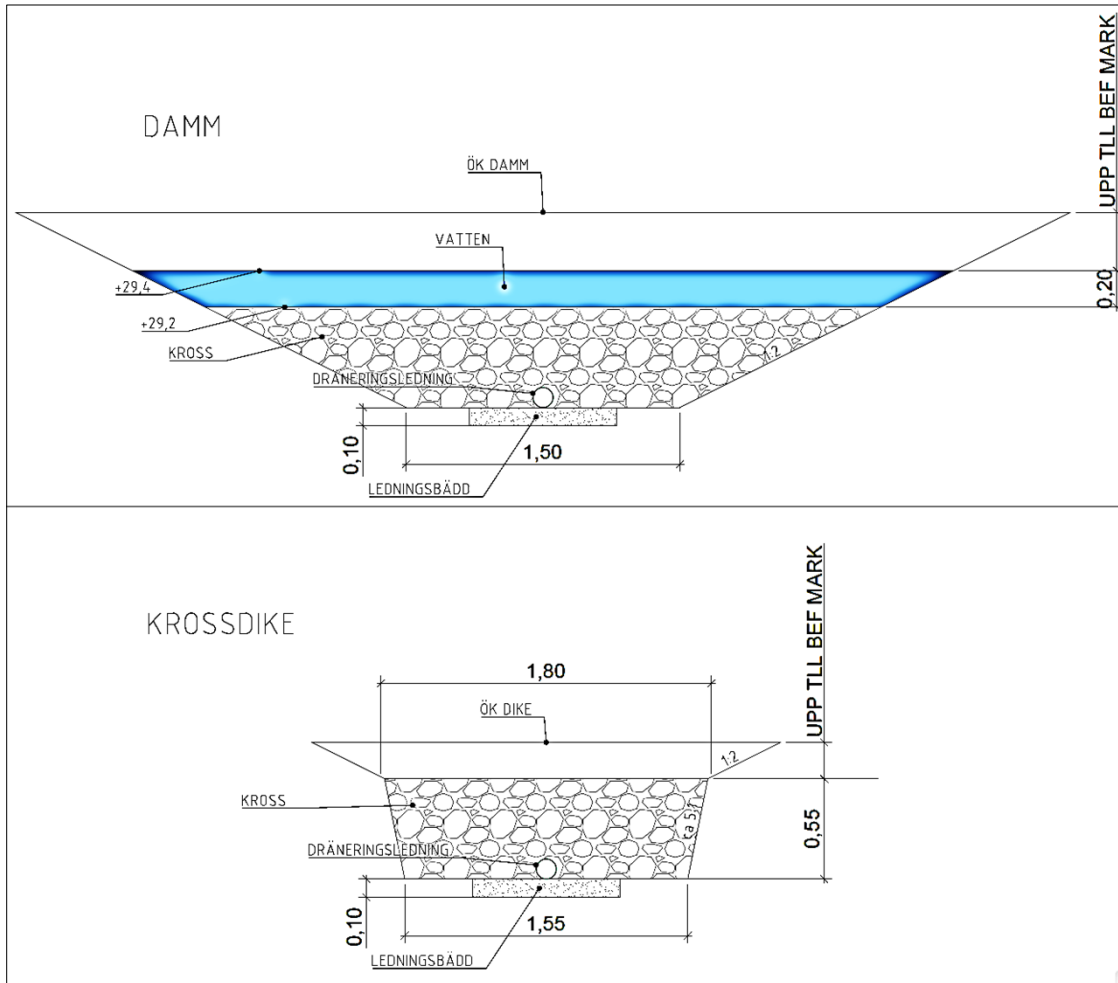
Figur 16 Förslag på torrdammsektion för torrdamm 1 med underliggande kross och dränering.

Torrdamm 2

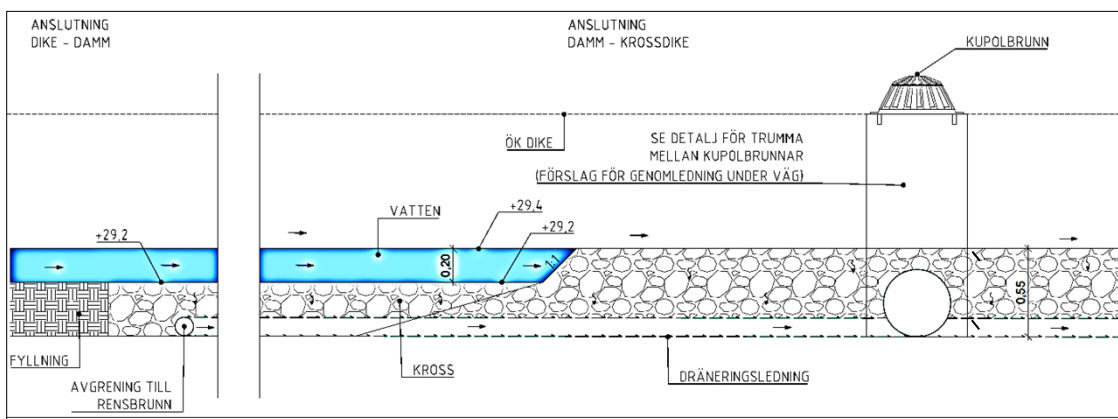
Torrdamm 2 inom avrinningsområde A1 utformas som en nedsänkt yta med en area på ca 40 m² (Figur 17). Torrdammen förses med 35 cm kross (22 – 90 mm) (Figur 18). Dammen ansluter direkt mot krossdike där krossen ligger 20 cm högre än krossen i dammen (Figur 19). Vattengången från inkommande diken ansluter direkt till krossens överkant i dammen. Detta medför att dammen som mest kan ha 20 cm stående vatten vid dimensionerande regn. Föreslagna höjder i Figur 19 utgår från befintlig marknivå.



Figur 17 Förslag på utformning av torrdamm 2 område A1 ca 40 m², 0,35 cm kross med ett medelvattendjup på 0,2 m ovan kross vid dimensionerande regn.



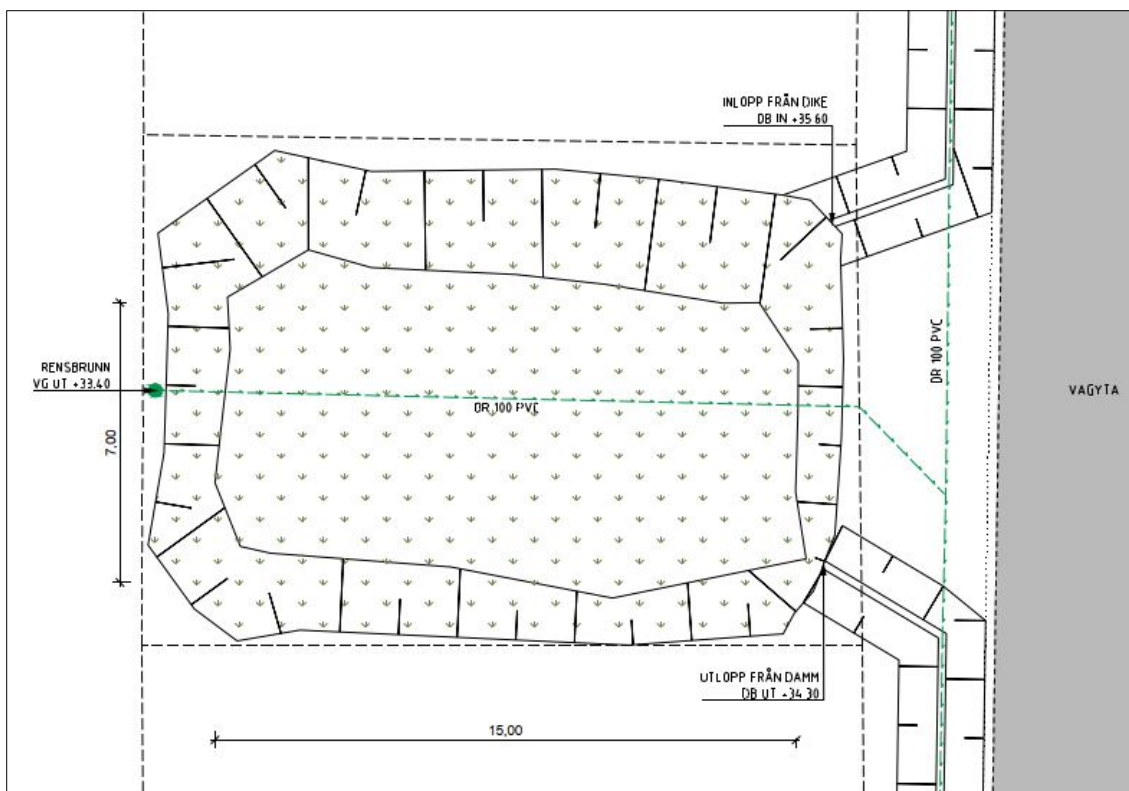
Figur 18 Sektion för torrdamm 2 och efterföljande krossdike.



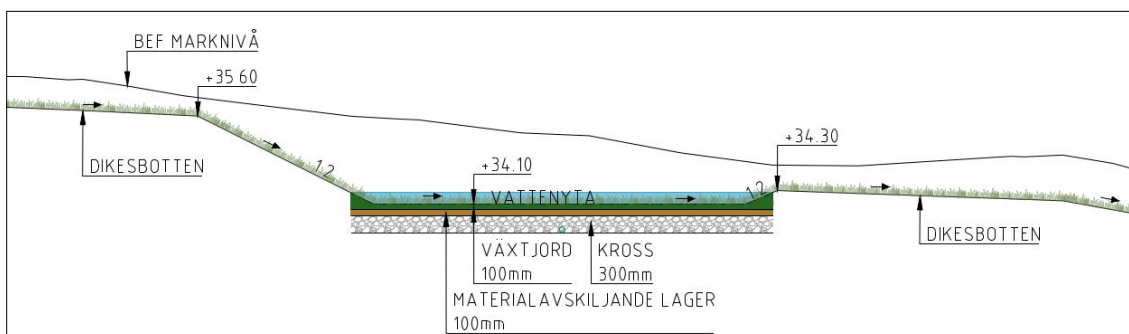
Figur 19 Anslutning mellan torrdamm 2 och krossdike typ 2.

Torrdamm 3

Torrdamm 3 inom avrinningsområde A1 utformas som en nedsänkt bottenyta med en area på ca 105 m² (Figur 20). Torrdammen förses med 30 cm kross i botten (fraktion 22 – 90 mm), ett materialavskiljande lager på 10 cm (fraktion 2 - 8 mm) och 10 cm växtjord ovan detta (Figur 21). Inloppet till dammen tar vatten från krossdike utmed vägen och släpper sedan tillbaka vattnet till samma krossdike lägre nedström (Figur 20) via dräneringsledning och bräddning. Dammen förses med dräneringsledningar och en bräddningsfunktion vilket medför att dammen som mest kan ha 20 cm stående vatten vid dimensionerande regn. Föreslagna höjder i Figur 21 utgår från befintlig marknivå.



Figur 20 Förslag på utformning av torrdamm 3 i plan för område A1.



Figur 21 Förslag på profil torrdamm för torrdamm 3 med underliggande kross och dränering. Illustrativ flödesväg in/ut från damm.

3.1.3 Fördröjningsvolym

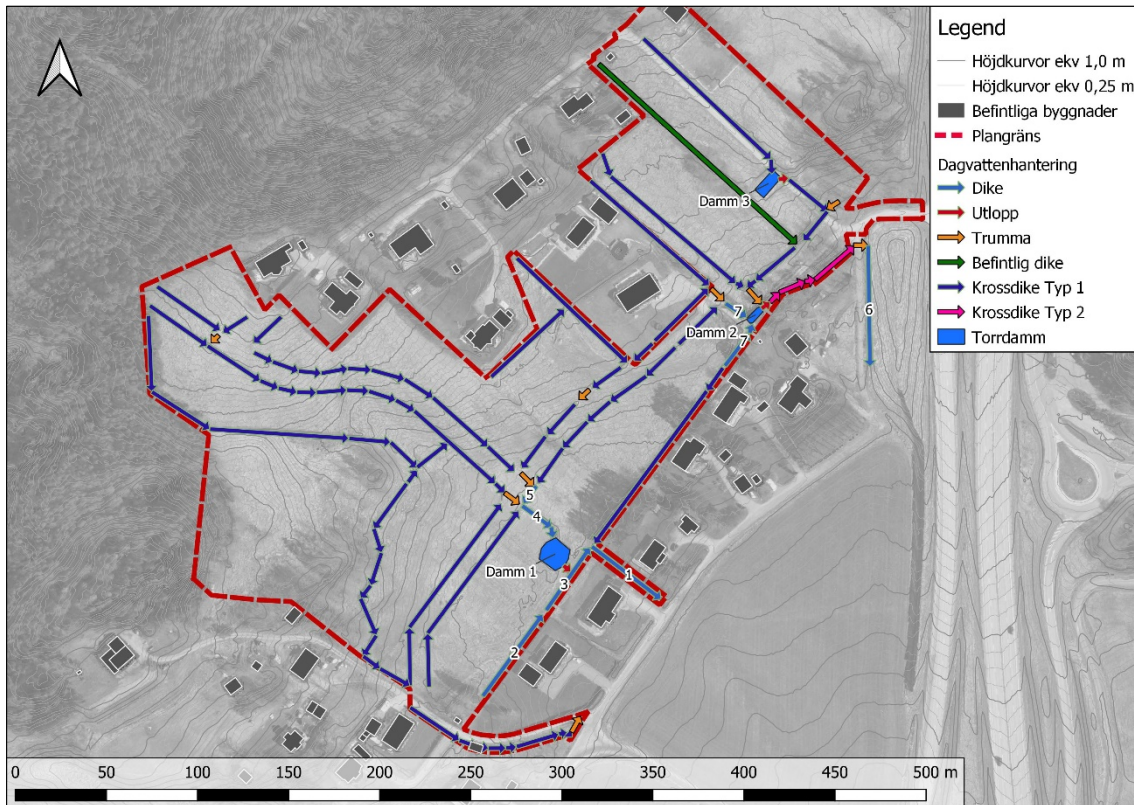
Fördröjningsvolym för respektive delområde visas i Tabell 3. Fördröjningsvolymen i område A1, A2 och A3 är något större än den erforderliga fördröjningsvolymen, medan område A4 saknar fördröjning helt. Område A4 är dock litet och får en minimal påverkan på den totala avrinningen.

Tabell 3: Dagvattenfördröjning.

Avrinningsområde	Erforderlig Fördröjnings-volym 30-års regn (m ³)	Fördröjnings- volym Torrdamm (m ³)	Fördröjnings- volym Krossdiken (m ³)	Total fördröjnings- volym (m ³)
A1	151	44	115	159
A2	321	88	237	325
A3	15	0	16	16
A4	9	0	0	0
TOTALT	496	132	368	500

3.1.4 Dimensionering öppna diken och trummor

Alla krossdiken utom ett har samma utformning medan de öppna diken varier i utformning beroende på lutning och kapacitetskrav sett för 100-års flöden. De öppna dikenas finns numrerade i Figur 22 och dimensioneringskrav för dess finns angivna i Tabell 4.



Figur 22 Diken med numrering.

Tabell 4 Gräsdikes utformning.

Dike	LUTNING (%)	ERFORDERLIG TVÄRSNITTAREAN (m ²)
1	2,5 %	0,6
2	2 - 4 %	0,2
3	0,5 %	1
4	6 %	0,4
5	0,5 - 1 %	0,7
6	2,5 - 3 %	0,4
7	4 %	0,4

Eftersom planområdet har två utlopp som går genom trummor är det viktigt att dessa och diken nedströms klarar skyfall.

Dike 1 som i dagsläget ligger mellan fastigheterna Kattleberg 1:31 och 1:32 flyttas till att ligga inom befintlig fastighet 4:19 där marken reserveras som gemensamhetsanläggning för dike. Diket 1 mynnar vid Grönnäsvägen där det leds genom en trumma vidare söderut mot E45 (Figur 7).

Trumman nedan dike 1 som går under Grönnäsvägen bör dimensioneras upp till en 800 mm alternativt två 500 mm trummor för att klara skyfall enligt Trafikverkets MB 310. Det är även lämpligt att man ser över dike nedströms trumman så att det ej satt igen och hindrar vatten att ledas bort från vägen vid skyfall.

Ny trumma i sydöst mellan dike 6 och 7 bör vara minst 600 mm för att klara ett skyfall (Figur 22). Dike 6 nedan trumman måste anläggas och även här bör befintliga diken nedström ses över så att vatten ej svämmar över och skadar Grönnäsvägen.

3.1.5 Fördröjning och rening inom fastighetsmark

För att fördröja och rena dagvatten så nära källan som möjligt rekommenderas även dagvattenhantering på tomtmark (Lokal omhändertagen av dagvatten, LOD) i form av öppna stuprörsutkastare och ytlig avledning av dagvatten till diken.

3.2 Skyfall, höjdsättning samt flöden efter exploatering och fördröjning.

Höjdsättningen i området bör vara utförd så att inga instängda områden skapas. För att få en säker avrinning av dagvatten bort från huskropparna föreslås markytan att luta ca 5 % de första 3 meterna och därefter ca 1 % (Svenskt Vatten Publikation P105).

För att undvika att sekundära avrinningsvägar uppkommer som leder vatten mot befintliga byggnader sydost om exploateringsområdet måste öppna diken ha en minimidimension angiven i Tabell 4.

Flöden efter fördröjning från delområdena A1, A2, A3 och A4 har beräknats för 30, 100 och 200-års regn före och efter exploatering med föreslagna fördröjningsåtgärder och klimattfaktor 1,25 (Tabell 5). Flödet som genereras från planområdet vid regn med återkomsttiden 30-år minskar efter exploatering. Vid ett regn med återkomsten 100-år ökar det beräknade flödet med 17% från 778 till 909 l/s efter exploatering. För ett regn med återkomsttiden 200-år ökar flödena efter exploateringen med 26% från 978 till 1233 l/s.

Tabell 5 Flöden efter exploatering med föreslagna fördröjning beräknade enligt P110 med klimattfaktor 1,25.

	30-års regn (l/s)				100-års regn (l/s)				200-års regn (l/s)			
	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
Avrinningsområde												
Bef	109	365	8	40	163	544	12	59	204	685	15	74
Exp	161	343	16	15	275	584	28	22	373	794	38	28
Totalt Befintligt	522				778				978			
Totalt Exploatering	535				909				1233			

3.3 Skötsel och underhåll

En skötselplan för skötsel och underhåll av dagvattensystemet bör tas fram för att säkerställa dess funktion över tid för både rening och fördröjning. Skötselplanen bör bland annat omfatta att diken sköts genom att de hålls rena från skräp och igenväxt, dräneringsledningar spolas vid behov och krossmassor byts om de sätter igen.

3.4 Spillvatten

3.4.1 Dimensionerande parametrar

I dagsläget finns det inga bebyggda fastigheter med va-lösningar inom planområdet. Ca 50 bostäder planeras tillkomma under exploateringen. Detta ger en belastning på färre än 1000 personer (ca 180 personer) vilket motsvarar ett spillvattenflöde på ca 7 l/s.

Enligt Svensk Vattens krav ska en avloppslednings dimension inte understiga 160 mm för självfall. Servisledningar till enstaka villor ska inte vara mindre än 110 mm i diameter. På grund av bra lutningsförhållande och det låga flödet blir nämnda dimensioner rekommenderade i området.

3.4.2 Förslag på spillvattenåtgärder

Ett förslag på utformning av spillvattennät framgår i Bilaga 2. Den planerade sträckningen avser anläggning av spillvattenledningar i blivande lokalgator och befintliga vägar i området ner till den befintliga kopplingspunkten i väg O 2002 i sydöst. Det befintliga nätet kan nås via självfall.

3.5 Dricksvatten

Det är oklart hur många av de 14 bebyggda fastigheterna intill planområdet som är kopplade till kommunal dricksvattenförsörjning idag. Dimension på eventuella befintliga vattenledningar är likaså okända. Trycknivån i området anges till 5,59 bar i närmaste brandpost belägen vid pumpstationen, se figur 3. Dimensionerande dricksvattenflöde tas fram för belastningsfall "maximal normal förbrukning" enligt Svenskt Vatten publikation P83 och uppskattas till ca 3 l/s. Angående släckvatten gäller Räddningstjänstens alternativsystem vilket innebär att det finns tillgång till en brandpost med 900 l/min kapacitet inom 1000 m köravstånd. Närmaste brandpost som uppfyller kravet ligger utanför pumpstationen (Figur 7) ca 500 m från planområdet. Rekommenderade dimensioner längs det nya ledningsnätet framgår på Bilaga 2.

4 Föroreningar och miljö kvalitetsnormer

4.1 Metod och förutsättningar

För att få en uppfattning om föroreningsbelastningen har dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll räknats fram. Schablonhalterna av föroreningar är hämtade ur programvaran StormTac, en programvara som används för föroreningsberäkningar i dagvatten. En årsmedelnederbörd på 1000 mm har använts för hela planområdet. I StormTac finns resultat från samlad forskning gällande vilka typer av dagvattenföroreningar som uppkommer vid olika markanvändningar.

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen före och efter ombyggnad kan se ut. Hur stor den faktiska reningseffekten blir är beroende av hur varje enskild reningsanläggning utformas och förutsättningarna på platsen. Variationer såväl till det bättre som sämre kommer även att finnas för olika ämnen och vid olika årstider. Det har tagits fram föroreningsmängder och koncentrationer för planområdet för det befintliga läget och det förväntade läget efter exploateringen. Utvärdering av beräkningsresultatet sker med hänsyn till länsstyrelsens statusklassning av recipienten samt Ale kommuns dagvattenpolicy, riktvärdesgruppen 2009 och Göteborgs stads miljöförvaltnings riktvärden för utsläpp av förorenat vatten.

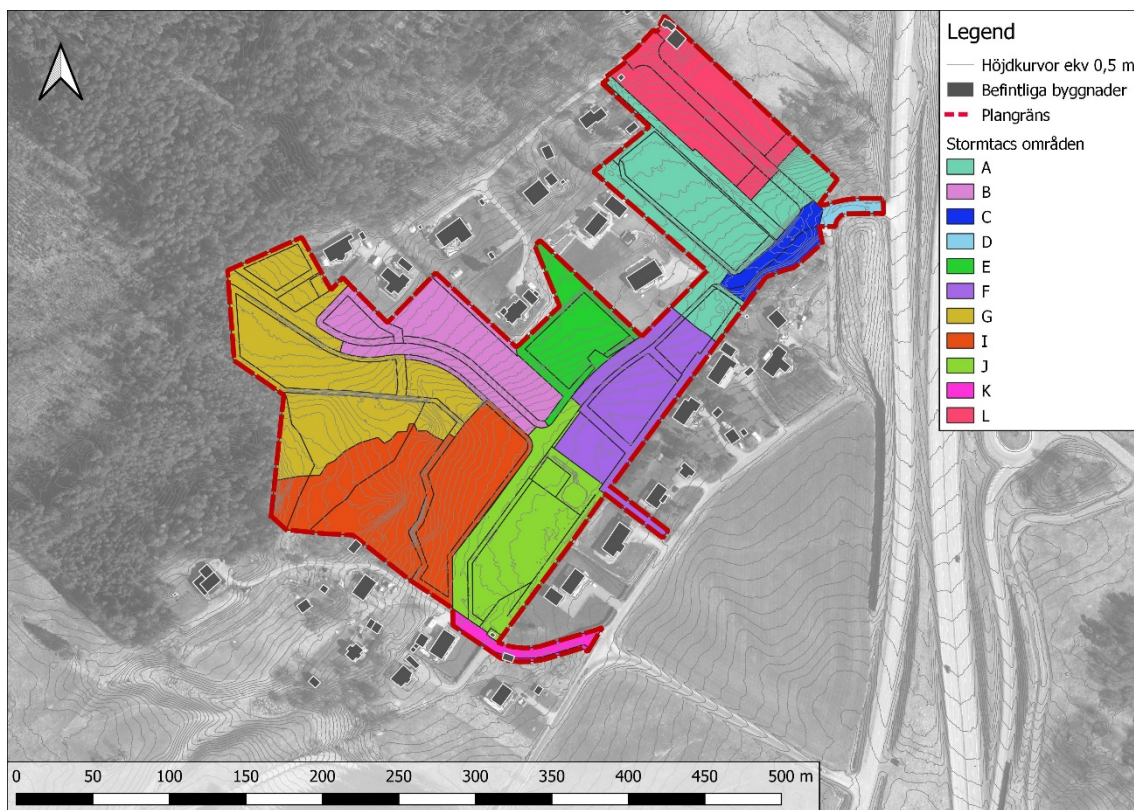
4.2 Beräkningsresultat före och efter exploatering

Tabell 6 redovisar de vanligaste föroreningsämnen enligt programvaran Stormtac plus PBDE (polybromerade difenyletrar). Tabellen innehåller även riktvärden från Göteborgs miljöförvaltning på föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder. Fullständig StormTac-rapport finns som bilaga 3. Beräkning utgår ifrån att rening sker i befintliga gräsbeklädda dike idag. Efter exploatering sker reningen dessutom genom åtgärderna som beskrivits ovan dvs. gräsbevuxna diken, krossdiken och torrdammar. Planområdet har delats in i olika områden i Stormtac för att få ett bättre resultat på reningsförmågan (Figur 23). Reningsberäkningar för delområden redovisade i Figur 23 kan ses i Bilaga 3.

Föroreningsberäkningarna redovisas i Tabell 6. Det framgår att föroreningsbelastningen i dagsläget överskrider riktvärden som riktvärdesgruppen "1M" och Göteborgs miljöförvaltning kräver för utsläpp av förorenat vatten för fosfor, kväve, koppar, lösta partiklar samt TBT (Då riktvärdena är olika från riktvärdesgruppen "1M" och Göteborgsstad har det lägre riktvärdet valts). Efter exploatering kommer föroreningsbelastning att öka för samtliga ämnen utan reningsåtgärder. Beräkningsresultatet visar att valda reningsåtgärder är mycket effektiva och efter rening ligger samtliga föroreningar under riktvärdena (Tabell 6). Koncentrationen och årsmängd för fyra ämnen ökar i samband med exploatering men koncentrationer för dessa ämnen ligger dock långt under riktlinjerna.

Tabell 6: Föroreningshalter [$\mu\text{g/l}$] och -mängder [$\text{kg}/\text{år}$] före och efter exploatering på hela planområdet

ÄMNE	KONCENTRATION [$\mu\text{g/l}$]				MÄNGDER [$\text{kg}/\text{år}$]	
	FÖRE	EFTER	RIKTVÄRDE	+/-	FÖRE	EFTER
P	100	41	50	-59%	3,2	1,3
N	2500	570	1300	-77%	78	17
Pb	6,9	0,74	14	-89%	0,22	0,023
Cu	12	4,5	10	-63%	0,37	0,14
Zn	19	6,3	30	-67%	0,6	0,19
Cd	0,1	0,092	0.4	-8%	0,0032	0,0028
Cr	1,9	1,1	15	-42%	0,059	0,034
Ni	1,4	1,7	40	21%	0,044	0,053
Hg	0,0069	0,013	0.05	88%	0,00022	0,00039
SS	88 000	8000	25 000	-91%	2700	250
Oil	170	44	1000	-74%	5,3	1,4
BaP	0,0047	0,0057	0.05	21%	0,00015	0,00018
Benz	0,12	0,32	10	167%	0,0037	0,0099
PBDE 47	0,00011	0,000035		-68%	0,0000035	0,0000011
PBDE 99	0,00013	0,000043		-67%	0,0000042	0,0000013
PBDE 209	0,015	0,0041		-73%	0,00047	0,00013
TBT	0,0015	0,00057	0.001	-62%	0,000047	0,000018
As	1,7	0,45	15	-74%	0,054	0,014
TOC	7700	2600	12 000	-66%	240	80



Figur 23 Delområdes indelning i StormTac för exploaterat planområde. Områden A, C och L ingår i A1. Områden B, E, F, G, I, J ingår i A2. Område K ingår i A3. Område D ingår i A4.

4.3 Utvärdering av beräkningar och påverkan miljö kvalitetsnormer

Recipienten "Grönån – Mynningen till Skepplanda" är klassad till otillfredsställande ekologisk status samt ej god kemisk status. Att den ekologiska statusen idag är måttlig beror på att olika fysiska förhållanden i och omkring vattendraget inte uppnår tillräcklig kvalitet. I detta fall är orsaken framför allt att det förekommer störningar i hydrologin och morfologin. Orsaken till att recipienten inte uppfyller god kemisk status i dagsläget är höga halter av kvicksilverföreningar och Bromerad difenyleter.

Utsläppen från området ligger alla långt under riktvärdena, och i de fall halterna ökar är det fortfarande väldigt låga halter vilket gör att inga ytterligare åtgärder bedöms vara nödvändiga. Från området fortsätter avrinningen ytligt i öppna diken till recipienten ca 1,2 km nedströms. Detta betyder att utsläppshalterna från området kommer att fortsätta att minska innan de når recipienten till följd av sedimentation av partiklar till vilka föroreningarna är bundna.

Planområdet bedöms varken nu eller efter exploatering bidra nämnvärt till recipientens kemiska och ekologiska status. Den generella bedömningen blir att exploateringen inte förväntas försvåra möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormen för recipienten.

5 Kostnadsbedömning

Med utgångspunkt från den föreslagna va-åtgärder och erfarenheter från tidigare likvärdiga projekt har investeringskostnader bedömts. Kostnaderna tolkas som mycket grova uppskattningar i detta skede. Detaljutformning av området, placeringen och val av metoder och material påverkar dem slutgiltiga kostnaderna.

Beräkningarna är gjorda med följande förutsättningar:

- Befintliga vatten- och spillvattenledningar fram till Kattleberg 1:31 är i gott skick och har tillräckligt med kapacitet till att försörja exploateringsområdet (Dimensionen bör tas fram för en mer detaljerad beräkning).
- Utifrån den marktekniska undersökningen har omfattning av bergschakt uppskattats till 20 % i området.
- Eventuella åtgärder för att göra anläggningarna täta har inte kostnadsbedömts.
- Kostnad för dagvattenåtgärder ingår ej.
- Servisledningar och servisventiler ingår inte i våra beräkningar.

Tabell 7: Kostnadsbedömning spill- och dricksvattenåtgärder

VA-åtgärd	Enhet	Mängd	Å-pris	Belopp
Spillvattenledning DN 160 PP	m	1200	301 kr	361 200 kr
Vattenledning DN 110 PE	m	880	187 kr	164 560 kr
Vattenledning DN 63 PE	m	325	104 kr	33 800 kr
Nedstigningsbrunn 1000mm	st	5	24 000 kr	120 000 kr
Tillsynsbrunn 600mm	st	18	21 000 kr	546 000 kr
Avstängningsventil	st	6	24 000 kr	144 000 kr
Brandpost	st	2	35 000 kr	70 000 kr
Schakt och fyll (Jordschakt)	m	1054	885 kr	932 790 kr
Schakt och fyll (Bergschakt)	m	264	2450 kr	646 800 kr
Totalt				3 019 150 kr