HAMMARÖ KOMMUN

VA- OCH DAGVATTENUTREDNING

HÖGÅSEN

2019-11-22

VA- OCH DAGVATTENUTREDNING

Högåsen

Hammarö Kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad
Box 117
651 04 Karlstad
Besök: Lagergrens gata 8
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Niclas Widoff, WSP Sverige AB
Petra Nilsson, WSP Sverige AB

PROJEKT
1370

UPPDRAGSNAMN
VA- och dagvattenutredning för Högåsen

UPPDRAGSNUMMER
10289667

FÖRFATTARE
Petra Nilsson

DATUM
2019-11-22

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Erik Hultsten

GODKÄND AV
Niclas Widoff

INNEHÅLL

1 BAKGRUND 5

1.1 FÖRSLAG PÅ FRAMTIDA EXPLOATERING 5

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN 6

2.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING 6

2.2 TOPOGRAFI 7

2.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN 7

2.4 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN 8

2.5 BEFINTLIGA VA-SYSTEM 8

2.6 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING 9

Avrinningsområde 9

Recipient, recipientstatus/klassning 10

2.7 MARKÄGAREFÖRHÅLLANDEN/DIKNINGSFÖRETAG 10

2.8 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK 11

2.9 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR 11

3 FÖRSLAG TILL TOMTER OCH VA-SYSTEM 12

3.1 UTVALDA TOMTER 12

3.2 ANSLUTNINGSPUNKTER TILL VA-SYSTEM 13

Spillvatten 13

Dricksvatten 13

Dagvatten 14

3.3 DAGVATTENHANTERING 14

Skyfall 14

Konsekvenser av föreslagen dagvattenhantering 14

4 BERÄKNINGAR 16

4.1 BERÄKNING AV LEDNINGSDIMENSIONER 16

Spillvatten 16

Dricksvatten 16

4.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN 16

Kapacitet diken 18

Förslag på dimensionering dagvattenledningar 19

5 SLUTSATSER 21

6 REFERENSER 22

6.1 TEKNISKT UNDERLAG/ERHÅLLET UNDERLAG FRÅN BESTÄLLARE 22

6.2 PUBLIKATIONER 22

6.3 ÖVRIGA REFERENSER 22

7 BILAGOR 22

RITNING ÖVER UTVALDA TOMTER OCH VA-SYSTEM 24

BERÄKNINGAR DIKESKAPACITET 25

1 BAKGRUND

WSP har fått i uppdrag av Hammarö kommun att utreda VA- och dagvattenförutsättningar för ett nytt planområde på Högåsen, Västra Tye. Utredningen ska utgöra ett underlag till detaljplan samt val av tomtplaceringar. Utifrån en karta över 24 möjliga tomtplaceringar ska de 15 mest lämpliga tomterna väljas ut.

I denna rapport presenteras lösningar för hur dagvatten kan hanteras inom planområdet, så att utgående flöde inte ökar. Detta innefattar beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering utifrån ett 10 års regn samt volym på fördröjningsmagasin. En klimatfaktor på 1,25 ingår i beräkningarna.

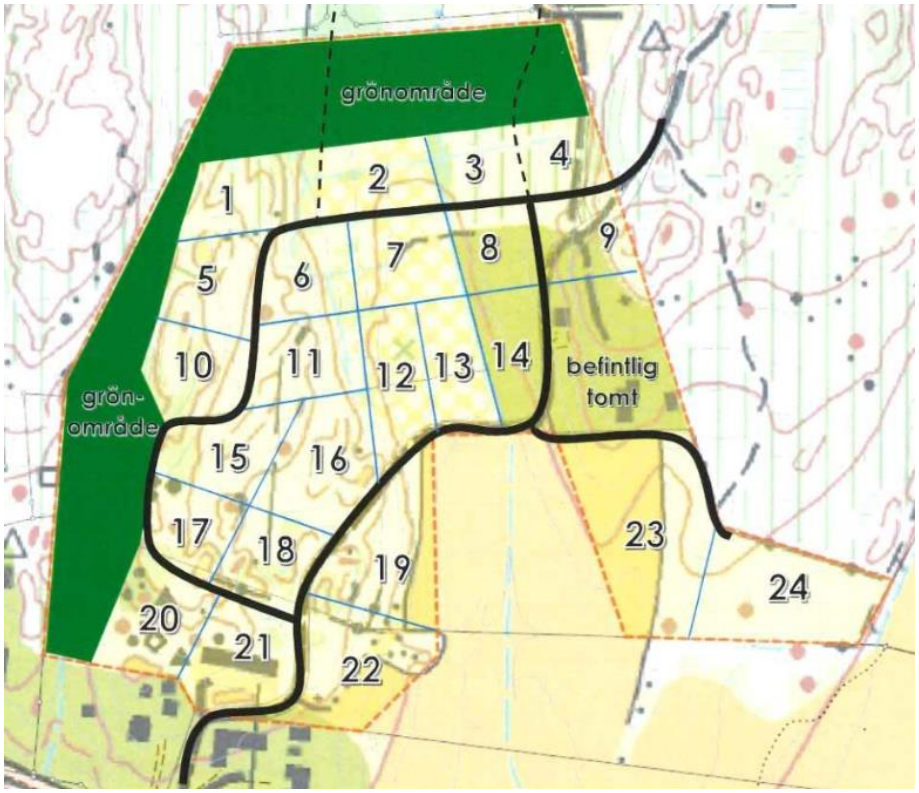
I utredningen tas även en ledningssträckning för VA- ledningar fram samt lämpliga anslutningspunkter för tomter.

1.1 FÖRSLAG PÅ FRAMTIDA EXPLOATERING

Planområdet på Högåsen ska bestå av bostadshus (villor) och tillhörande infrastruktur. Figur 1 visar förslag över möjliga tomter, av dessa ska de 15 mest lämpliga väljas ut.

I området blir det även en förlängning och breddning av nuvarande väg samt gång- och cykelvägar som anläggs norrut från planerad väg.

Den norra och västra sidan av planområdet ska fortsätta vara grönområde och så mycket skog som möjligt ska bevaras i området.



Figur 1. Karta över möjliga tomter.

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

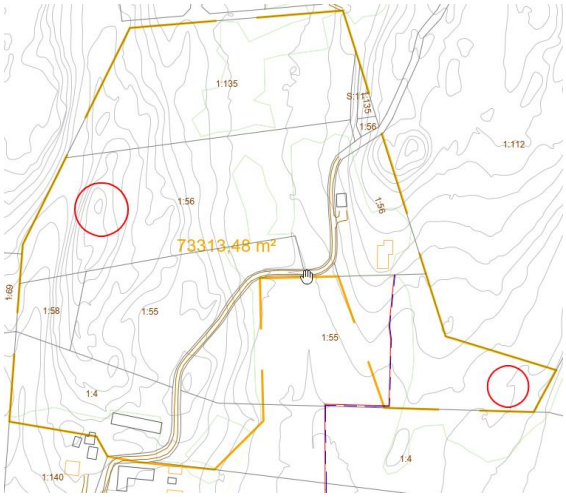
2.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Högåsen ligger på Tyehalvön och tillhör Hammarö kommun. Området är kuperat och ca 7,3 ha stort. I nuläget består mestadels av skog och gräs/ ängsmark samt en bebyggd tomt med ett bostadhus och några mindre uthus. Till den bebyggda tomten går en väg som består till ungefär hälften av asfalt och hälften av grus. Tynäsvägen och Östra Tyevägen leder fram till denna vägen.

Figur 2. Översiktsbild karta Högåsen (källa hitta.se)

Figur 3. Planområde markerat (källa hitta.se)

2.2 TOPOGRAFI



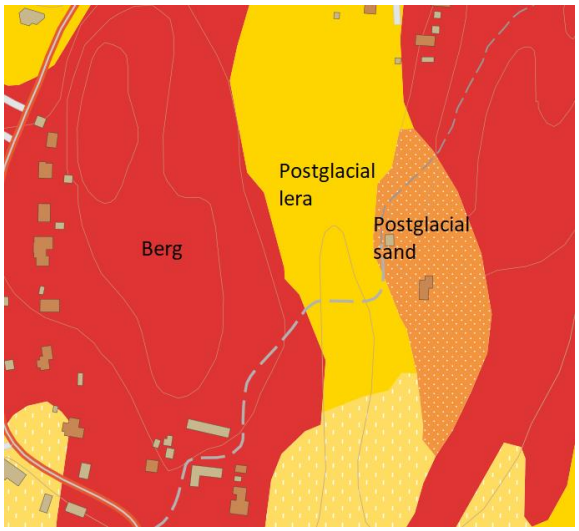
Figur 4. Höjdkarta planområde

Områdets högst belägna punkt ligger i den västra delen, 64 m ö.h., och den lägst belägna punkten ligger i sydöstra hörnet av planområdet, ca 50 m ö.h. Dessa punkter är inringade på kartan i figur 4. Däremellan är området kuperat och mittendelen är som en svacka mellan två höjder där det dike som avleder största delen av dagvattnet från området påbörjas.

2.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Området består av mycket berg och lera samt en del sand enligt SGUs jordartskarta, se figur 5.Den största delen av sandmarken finns dock på befintlig tomt 1:56.

Mitten av planområdet, dit största delen av dagvattnet rinner, består av lera och har därför låg genomsläpplighet. Då största delen av området består av berg och lera, som har låg genomsläpplighet och därmed dåliga förutsättningar för infiltration, kan inte LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) uppfyllas.



Figur 5. Jordartskarta (källa SGU)

2.4 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Det finns inga kända hydrogeologiska utredningar i området.

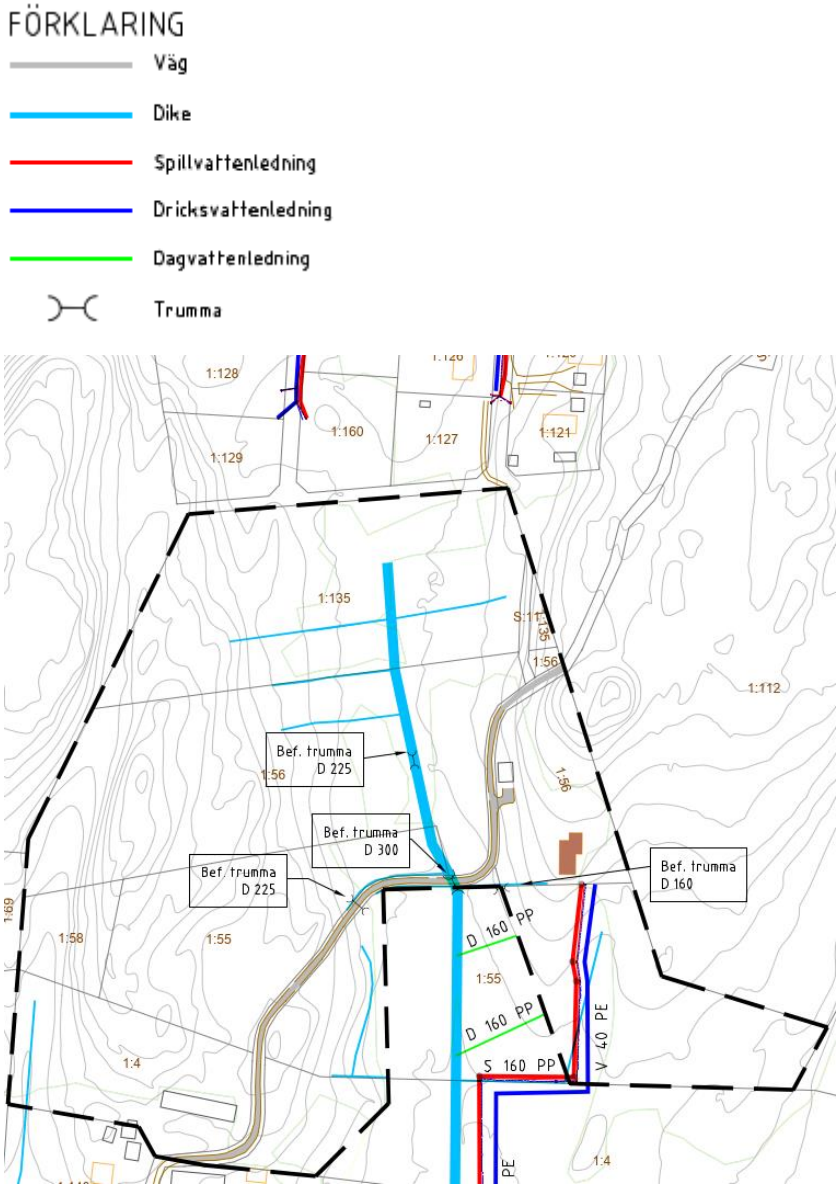
2.5 BEFINTLIGA VA-SYSTEM

Det finns kommunalt spillvattenledningsnät både norr och söder om området. Spill- och dricksvattenledningar har samma dimension på båda sidor både i norr och söder, 160 mm för spillvatten och 63 mm för dricksvatten. Tomt 1:56 som idag är bebyggd inom planområdet är kopplad till det kommunala VA-systemet söder om området.

Vid dimensionering av befintligt system ska höjd ha tagits för en eventuell exploatering av området Högåsen och det borde därför finnas tillräcklig kapacitet för att ansluta området. I denna utredning antas därför att kapacitet finns i befintligt ledningsnät för anslutning av område.

Hammarö kommuns VA-enhet vill ha självfallssystem för spillvatten och att pumpstationer om möjligt bör undvikas i området.

Kartan i figur 6 visar närliggande VA-ledningsnät, befintliga diken, dagvattenledningar och trummor.



Figur 6. Befintliga diken och ledningar

2.6 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Den största delen av dagvattnet avleds idag via diken till lågpunkten i mitten av området. Ett större dike leder sedan ut vattnet mot en åker och slutligen till Hammarösjön. Diket är uppdelat i tre delar med trummor emellan och har i början god kapacitet men smalnar av längst ner.

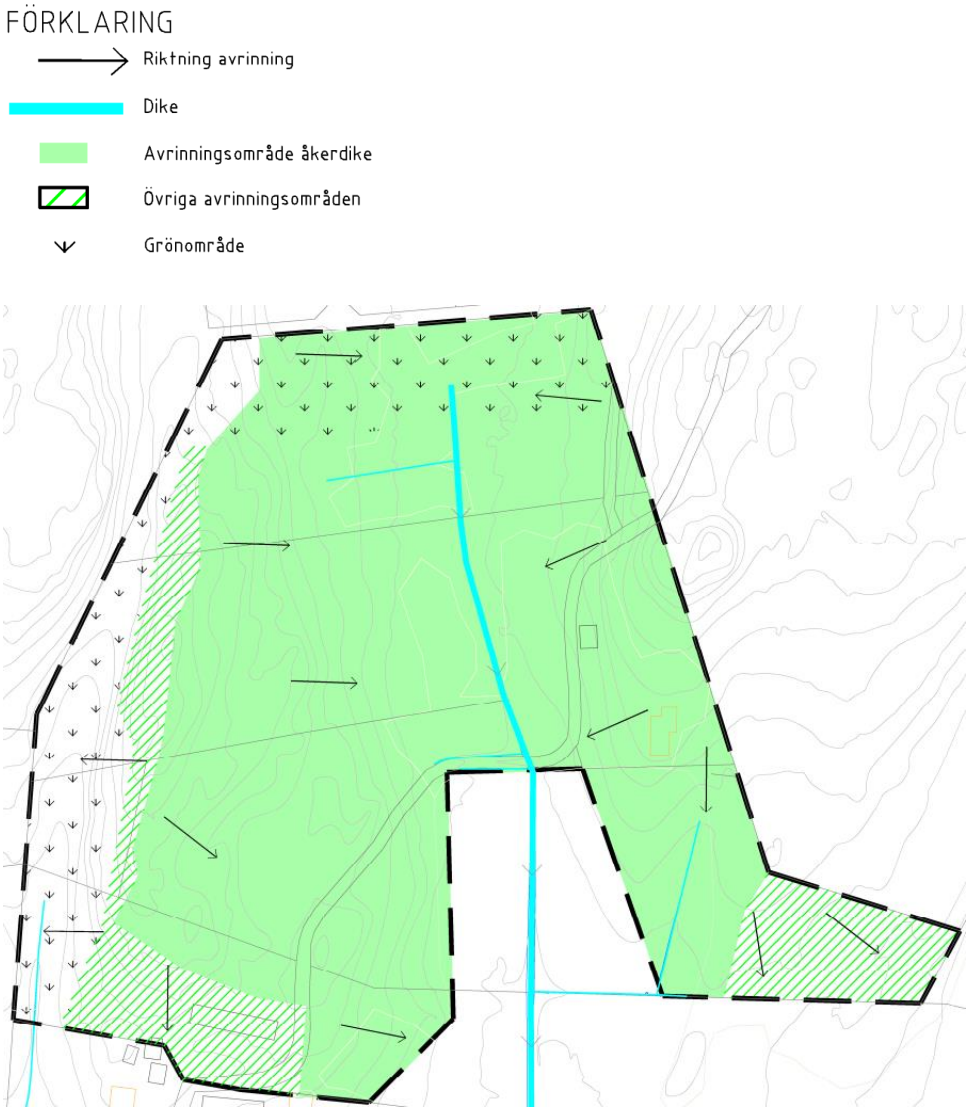
Idag går det två mindre dagvattenledningar från sydöstra delen av planområdet ut till diket, se figur 6.

Avrinningsområde

Största delen av planområdet tillhör samma avrinningsområde, se figur 7.

Den största delen av dagvattnet rinner ner mot lågpunkten i mitten och leds via ett dike vidare mot åkern i söder. Nedströms rinner dagvattnet genom dikningsföretag och slutligen ut i Hammarösjön/ Vänern.

De delar av området som är markerade med streckade linjer i figur 7 tillhör andra avrinningsområden. Den sydöstra delen av området har avrinning i östlig riktning ut på en åker, västra delen av området har avrinning ner mot dalen i väst och den södra delen vid ladan har avrinning söderut mot nuvarande bebyggelse.



Figur 7. Avrinningsområde till åkerdike

Recipient, recipientstatus/klassning

Dagvattnet som leds via åkerdike söderut från området har Hammarösjön (Vänern) som recipient. Denna har en otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

Den ekologiska statusen är otillfredsställande då det finns en negativ påverkan på fiskbeståndet i Vänern samt dåliga syrgasförhållanden.

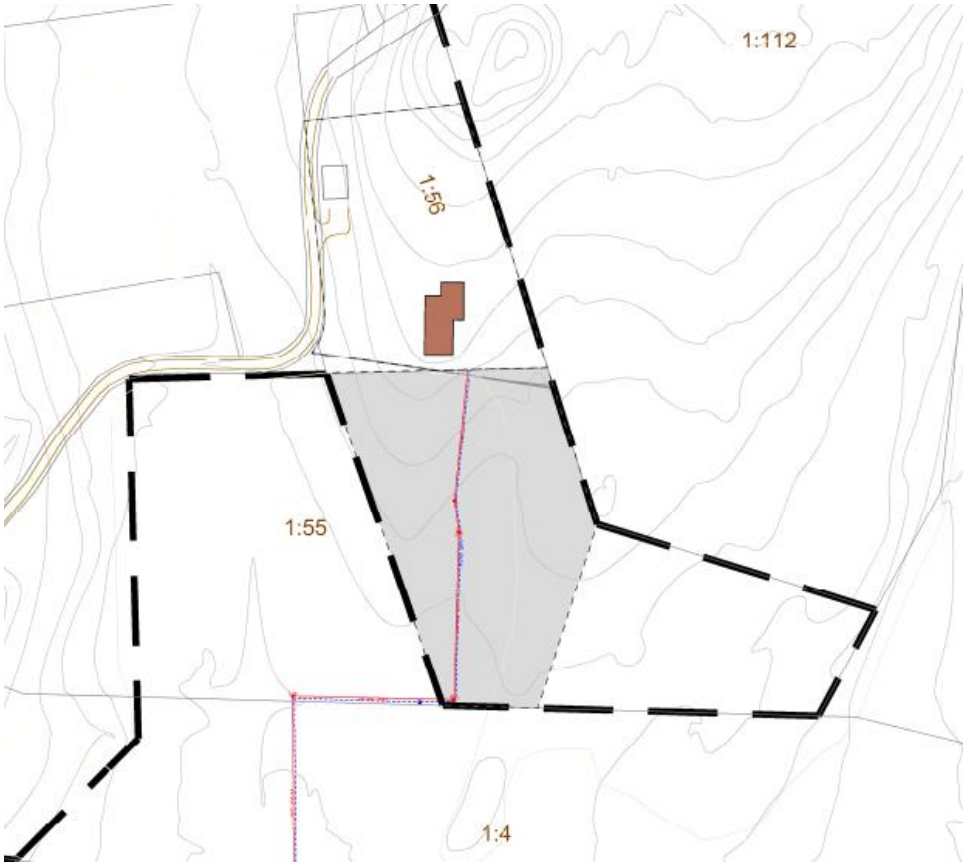
Den kemiska statusen är bedömd utifrån för höga värden av kvicksilver, polybromerade difenylterar (PBDE) och tributyltenn (TBT). Det är dock inga krav på att åtgärda kvicksilver och PBDE då det anses tekniskt omöjligt att sänka ämnena till godkända nivåer.

Det nya planområdet bedöms inte påverka recipientens status.

2.7 MARKÄGAREFÖRHÅLLANDEN/DIKNINGSFÖRETAG

Marken i området ägs av exploatören. I sydöstra delen av planområdet går det kommunala VA-ledningar upp till befintlig tomt. Denna del av området bör därför vara U-område.

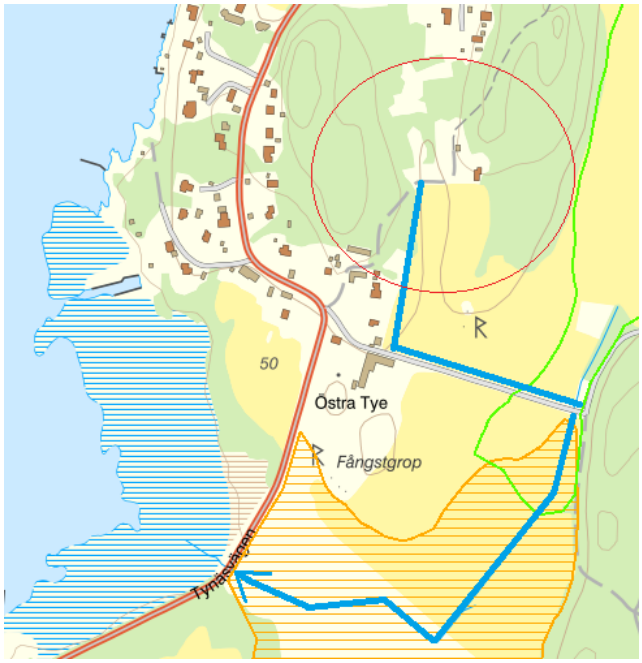
I figur 8 nedan är den berörda tomten gråmarkerad och ledningarna syns som ett blått och ett rött streck tvärs över tomten.



Figur 8. Befintliga ledningar över ny tomt.

Det finns två markavvattningsföretag utanför planområdet, dessa är;

- Tye-Gråberg, Tye-Östanås invallningsföretag, 1933 (orangerandigt i figur 9)
- Västra o Östra Thye, 1915 (avmarkerat med grön linje i figur 9)



Figur 9. Markavvattningsföretag markerade i grönt och orange.

På kartan i figur 9 kan planområdets lokalisering ses som en röd ring. Dagvattnet från området kommer rinna ner mot åkerdiket som går ungefär där den blå linjen på ovanstående bild går. Vattnet kommer då rinna in på båda markavvattningsföretagets mark nedströms.

För att inte öka belastningen på markavvattningsföretagen kommer dag- och dränvatten från det nya planområdet fördröjas så utgående flöde inte ökar vid ett 10 års regn.

2.8 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK

Fältbesöket utgick från den södra delen, där vägen går in i planområdet. På vägens västra sida noterades en sänka där vatten samlas, bakom befintlig byggnad. Vägen fortsätter sedan över ett krön och därefter kommer lutning ner mot marken i mitten av planområdet som är lågpunkten mellan höjderna på västra och östra sidan, här går diken som leder ut mot det biotopskyddade diket på åkern i söder.

Vid fältbesöket identifierades fyra trummor med varierande dimension och material samt två mindre dagvattenledningar, se figur 6. Under fältbesöket upptäckts även flera mindre diken som leder ner vattnet från höjderna mot mitten områdets lågpunkt.

2.9 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

En naturvärdesinventering är gjord. Denna visade att diket som leder ut dagvatten från området omfattas av biotopskydd. I övrigt hittades två skyddsvärda träd under inventeringen. Träden ligger dock i avsatt grönområde samt i utkanten av området i den sydöstra delen och påverkar inte områdets VA- och dagvattenlösningar.

3 FÖRSLAG TILL TOMTER OCH VA-SYSTEM

3.1 UTVALDA TOMTER

Utifrån tomtkartan i figur 1 med förslag på 24 nya tomter har de 15 tomter med de bästa förutsättningarna för VA- och dagvattenhantering valts ut. Dessa ligger alla inom samma avrinningsområde och spillvatten kan avledas med självfall från tomterna.

I figur 10 syns de tomter som är lämpliga för bebyggelse markerade i orange färg och de tomter som valts bort är markerade med streckade linjer. Den gråmarkerade tomten är befintlig tomt.

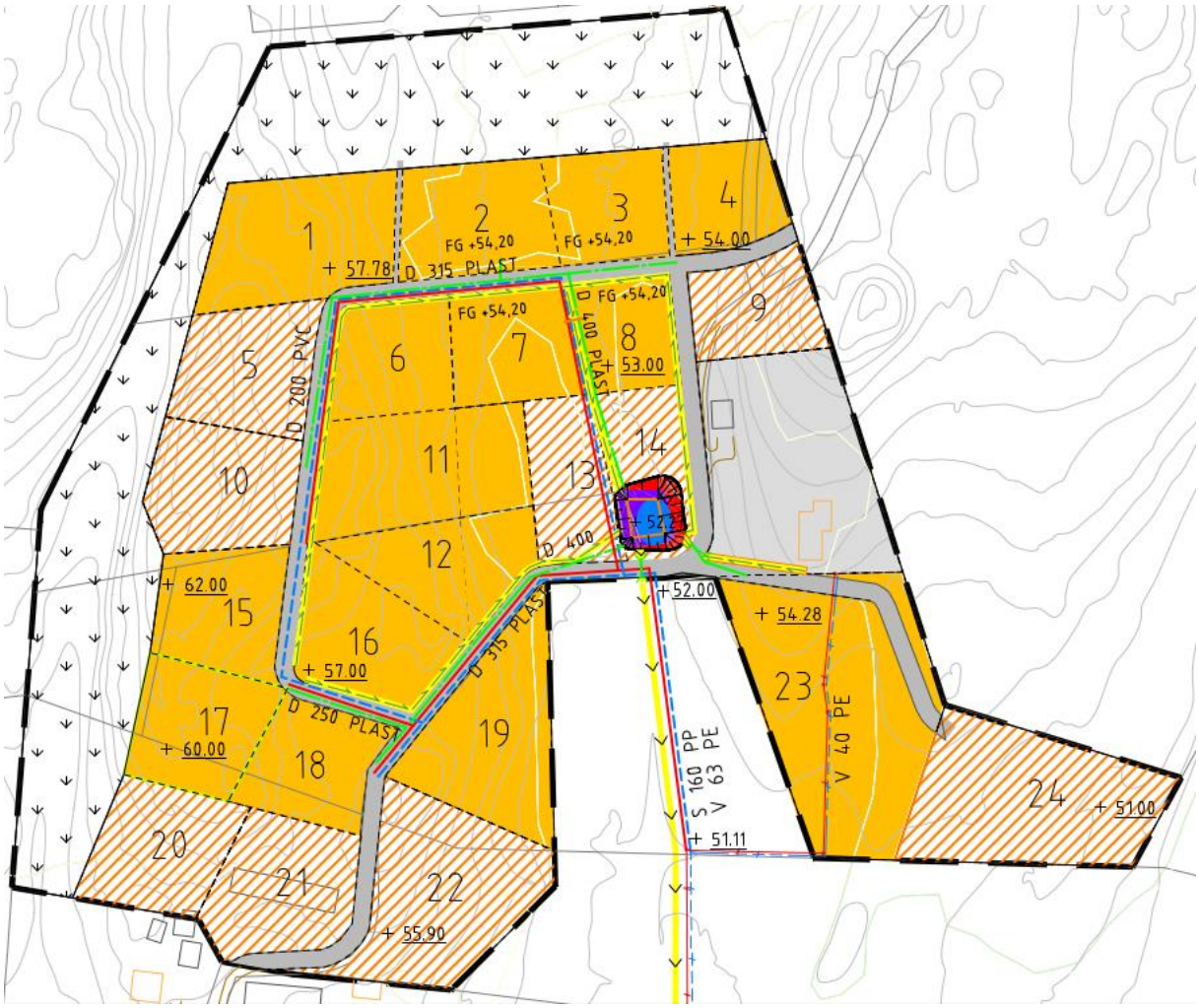
- Tomterna 5,10 och 9 anses olämpliga för bebyggelse då de ligger på berg och kan vara svåra att anlägga tomter på.
- Tomt 13 och 14 ligger i lågpunkten närmst utgående dike, vilket blir en lämplig punkt för anläggande av fördröjningsmagasin och grönområde där vatten samlas vid skyfall.
- Tomt 24 har valts bort då denna ligger lägre än fördröjningsmagasinet och behöver höjas avsevärt för att få en avrinning till denna. I nuläget har denna tomt en avrinning mot ett dikningsföretag i öst, och tomten får ha en egen anläggning för fördröjning mot detta dike om den ska bebyggas.
- Tomt 20, 21 och 22 ligger utanför nuvarande avrinningsområde och behöver därför höjas så pass mycket för att ordna en avrinning mot fördröjningsmagasin att dessa anses olämpliga att bebygga i förhållande till de utvalda tomterna.

Tomter som ska bebyggas i planområdet bör ligga ovan anlagd väg så dagvatten kan rinna ner mot dike vid väg och därifrån ledas ner mot lågpunkten.

- Tomt 2, 3, 7 och 8 bör ha en golvnivå som ligger minst 10 meter ovan befintlig markhöjd för att undvika översvämning. Lägsta golvnivå bör därför ligga på minst 54.20 m.ö.h (se figur 10).

Ett magasin för fördröjning av dagvattenflöde kommer placeras i planområdets lågpunkt vid tomt 13 och 14. Den del av tomt 13 och 14 som inte blir fördröjningsmagasin bör fortsätta vara grönyta för dagvattenhantering och undvika risk för översvämningar vid skyfall.

Vägen kommer vara privat och har därmed en egen avvattning med diken och dränledningar som leds ner till fördröjningen. Vägen är i figur 10 lagd där det bäst lämpar sig för självfall då VA-ledningar läggs i samband med väg.



Figur 10. Utvalda tomter (orange) och bortvalda tomter (streckade) samt VA-system. Ritningen finns även i bilaga.

3.2 ANSLUTNINGSPUNKTER TILL VA-SYSTEM

VA-ledningar ansluts till befintligt ledningsnät i söder då detta är lämpligast för att få självfall.

Anslutningspunkter till VA-ledningar läggs vid lämplig punkt strax innan för tomtgräns. Anläggande av ledningar sker i samband med anläggande av väg och följer vägens sträckning, som syns i figur 10.

De tomter som kan vara svåra att ansluta till VA-systemet har valts bort.

Spillvatten

Vägens högsta punkt ligger i den västra delen vid tomt 15. Förslaget i figur 10 visar två spillvattenledningar som utgår ifrån var sida av höjden så självfall skapas. Att det blir självfall utgår från att marken får en jämnare lutning i områdets lågpunkter i samband med anläggande av väg då marken i nuläget inte har en jämn lutning mellan tomt 1 och 9.

Befintlig spillvattenledning som området ska anslutas till är 160 PP. Enligt beräkningar i kapitel 6 räcker denna ledningsdimension för anslutning av tomterna.

Dricksvatten

Dricksvattennätet anläggs med rundmatning. Anslutande ledning söder om området är av dimensionen 63 PE. Ledningsdimensioner i området är oklart än då uppgift om tryck i ledningsnät saknas.

Dagvatten

Anslutningspunkt för dagvatten anläggs till varje fastighet. Till ledningen ansluts förutom takavvattningen även dränledning från hus. Dag- och dränvatten leds sedan från servisledning ut till huvudledning i vägen och ner till fördröjningsmagasin.

Dag- och dränvatten från väg rinner ner i vägdiken där det finns en dränledning som leder vattnet ner mot fördröjningsmagasinet.

3.3 DAGVATTENHANTERING

Det nya planområdet har dåliga möjligheter för infiltrering och kan därmed inte omhänderta dagvattnet lokalt. Dagvattenflödet måste därför fördröjas genom ett fördröjningsmagasin för att inte belasta diken nerströms mer än idag.

Rekommenderat fördröjningsmagasin är en öppen damm då det är lättare att underhålla och sköta denna än ett magasin under mark. En damm tillför även rekreationsvärden och ekosystemtjänster till planområdet. Ett magasin under mark är svårare att underhålla och tillför inte ovanstående värden.

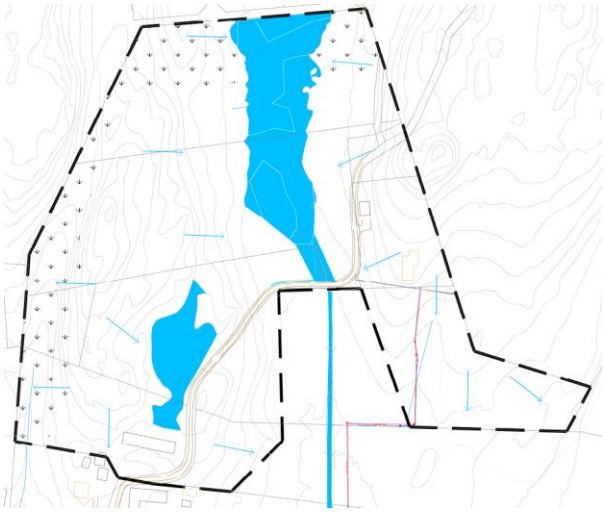
Både dikena och dammen renar dagvattnet från föroreningar. Dammen kan rena över 70 % av partikulära föroreningar om den sköts rätt (Svenskt vatten, rapport nr 2016-05). Den måste regelbundet inspekteras och sediment bortforslas rutinmässigt med några års intervall.

Diken bör utifrån områdets lutning anläggas på insidan av vägen som syns i figur 10. Trummor anläggs under väg mellan befintlig tomt och dammen samt mellan dammen och utgående dike. De nuvarande trummorna behöver bytas ut mot en större dimension.

Skyfall

Vid skyfall kommer vatten samlas i områdets lågpunkter. På nedanstående karta är lågpunkterna som riskerar översvämningar markerade i blå färg.

De tomter som placeras i lågpunkterna bör höjas så det skapas en avrinning mot fördröjningsmagasin/ dagvattendamm som anläggs nära utgående dike.



Figur 11. Skyfallskartering.

Konsekvenser av föreslagen dagvattenhantering

Förslaget innebär att utgående flöde till åkerdike vid ett 10 års regn inte ökar. Genom att anlägga öppna dagvattensystem i området kommer den biologiska mångfalden gynnas genom att våtmarksmiljöer och grönområden skapas.

Dagvattendammen kommer rena vattnet från en stor del av de föroreningar som genereras i området. Påverkan på åkerdike och recipient blir därför minimal.

4 BERÄKNINGAR

4.1 BERÄKNING AV LEDNINGSDIMENSIONER

Spillvatten

Dimensionerande spillvattenflöde beräknas i enlighet med riktlinjerna i Svenskt vattens publikationer (P83 m.fl.). Anslutande spillvattenledning är av dimensionen 160 mm.

Enligt Svenskt vattens publikation P110 ska minsta dimension för spillvattenledningar vara 200 mm. Eftersom anslutande ledning är av dimensionen 160 kommer även spillvattenledningar i området följa denna dimension. För att kontrollera att områdets flöde inte överstiger ledningens kapacitet görs en beräkning av detta.

I tabell 1 beräknas det totala normflödet från områdets 15 villor där summan på 24 l/s motsvarar momentant maxflöde i l/s. Sannolikheten att alla tappställen i ett område används samtidigt är dock väldigt liten. Därför sker en omvandling av det summerande normflödet till ett sannolikt flöde på cirka 1,5 l/s, enligt tabell 1.

Då en ledning med dimension 160 mm med en minsta lutning på 5 promille klarar cirka 10 l/s räcker därför denna dimension.

Tabell 1. Sannolikt flöde från planområde.

Bostadstyp	Normflöde (l/s)	Antal	Summa (l/s)
Villa	1,6	15	24

Sannolikt flöde=	**1,48 l/s**

Dricksvatten

Dimensionerande dricksvattenflöde ska beräknas i enlighet med riktlinjerna i Svenskt Vattens publikationer (P83 m.fl.).

Beräknat flöde för området är cirka 1,5 l/s enligt tabell 1. För att beräkna dimensioner på ledningsnät och kontrollera så att hus på högsta punkten får tillräckligt tryck i kranen behövs uppgifter om tryck i ledningsnät. Efter som uppgifter om tryck saknas förutsätter utredningen att det finns erforderligt tryck vid anslutningspunkt för att kunna ansluta området till dricksvatten. Dimensioner behöver dock beräknas vid ett senare tillfälle när uppgifter om tryck finns.

4.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN

Beräkningar av dagvattenflöden har gjorts utifrån rationella metoden och utgår från svenskt vattens publikation P110. Området anses bestå av gles bostadsbebyggelse och ska då ha ett dagvattensystem som klarar ett regn med 10 års återkomsttid. Dagvattenflödet har beräknats både före och efter exploatering. Vid beräkning av framtida flöden har en klimatfaktor på 25 % adderats.

Beräkningarna utgår från att tomterna har en avrinningskoefficient om 30 % och att tomter som inte exploateras behålls som grönområde. Den totala arean för avrinningsområde till åkerdiket skiljer sig mellan området innan exploatering och efter exploatering då tomter som i nuläget ligger utanför avrinningsområdet kommer höjas så att dagvattnet kan rinna ner till fördröjningsmagasin.

I tabellerna 3 och 4 visas beräknade flöden till åkerdike innan och efter exploatering.

Tabell 2. Förutsättningar.

Förutsättningar	
Återkomsttid	10 år
Regnvaraktighet	10 min
Regnintensitet	228 l/s, ha
Klimatfaktor*	1,25

**Endast för framtida flöden.*

Tabell 3. Innan exploatering.

Innan exploatering				
Markanvändning	**Area [ha]**	**Avrinningskoefficient**	**Red A**	**Flöde (l/s)**
Gräs/skog	5,01	0,1	0,501	114
tomt	0,4	0,3	0,12	27
asfalterad väg	0,05	0,8	0,04	9
grusväg	0,05	0,4	0,02	5
totalt flöde			**0,681**	**155**

Tabell 4. Efter exploatering.

Efter exploatering				
Markanvändning	**Area [ha]**	**Avrinningskoefficient**	**Red A**	**Flöde (l/s)**
Gräs/skog	1,79	0,1	0,179	51
tomt	3,4	0,3	1,02	291
väg	0,48	0,8	0,384	109
totalt flöde			**1,583**	**451**

Utifrån det flöde som belastar diket idag och det flöde som genereras efter exploatering har fördröjningsvolym på magasin beräknats. Enligt tabellerna 3 och 4 ger en exploatering av området ett ökat flöde om 296 l/s vid ett 10 års regn med 10-minuters varaktighet. Då nuvarande utgående flöde vid denna nederbörd är 155 l/s ska tillkommande flöde fördröjas i magasin, så att diket och recipienten inte belastas mer än idag.

I tabell 5 utgår beräkningar från avrinningsområdets reducerade area (planområdets totala area multiplicerat med avrinningskoefficienten), ett 10 års regn och en klimatfaktor på 1,25. Utifrån dessa värden visar tabellen vilken volym ett fördröjningsmagasin behöver ha olika varaktigheter för regnet. Då fördröjningsmagasinet ska vara dimensionerat för ett 10 års regn behöver volymen vara cirka 178 m³.

Tabell 5. Dimensionering fördröjningsmagasin.

Blockregnsvaraktighet		*Regnint.*	*Maxflöde*	Utflöde [l/s]
[tim]	[min]	[l/s, ha]	[l/s]	155
0,17	10	284,9	451,1	178 m³
0,33	20	188,8	298,9	173 m³
0,50	30	144,7	229,0	133 m³

Kapacitet diken

Beräkningar av dikeskapacitet är i enlighet med svenskt vattens publikation P110. Inmätning av dikeskanter och dikesbotten är utgör underlag för beräkningarna. Kapacitet är både beräknat både utifrån fyllt dike och med en marginal på 1 dm från kant. Beräkningar finns att se i Bilaga 2.

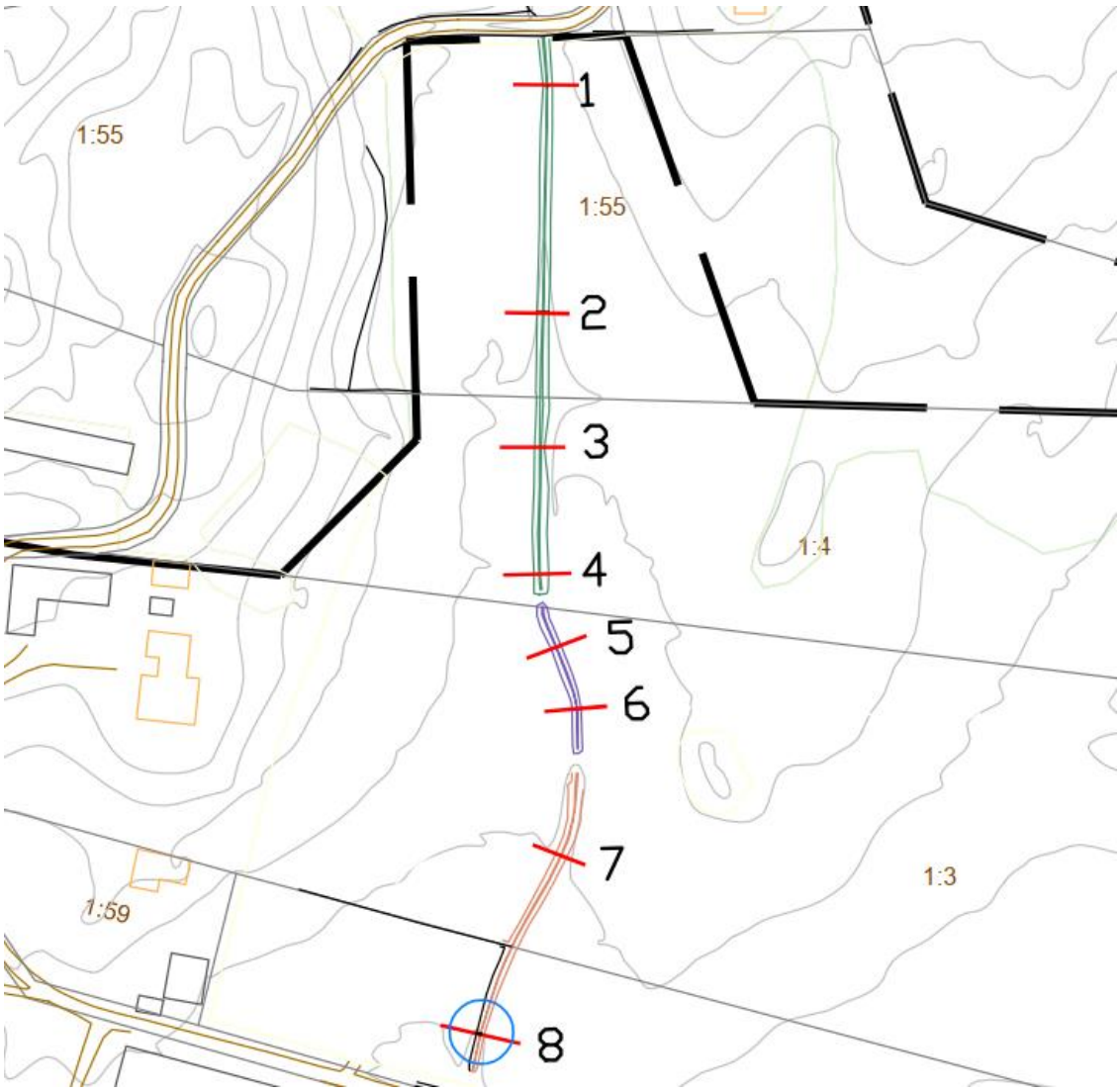
Utgående dike har relativt god kapacitet men smalnar längst ner på åkern söder om området. Diket är uppdelat i tre delar med trummor mellan delarna. Vid fyllt dike klarar den smalaste delen i;

- den första delen 380 l/s (grön färg i figur 12),
- den andra delen 470 l/s (lila färg i figur 12)
- den tredje delen 70 l/s (brun färg i figur 12)

Sektion 8 (inringad i figur 12) utgör den del med minst kapacitet, 70 l/s vid fyllt dike och 30 l/s med 1 dm marginal till dikeskant.

En diskussion med dikesföretagen behöver föras för att öka kapaciteten i den tredje delen av diket då denna i nuläget understiger utgående flöde på 155 l/s vid ett 10-årsregn.

I figur 12 syns vart längs diket som kapacitetsberäkningar gjorts.



Figur 12. Sektioner.

Förslag på dimensionering dagvattenledningar

Varje tomt kommer ha en servisledning för dag- och dränvatten som kopplas till en dagvattenledning i gatan. Flöden till dagvattenledningar har beräknats utifrån rationella metoden och beräkning av ledningsdimension utgår från en minsta lutning på 5 promille.

Vid korta ledningssträckor när en större dimension behövs strax efter väljs den större dimensionen hela sträckan för att undvika många brunnar. Ledningsdimensioner kan minska om ledningarna läggs med en större lutning.

Tabell 6 visar förslag på ledningsdimensioner och figur 13 visar placeringen av ledningarna i tabellen.

Figur 13.

Tabell 6. Förslag på ledningsdimensioner dagvatten.

Ledning 1					
Tomt	**Area**	**Avrinningskoefficient**	**Flöde (l/s)**	**Ledningsflöde**	**Ledn. Dim med 5 ‰ lutn.**
tomt 11	0,19	0,3	13	13	200 pvc
tomt 1	0,25	0,3	17	30	315 pvc
tomt 6	0,15	0,3	10	40	315 pvc
tomt 2	0,19	0,3	13	53	315 pvc
tomt 7	0,16	0,3	11	64	315 pvc

Ledning 2					
tomt 4	0,13	0,3	9	9	250 pvc
tomt 3	0,14	0,3	10	18	250 pvc
tomt 8	0,12	0,3	8	27	250 pvc

Ledning 3					
Ledning mot damm				91	400 pvc

Ledning 4					
tomt 23	0,5	0,3	34	34	315 pvc
tomt bef.	0,4	0,3	27	62	315 pvc

Ledning 5					
tomt 15	0,17	0,3	12	12	250 pvc
tomt 17	0,17	0,3	12	23	250 pvc
tomt 18	0,16	0,3	11	34	250 pvc
tomt 16	0,29	0,3	20	54	315 pvc
tomt 19	0,26	0,3	18	72	315 pvc
tomt 12	0,16	0,3	11	83	400 pvc

Trumma som anläggs under väg mellan damm och åkerdike behöver klara ett flöde om 155 l/s och ha en dimension om cirka 500 mm.

5 SLUTSATSER

Från 24 möjliga tomter har 15 valts ut. Dessa tomter har visat sig vara mest lämpliga att bygga på utifrån VA- och dagvattenförutsättningar. De tomter som valts bort har antingen legat på en sådan markhöjd och lutning där fall till dagvattenfördröjning blivit svår att ordna, varit placerade i lågpunkt där mark behöver avsättas för dagvattenhantering eller legat på olämplig mark för bebyggelse med tanke lutning och marktyp (berg).

Vägen har i vårt förslag en annan dragning än vid från vid första förslaget, (figur 10). Anledning till ändring är att denna dragning är bättre lämpad ur ett kostnadsperspektiv med mindre sprängningar och kortare VA-ledningar. Självfall kan dock uppnås för båda alternativen.

Uppgift om tryck i ledningsnät för dricksvatten saknas och beräkningar för tryck och ledningsdimensioner har därför inte varit möjliga. Vid anläggning av ledningsnät i Västra Tye har dock en eventuell exploatering av planområdet funnits med i beräkningarna så trycket borde vara tillräckligt men måste bekräftas.

Områdets dagvatten leds via diken med dränledningar, anlagda vid väg, och dagvattenledningar ner till en dagvattendamm i områdets lågpunkt. Dammen ska fördröja dagvattnet så utgående flöde inte ökar för ett 10-årsregn. Utgående dike har tillräcklig kapacitet bortsett från en punkt vid slutet av åkern där diket smalnar av. En diskussion bör därför hållas med markavvattningsföretagen om åtgärder för att bredda dike vid denna punkt.

6 REFERENSER

6.1 TEKNISKT UNDERLAG/ERHÅLLET UNDERLAG FRÅN BESTÄLLARE

- Erhållet underlag från beställare eller från annat håll
- Primärkarta
- Möten med beställare

6.2 PUBLIKATIONER

- SVU-rapport 2016-05
- P83
- P110

6.3 ÖVRIGA REFERENSER

- VISS
- Länsstyrelsen
- SGU

7 BILAGOR

- Bilaga - Ritning över utvalda tomter och VA-system
- Bilaga - Beräkningar dikeskapacitet

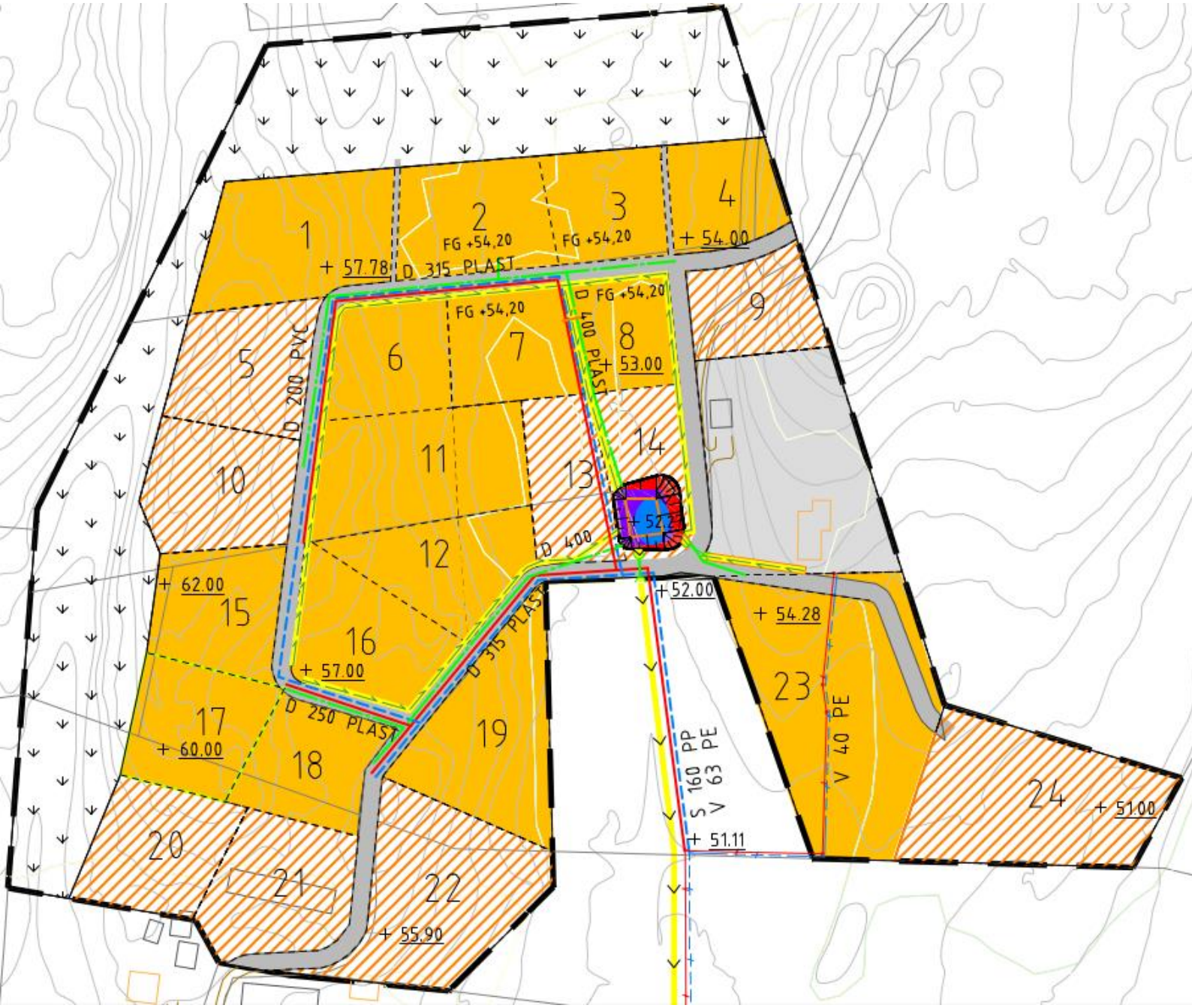
VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Box 117
651 04 Karlstad
Besök: Lagergrens gata 8

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

RITNING ÖVER UTVALDA TOMTER OCH VA-SYSTEM



Den blåröda delen på tomt 14 är dagvattendammen, där den röda delen är slänten utifrån befintlig markhöjd. Befintliga markhöjder är understukna.

FG- Färdig golvnivå

Blå streckade linjer- dricksvattenledningar

Röda heldragna linjer- spillvattenledningar

Gröna heldragna linjer- dagvattenledningar

Mörkgröna linjer med pilar- Dräneringsledningar i diken

Orangea tomter- Utvalda tomter

Orangestreckade tomter-bortvalda tomter

Grå tomt- Befintlig tomt, 1:56

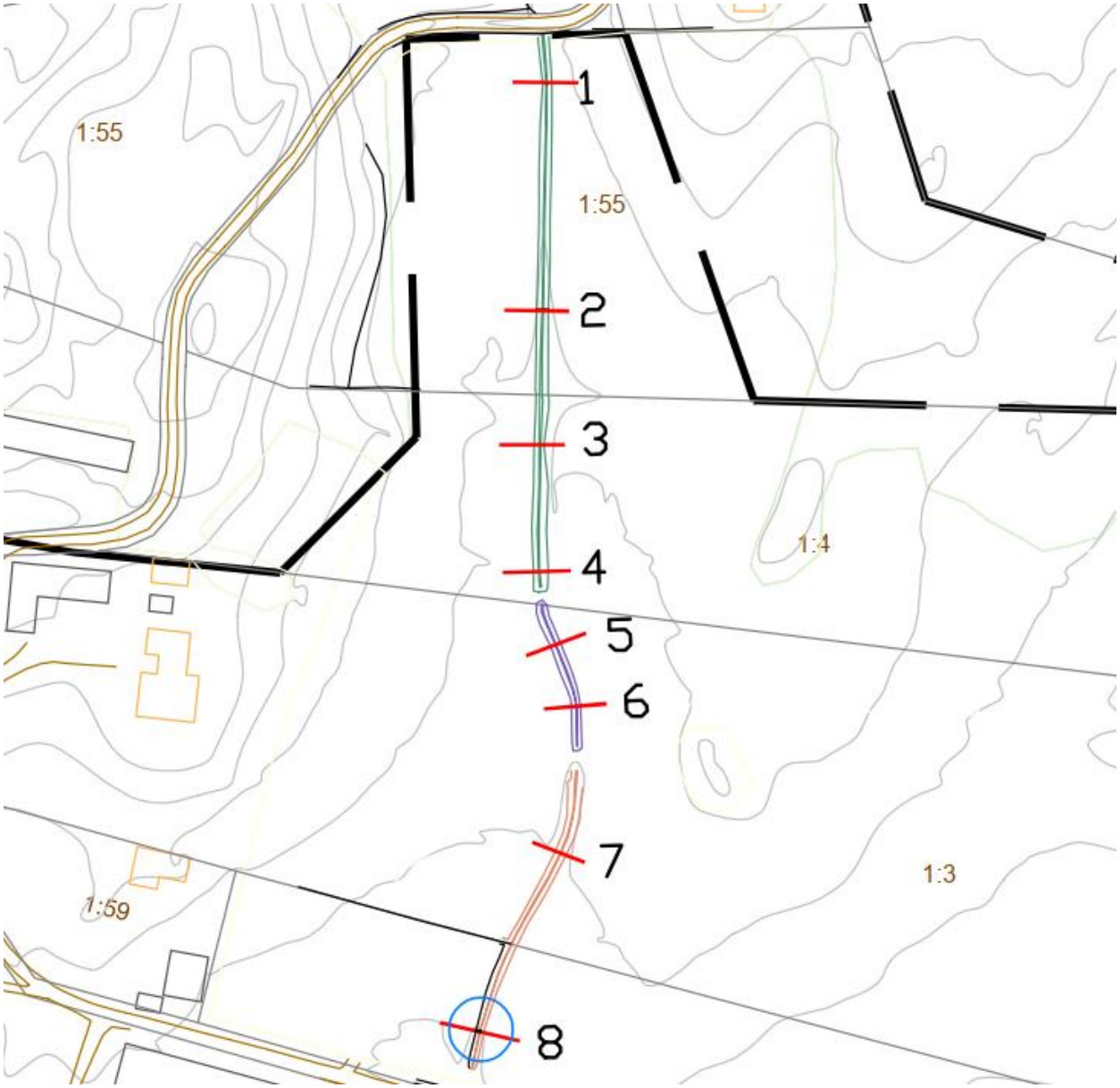
Gula streck- diken

BERÄKNINGAR DIKESKAPACITET

Sektionerna är numrerade från norr till söder. Beräkning av kapacitet har gjorts i enlighet med svenskt vattens publikation P110. Tvärsnittsarea och våt perimeter har beräknats utifrån inmätning av dikesbotten och dikeskanter. Manning tal 20 är valt då diket är beväxt med gräs. Lutning på dike är beräknat utifrån vattengångar på trummor mellan de olika delarna av dikena.

Varje sektions kapacitet har beräknats dels utifrån fyllt dike, dels med 1 dm marginal från dikeskant.

Dikets delar är ritade i olika färger på kartan nedan och sektionerna utsatta med röda linjer och nummer.



Sektion 1

Fyllt dike

Bottenlutning	Sb	0,009	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,5	m2
Våt perimeter	P	2,0	m2
Hydraulisk radie	R	0,3	m
Flöde	q	**0,38**	**m3/s**

Marginal 1 dm

Bottenlutning	Sb	0,009	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,3	m2
Våt perimeter	P	1,7	m2
Hydraulisk radie	R	0,2	m
Flöde	q	**0,22**	**m3/s**

Sektion 2

Fyllt dike

Bottenlutning	Sb	0,009	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,85	m2
Våt perimeter	P	3,0	m2
Hydraulisk radie	R	0,3	m
Flöde	q	**0,69**	**m3/s**

Marginal 1 dm

Bottenlutning	Sb	0,009	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,59	m2
Våt perimeter	P	2,5	m2
Hydraulisk radie	R	0,2	m
Flöde	q	**0,43**	**m3/s**

Sektion 3

Fyllt dike

Bottenlutning	Sb	0,009	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,76	m2
Våt perimeter	P	2,76	m2
Hydraulisk radie	R	0,3	m
Flöde	q	**0,61**	**m3/s**

Marginal 1 dm

Bottenlutning	Sb	0,009	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,53	m2
Våt perimeter	P	2,31	m2
Hydraulisk radie	R	0,2	m
Flöde	q	**0,38**	**m3/s**

Sektion 4

Fyllt dike

Bottenlutning	Sb	0,009	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,78	m2
Våt perimeter	P	3,0	m2
Hydraulisk radie	R	0,3	m
Flöde	q	**0,60**	**m3/s**

Marginal 1 dm

Bottenlutning	Sb	0,009	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,50	m2
Våt perimeter	P	2,5	m2
Hydraulisk radie	R	0,2	m
Flöde	q	**0,33**	**m3/s**

Sektion 5

Fyllt dike

Bottenlutning	Sb	0,014	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,78	m2
Våt perimeter	P	2,8	m2
Hydraulisk radie	R	0,3	m
Flöde	q	**0,79**	**m3/s**

Marginal 1 dm

Bottenlutning	Sb	0,014	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,59	m2
Våt perimeter	P	2,4	m2
Hydraulisk radie	R	0,2	m
Flöde	q	**0,55**	**m3/s**

Sektion 6

Fyllt dike

Bottenlutning	Sb	0,014	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,53	m2
Våt perimeter	P	2,3	m2
Hydraulisk radie	R	0,2	m
Flöde	q	**0,47**	**m3/s**

Marginal 1 dm

Bottenlutning	Sb	0,014	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,34	m2
Våt perimeter	P	1,8	m2
Hydraulisk radie	R	0,2	m
Flöde	q	**0,26**	**m3/s**

Sektion 7

Fyllt dike

Bottenlutning	Sb	0,001	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	1,06	m2
Våt perimeter	P	3,2	m2
Hydraulisk radie	R	0,3	m
Flöde	q	**0,32**	**m3/s**

Marginal 1 dm

Bottenlutning	Sb	0,001	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,79	m2
Våt perimeter	P	2,8	m2
Hydraulisk radie	R	0,3	m
Flöde	q	**0,22**	**m3/s**

Sektion 8

Fyllt dike

Bottenlutning	Sb	0,001	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,35	m2
Våt perimeter	P	2,0	m2
Hydraulisk radie	R	0,2	m
Flöde	q	**0,07**	**m3/s**

Marginal 1 dm

Bottenlutning	Sb	0,001	m/m
Mannings tal	M	20	-
Tvärsnittsyta	A	0,19	m2
Våt perimeter	P	1,5	m2
Hydraulisk radie	R	0,1	m
Flöde	q	**0,03**	**m3/s**