

RAPPORT

Uppdragsledare
Terese Persson
Handläggare
Axel Sahlin och Anders Granqvist
Granskare
Sofia Westergren och Magnus Holmqvist
Mobil
040 505 14 89
E-post
axel.sahlin@afry.com
Project ID
791495

Datum
2021-01-21

Mottagare
Mjölby kommun

VA-utredning Södra Eldslösa i Mjölby



AFRY - ÅF PÖRY

Sammanfattning

AFRY har fått uppdrag av Mjölby kommun att genomföra en VA-utredning i samband med framtagande av ett nytt planförslag för Eldslösa Södra. Parallellt med utredningen genomförs även trafik- och gatuutredningar i en fas 1, som med framfarten av detaljplanearbetet ska ligga som grund för förprojekteringen.

För att kunna exploatera Eldslösa söder krävs, utöver ledningsutbyggnad för VA-system, även en ny spillvattenpumpstation och enligt förslaget tre fördröjningsdammar för dagvatten.

Området utgörs idag av betesmark med en begränsad möjlighet till att omhänderta dagvattnet lokalt i och med att grundvattnet ligger högt och större delen av området utgörs ut av leriga jordarter. Inom utredningsområdet föreslår planförslaget främst bebyggelse för enbostadshus, men även för en skola och ett område för flerfamiljshus.

Lösningförslaget för dagvatten innebär att omkring 500 m³ dagvatten behöver fördröjas för att ta hand om dagvattnet vid ett 10-årsregn där skolan får en egen anläggning och bostadsområdet får en vid anslutning till det öppna dike som avvattnar området norr om Eldslösaleden respektive den södra delen av området.

För att kunna möjliggöra anslutning till befintligt spillvattensystem föreslås skolan och en mindre del lösas med LTA-system, medan merparten av området kan ledas till en ny pumpstation som föreslås söder om planområdet. Denna placering kan även tillgodose ridhuset söder om utredningsområdet och Carlsund och på så sätt slipper man ha flera pumpstationer i drift samtidigt. Det innebär däremot att ridhuset och Carlsund också kommer att belasta befintlig pumpstation i Eldslösa som inte är fallet idag.

I och med att området byggs ut kommer den befintliga dricksvattenledningen som korsar området att behöva läggas om för att anpassas till gatustrukturen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
1.1	Bakgrund.....	5
1.2	Syfte.....	5
1.3	Underlag.....	5
2	RIKTLINJER OCH KRAV.....	6
2.1	Svenskt Vatten - P110.....	6
2.2	VAV – P83	6
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
3.1	Områdesbeskrivning.....	7
3.2	Topografi	7
3.3	Geologi.....	9
3.4	Grundvatten.....	9
3.5	Befintligt ledningsnät.....	10
3.5.1	Dagvatten	10
3.5.2	Spillvatten.....	12
3.5.3	Dricksvatten	13
3.6	Recipient och miljö kvalitetsnormer	14
	Ytvattenförekomst – Svartån (Mjölby).....	14
3.7	Markavvattningsföretag/Dikningsföretag.....	14
3.8	Eldslösabäcken	14
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	18
4.1	Planerad bebyggelse.....	18
4.2	Markanvändning	18
4.3	Dagvatten flödesberäkningar	20
4.3.1	Fördröjningsbehov.....	21
4.4	Spillvattenbelastning från området	22
4.4.1	Hushåll	22
4.4.2	Skola och sporthall	22
4.4.3	Tillskottsvatten	22
4.4.4	Dimensionerande flöde.....	23
4.4.5	Säkerhetsfaktor	23
4.5	Dricksvattenförbrukning i området.....	23
4.5.1	Hushållsförbrukning.....	23
4.5.2	Skola och sporthall	24
4.5.3	Läckage	24
4.5.4	Dimensionerande förbrukning vid olika driftförhållande	24
4.5.5	Distributionstryck i dricksvattensystemet	24
5	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	25
5.1	Övergripande systemlösning.....	25
5.2	Beskrivning av anläggningar.....	26

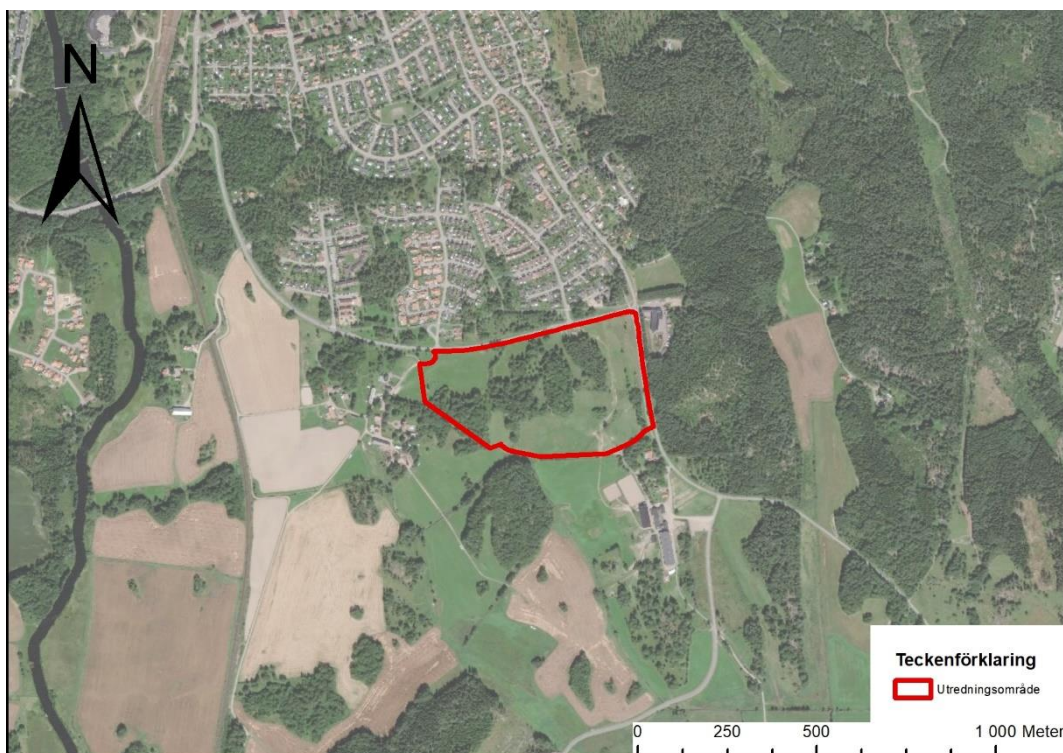
5.2.1	Dammar	26
5.3	Översvämningsrisk och principiell höjdsättning	27
5.4	Påverkan på miljö kvalitetsnormer för vatten	27
6	FÖRSLAG TILL SPILLVATTENHANTERING.....	28
6.1	Övergripande systemlösning.....	28
6.2	Beskrivning av anläggningar.....	28
6.2.1	Ledningsnät från skola och sporthall.....	28
6.2.2	Ledningsnät från fastigheter inom området	29
6.2.3	Ny pumpstation	30
6.2.4	Befintlig pumpstation Ridskolan och ledningsnät från söder	31
6.2.5	Befintlig anslutningsledning	31
6.2.6	Framtida exploatering Ö	32
6.3	Underlag till föreslagen hantering	32
6.3.1	Området	32
6.3.2	Framtida belastning på Eldslösa pumpstation.....	34
6.4	Risker och miljöpåverkan	35
7	FÖRSLAG TILL DRICKSVATTENHANTERING	36
7.1	Övergripande systemlösning.....	36
7.2	Beskrivning av anläggningar.....	36
7.2.1	Befintliga anslutningsledningar	36
7.2.2	Ledningsnät till skola och sporthall.....	36
7.2.3	Ledningsnät till fastigheter inom området, ridskolan och söderut	37
7.2.4	Framtida exploatering Ö	39
7.3	Underlag till föreslagen hantering	39
7.3.1	Ledningsnät till skola och sporthall.....	39
7.3.2	Ledningsnät från anslutningspunkt till pumpstationens tillfartsväg ...	40
7.3.3	Ledningsnät från pumpstationens tillfartsväg och vidare till ridskolan	41
7.3.4	Ledningsnät från ridskolan till Carlslund.....	42
7.3.5	Ledningsnät till ridskolan från korsning Eldslösaleden/Hargsvägen ...	42
7.4	Risker och miljöpåverkan	42
8	KOMMENTARER OCH SLUTSATSER	43

1 INLEDNING

AFRY har fått uppdrag av Mjölby kommun att genomföra en VA-utredning i samband med framtagande av ett nytt planförslag för Eldslösa Södra. Parallellt med utredningen genomförs även trafik och gatu-utredningar i en fas 1 som med framfarten av detaljplanearbetet ska ligga som grund för förprojekteringen.

1.1 Bakgrund

Mjölby kommun har påbörjat ett arbete med att ta fram en ny detaljplan för området Eldslösa Södra (Figur 1). Denna VA-utredning kommer utmynna i ett underlag för framtagande av detaljplaneförslag för samråd. Parallellt med denna utredning genomförs även ett liknande arbete för ny detaljplan för område Eldslösa Norra.



Figur 1. Översiktsbild som visar utredningsområdet sydost om Mjölby centrum.

1.2 Syfte

Denna VA-utredning har till syfte att utreda påverkan och möjlighet till genomförande utav planförslaget. Utredningen berör:

- Hur ska befintliga VA-ledningar i området hanteras
- Lämpligt läge för spillvattenpumpstation/er
- Hur bör ett VA-nät ritas upp i området
- Hur ska dagvattnet hanteras, vart ska det avledas, lämpliga fördröjningsåtgärder, fördröjningsvolym, krävs dagvattenpumpstationer
- Hänsyn ska tas till kommande etapper

1.3 Underlag

Följande underlag från beställaren har använts i denna utredning. Inmätning har skett under projektets gång.

Underlag

Uppdragsbeskrivning och offert
grundkarta över utredningsområdet
gränser för detaljplanområde
Laserscannad höjddata
Sträckning för dikningsföretag
Inmätning av eldslösabäckens botten
Ortofoto
Underlag av VA-ledningar (allmänna VA-ledningar, vattengång och dimension)

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
P104	Svenskt Vatten	2011
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	Besökt 2020-11
Jordartskarta	SGU	Besökt 2020-11
Geoteknik utredning för Eldslösa	Tyréns	2020

2 RIKTLINJER OCH KRAV

2.1 Svenskt Vatten - P110

Alla beräkningar och förslag gällande dag- och spillvatten utförs enligt riktlinjer i branschorganisationen Svenskt Vattens publikation P110; Avledning av dag-, drän- och spillvatten som beskriver funktionskrav, dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikationen innehåller även anvisningar för en klimatsäker planering av dagvattenhanteringen. I samråd med beställare har området definierats till att vara glesbyggt och dagvattenhanteringen ska därför dimensioneras efter 2 och 10-årsregn.

2.2 VAV – P83

Alla beräkningar och förslag gällande dricksvatten i denna utredning har utförts enligt riktlinjer i VAV:s publikation P83; Allmänna vattenledningsnät som innehåller anvisningar för utformning, förnyelse och beräkning av allmänna dricksvattenledningsnät. Svenskt Vatten startade sin verksamhet 1962 under det tidigare namnet Svenska vatten- och avloppsverkföreningen, VAV. När VA-utredningen påbörjades hade Svenskt Vatten gett ut P114 Distribution av dricksvatten som remissutgåva. P114 bygger bland annat på P83 men omfattar även vatten till brandsläckning och tryckstegringsstationer. Man höll på att arbeta in remissvar för att officiellt kunna ge ut P114 och fram tills dess gällde P83. Under arbetet med VA-utredningen gavs P114 ut och ersatte därmed VAV P83 Allmänna vattenledningsnät.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 Områdesbeskrivning

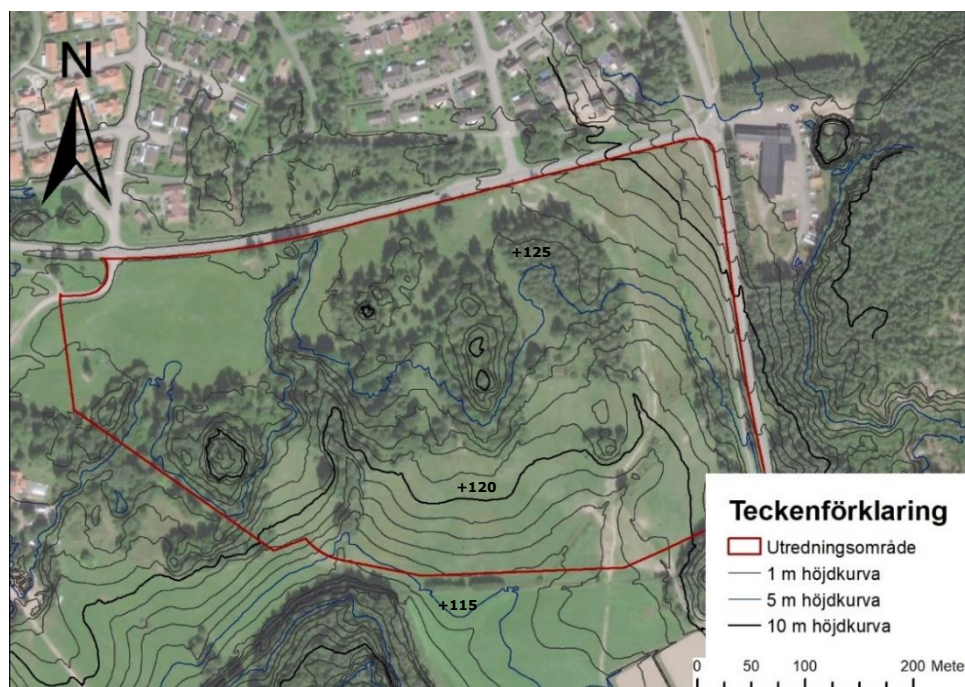
Utredningsområdet utgörs idag av betesmark med ett antal skogsdungar centralt i området. Planområdet avgränsas i norr av Eldslösaleden och Hargsvägen. Områdets utsträckning visas i Figur 2.



Figur 2. Utsträckning av utredningsområdet.

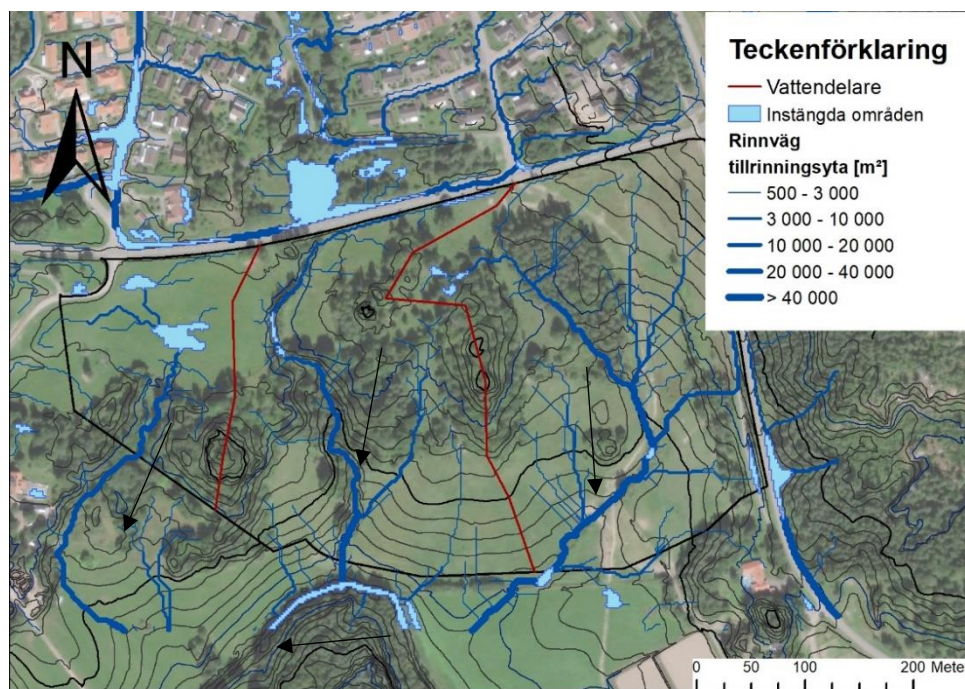
3.2 Topografi

Utredningsområdet har höjder som varierar mellan +114 och +133 med högst höjd i nordöst och lägst i söder vilket kan tolkas av höjdkurvorna i Figur 3. Inom området finns det två lägre stråk som skapar naturliga ytliga rinnvägar där den västra är något djupare och utgör ett tydligt dike.



Figur 3. Höjdkurvor kring utredningsområdet.

Med hjälp av Scalgo som utför lågpunktskarteringar med hänsyn till regnmängd har rinnvägar igenom utredningsområdet tagits fram. I Figur 4 går det att urskilja tydligt de två stråk som avvattnar större delen av utredningsområdet samt den rinnväg som finns i södra delarna av planen. Inom planområdet finns inget större instängt område, däremot norr om Eldslösaleden finns det ett instängt område mot vägen i anslutning till lågstråkets förlängning.

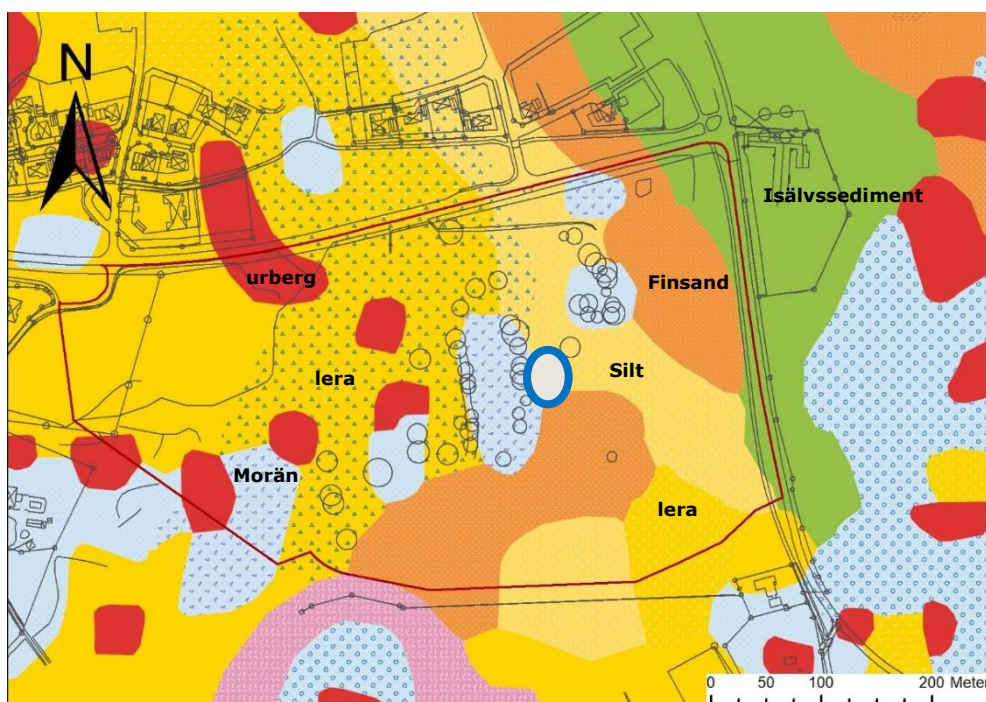


Figur 4. Kartering utav 50 mm regn (def. för skyfall från SMHI är 50 mm under en timme) i Scalgo presenterat tillsammans med i området.

3.3 Geologi

Inom utredningsområdet förekommer flera olika jordarter vilket visas i Figur 5. De går från större fraktioner i nordöst till tätare jordarter i söder. Det förekommer även urberg i området, vilket tyder på ett litet jorddjup och inom planområdet finns det även en naturlig källa som tydliggjorts med en cirkel i Figur 5. Överlag är det mycket lera, vilket innebär att infiltrationskapaciteten i området är dålig. Även den naturliga källan tyder på att grundvattennivån står högt i området eftersom det är grundvattnet som trycks upp i marknivå.

Det har utförts en geoteknisk utredning av Tyréns 2019 där det är konstaterat att det inom området förekommer ett 2 – 10 m djupt lerlager, som överlagrar ett finsandig/sandig jordart.



Figur 5. Jordartskarta från SGU:s databas. Inom området förekommer isälvssediment (grönt) finsand (orange), silt (matt gul), lera (gul), morän (blå) och urberg (röd). Blå ring visar var källan finns i området

3.4 Grundvatten

Det har utförts en geoteknisk utredning av Tyréns 2019 där flertalet grundvattenrör placerades ut i området. Samtliga rör lästes av 3 december och påträffade nivåer mellan 0,8 till 4,7 m under markytan. I en av punkterna utfördes en kontrollmätning i januari då vattnet fryst vid röret tidigare, nivån mättes då till att vara omkring 0,1 m ovanför markytan.

3.5 Befintligt ledningsnät

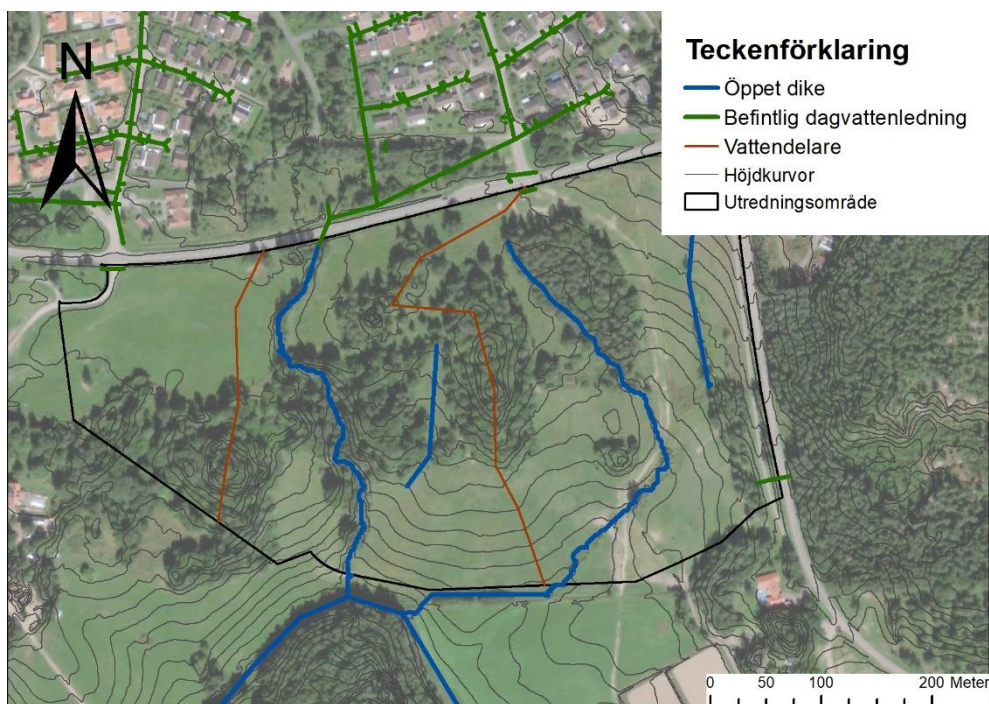
3.5.1 Dagvatten

Idag sker det avvattnings igenom utredningsområdet genom det västra lågstråket, Figur 6. Det leds ner till Eldslösabäcken, som går i anslutning till planområdet i söder och som leder vattnet vidare västerut mot två Ø1500-trummor som leder vattnet under järnvägen och sedan vidare till Svartån. Utöver det västra stråket finns det flertalet diken som, i kombination med en trolig åkermarksdränering, avvattnar området. Det finns även en trumma under Hargsvägen i sydöstra delen av utredningsområdet som leder avvattnar skogsområdet öster om området.



Figur 6. Befintligt dagvattensystem i närområdet till utredningsområdet.

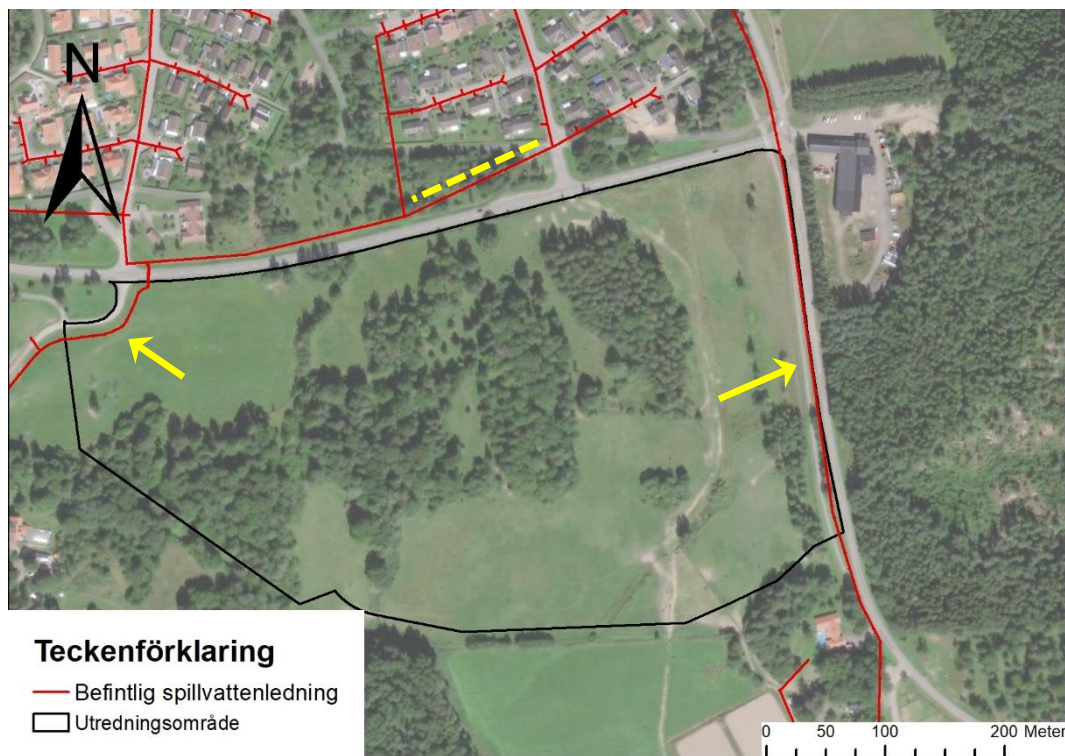
Studeras de identifierade dikena tillsammans med höjderna i området går det att uppskatta de höjdryggar (vattendelare) som finns i området, Figur 7. Det går alltså att idag uppdelar området grovt i tre delavrinningsområden.



Figur 7. Befintligt ledningsnät tillsammans med höjdkurvor samt de vattendelare som identifierats inom området.

3.5.2 Spillvatten

Befintligt spillvattenledningsnät kan ses i Figur 8. I planområdets nordvästra hörn, längs med vägen till Östra Eldslösa ligger en 63 PE tryckspillvattenledning, markerad med gul pil i Figur 8. Ledningen är proppad och förberedd för eventuell framtida anslutning av fastigheter i Östra Eldslösa by. Idag belastas tryckspillvattenledningen endast av en fastighet som är ansluten med LTA-system.



Figur 8. Befintligt spillvattenledningsnät (gula pilar) med möjlig anslutning (gulstreckad linje).

I områdets östra del, längs med Hargsvägen, ligger en 110 PEH tryckspillvattenledning (ledningsmaterial osäkert), markerad med gul pil i Figur 8. Ledningen kommer från pumpstationen vid Mjölby ridskola som tar emot spillvatten från ridskolan, bostäder i närheten av ridskolan och Carlslund.

Strax utanför planområdet, längs med Eldslösaledens norra sida, ligger en möjlig anslutningsledning 300 BTG, markerad med gulstreckad linje i Figur 8. Eldslösa pumpstation ligger ca 950 m nedströms denna.

För denna utredning har ingen mätning av kapacitet och befintlig belastning på systemet nedströms området utförts.

3.5.3 Dricksvatten

Befintligt dricksvattenledningsnät kan ses i Figur 9. I planområdets nordvästra hörn, längs med vägen till Östra Eldslösa, ligger en 63 PEM dricksvattenledning, markerad med gul pil i Figur 9. Ledningen förser Östra Eldslösa by med dricksvatten.



Figur 9. Befintligt dricksvattenledningsnät (gula pilar) med möjlig anslutning (gulstreckad linje)

Rätt igenom planområdet, från norr till söder, ligger en 160 PE ledning som förser Mjölby ridskola, bostäder i närheten av ridskolan och Carlslund med dricksvatten. Ledningen är ihopkopplad med 63 PEM dricksvattenledning som ligger i områdets östra del, längs med Hargsvägen. Bägge dessa dricksvattenledningar, markerad med gula pilar i Figur 9, förser Mjölby ridskola, bostäder i närheten av ridskolan och Carlslund med dricksvatten.

Strax utanför planområdet, längs med Eldslösaledens norra sida, ligger en möjlig 200 SEJ dricksvattenledning att ansluta till, markerad med gulstreckad linje i Figur 9.

För denna utredning har ingen mätning av kapacitet och befintlig förbrukning i anslutande system utförts

3.6 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Ytvattenförekomst – Svartån (Mjölby)

Recipient för utredningsområdet är en ytvattenförekomst enligt vattendirektivet. I VISS är den klassad enligt Tabell 1. Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status har bearbetats under 2020 och arbetsmaterial för tredje förvaltningscykeln (2017-2021) uppdaterades 2020-11-02.

Tabell 1 Statusklassificering av recipienten VISS EU_CD: SE646880-146341 (VISS, hämtad: 2020-11-17).

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
SE646880-146341	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Vattenförekomsten har sämre än god ekologisk status beroende på fysisk påverkan då det är bristfällig konnektivitet i vattendraget. Detta är en parameter som inte påverkas utav dagvattenhanteringen i utredningsområdet. Det förekommer även problem med påväxt-kiselalger, vilket härkommer ifrån övergödning. Övergödningen antas komma från jordbruk, enskilda avlopp och även urbana områden. I samband med planen bör således åtgärder införas för att minska utsläppet av övergödande ämnen, eftersom vattenrecipienten ska ha bemött och motverkat problemet till 2027 då tidsfristen går ut.

Den kemiska statusen uppnår inte god status på grund av kvicksilver och bromerad difenyleter (PDBE). I enlighet med bilaga 6 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter har ett undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE utfärdats. Skälet till undantaget är att halterna för båda föroreningarna bedöms överskridas i fisk i samtliga svenska vattenförekomster. Dock får inte de nuvarande halterna av kvicksilver och PBDE överskridas.

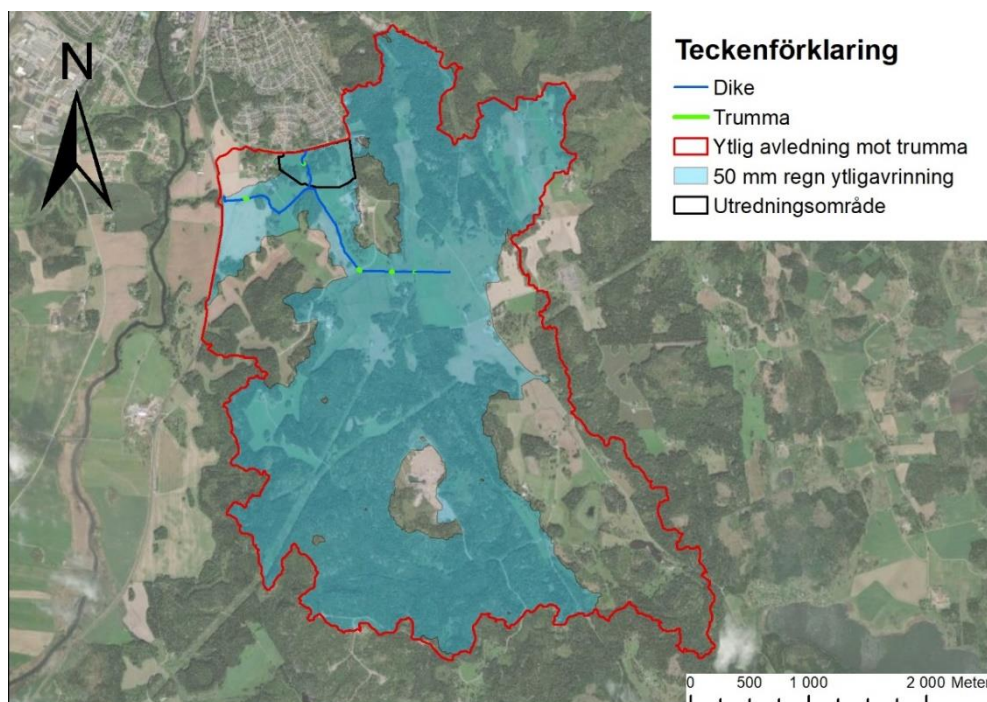
Utan att genomföra en recipientbedömning där mätning av hur mycket utsläpp den aktuella recipienten klarar av kan endast schablonvärden användas för att uppskatta ifall utredningsområdet medför en risk för försämring av vattenförekomsten. Dessa schablonvärden används däremot som standard vid bedömning av påverkan i merparten av utredningarna som görs idag.

3.7 Markavvattningsföretag/Dikningsföretag

I Eldslösabäcken söder om planområdet finns det ett dikningsföretag där kommunen är delägare. Förhållningen till dikningsföretaget har satts till att det ska vara möjligt att tillåta ett utsläpp motsvarande dagens situation till Eldslösabäcken.

3.8 Eldslösabäcken

Eftersom Eldslösabäcken går i direkt anslutning till utredningsområdet har en översiktlig studie genomförts för att se huruvida bäcken påverkar planområdet vid olika återkomsttider. För att genomföra studien har P110 Svenskt Vattens tabell för naturmarksavrinning använts för att uppskatta vilket flöde som kan uppkomma och avrinningsområdet har estimerats med hjälp av Scalgos programvara. Ifrån Scalgo har två olika scenarion på tillrinningsområde uppskattats, Figur 10. Det mindre området har uppskattats ifrån det område som rinner till järnvägstrumman väster om planområdet vid ett regn som motsvarar 50 mm. Det större området (röd linje) visar hela det område som ytligt lutar mot järnvägstrumman då alla instänga områden fylls.



Figur 10. Avrinningsområden för studie av Eldslösabäckens tillrinningsområde.

Områdenas storlek är ungefär 920 ha respektive 1300 ha och för båda dessa avrinningsområden har tabellen för naturmarks avrinning i P110 används för att uppskatta flödet vid 2-, 10- och 100-årsregn. Flödena presenteras i Tabell 2, där det uppskattade flödet per hektar från P110 presenteras tillsammans med det estimerade flödet vid respektive återkomsttid. Eftersom det är troligt att det större området avvattnas mot Eldslösabäcken och järnvägstrumman, antingen via grundvattnet eller via diken och trummor som inte beskrivs i Scalgos program, används flödena som uppkommer med max arean för att uppskatta vilken vattennivå som uppkommer vid planen.

Tabell 2. Visar de uppskattade flödena i Eldslösabäcken beroende på uppskattning av avrinningsområde och återkomsttid.

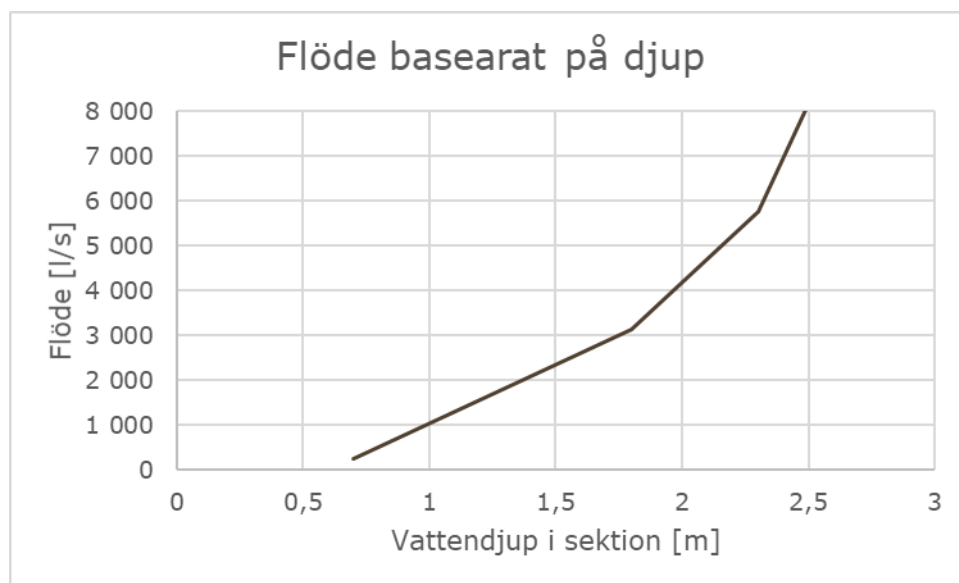
50 mm regn			Inga instängda områden inom avrinningsområdet		
Storlek	920 ha		Storlek	1300 ha	
Återkomst-tid (år)	Uppskattat flöde inom området (l/s/ha)	Flöde vid järnvägs-trumman (l/s)	Återkomst-tid (år)	Uppskattat flöde inom området (l/s/ha)	Flöde vid järnvägs-trumman (l/s)
100	6	5 520	100	5,8	7 540
10	2,6	2 392	10	2,4	3 120
2	0,8	736	2	0,6	780

Trummorna under järnvägen är två stycken Ø1500 trummor och har då tillräckligt med kapacitet att ta om hand om ett 100-årsregn ifall de ligger med en lutning av minst 2,5 ‰.

För att uppskatta hur högt vattennivån stiger i bäcken vid de större regnen har en tvärsektion för bäcken i anslutning till planområdet uppskattats baserat på markdata. För att få in bäckfåran i tvärsektionen har en uppskattning av dess utseende gjorts då denna inte syns i markmodellen. I och med att merparten av flödet transporteras i området som översvämmas ger detta en mindre påverkan och sektionen har valts för att ge en överskattning i vilken nivå som beräknas fram och på så sätt ge säkerhetsmarginal.

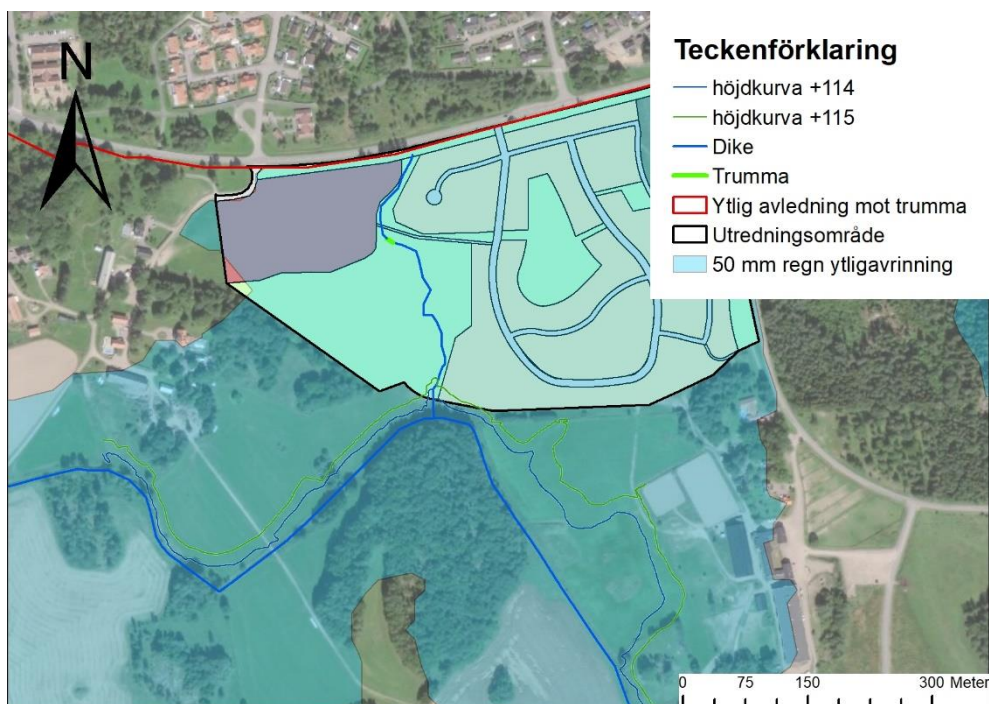
Bäckens kapacitet har beräknats med Mannings ekvation där Mannings tal har angetts till $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ och lutningen i bäcken har baserats på inmätta höjder ca 300 m nedströms och ca 300 m uppströms där bäcken passerar utredningsområdet, vilket gav en lutning på 0,4‰.

Sektionen ger en uppskattning baserat på tvärsektionens brädd i relation till djupet och resulterar i ett förhållande mellan kapacitet och vattendjup, Figur 11. Där går det att se att vattendjupet är över 2 m, men inte över 2,5 m vid det uppskattade 100-årsflödet.



Figur 11. Kapacitet i Eldslösabäcken baserat på vattendjup i anslutning till utredningsområdet.

Med en uppskattad nivå för bäckens botten på omkring +111,2 kommer nivån alltså alltid att överstiga +114 (2,8 m över dikesbotten). Figur 12 visar i plan höjdkurvan för +114 och +115 längs med utredningsområdet. Det visar på att nivån i bäcken inte kommer medföra någon större risk för översvämning utav planområdet. Det som studerats nu är maximal flöde vid en period av ihållande regn. Om man gör en vidare exploatering söder ut kommer man till viss del påverka hur avrinningen sker till Eldslösabäcken. Exploateringen medför oftast att responsen blir snabbare mellan regn och högsta flöde och att man vid intensivare regn kan komma se en ökning av flödet till bäcken. Vid dessa längre förlopp är skillnaden inte lika påtaglig men för att motverka påverkan från exploatering bör man även för dessa området införa fördröjningsåtgärder för att inte bidra till en för stor förändring i vattenbalansen och undvika att de höga flödena uppkommer oftare än vad de gör idag.

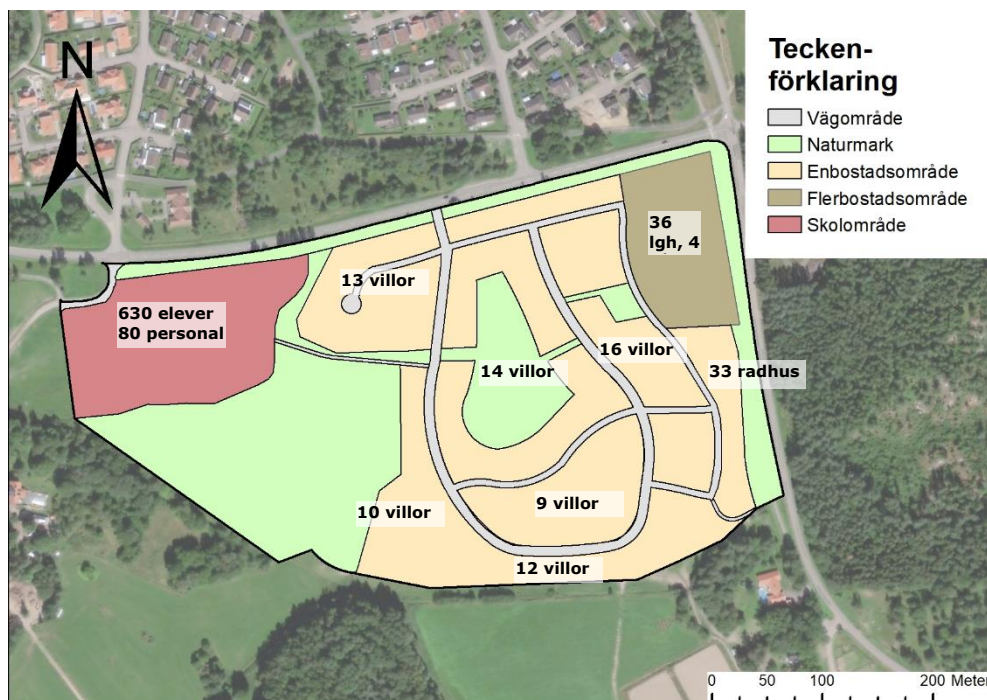


Figur 12. Visar höjdkurvorna +114 m och +115 m längs med Eldslösabäcken vars höjder bäcken inte beräknas överstiga vid ett 100-årsregn.

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

4.1 Planerad bebyggelse

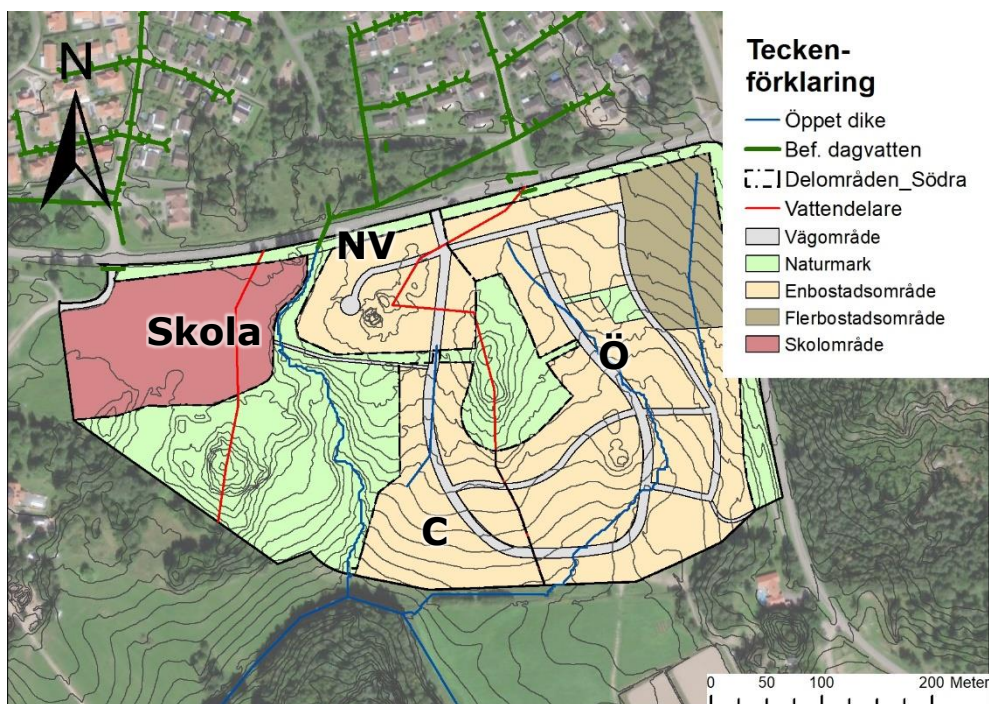
Inom planområdet planeras det främst för enbostadshus, men även för en skola och ett område för flerbostadshus. Planförslaget i sin nuvarande utformning visas i Figur 13.



Figur 13. Planförslaget då denna utredning genomförs.

4.2 Markanvändning

Nedan i Figur 14 visas områdets markanvändning tillsammans med de befintliga höjdryggar som finns i området med dagens höjdsättning. I sin utformning är området uppdelat i Skolområdet (Skola) i väster och bostadsområde centralt och österut. Höjderna inom området gör att bostadsområdet kan få något olika områden för olika delar beroende på hur vattnet leds. Därför har bostadsområdet delats upp i Nordväst (NV), Centralt (C) och Öster (Ö). Uppdelningen har baserats på att markhöjderna kommer justeras något i samband med exploatering, eftersom området inte är höjdsatt än kan det förändras.



Figur 14. Planförslaget tillsammans med de befintliga förutsättningarna.

Tabell 3 och Tabell 4 beskriver nuvarande och planerad markanvändning genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt deras reducerade yta. Avrinningskoefficienter har valts utifrån Svenskt Vatten P110 (2016).

Tabell 3 Nuvarande markanvändning - Fördelning av markanvändningstyper som grund för flödesberäkningar (ha).

Markanvändning	Avrinnings-koefficient	Area för respektive markanvändning och totalt inom varje avrinningsområde (ha)			
		Skola	NV	Ö	C
Blandat grönområde	0,10	2,3	1,49	6,98	2,11
Totalt		2,3	1,49	6,98	2,11
Reducerad dim. area		0,23	0,15	0,70	0,21

Tabell 4 Planerad markanvändning - Fördelning av markanvändningstyper som grund för flödesberäkningar (ha).

Markanvändning	Avrinnings-koefficient	Area för respektive markanvändning och totalt inom varje avrinningsområde (ha)			
		Skola	NV	Ö	C
Vägområde	0,80	0,05	0,14	0,68	0,24
Enbostadshus	0,20		1,35	5,03	1,87
Naturmark	0,10				
Flerbostadshus	0,50			1,27	
Skola	0,70	2,25			
Total area		2,3	1,49	6,98	2,11
Totalt reducerad area		1,61	0,38	2,19	0,56

4.3 Dagvatten flödesberäkningar

Avrinningen före och efter planerad bebyggelse har beräknats enligt rekommendationer i publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Modellen använder rationella metoden för beräkning av dimensionerade flöden baserat på reducerade ytor enligt Tabell 3 och Tabell 4 och regnintensitet med valda återkomsttider på 2 och 10 år. Återkomsttiden på 2 år är dimensionerande för vad ledningsnätssystemet ska klara av att avleda i hjässa på systemet, medan 10 år är vad systemet ska avses klara av utan marköversvämningar. Pågående klimatförändringar innebär en framtid med intensivare regn och risk för högre vattennivåer. För att dagvattensystem ska vara rätt dimensionerade även i framtiden görs en så kallad klimatkompensation genom att multiplicera nuvarande regnintensiteter med en faktor som är större än 1. I den här utredningen används ett påslag med en klimatkompensationsfaktor 1,25 vilket medför en kapacitetsökning med 25 %. Dagvattenflöden har beräknats utan klimatkompensationsfaktor för befintlig markanvändning.

För indata för beräkningar av dimensionerande flöden, Tabell 5.

Tabell 5 Indata för beräkningar av dimensionerande flöden.

Parameter	
Återkomsttid	2 år / 10 år
Varaktighet	10 minuter
Regnintensitet utan fördröjning	134 l/s, ha / 228 l/s, ha
Klimatfaktor (kf)	1,25

Vid en jämförelse mellan dimensionerande flöde före och efter planerad bebyggelse kan det konstateras att det dimensionerande flödet ökar efter bebyggelse med ca 625 l/s för ett 2-årsregn och ca 893 l/s för ett 10-årsregn, se Tabell 6.

Tabell 6 Beräknade dimensionerande dagvattenflöden för nuvarande och planerad bebyggelse för regn med återkomsttider på 2, 10 och 100 år och klimatkompensationsfaktor 1,25.

Återkomsttid	Dimensionerade flöde före bebyggelse (l/s)					Dimensionerade flöde efter bebyggelse utan fördröjning (l/s)					Ökat flöde efter bebyggelse (l/s)
	Sk	NV	Ö	C	Totalt	Sk	NV	Ö	C	Totalt	
2 år	31	20	94	28	173	271	64	368	95	798	625
10 år	53	34	159	48	294	460	109	623	161	1353	893

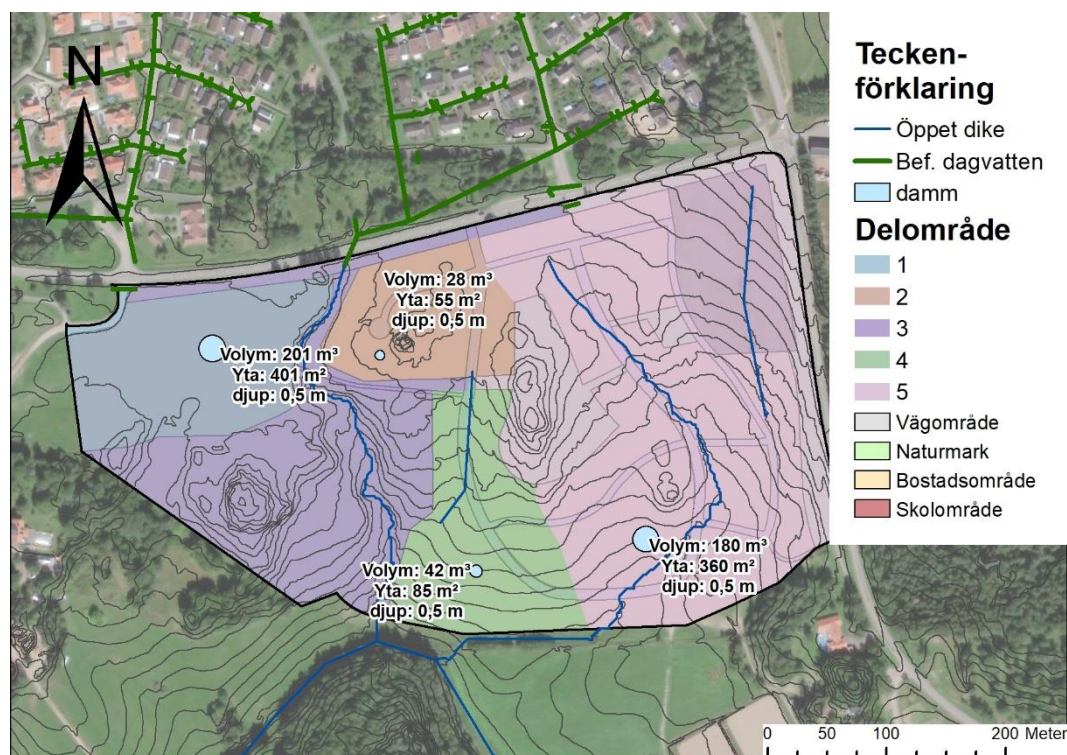
4.3.1 Födröjningsbehov

För beräkningarna görs antagandet att avrinningen från området vid planerad bebyggelse inte ska överskrida dagens avrinning. Magasinsberäkningar i utredningen baseras på detta krav och har beräknats enligt publikation P110 med indata från Tabell 5 och Tabell 6. För att flödet från utredningsområdet vid ett 2-årsregn inte ska öka jämfört med flödet idag krävs en utjämningskapacitet på 451 m³, se Tabell 7. Om dimensionering görs för ett 10-årsregn ökar det totala behovet till omkring 750 m³ i utjämningskapacitet.

Tabell 7 Erforderlig födröjningsvolym vid 2-årsregn (m³).

Område	Erforderlig födröjningsvolym 2-årsregn (m ³)	Motsvarande nederbörd över ha _{red} (mm)	Dimensionerande varaktighet (min)	Erforderligt utflöde per ha (l/s ha)
Skola	201	12	50	13,4
NV	28	7	20	13,4
Ö	180	8	20	13,4
C	42	7	20	13,4
Totalt	451			13,4

Hur mycket plats som behövs för respektive delområde visas i Figur 15.



Figur 15. Födröjningsbehov för respektive del.

4.4 Spillvattenbelastning från området

Enligt publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016) ska systemlösningen för nya avloppssystem utformas så att spillvatten avleds i egen ledning. Alla förekommande spillvattenflöden måste kunna avledas utan att systemet däms upp. Nya spillvattenledningar ska byggas täta där endast spillvatten ska avledas från hushåll och andra verksamheter.

Följande funktionskrav gäller för nya spillvattenledningar:

- Dimensionerande flöden ska kunna avledas utan att ledningen går fylld.
- Husgrundsdränering får inte anslutas.
- Ledningarna ska dimensioneras med en säkerhetsfaktor som ska vara minst 1,5.

Kontroll av att befintliga spillvattenledningar och eventuella spillvattenanläggningar nedströms området klarar belastningen från slutlig exploatering har utförts enligt P110 genom att ta fram dimensionerande flöde. Det dimensionerande flödet innehåller såväl spillvatten från hushåll och verksamheter som tillskottsvatten.

4.4.1 Hushåll

När antalet anslutna personer i planområdet befinner sig inom intervallet 100–1000 st. har dimensionerande spillvattenflöden från hushållen ($Q_{\text{hushåll}}$) bestämts med hjälp av den för Sverige rekommenderade kurvan (EU STD K=0,3) ur figur 4.1 i P110. Kurvan är framtagen på grund av att det sker en begränsade utjämning i mindre spillvattenledningsnät.

Om antalet anslutna personer i planområdet är fler än 1000 st. bestäms dimensionerande spillvattenflöden från hushåll ($Q_{\text{hushåll}}$) som maxtimflöde under maxdygnet utifrån specifik spillvattenavrinning enligt kap 4.2.1.3 i P110. Här har använts 150 l/p*d och 170 l/p*d som specifik spillvattenavrinning för villor/radhus respektive lägenheter enligt rekommendation i tabell 4.1 i P110. Som boendetäthet har 2,5 använts för antal pe/enhet vilket har ansatts utifrån beskrivning under Hushållsförbrukning, kapitel 2 i P83. Här har också maxdygn=2 och maxtim=3 använts vilka baserats på värden från tabell 4.4 i P110.

4.4.2 Skola och sporthall

I planområdet har en skola föreslagits vilken kommer att belasta spillvattennätet med 630 elever och 80 personal. På skolområdet ska även en sporthall finnas. Dimensionerande flöde från skola och sporthall (Q_{skola}) har uppskattats med hjälp av schablonvärden för specifik spillvattenavrinning (l/p*d) från olika verksamheter från tabell 4.3 i P110. Spillvattenavrinningen har en tydlig dygnsvariation och därför korrigeras dygnsmedelvärdet med en maxdygn- och en maxtimfaktor för att få det största flödet. Här har maxdygn=2 och maxtim=3 vilka baserats på värden från tabell 4.4 i P110 använts.

4.4.3 Tillskottsvatten

Tillskottsvatten kan delas in i följande komponenter.

- Läck- och dränvatten - grundvatten som läcker eller dräneras till spillvattensystemet
- Direkt nederbördspåverkan – oftast momentan flödesökning i samband med nederbörd
- Indirekt nederbördspåverkan – nederbördspåverkan som ej sker direkt tex överläckage

Tillskottsvatten får normalt inte belasta spillvattensystemet i nya områden. Man behöver däremot ta hänsyn till att tätheten kan komma att försämrats med tiden och bör därför räkna med en viss mängd tillskottsvatten i de dimensionerande flödena.

Dimensionerande tillskottsvattenflöde ($Q_{\text{tillskott}}$) har uppskattats med hjälp av schablon- och erfarenhetsvärden från P110.

4.4.4 Dimensionerande flöde

Totalt dimensionerande flöde blir således (Q_{dim}) = ($Q_{hushåll}$) + (Q_{skola}) + ($Q_{tillskott}$)

4.4.5 Säkerhetsfaktor

Man har jämfört dimensionerande flöde (Q_{dim}) med anslutande spillvattenledningars och eventuella spillvattenanläggningar avledningskapacitet (Q_{kap}). För spillvattenledningar fås avledningskapaciteten ur Colebrookdiagram och beror på ledningens lutning, material och dimension. För spillvattenanläggningar ska avledningskapaciteten vara känd och angiven. Säkerhetsaspekten för planområdets påverkan på nedströms, beläget spillvattenledningsnät och eventuell spillvattenanläggning är uppfylld om säkerhetsfaktorn = (Q_{kap}) / (Q_{dim}) är större än 1,5.

4.5 Dricksvattenförbrukning i området

Svenskt vatten har gett ut P114 Distribution av dricksvatten som remissutgåva. P114 ska ersätta VAV P83 Allmänna vattenledningsnät. Man håller på att arbeta in remissvar för att officiellt kunna ge ut P114 och fram tills dess används P83.

Enligt publikation P83 (VAV, 2001) ska systemlösningen för dricksvattensystem utformas så att de uppfyller grundläggande krav på dricksvattenkvalitet och leveranssäkerhet. Krav på dricksvattenkvalitet innebär tjänligt dricksvattnet när det når konsumenten. Krav på leveranssäkerhet innebär underhåll av dricksvattnet så att antalet driftstörningar minimeras och skador orsakade av brister i drift och underhåll inte inträffar.

Eftersom dricksvatten är ett livsmedel fastställer Livsmedelverket föreskrifter och råd om dricksvatten.

Dimensionerande förbrukningar i området har tagits fram enligt P83. Man har jämfört dimensionerande förbrukning vid normala (q_{dim1}) och kritiska driftförhållanden (q_{dim2}). Dimensionerande förbrukning innehåller normalt hushållsförbrukning, allmän förbrukning, eventuellt läckage och släckvattenförbrukning.

Mjölby kommun har en dricksvattnetsmodell över befintligt dricksvattnet. De dimensionerande förbrukningar som redovisas i detta PM kommer att användas för att kontrollera att anslutande, befintliga dricksvattenledningar till området klarar av förbrukningen från planerad exploatering.

4.5.1 Hushållsförbrukning

När antalet anslutna personer i planområdet är färre än 500 st. kan dimensionerande förbrukning bestämmas som momentanförbrukning enligt P83.

Dimensionering utförs då med antagande att summa normflöde för småhus/villa är 1.6 l/s och 1.4 l/s för lägenhet. Normflödena tillsammans med antalet småhus-/villafastigheter och lägenheter ger summerat normflöde. För att få fram sannolikt flöde har Figur 2.2.4:1 i P83 använts med det summerade normflödet. Sannolikt flöde är här den dimensionerande hushållsförbrukningen som används vid normalt driftförhållande. Vid släckvattenuttag på ledningsnätet kompenseras förbrukningen vid normalt driftförhållande med maxdygnsfaktorn 2 för att få förbrukningen under medeldygn, dvs man dividerar dimensionerande hushållsförbrukning med maxdygnsfaktorn 2.

När antalet anslutna personer är fler än 500 st kan figur 7.2.2:1 i P83 användas direkt eftersom den baseras på samma dimensioneringsprincip. Där finns också släckvattenuttag med som delkurva. Jämför man de två metoderna ovan avseende släckvattenbelastning får man just maxdygnsfaktorn nära 2.

4.5.2 Skola och sporthall

Förbrukning av skola och sporthall i planområdet klassificeras som allmän förbrukning. Allmän förbrukning ingår normalt i hushållsförbrukningen när den bestäms som momentanförbrukning enligt 4.5.1. Förbrukning av skola och sporthall har bedömts vara av en sådan dignitet i planområdet att den, trots att allmän förbrukning normalt ingår i hushållsförbrukningen, beräknas med maxdygnsfaktor 2 och maxtimfaktor 2,5 vid normalt driftförhållande. Vid släckvattenuttag ska förbrukningen beräknas under medeldygn och maxtimme. Detta kan man göra genom att kompensera vid normalt driftförhållande med maxdygnsfaktorn 2, för att få förbrukningen under medeldygn. Man dividerar alltså förbrukning vid normalt driftförhållande med maxdygnsfaktorn 2.

4.5.3 Läckage

Vid dimensionering av nya ledningsnät har läckaget bedömts vara litet och försumbart.

4.5.4 Dimensionerande förbrukning vid olika driftförhållande

Man jämför förbrukningarna från normalt och kritiskt driftförhållande för att få fram slutgiltig, dimensionerande förbrukning enligt $Q_{dim} = \max \{q_{dim1}; q_{dim2}\}$.

4.5.4.1 Normalt driftförhållande (q_{dim1})

Sannolikt flöde för hushållsförbrukning likställs med dimensionerande normalflöde för området.

4.5.4.2 Kritiskt driftförhållande (q_{dim2})

Kritiskt driftförhållande likställs här med släckvattenförbrukning. Vid släckvattenuttag ska förbrukning generellt beräknas under medeldygn och maxtimme. Till medeldygn kompenserat, sannolikt flöde avseende hushållsförbrukning adderas släckvattenförbrukning 10 l/s enligt tabell 2.3 i P83 där summan blir dimensionerande släckvattenförbrukning för området. Här kan figur 7.2.2:1 i P83 användas direkt eftersom den baseras på samma dimensioneringsprincip enligt 4.5.1.

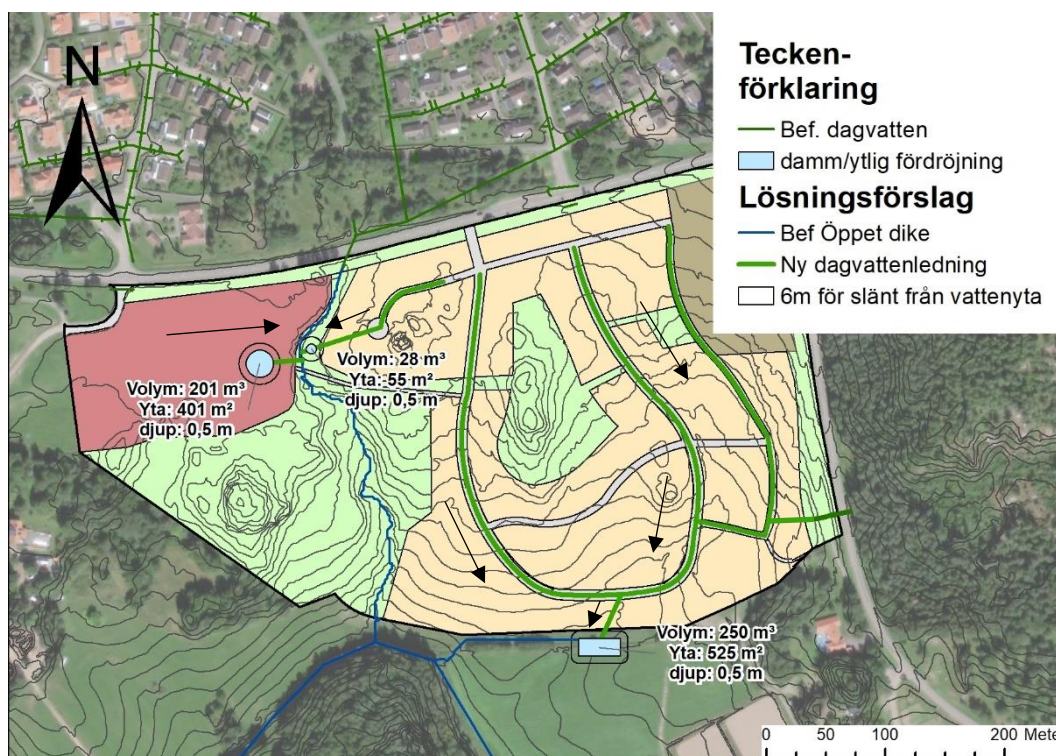
4.5.5 Distributionstryck i dricksvattensystemet

Möjligheten att förse brukare med dricksvatten i området beror till stor del på vilket distributionstryck som befintligt dricksvattennät har i anslutningspunkterna. För att kontrollera om det är möjligt att få dricksvatten till belägna tappställen i området, inom de tryckgränser som anges, har en enklare rimlighetsbedömning utförts enligt VAV P83. De två belastningsfallen normal- och släckvattenförbrukning har kontrollerats. Hänsyn har inte tagits till tilläggsluster som krökar, ventiler etc eller tryckförluster inom fastighet.

5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1 Övergripande systemlösning

Föreslagen systemlösning har baserats på i dagsläget tillgänglig information om planerad utformning, riktlinjer och krav samt lokala förutsättningar för fördröjning och rening av dagvatten. Då planerad utformning inte är helt fastställd ännu måste den föreslagna lösningen samt lokalisering ses som ett principförslag. Exakt utformning, placering och dimensionering av systemkomponenter görs i ett senare skede vid projektering. Lösningförslaget visas i sin helhet i Figur 16.



Figur 16. Lösningförslag för dagvattenhanteringen.

Lösningförslaget innebär att dagvattnet leds via ledningar i gatorna till dammar i anslutning till de befintliga öppna dikena inom och i närheten av området. För att genomföra planförslaget behövs troligen tre dammar, en för skoltomten innan det ansluts till ravinen, en mindre anläggning öster om ravinen samt en samlad anläggning för bostadsområdet i den södra delen av planen.

Om man inte vill minska på tomterna bör planområdet utökas för att kunna planlägga för fördröjningsanläggningen. Då dammen behöver visst utrymme för sina slänter bör området utökas minst med 500 m², till detta tillkommer dock behovet av en serviceväg för att kunna underhålla anläggningen. Sett till den mängd som fördröjs med de givna förutsättningarna kan även anläggningarna behöva ytterligare utrymme för att ge fullgod rening utav dagvattnet.

Eftersom det finns platsbrist vid ravinen bör så mycket som möjligt av dagvattnet från bostäder och gatunätet ledas ner mot den södra dammen. Ska en damm anläggas vid ravinen kommer anläggningen troligen behöva vara inom strandskyddsområdet om skyddet finns längs med hela sträckningen genom planen. Om man i samband med att cykelvägen sätter en trumma och anpassar diket uppströms vägen till att bli en större reningsanläggning även för de befintliga systemet norr om planområdet kan fördröjningen

placeras i det öppna diket och då inte behöva ta markanspråk vid varken bostäderna eller skolgården.

Anläggningarna kan göras mindre om man väljer att ta hand om gatuvattnet i gatusektionen i gräsklätt svackdike, växtbädd eller trädrad där viss fördröjning kan ske innan det leds ner i ledningsnätet.

Trumman som går under Hargsvägen öster om utredningsområdet kan anslutas rakt mot det föreslagna systemet eller ledas via den tänkta cykelvägen strax söder om trummans läge. Den föreslagna dragningen innebär ett nytt u-område område alternativt att ett stråk görs om till naturområde. Flyttas dragningen till cykelvägen innebär det att ledningen flyttas från befintligt lågstråk. Konsekvensen blir att det behöver säkerställas att byggnaderna inte tar skada vid ytlig vattenavrinning från Hargsvägen antingen genom bestämmelse om var byggnader får placeras eller höjdsättning så att även lågstråket får en förändrad placering.

5.2 Beskrivning av anläggningar

5.2.1 Dammar

Dammar är en av de vanligaste dagvattenlösningarna i Sverige. Ofta anläggs de som "end-of-pipe"-anläggningar för att omhänderta stora volymer dagvatten. Dagvattendammar fungerar som utjämningsmagasin för fördröjning, vilket reducerar flödestoppar och bidrar till ett kontrollerat utflöde till recipienten, men även till minskad översvämningssrisk. Dagvattendammar används också för att förbättra kvaliteten på dagvattnet. Den primära reningsprocessen är sedimentation av partiklar vilket innebär en god potential att rena TSS (total suspended solids) och partikelbundna föroreningar, medan reningsgraden för lösta föroreningar är lägre. Vid utformning och dimensionering av dagvattendammar är uppehållstiden en viktig parameter för att uppnå en tillräcklig sedimentation av mindre partiklar, då föroreningskoncentrationen är som störst i de mindre fraktionerna. Det rekommenderas att en mindre försedimentationsdamm föregår dammen där grövre sediment kan fångas in. Detta bidrar till att minska belastningen på själva dammen och därmed även minskar underhållsbehovet. Andra faktorer som påverkar en damms funktion är djup, förhållandet mellan längd och bredd, vattnets spridning i dammen och förhållandet mellan dammens area och avrinningsområdets area. Vid utformning av dammen ska även tillgänglighet för drift, kontroll och sedimenttömning beaktas. Tömning av dammen från sediment ska ske regelbundet för att bibehålla reningsfunktionaliteten. Det är således inget underhåll som behöver göras årligen men är svårt att tidsuppskatta eftersom det helt beror på vad för vatten som leds till dammen. En rekommendation är att sedimentet ska tas bort innan det utgör halva dammdjupet. Provtagning av sedimentet bör göras vid tömning då det kan innehålla höga halter av metaller och därmed klassas som farligt avfall. Regelbunden inspektion av in- och utlopp och andra tekniska konstruktioner, avlägsnande av skräp och åtgärder mot erosionsskador och oönskad växtlighet är ytterligare skötselinsatser som är viktiga för bevarande av dammfunktionen.

Reiningseffekten uppskattas till 65-85 % för TSS och 70-90 % för tungmetaller. Men många studier visar på väldigt varierade reningsfunktion då dammen påverkas av utformning, konstruktion, kontroll och underhåll. Reningsfunktionen kan även minska av kalla temperaturer på grund av densitetsskillnader i vattnet, istäcke och vägsalt.

Dagvattendammar har en god potential att bidra till en estetiskt tilltalande miljö och med öppna vattenytor och tilltalande växtarter kan dammar bli viktiga rekreatiomsområden och bidra till en större biologisk mångfald, se Figur 17. Jämfört med övriga anläggnings typer kräver dammar och förhållandevis stor yta, och de kan därför vara svåra att införa i redan bebyggda områden.

Fördelar med dagvattendammar är att de kan omhänderta stora volymer (yteffektiva i förhållande till andra öppna dagvattenlösningar), har bra reningsförmåga, fungerar i kallt klimat och kan bidra till biologisk mångfald. Nackdelar med dagvattendammar är att de kräver stora, öppna ytor; är relativt underhålls- och skötselintensiva samt att utformningen är viktig för funktionen.



Figur 17. Dagvattendamm i Luleå (foto: AFRY).

5.3 Översvämningsrisk och principiell höjdsättning

Omhändertagande av dagvatten hanteras genom fördröjning och rening i anläggningar som är dimensionerade för en viss återkomsttid. Vid nederbörd med hög intensitet som skyfall kommer dessa anläggningar inte kunna fördröja avrinningen utan dagvattnet avrinner istället ytligt och kan potentiellt orsaka marköversvämnningar med stora skador på byggnader och annan känslig infrastruktur. För att minimera risken för översvämnningar är det viktigt att inte skapa instängda områden där byggnaderna placeras samt att höjdsätta marknivån så att avrinning och fördröjning sker på ytor där ingen skada sker. Den principiella höjdsättningen för fastigheten måste säkerställa att marken lutar från byggnaderna mot de bevarade grönområdena eller gatunätet.

5.4 Påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten

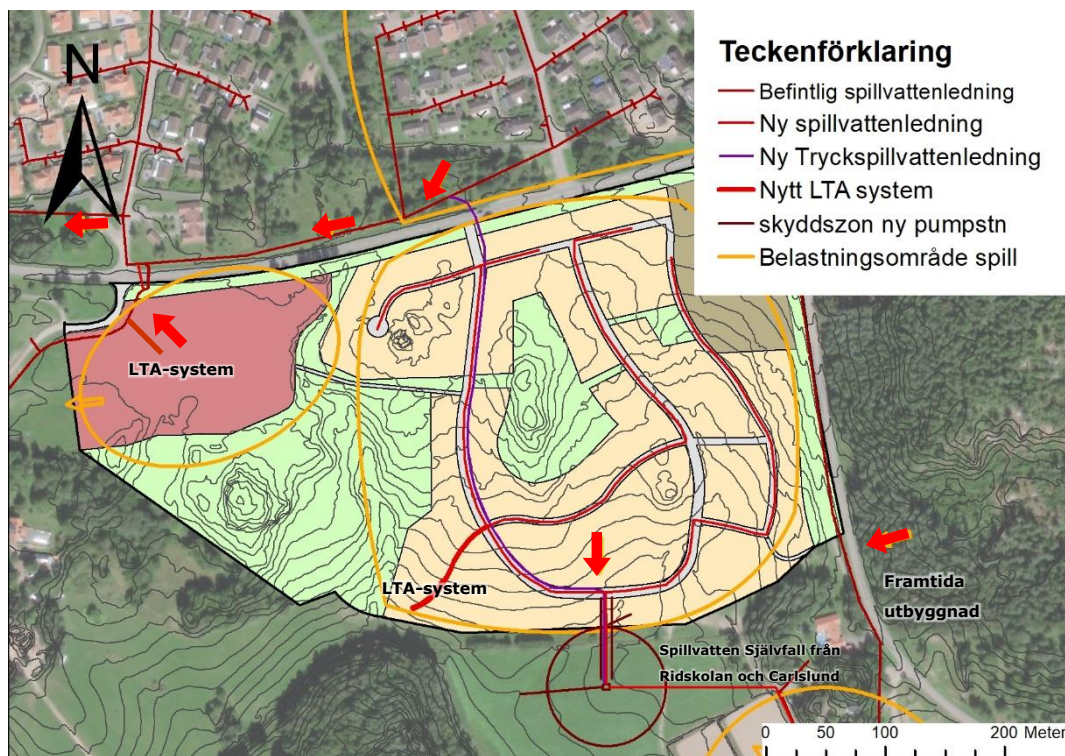
Dagvatten från ett område med urban markanvändning så som takytor, parkeringar och lokalgator bidrar med en ökad föroreningsbelastning till recipienten. Exempel på föroreningar är näringsämnen, metaller, partiklar och oljeföreningar. Planerad bebyggelse får inte inverka på recipientens status så att enskilda kvalitetsfaktorer försämras.

De öppna lösningar som föreslås kommer att reducera påverkan ifrån området där dagvattnet genereras innan det når grundvattnet i anläggningarna. I takt med att planarbetet fortsätter och de lösningarna får en mer precis utformning kommer man lättare kunna kvantifiera denna förbättring som ska säkerställa att MKN inte försämras för recipienten.

6 FÖRSLAG TILL SPILLVATTENHANTERING

6.1 Övergripande systemlösning

Föreslagen systemlösning har baserats på i dagsläget tillgänglig information om planerad utformning, riktlinjer och krav samt lokala förutsättningar för avledning av spillvatten. Då planerad utformning inte är helt fastställd ännu måste föreslagen lösning samt lokalisering ses som ett principförslag. Exakt utformning, placering och dimensionering av systemkomponenter görs i ett senare skede. Se översikt i Figur 18.



Figur 18. Förslag till spillvattensystem – översikt.

6.2 Beskrivning av anläggningar

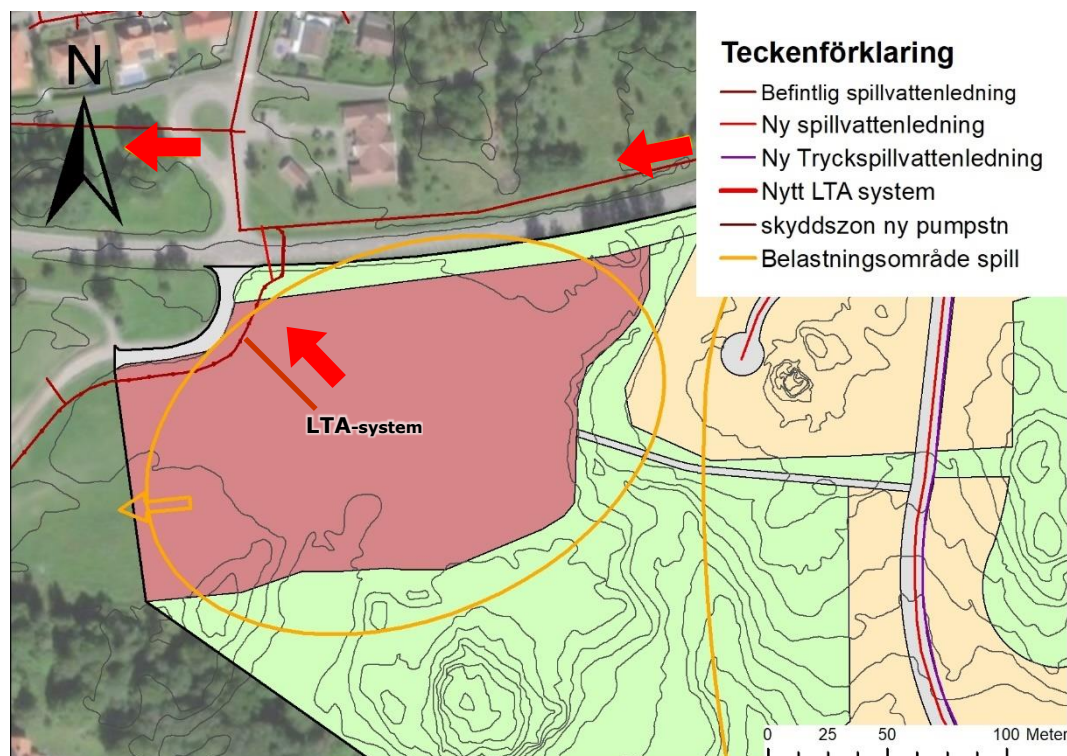
6.2.1 Ledningsnät från skola och sporthall

Avledning av spillvatten från skola och sporthall kan inte ske med självfall vare sig direkt från skolområdet (nivåmässigt) eller österut, via planområdet (bäckravinen). Man behöver pumpa spillvattnet för att avleda det från området och det kan ske genom ett LTA-system till befintlig 63 PE tryckledning, enligt den nedre röda pilen i Figur 19.

För att en framtida anslutning av Östra Eldslösa by till spillvattensystemet ska vara möjlig behövs en ny pumpstation. Pumpstationen ansluts i så fall lämpligen till befintlig 63 PE tryckledning som mynnar ut strax norr om korsningen med Eldslösaleden. Avledningen från skola och sporthall kan då ske med självfall västerut till pumpstationen, se gul pil i Figur 19.

De två övre, röda pilarna i Figur 19 visar huvudspillvattenledningens självfallsriktning.

Spillvattenavledningen från skola och sporthall kommer inte att påverka planområdets avledning men tas med på grund av dess belastning på Eldslösa pumpstation, nedströms i spillvattensystemet.



Figur 19. Förslag till spillvattensystem - detalj skola o sporthall

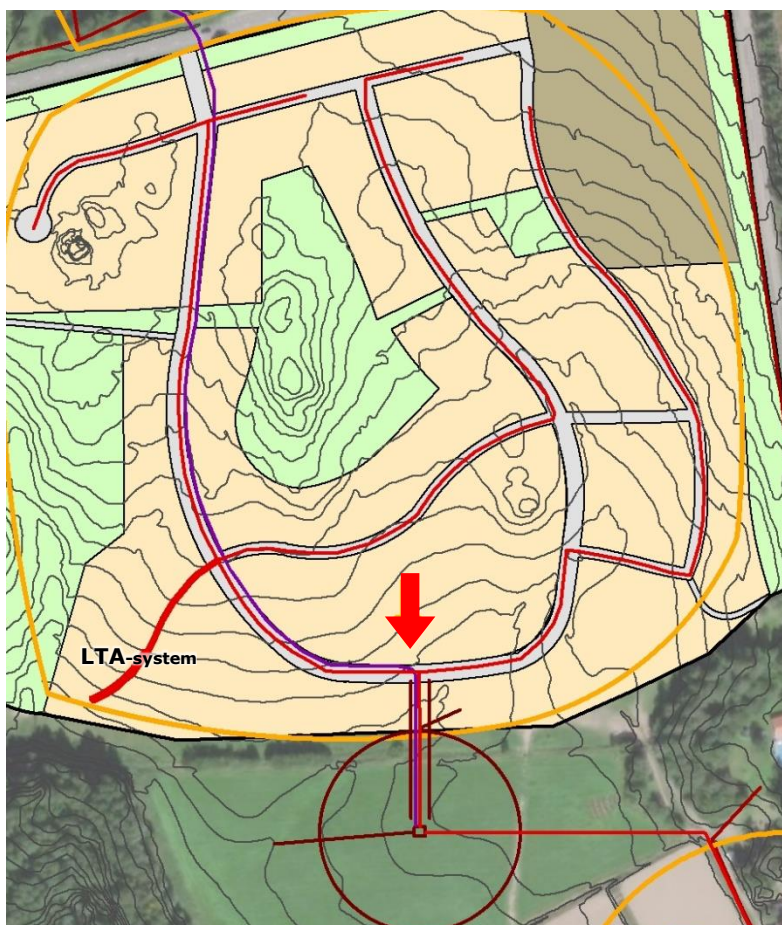
6.2.2 Ledningsnät från fastigheter inom området

Inom området ska spillvattenavledning från fastigheter ske via självfallsledningar, belägna i gatumark, till en ny pumpstation belägen utanför planområdesgränsen, se Figur 20.

Spillvattenavledningen från ett fåtal fastigheter i områdets sydvästra del, invid bäckravin, kommer att ske via LTA-system med lyfthöjd ca 6 m på en sträcka av 95 m.

Från pumpstationen går en tryckledning, markerad som cerise linje i Figur 20 och längd ca 490 m och lyfthöjd ca 11 m, med släppunkt till befintlig 300 BTG spillvattenledning som går parallellt med Eldslösaleden, på Eldslösaledens norra sida.

Det finns inget planerat nödutlopp från ledningsnätet inom området.



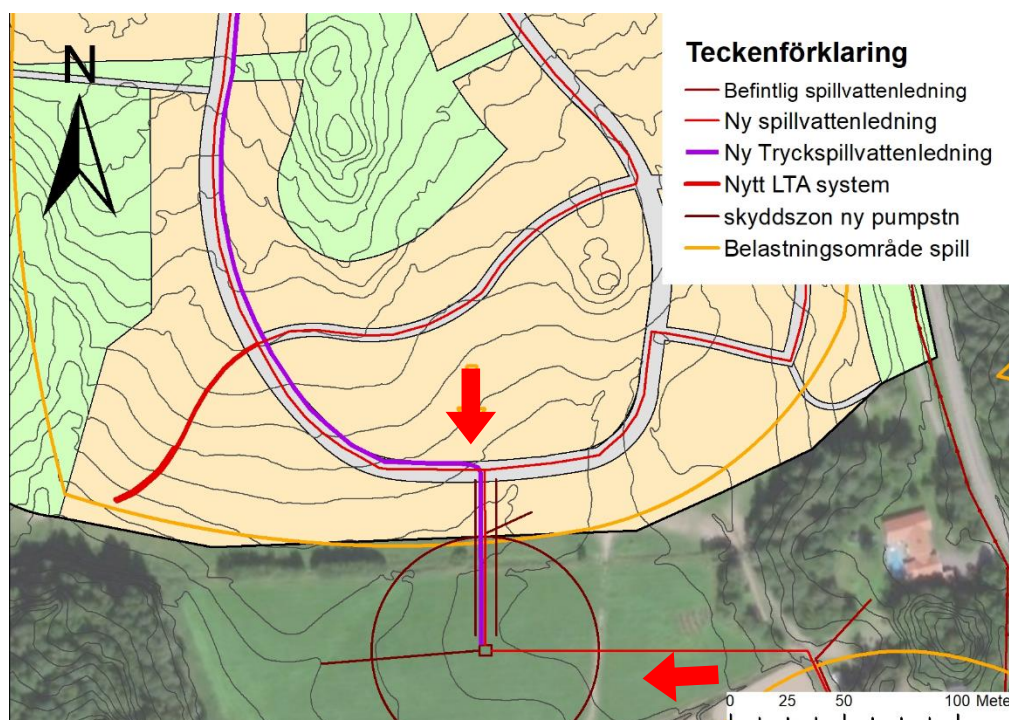
Figur 20. Spillvattenavledning inom, till och från området. Tryckledningen har cerisemarkerats.

6.2.3 Ny pumpstation

En ny pumpstation behövs för att avleda spillvatten från området och är placerad utanför planområdet för att man ska kunna uppnå en skyddszon på 50 m, se Figur 21. Alternativt får man ta mark i anspråk som idag ska användas för bebyggelse.

För drift och underhåll av pumpstationen ansluts en tillfartsväg från planlagd lokalgata.

För säkerhet vid drifthaveri föreslås ett nödutlopp till lågpunkt i naturmark med möjlighet till utjämning och efterföljande pumpning tillbaka till pumpstation, alternativt bortledning till Eldslösabäcken.



Figur 21. Ny pumpstation med tillfartsväg, 50 m skyddszon och cerisemarkerad tryckledning.

6.2.4 Befintlig pumpstation Ridskolan och ledningsnät från söder

Det finns en möjlighet att spillvatten från ridskolan och Carlslund kan avledas med självfall till ny, föreslagen pumpstation. Först genom att mäta in marknivåer längs föreslagen ledningssträckning samt befintlig ledning och dess nivåer kan detta verifieras. Om detta då konstateras stämma kan befintlig pumpstation Ridskolan avvecklas. Spillvattenbelastningen från ridskolan och Carlsberg kommer i så fall att belasta pumpstation Eldslösa, nedströms i spillvattenledningsnätet efter släppunkten, vilket så inte är fallet idag.

6.2.5 Befintlig anslutningsledning

Till befintlig 300 BTG-spillvattenledning på norra sidan av Eldslösaleden kommer allt spillvatten att pumpas från i planområdet, föreslagen bebyggelse. Släppunktens läge redovisas i Figur 22.



Figur 22. Anslutning av tryckledning (cerisemarkerad) till befintlig 300 BTG-ledning.

6.2.6 Framtida exploatering Ö

Till den nya pumpstationen kommer troligen även spillvatten att avledas från framtida exploateringsområde öster om Hargsvägen enligt översikt i Figur 18.

6.3 Underlag till föreslagen hantering

I Tabell 8 redovisas utförda beräkningar av antal belastande pe för respektive del exklusive belastning från skola och sporthall. I de fyra första kolumnerna, från vänster till höger, redovisas belastning från befintligt område norr om planområdet, själva planområdet, området söder om planområdet benämnt Ridskola och ett framtida exploateringsområde öster om planområdet.

Tabell 8. Underlag för beräkning av belastningar

Spillvattenbelastning		Befintligt område norr	Eldslösa Södra planomr	Ridskola	Framtida område Ö	Eldslösa Södra	Befintlig belastn Eldslösa SPU	Koll tot belastn Eldslösa SPU
Villa	Antal (st)	100	74	50	85	309	310	619
	Boendetäthet (pe/villa)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Radhus	Antal (st)	0	33	0	0	33	0	33
	Boendetäthet (pe/radhus)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Lägenhet	Antal (st)	0	36	0	0	36	0	36
	Boendetäthet (pe/lägenhet)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Totalt antal pe (st)		250	358	125	213	945	775	1720

Den femte kolumnen är summan av de fyra första och den beskriver antalet pe som belastar anslutande ledning. Den sjätte kolumnen beskriver den belastning som idag ligger på befintlig pumpstation Eldslösa nedströms planområdet. För kontroll av framtida belastning till pumpstation Eldslösa används kolumnen längst till höger i Tabell 8.

6.3.1 Området

Områdets belastning på anslutande 300 BTG spillvattenledning har följande belastningar:

- Fastigheterna i planområdet
- Skolan och sporthallen
- Ridskolan och Carlslund
- Nuvarande belastning uppströms släppunkt från ny pumpstation
- Eventuell framtida exploatering

Totalt antal pe som belastar dessa delar blir 945 st enligt Tabell 8. Eftersom antalet anslutna personer i området till antalet är inom intervallet 100–1000 st. har dimensionerande spillvattenflöden från hushållen bestämts med kurva (EU STD K=0,3) ur figur 4.1 i P110 till 16 l/s vilket redovisas i Tabell 9. När man lägger till belastning från skola och sporthall samt påverkan av tillskottsvatten blir totalt dimensionerande flöde 31,4 l/s.

Tabell 9. Områdets anslutning till 300 BTG-ledning.

Spillvattenbelastning Eldslösa södra			Inkl skola	sport-hall
Bebyggelse		Antal (st) exklusive skola o sporthall	945	
		Dimensionerande flöde exklusive skola o sporthall (l/s)	16	
Skola	Elev	Antal (st)	630	200
		Schablon specifik avrinning (l/pe*d)	40	40
		maxtimfaktor	3	3
		maxdygnfaktor	2	2
		Spec belastning elever (l/s)	1.8	0.6
	Personal	Antal (st)	80	10
		Schablonbelastning (l/pe*d)	75	40
		maxtimfaktor	3	3
		maxdygnfaktor	2	2
		Specifik belastning personal (l/s)	0.4	0.0
Avrinningsyta		Yta uppströms (ha)	31.4	2.2
Dränvatten		Antaget värde ber på ytan enl P110 6.3.2.1 (l/s*ha)	0.5	0.5
		Andel felkopplad drän till spill (%)	25	25
		Dränvattentillskott (l/s)	3.9	0.3
Läckvatten	In-direkt	Torrvädertillskott 0.05-0.15 (l/s*ha)	0.05	0.05
		Regnvattentillskott 0.2-0.7 (l/s*ha)	0.2	0.2
		Läckvattentillskott (l/s)	7.9	0.6
Dim flöde		Delflöde qdim (l/s)	29.9	1.4
		Dimensionerande flöde qdim (l/s)	31.4	
Kapacitets- och anslutnings-kontroll		Minsta lutning (‰)	5.1	
		Befintlig dimension (mm)	300	
		Kapacitet Colebrook/angiven (l/s)	75	
		Säkerhetsfaktor	2.4	

Jämför man detta flöde med den nedströms, befintliga spillvattenledningens kapacitet (300 BTG, k=1,0, 5 ‰, 75 l/s) får man 2,4 som säkerhetsfaktor, vilket är högre än den lägsta, rekommenderade säkerhetsnivån 1,5.

6.3.2 Framtida belastning på Eldslösa pumpstation

Områdets belastning på den nedströms anslutningspunkten belägna Eldslösa pumpstation har beräknats och presenteras i Tabell 10.

Tabell 10. Framtida belastning på Eldslösa pumpstation **) inklusive skola och sporthall
 ***) Dimensionerande flöde EU STD K=0,3 Rek svensk kurva Figur 4.1 P110

Spillvattenbelastning Eldslösa södra			Bef belastn Eldslösa SPU	Koll tot belastn Eldslösa SPU**	
Bebyggelse	Villa	Antal (st)	310	619	
		Rekom spec avrinning (l/pe*d)	150	150	
		Boendetäthet (pe/villa)	2.5	2.5	
		Spec spillvattenavrinning (l/d)	116250	232125	
	Radhus	Antal (st)	0	33	
		Rekom specifik avrinning (l/pe*d)	150	150	
		Boendetäthet (pe/radhus)	2.5	2.5	
		Spec spillvattenavrinning (l/d)	0	12375	
	Lägenhet	Antal (st)	0	36	
		Rekom spec avrinning (l/pe*d)	170	170	
		Boendetäthet (pe/lägenhet)	2.5	2.5	
		Spec spillvattenavrinning (l/d)	0	15300	
		Tot exkl skola (m³/d)	116	260	
		Antal (st) exkl skola o sporthall	775	1720	
		Dim flöde exkl skola (l/s) ***	14.5	18	
Skola	Elever	Antal (st)		630	200
		Schablon specifik avrinning (l/pe*d)		40	40
		maxtimfaktor		3	3
		maxdygnfaktor		2	2
		Spec belastning elever (l/s)		1.8	0.6
	Personal	Antal (st)		80	10
		Schablonbelastning (l/pe*d)		75	40
		maxtimfaktor		3	3
		maxdygnfaktor		2	2
		Specifik belastning personal (l/s)		0.4	0.0
Avrinningsområde		Yta uppströms (ha)	5	36.4	2.2
Dränvatten		Antaget enl P110 6.3.2.1 (l/s*ha)		0.5	0.5
		Andel felkopplad drän till spill (%)		40.0	40.0
		Dränvattentillskott (l/s)		7.3	0.4
Läckvatten	Indirekt	Torrvädertillskott 0.05-0.15 (l/s*ha)		0.05	0.05
	Direkt	Regnvattentillskott 0.2-0.7 (l/s*ha)		0.2	0.2
		Läckvattentillskott (l/s)		9.1	0.6
Tillskottsvatten		Delflöden (l/s)		36.6	1.6
Dim flöde tot		Dimensionerande flöde qdim (l/s)		38.2	
Kapacitetskontroll		Kapacitet pumpstn 159 m³/h (l/s)		44.2	
		Säkerhetsfaktor		1.2	

Följande uppgifter från va-huvudmannen avseende pumpstationen har använts:
 Pumpstationens kapacitet är 159 m³/h (per pump) och belastas idag av ca 270 st villor och två allmänna inrättningar, Östra Eldslösa och Eldslösa by. Beräknat medelflöde till pumpstationen är 189 m³/d. Eftersom antalet pe har beräknats till 1 720 st bestäms dimensionerande flöde med specifik spillvattenavrinning.

Beräkningsmässigt har man tagit hänsyn till givet medelflöde genom att lägga till ett 40-tal villor, en bidragande yta på 5 ha för läck- och dränvattentillskott samt öka andelen felkopplade dräneringar till 40% avseende belastningen till Eldslösa pumpstation.

I Tabell 10 ser man att det dimensionerande spillvattenflödet blev ca 38 l/s. Jämför man detta flöde med Eldslösa pumpstations kapacitet 44,2 l/s (159 m³/h) får man 1,2 som säkerhetsfaktor som gäller vid drift med en pump. Beroende på hur viktig pumpstationen är för spillvattensystemet väljer man olika värden på säkerhetsfaktorn som ska spegla dess dignitet och status avseende säker drift.

Olika säkerhetsfaktorer kan användas för att väga in risken för störningar. Bedömning bör göras av recipientens känslighet, möjlighet till nödutlopp, kraftförsörjning vid strömbortfall, beräknad tid för insats vid störning mm.

6.4 Risker och miljöpåverkan

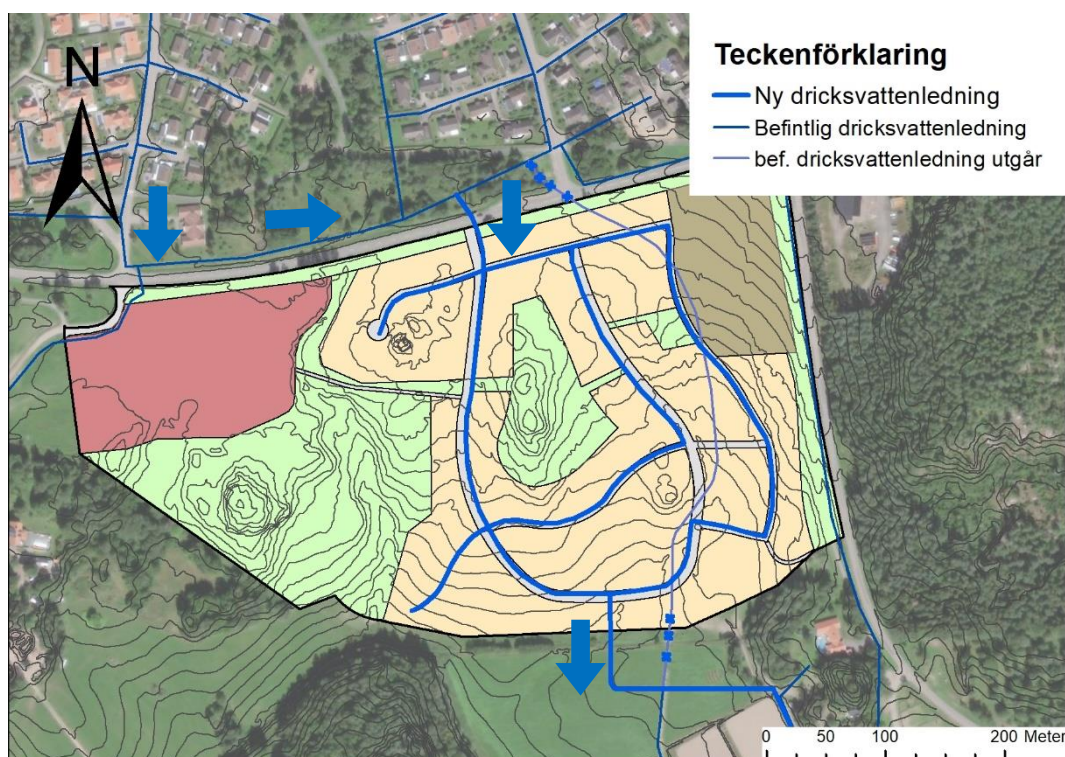
Följande risker har identifierats med föreslagna lösningar:

- Vid driftavbrott på ny pumpstation kan nödutlopp ske för utjämning i naturmark för senare tillbakapumpning till pumpstation alternativt till närbelägen bäck.
- Buller- och/eller luktproblem kan uppstå vid normal drift av pumpstation.
- Tillfälligt stopp i ledningsnätet kan inträffa där dämning och i värsta fall översvämning i lägre belägna platser kan ske.

7 FÖRSLAG TILL DRICKSVATTENHANTERING

7.1 Övergripande systemlösning

Föreslagen systemlösning har baserats på i dagsläget tillgänglig information om planerad utformning, riktlinjer och krav samt lokala förutsättningar för distribution av dricksvatten. Då planerad utformning inte är helt fastställd ännu måste föreslagen lösning samt lokalisering ses som ett principförslag. Exakt utformning, placering och dimensionering av systemkomponenter görs i ett senare skede. Se översikt i Figur 23.



Figur 23. Förslag till dricksvattensystem

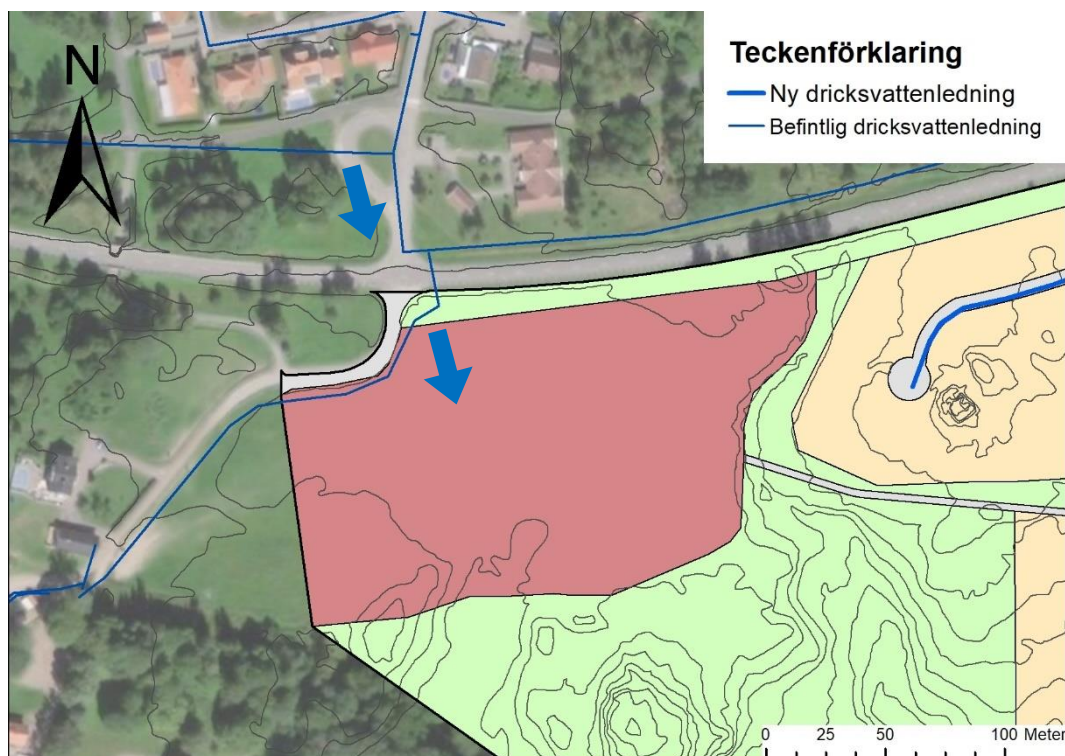
7.2 Beskrivning av anläggningar

7.2.1 Befintliga anslutningsledningar

Matning till området kommer att ske från befintlig 200 SEJ-dricksvattenledning på norra sidan av Eldslösaleden. Idag går en 160 PE-dricksvattenledning genom området till ridskolan där den är kopplad dels till en 110 PE-ledning söderut och dels till en 63 PEM-slang norrut längs Hargsvägen mot övrigt dricksvattennät. Således är det redundans vid matning av dricksvatten söderut från ridskolan.

7.2.2 Ledningsnät till skola och sporthall

Distribution av dricksvatten kan inte ske till skola och sporthall via planområdet eftersom bäckravinen förhindrar detta. Möjligen kan matning ske från befintlig 63 PEM vattenledning som idag förser Östra Eldslösa med dricksvatten och ligger längs vägen från korsningen med Eldslösaleden till Östra Eldslösa, se Figur 24. Distribution av dricksvatten till skola och sporthall kommer inte att påverka övrig förbrukning i planområdet.

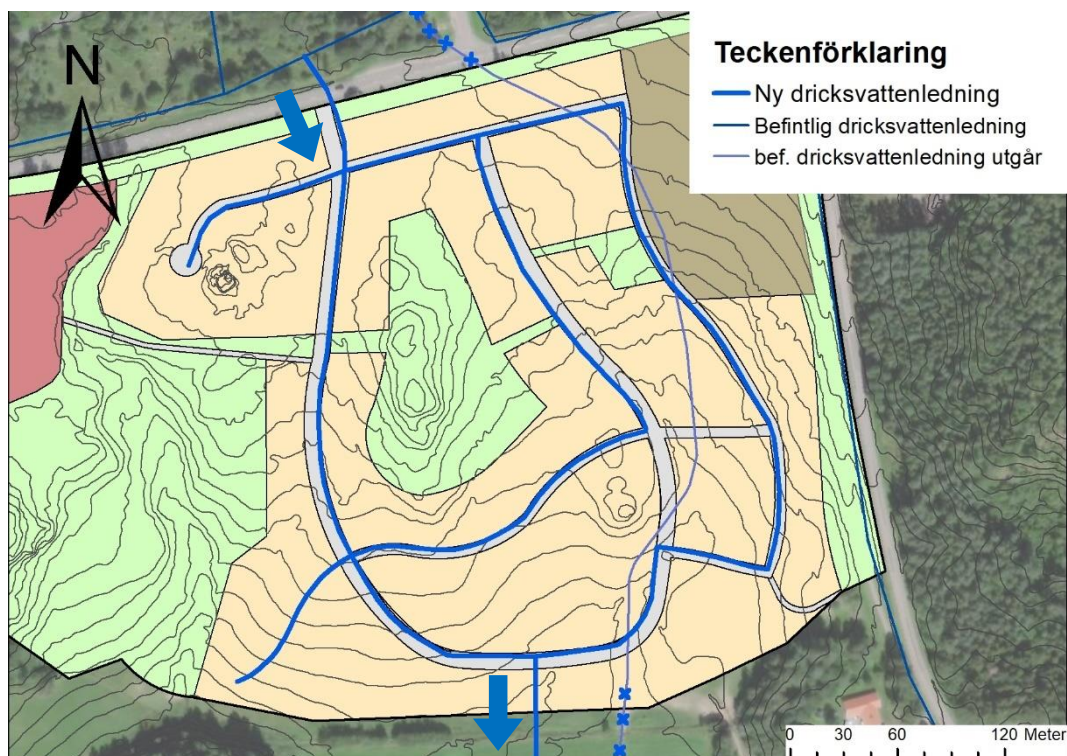


Figur 24. Förslag till dricksvattensystem - skola o sporthall

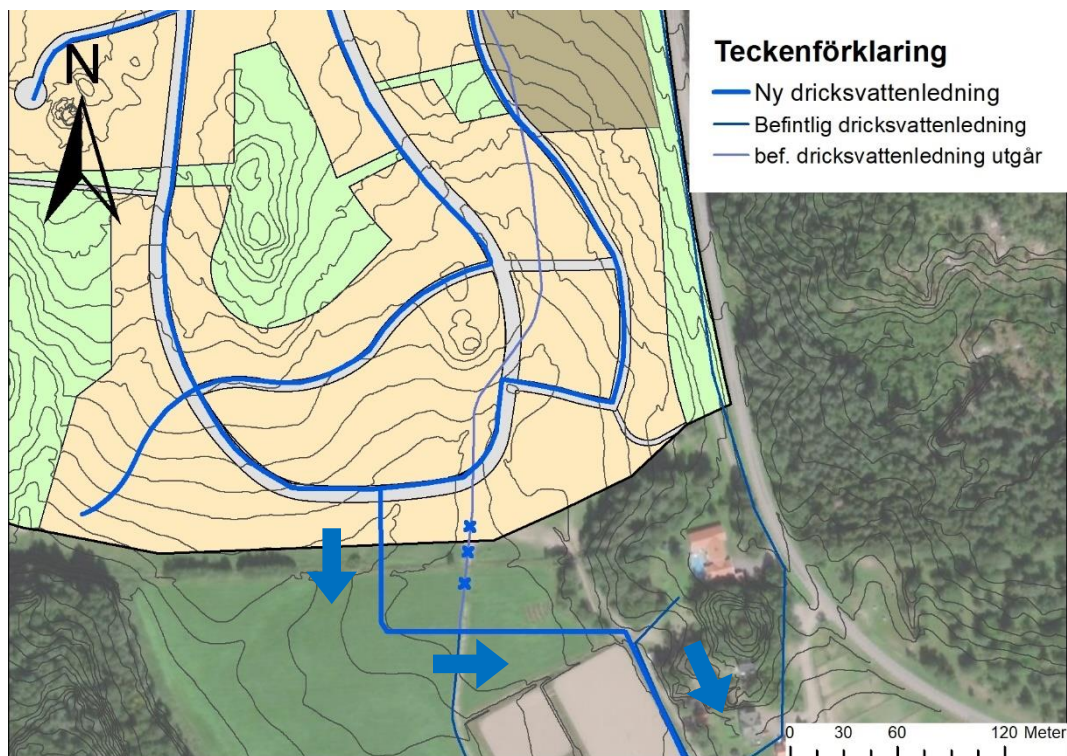
7.2.3 Ledningsnät till fastigheter inom området, ridskolan och söderut

Inom området kommer dricksvattenledningar placeras i gatumark, se Figur 25. Befintlig 160 PE dricksvattenledning inom området läggs om. En ersättningsledning läggs i den västra av de nord-sydliga lokalgatorna, förbi föreslagen pumpstation utanför planområdesgräns och vidare parallellt med ny, föreslagen självfallsspillvattenledning till Ridskolan se Figur 26.

Från ridskolan söderut finns en 110 PE-ledning som förser Carlslund med dricksvatten.



Figur 25. Förslag till dricksvattensystem inom planområdet och söderut mot ridskolan.



Figur 26. Förslag till dricksvattensystem söderut via planområde och ny pumpstation till ridskolan.

7.2.4 Framtida exploatering Ö

Det finns planer på att exploatera ett nytt område öster om planområdet, på andra sidan av Hargsvägen. Nivåskillnaden gör att det är högst troligt att man anlägger en tryckstegringsstation för att förse området med dricksvatten. Det finns troligtvis bättre förutsättningar för att göra detta från annan anslutningspunkt varför detta inte berörs mer i denna utredning.

7.3 Underlag till föreslagen hantering

I Tabell 11 redovisas underlaget till utförda beräkningar av såväl dimensionerande förbrukning som tryckförluster vid belastningsfallen normal förbrukning och släckvattenförbrukning. Generellt är det släckvattenförbrukningen som ger ett dimensionerande flöde men kan ställa till det för distributionstrycket.

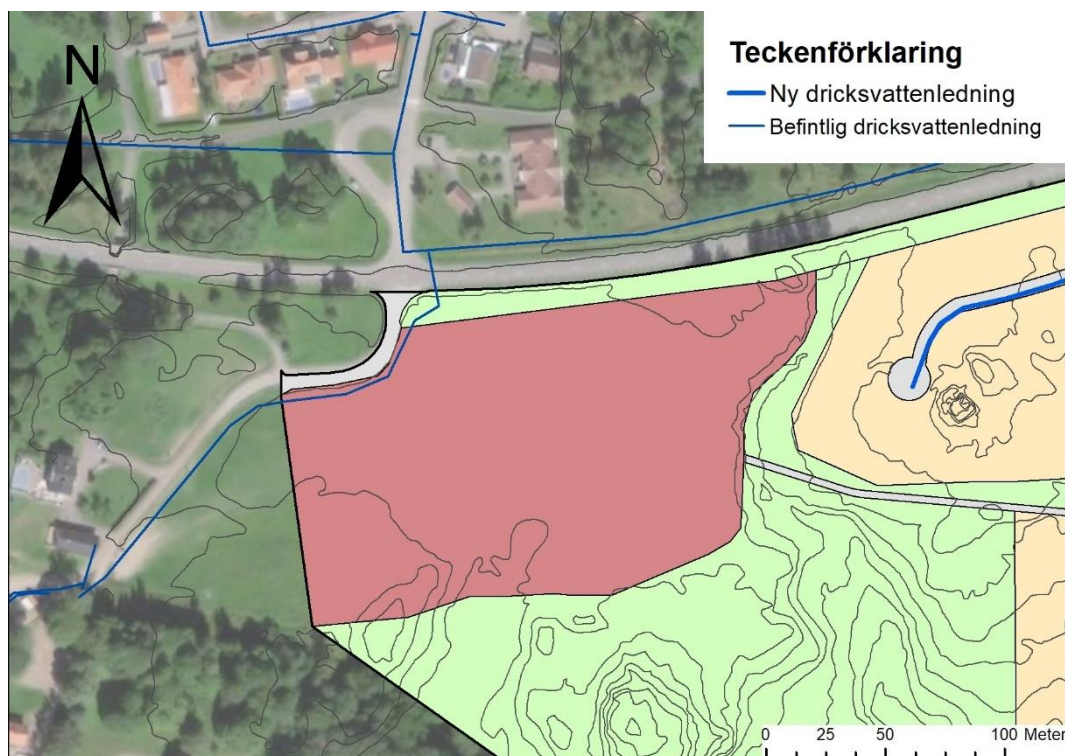
Tabell 11. Underlag till utförda beräkningar av dimensionerande förbrukning och tryckförluster

Underlag	Skola och sporthall 110 PE		Planområde vid pumpstation 160 PE		Ridskolan 160 PE		Carlslund 110 PE		Ridskolan från öster 63 PE	
Belastningsfall i dricksvattensystem	Normal förbrukning qdim1	Släckvattenförbrukning qdim2	Normal förbrukning qdim1	Släckvattenförbrukning qdim2	Normal förbrukning qdim1	Släckvattenförbrukning qdim2	Normal förbrukning qdim1	Släckvattenförbrukning qdim2	Normal förbrukning qdim1	Släckvattenförbrukning qdim2
diameter (mm)	110	110	160	160	160	160	110	110	63	63
ledningsmaterial	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
k-värde (mm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
avstånd till tappställe (m)	40	40	415	415	310	310	1400	1400	590	590
förlustfaktor	330	330	51	51	51	51	260	260	7100	7100
antal brukare (st)	25	25	358	358	110	110	50	50	110	110
dim flöde hushåll (l/s)	1.2	0.6	6.1	3.1	2.1	1.4	1.7	0.9	2.1	1.4
dim flöde skola mm (l/s)	1.5	0.7								
släckvatten (l/s)		10		10		10		10		10
Tot dim flöde (l/s)	2.7	11.3	6.1	13.1	2.1	11.4	1.7	10.9	2.1	11.4
friktsionsförlust (%)	2.3	42.4	1.9	8.8	0.2	6.6	0.8	30.7	31.3	922.7
friktsionsförlust hf (m)	0.1	1.7	0.8	3.6	0.1	2.1	1.1	43.0	18.5	544.4
statisk lyfthöjd (m)	-0.6	-0.6	-10.6	-10.6	3.5	3.5	5.1	5.1	-14.4	-14.4
tappning över markyta (m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
min distr tryck (mvp)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
tryckförlust i tappställe (m)	16.0	17.6	6.7	9.5	20.1	22.1	22.7	64.6	20.6	546.5

I underlaget redovisas egenskaper för anslutande ledningar och dimensionerande flöden vid olika belastningsfall. Energiförluster som statisk lyfthöjd, friktionsförlust, tappställets nivå ö marknivå och distributionstryck summeras till en tryckförlust (mvp). Angivna tryckförluster får ses i förhållande till befintligt tryck i den anslutningspunkt som man utgått från vid respektive tryckfallsberäkning. Vid beräkningarna har tilläggsförluster försumrats och dimensionerande hushållsförbrukning kompenserats för medeldygn

7.3.1 Ledningsnät till skola och sporthall

Det visade sig att man vid normal förbrukning kunde mata skolan och sporthallen med befintlig 63 PE ledning som ligger längs vägen till Östra Eldslösa. Det gäller inte vid släckvattenförbrukning. För att klara detta vid släckvattenförbrukning kan man byta ut ca 25 m av 63 PE-ledningen under Eldslösaleden till 110 PE-ledning enligt Figur 27. Då kommer matningen av skola och sporthall vid släckvattenförbrukning att fungera.

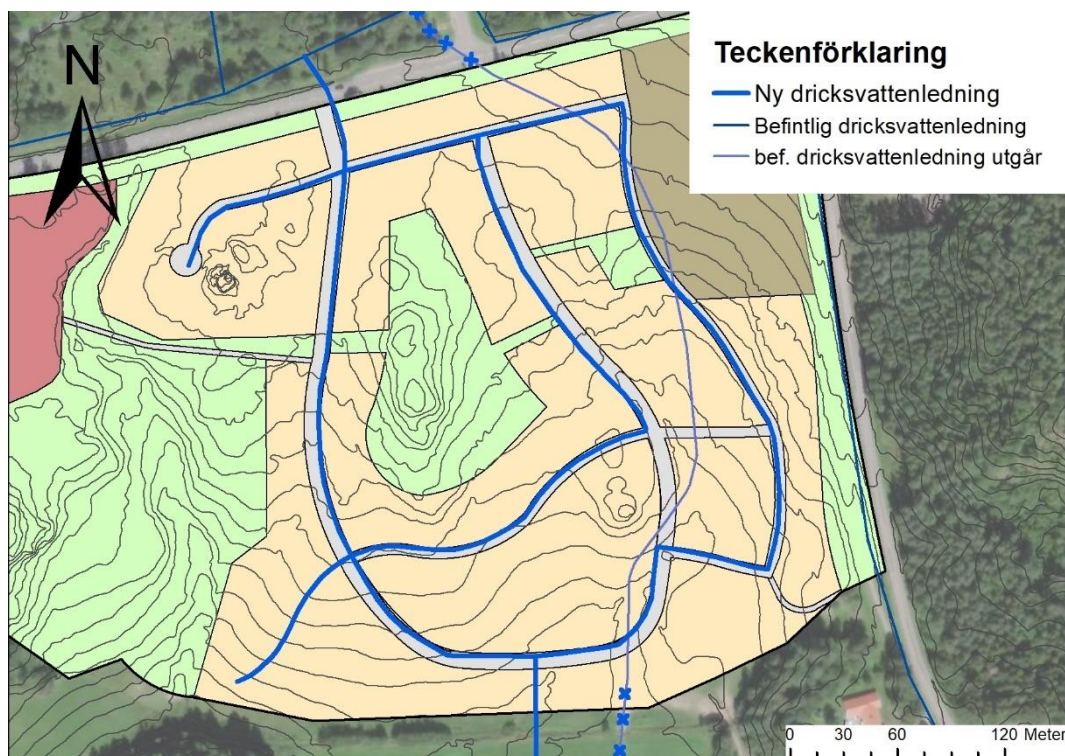


Figur 27. Byte av dimension på ledning under Eldslösaleden för släckvattenuttag till skolområde

Utgår man från ny 110 PE distributionsledning har man fått tryckförlusterna till ca 16 mvp vid normal förbrukning och ca 17,6 mvp vid släckvattenförbrukning. Här har man använt $q_{dim1} = 2,7 \text{ l/s}$, $q_{dim2} = 11,3 \text{ l/s}$, avstånd till tappställe = ca 40 m, förlustfaktor = 330, och tappning över markyta 1,5 m för båda belastningsfallen.

7.3.2 Ledningsnät från anslutningspunkt till pumpstationens tillfartsväg

Här har man utgått från anslutningspunkten från befintlig 200 SEJ-ledning för den nya 160 PE-distributionsledningen till pumpstationens tillfartsväg enligt Figur 28.



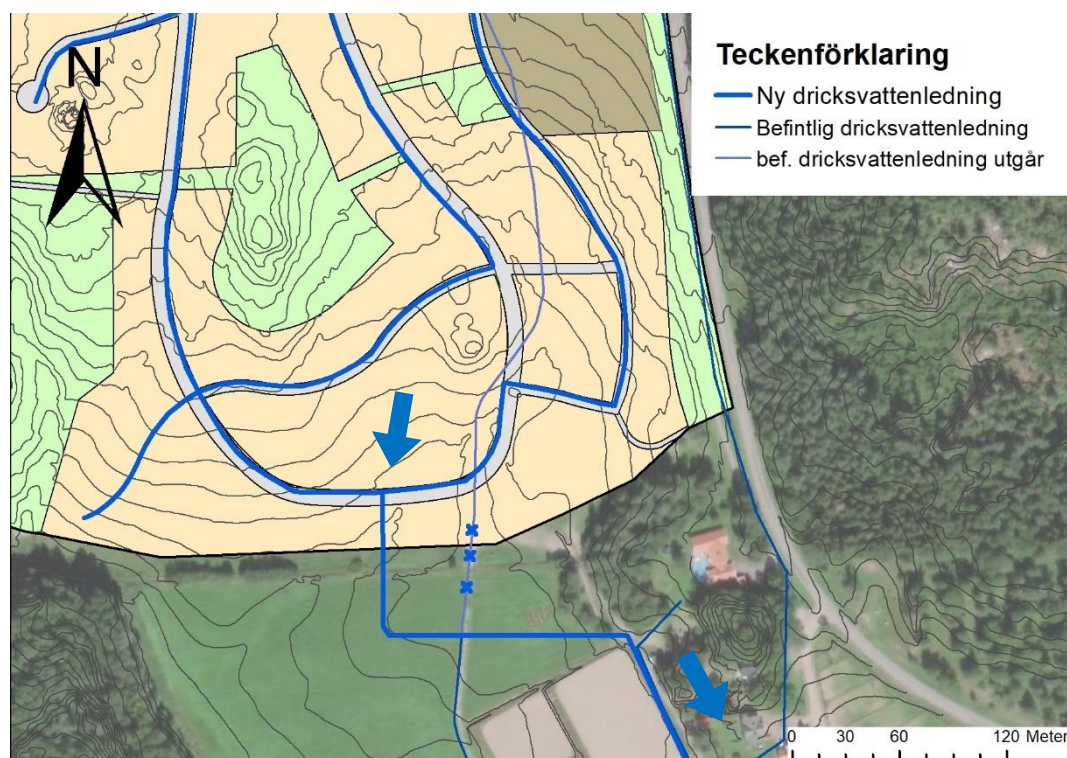
Figur 28. Ny 160 PE-ledning från anslutningspunkt till pumpstationens tillfartsväg

Vid beräkning har man fått tryckförlusterna till ca 6,7 mvp vid normal förbrukning och ca 9,5 mvp vid släckvattenförbrukning. Här har man använt $q_{dim1} = 6,1$ l/s, $q_{dim2} = 13,1$ l/s, avstånd till tappställe ca 415 m, förlustfaktor 51, och tappning över markyta 1,5 m vid båda belastningsfallen.

7.3.3 Ledningsnät från pumpstationens tillfartsväg och vidare till ridskolan

Här har man utgått från anslutningspunkten vid tillfartsvägens start till pumpstationen och vidare till ridskolan med den nya 160 PE-distributionsledningen enligt Figur 29.

Här har man fått tryckförlusterna till ca 20 mvp vid normal förbrukning och ca 22 mvp vid släckvattenförbrukning. Man har använt $q_{dim1} = 2,1$ l/s, $q_{dim2} = 11,4$ l/s, avstånd till tappställe var ca 310 m, förlustfaktor 51, och tappning över markyta 1,5 m vid båda belastningsfallen. Här har man förutsatt att det enbart sker matning via den nya 160 PE-ledningen och inte tagit någon hänsyn till 63 PE-ledningen längs Hargsvägens eventuella bidrag.



Figur 29. Ny 160 PE-ledning från pumpstationens tillfartsväg till ridskolan

7.3.4 Ledningsnät från ridskolan till Carlslund

Här har man utgått från anslutningspunkt ridskolan och vidare söderut till Carlslund för befintlig 110 PE-ledning. Man fick tryckförluster ca 23 mvp vid normal förbrukning och ca 65 mvp vid släckvattenförbrukning. Här användes $q_{dim1} = 1,7$ l/s, $q_{dim2} = 10,9$ l/s, avstånd till tappställe var ca 1 400 m, förlustfaktor 260, och tappning över markyta 1,5 m vid båda belastningsfallen.

7.3.5 Ledningsnät till ridskolan från korsning Eldslösaleden/Hargsvägen

Om man utgår från korsningen Eldslösaleden/Hargsvägen och tittar på tryckfall i den befintliga 63 PE-ledningen ner till ridskolan får man tryckförlusterna till ca 21 mvp vid normal förbrukning. Enbart denna ledning har inte kapacitet för släckvattenförbrukning och därför är den nylagda 160 PE-ledningen nödvändig också för detta ändamål. Här har man använt $q_{dim1} = 2,1$ l/s, $q_{dim2} = 11,4$ l/s, avstånd till tappställe var ca 590 m, förlustfaktor 7100, och tappning över markyta 1,5 m vid beräkning av båda belastningsfallen.

7.4 Risker och miljöpåverkan

Lösningen för skola och sporthall kan innebära omsättningsproblem för befintliga brukare i Östra Eldslösa. Det bedöms vara färre än 10 hushåll som ska få sitt dricksvatten från föreslagna 110 PE-ledning under Eldslösaleden. Vid tillfällen då skola och sporthall inte används, tex vid skollov, högtider och semestertider, kan hushållsförbrukarna få ett dricksvatten i kranarna med sämre kvalitet på grund av att det inte omsätts som det ska.

8 KOMMENTARER OCH SLUTSATSER

För att kunna exploatera Eldslösa södra krävs utöver ledningsutbyggnad för VA-system även en ny spillvattenpumpstation och enligt förslaget tre fördröjningsdammar för dagvatten.

Området utgörs idag av betesmark med en begränsad möjlighet till att omhänderta dagvattnet lokalt i och med att grundvattnet ligger högt och större delen av området utgörs ut av leriga jordarter.

Lösningförslaget för dagvatten innebär att omkring 500 m³ dagvatten behöver fördröjas för att ta hand om dagvattnet där skolan får en egen anläggning och bostadsområdet får en vid anslutning till ravinen respektive den södra delen av området.

För att kunna möjliggöra anslutning till befintligt spillvattensystem föreslås skolan och en mindre del lösas med LTA-system, medan merparten av området kan ledas till en ny pumpstation som föreslås söder om planområdet. Denna placering kan även tillgodose ridhuset och på så sätt slippa ha flera pumpstationer i drift samtidigt. Det innebär däremot att belastningen från ridhuset också kommer behöva belasta den befintliga pumpstationen i Eldslösa som det idag inte gör.

I och med att området byggs ut kommer den befintliga dricksvattenledningen som korsar området att behöva läggas om för att anpassas till gatustrukturen.

Vidare bör kontinuerlig mätning av grundvatten göras för att säkerställa att man har kännedom om dess variation i området i samband med anläggningen av dagvattenanläggningarna.