

Dagvattenutredning till ny detaljplan för Vara 27:1 och del av Vara 25:1



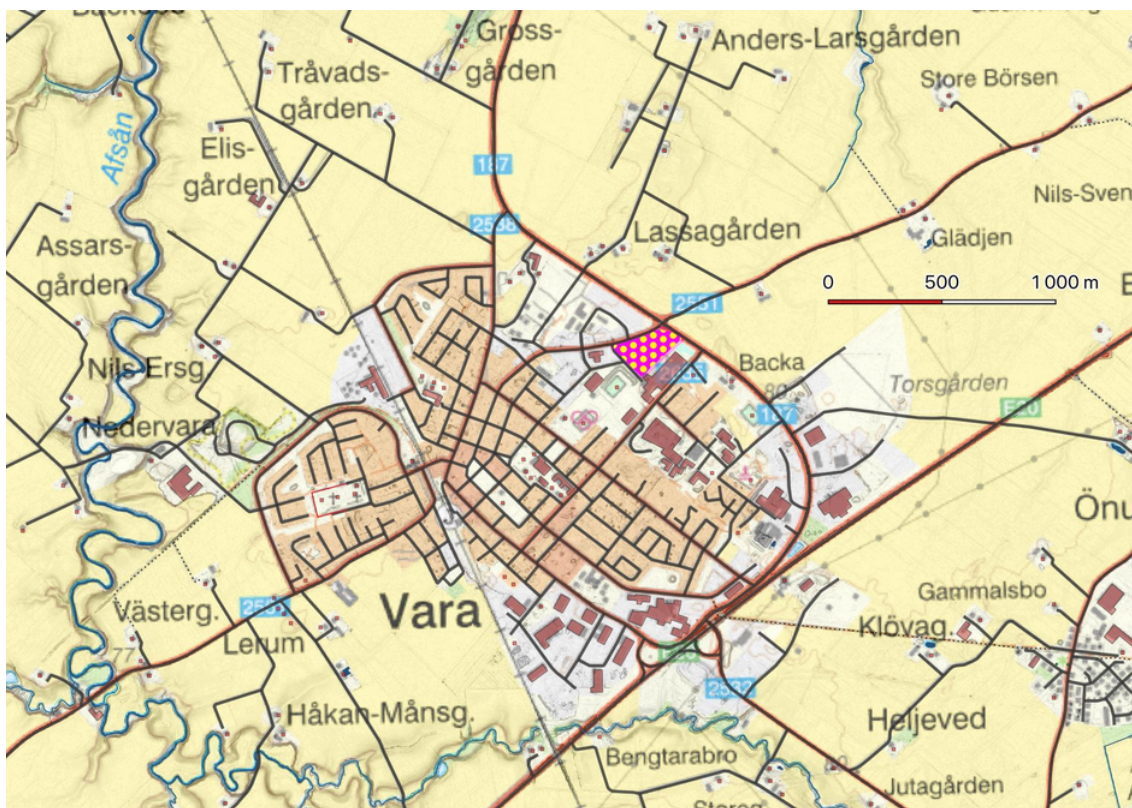
Foto: Google Street

Ivar Sander
Teresia Wengström

Melica
2024 06 26

Bakgrund

Vara kommun tar fram en ny detaljplan i östra delen av centralorten. Syftet är att möjliggöra utbyggnad av intilliggande gymnasieskola och även för andra verksamheter.

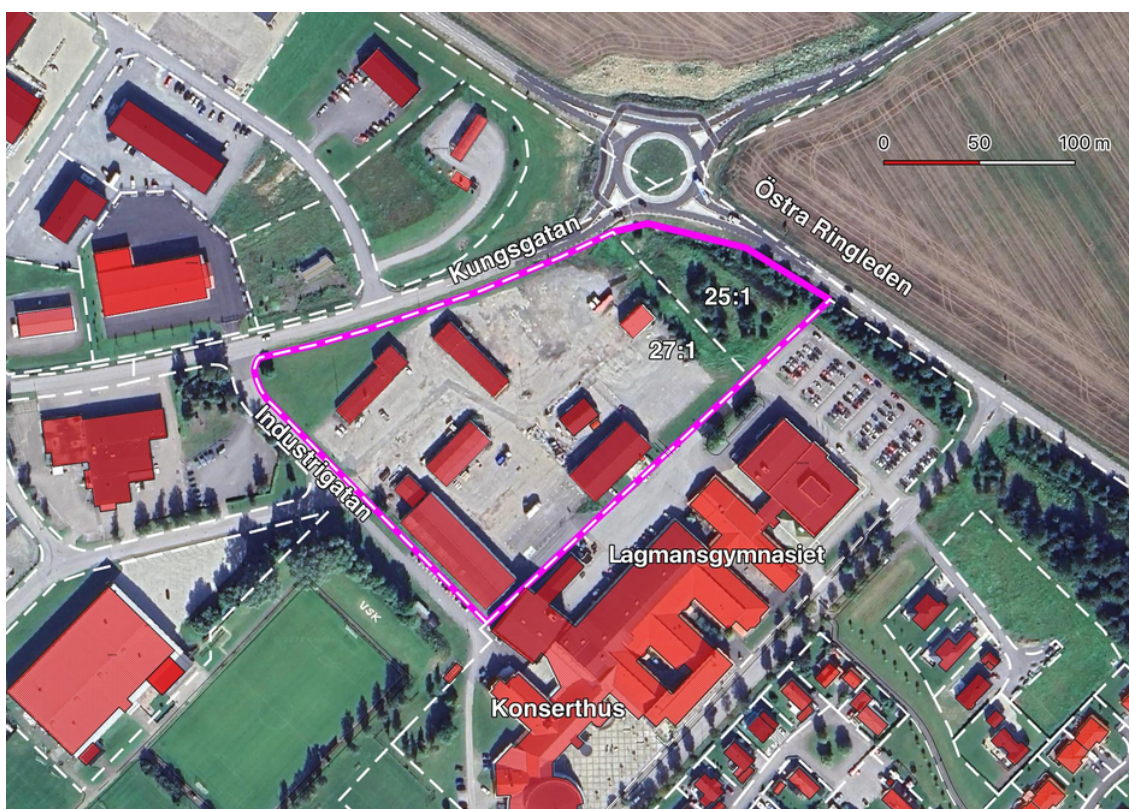


Figur 1: det aktuella områdets läge i orten visas med rosa/gul prickig yta nära bildens mitt (bakgrundskarta: Lantmäteriet)

Fastigheten användes från 1967 till 2009 av Vägverket/Trafikverket för bland annat förråd, drivmedelshantering och uppställning av fordon. Flera miljötekniska undersökningar har genomförts och konstaterat vissa föroreningar i marken (Vara kommun, 2024). Området önskas omvandlas till en mer tillgänglig och trivsam del av staden.

Befintliga förhållanden

Det primära utredningsområdet motsvarar det tänkta planområdet och utgörs huvudsakligen av fastigheten Vara 27:1 (se figur 2) Kungsgatan, Industrigatan. Intill fastigheten åt sydöst ligger nuvarande Lagmansgymnasiet och Vara konserthus. Nordöst om utredningsområdet löper Östra Ringleden (Trafikverkets väg 187), landsvägen mot Lidköping. Östra Ringledens korsning med Kungsgatan och väg 2551 mot Skarstad byggdes om till cirkulationsplats under 2022 – 2023.



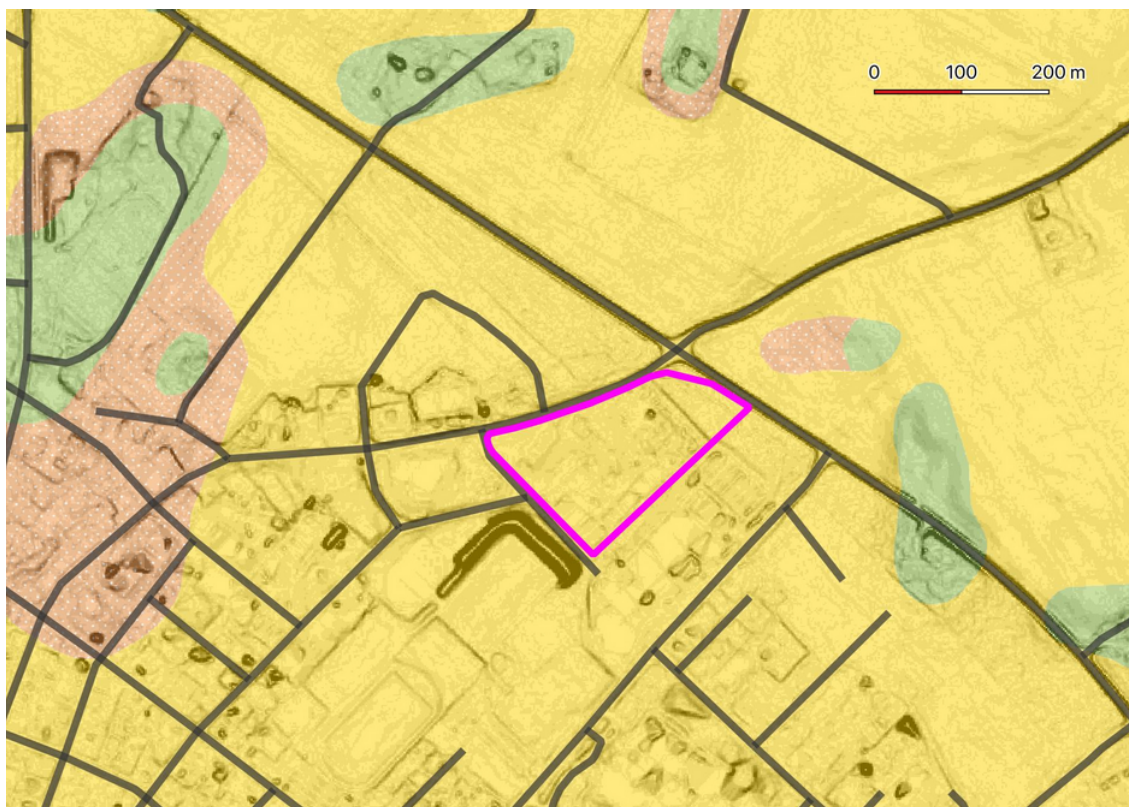
Figur 2: ortofoto från september 2023 (Google Earth Pro) där utredningsområdet markerats med rosa kantlinje. Fastighetsgränser visas med streckade vita linjer och byggnader visas förstärkta med röd fyllning (efter material erhåller av Vara kommun)

Största delen av 27:1 är i dagsläget belagd med asfalt eller väggrus. Det finns ett antal byggnader och några grönytor som sköts som gräsmattor.

I utredningsområdet ingår en del av Vara 25:1, vid hörnet av Kungsgatan och Östra Ringleden. Här finns en hög vall av jordmassor, som skärmar av utredningsområdet från Ringleden. Kommunen avser i utgångsläget att vallen ska bibehållas.

Topografi, geologi och grundvatten

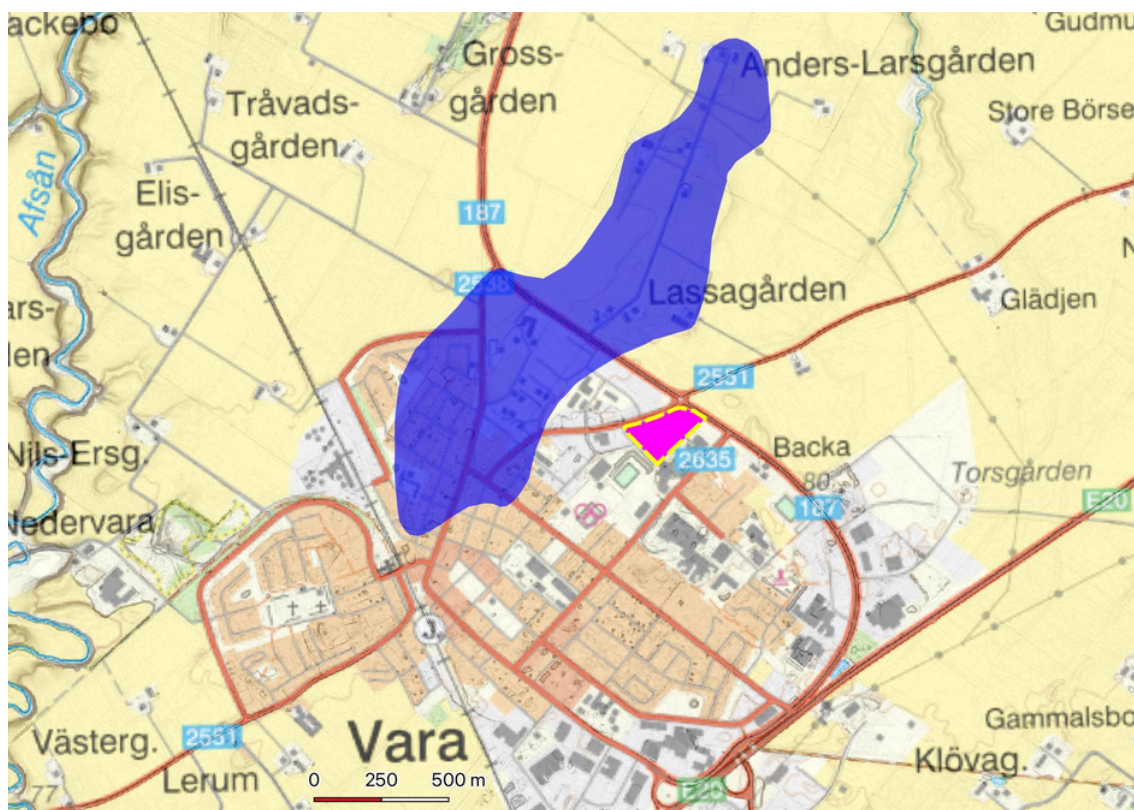
Marken i utredningsområdet utgörs enligt SGU jordartskarta (se figur 3) till största del av lera, vilket är typiskt för denna del av landet. Geotekniska undersökningar som utförts i närområdet (BG&M Konsult, 2017) har konstaterat ett ca 2,5 meter tjockt lager av lera, som underlagras av ett grundvattenförande friktionsmaterial med ca 0,5 – 3 meter tjocklek.



Figur 3: jordarter (grundlager) i och omkring utredningsområdet, med gul kulör för lerjord och beige eller grön kulör för sandjord (enligt SGU kartverk)

I lerjord sker infiltration av vatten till och igenom marken väldigt långsamt. Ändå bör man särskilt i lerjord eftersträva infiltration av byggnadstekniska skäl, för att bibehålla vattenhalten och undvika risk för marksättningar.

Strax norr om utredningsområdet finns en grundvattenförekomst (MS_CD: WA90150457, VISS EU_CD: SE646434-133300) (se figur 4). Utredningsområdets dagvatten avleds i annan, mer östlig riktning och bedöms inte påverka grundvattenförekomsten.

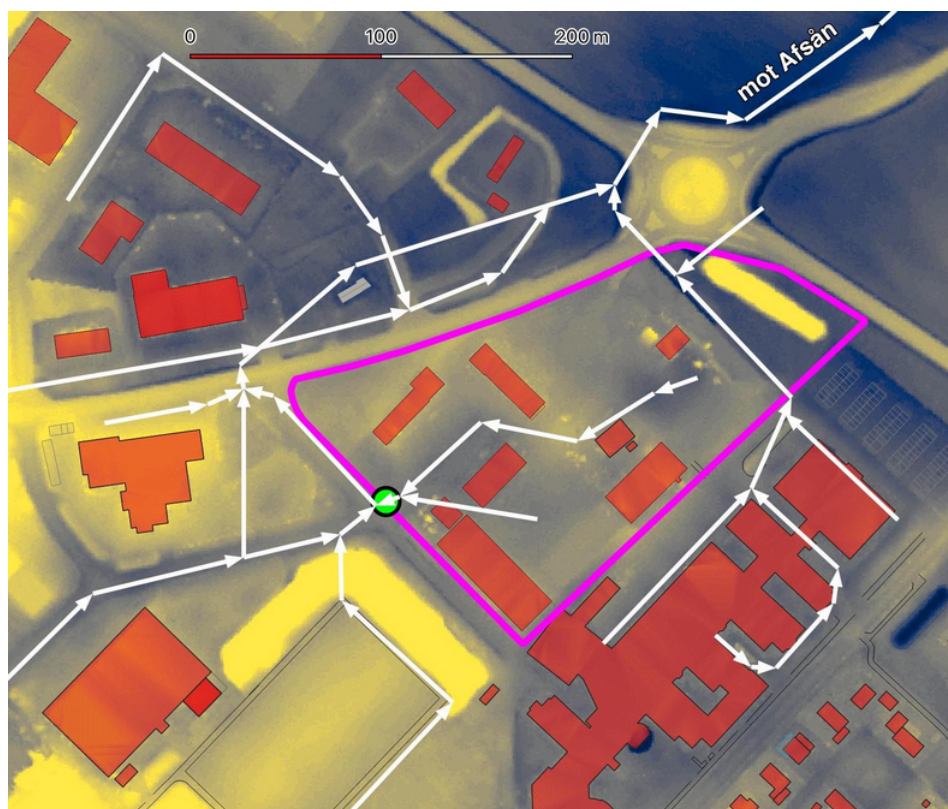


Figur 4: utredningsområdet i rosa och grundvattenförekomstens ungefärliga utbredning i blått, enligt Vattenmyndighetens kartverk (bakgrundskarta: Lantmäteriet).

Trakterna som omger utredningsområdet är väldigt flacka men har en svag generell lutning åt öst. Förutom ett dike och jordvallen vid Östra Ringleden, är marken i utredningsområdet nästintill helt platt. Marken inom 27:1 har höjts en aning, så att något av en kant har bildats vid gränsen mot 25:1, där marken är en aning lägre. Endast försumbara mängder dagvatten kan rinna in till planområdet ytledes.

Nuvarande dagvattenhantering

I dagsläget avvattnas den hårdgjorda delen av utredningsområdet genom ett fåtal gallerbrunnar i marken. Samtliga gallerbrunnar är förmodligen kopplade till fastighetens anslutningspunkt till kommunens dagvattennät, som är belägen vid infarten från Industrigatan (se figur 5). Byggnadernas takavvattning är antingen kopplad direkt till ledningarna eller har låtits mynna ut på marken.



Figur 5: befintliga dagvattenledningar (delvis i osäkert läge) som vita pilar och anslutningspunkt vid grön prick, efter kartmaterial erhållet ifrån Vara kommun. Utredningsområdet är markerat med rosa kantlinje och markhöjd visas med kulörskiftning från ≤ 79 m (RH2000) i mörkblått till ≥ 81 m i klargult.

Från Industrigatans dagvattenledning rinner vattnet vidare parallellt med Kungsgatan, mot Östra Ringledden. Den nyligen ombyggda vägkorsningen har nya ledningar för dagvattnet förbi Östra Ringledden, som ersätter äldre ledningar men oförändrat mynnar ut i ett av markavvattningsföretagets huvudstråk åt nordöst. Huvudstråket utgörs av ett före detta dike som kulverterades omkring år 1970.

Utredningsområdet kan i dagsläget belasta ledningsnätet och markavvattningsföretaget med förhållandevis stora flöden, eftersom stora delar är hårdgjorda. Utredningsområdets dagvattenflöden under befintliga förhållanden har beräknats med *rationella metoden* enligt Svenskt Vatten P110. Resultaten redovisas i tabell 1.

Tabell 1: beräknad avrinning av dagvatten i utredningsområdet vid befintlig markanvändning

| Area m ² | Typ | ϕ | Red. area m ² | 2-årsregn l / s | 10-årsregn l / s | 100-årsregn l / s |
|------------------------|--------------|--------|-----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| 4233 | Tak 27:1 | 0,9 | 3810 | 51 | 87 | 186 |
| 16415 | Köryta 27:1 | 0,9 | 14774 | 198 | 337 | 722 |
| 6129 | Grönyta 27:1 | 0,1 | 613 | 8 | 14 | 30 |
| 4016 | Grönyta 25:1 | 0,15 | 602 | 8 | 14 | 29 |
| 30793 | TOTAL | 0,64 | 19799 | 265 | 451 | 968 |

Utöver ledningarna för områdets tak och hårdgjorda yta, finns ett dike vid gränsen mellan fastigheterna Vara 27:1 och 25:1. Dikets funktion är oklar. Det förefaller enligt tidigare satellit- och gatubilder (Google Maps / Google Earth Pro) ha grävts någon gång under tiden 2015 – 2019. Jordvallen tillkom under samma period.

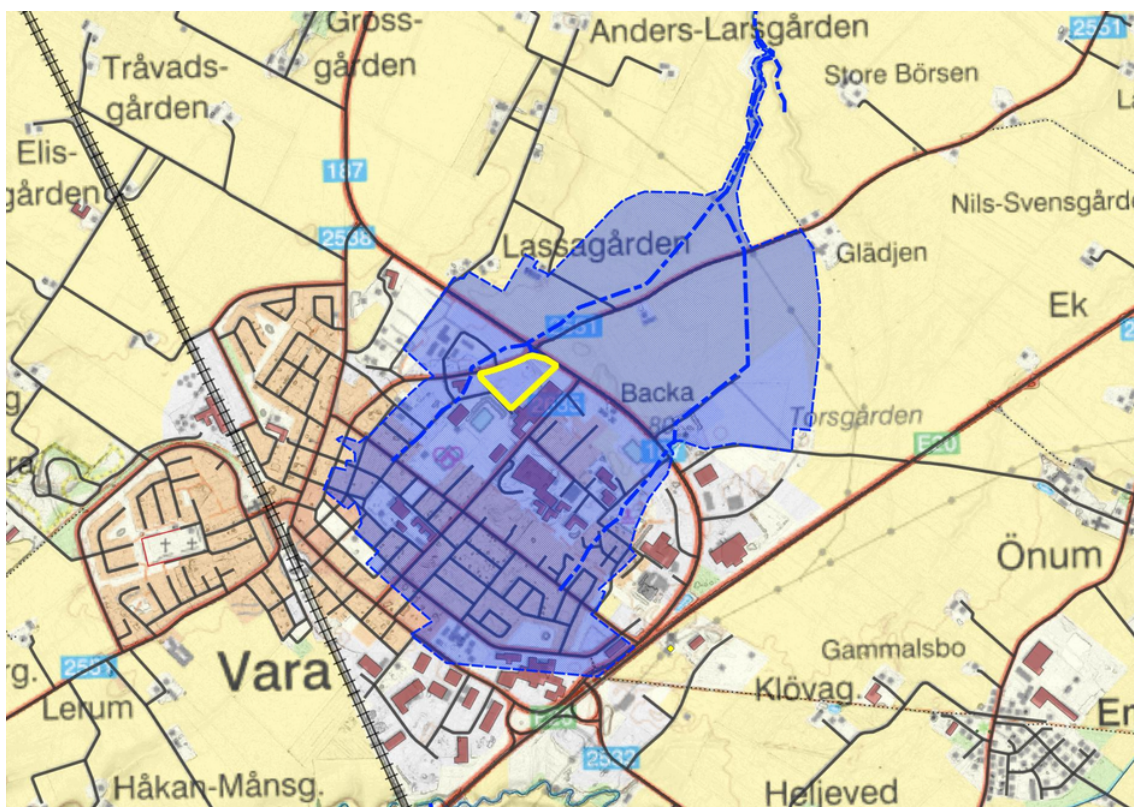
Parallellt med diket ligger en 400 mm dagvattenledning som avvattnar stora delar av fastigheten som ansluter i sydöst, med bland annat Lagmansgymnasiet. Denna ledning förefaller inte ta emot dagvatten ifrån Vara 27:1. Åtminstone vid de tillfällen då diket är vattenfyllt, kan den däremot belastas av dagvatten (ca 8 l / s vid ett 2-årsregn) ifrån den del av utredningsområdet som i dagsläget tillhör Vara 25:1. Ledningen behöver bibehållas alternativt ersättas när detaljplanen genomförs.

Utredningsområdet har inga egentliga anläggningar för rening eller fördröjning av dagvatten. I praktiken kan en viss fördröjning ändå ske på markytan, vid störtskurar som överbelastar fastighetens ledningar.

Det kommunala dagvattennätet har utlopp via bitvis kulverterade diken tillhörande ett markavvattningsföretag. Mer långvariga ösregn kan leda till att nätets utlopp överbelastas och därmed att vatten däms upp i brunnar och över mark på olika ställen i nätet.

Markavvattningsföretag

Utredningsområdet ingår i *Stommen, Torsgården, Skogsgård mfl. torrlägningsföretag* av år 1913. Dess båtnadsområde innefattar stora delar av nuvarande Vara tätort (se figur 6).



Figur 6: markavvattningsföretagets båtnadsområde visat med blå fyllning och dess främsta rinnstråk med blå streckad linje (efter Länsstyrelsens kartverk) (bakgrundskarta: Lantmäteriet)

De av markavvattningsföretagets anläggningar som nu ligger innanför Östra Ringleden har under årens lopp slopats eller ersatts. Sträckorna nordöst om Ringleden finns däremot kvar, om än bitvis kulverterade i efterhand. De utgör utlopp för delar av tätortens ledningsnät för dagvatten. Dimension nedströms Östra Ringleden är \varnothing 600 mm, ledningsfall är 2 – 3 ‰ och kapaciteten beräknas därav till 300 – 400 l / s.

De ursprungliga anläggningarna var dimensionerade för avvattning av jordbruksmark. Eftersom markanvändningen i båtnadsområdet har förändrats, har gamla anläggningar som fortfarande är i bruk en förhöjd risk att bli överbelastade vid kraftiga regn.

Recipient och miljö kvalitetsstatus

Recipient för dagvatten från utredningsområdet är Afsån, närmare bestämt delsträckan mellan Vara och Uvered. Den har enligt VISS "måttlig" ekologisk status och "uppnår ej god" kemisk status.

Den ekologiska statusen besvärar av på problem med övergödning och vandringshinder. Statusen för fisk är klassad som otillfredsställande och det beror sannolikt på övergödning och hydromorfologisk påverkan. Vattenförekomsten har också problem med miljöfarliga ämnen, inklusive ammoniak och så kallade särskilt förorenade ämnen.

I VISS listas ett flertal möjliga åtgärder för bättre vattenkvalitet, däribland "förbättrad dagvattenhantering genom tillsyn och planering". Som exempel på åtgärder anges bland annat damm, gräsdike och svackdike.

Rening av utredningsområdets dagvattnet är i dagsläget praktiskt taget obefintlig. Vid regn och snösmältning sköljs föroreningar från markytan med vattnet, igenom brunnar och ledningar (inklusive markavvattningsföretagets), till bäcken som sedermera mynnar ut i Afsån.

Föreslagen dagvattenhantering

Dagvattnet i utredningsområdet ska fördröjas. Dels behöver ledningarna nedströms förskonas från att belastas av alltför stora flöden, som kan förhindra avvattning av andra områden. Dels för att dagvattnet behöver renas innan det rinner vidare mot naturens vattendrag, även om föroreningsmängderna från detta område förväntas bli måttliga. Fördröjning och rening åstadkoms lämpligen i dammar och diken men även andra lösningar kan vara gångbara.

Avrinning

Utredningsområdets framtida utformning har inte fastslagits vid tiden för denna utredning. För att ta höjd för framtida markanvändning antas att 90 % av arealen kan komma att upptas av byggnader eller hårda markbeläggningar. Fastän utredningsområdet till största del är hårdgjort i dagsläget, innebär exploateringen utifrån det antagandet en ökad avrinning av dagvatten.

Flöden med olika återkomsttider har beräknats på motsvarande sätt som för befintliga förhållanden (tabell 1). Klimatfaktor 1,25 har tillämpats och resultat redovisas i tabell 2.

Tabell 2: beräknad avrinning av dagvatten i utredningsområdet med planerad markanvändning

| Area m ² | Typ | Φ | Red. area m ² | 2-årsregn l / s | 10-årsregn l / s | 100-årsregn l / s |
|------------------------|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| 27714 | Tak + hårdgjort | 0,9 | 24942 | 334 | 569 | 1220 |
| 3079 | Grönyta | 0,1 | 308 | 4 | 7 | 15 |
| 30793 | TOTAL | 0,82 | 25250 | 338 | 576 | 1235 |

Uppsamling och avledning

Där så är möjligt ska yttlig avledning till diken föredras framför brunnar rörledningar för att ledas bort dagvatten från stuprör och hårdgjorda markytor. Ifall dikenas utlopp och utgående rörtrummor läggs ett par decimeter högre än dikets botten, ger dikena god rening och bidrar mer till infiltration. Vegetation såsom högt gräs i dikena förbättrar reningseffekten ytterligare, leder till mer avdunstning och bidrar till biologisk mångfald i stadsmiljön. Där diken blir för opraktiska kan traditionell avledning med gallerbrunnar och ledningar användas.

Infiltrationsanläggningar

Infiltration sker långsamt i områdets lerjord men behövs för att vattenhalten/grundvattennivån inte ska sjunka ytterligare. Infiltration av dagvatten har historiskt pekats ut som orsak till sättningsskador i delar av Vara (SGI, 1975).

Dagvatten från hårdgjorda ytor, åtminstone de med biltrafik, bör avledas via perkolationsbrunnar eller små infiltrationsanläggningar. Utloppen ansluts till dammen och ska läggas nära anläggningarnas överkant, så att vatten blir stående tills det infiltrerat till marken. Eftersom de kan förbli vattenfyllda länge tillgodoräknas inte deras volym för fördröjning, fastän de många gånger fungerar som magasin.

Även små infiltrationsanläggningar ger effektiv avskiljning av många sorters föroreningar eftersom de fångar det smutsigaste, första dagvattnet efter att det varit uppehållsväder. Infiltrationsanläggningar kan placeras under mark i form av exempelvis dagvattenkassetter men ger väsentligt bättre reningseffekt ifall de är i öppen dager och med vegetation (se figur 7).



Figur 7: exempel på ett litet dagvattenmagasin i bebyggd miljö. Observera inloppsledningarna vid magasinets borte överkant samt den upphöjda kupolbrunnen nära bildens mitt

Damm som dimensioneras baserat på utloppsflöde

Utredningsområdets dagvatten föreslås fördröjas och renas i en öppen damm med ett strypt utlopp något högre än dammens botten. Genom att reglera områdets utflöde av dagvatten kan kommunens dagvattennät avlastas och föroreningar i dagvattnet avskiljas.

Utloppsflödet för planområdet ska väljas utifrån förutsättningarna i anslutande delar av kommunens ledningsnät och i markavvattningsföretagets kulverterade dike som utgör dagvattennätets utlopp. Kapacitet, belastning eller behov att avlasta kommunens respektive markavvattningsföretagets anläggningar har inte studerats i denna utredning.

Beräkningar har gjorts för olika tänkbara utloppsflöden från utredningsområdet, för att visa hur valet av utloppsflöde avgör hur mycket dagvatten som behöver fördröjas. En utgångspunkt är att största belastningen vid befintliga förhållanden inte ska överskridas.

I Vara kommuns *Riktlinjer för dagvattenhantering* föreskrivs att ett områdes utloppsflöde inte ska överstiga det som kom ifrån den tidigare obebyggda marken. För utredningsområdet blir det $1,5 \text{ l/s} * 3 \text{ ha} = 4,5 \text{ l/s}$. Riktlinjerna medger dock att avsteg från den föreskriften kan göras.

Områdets avrinning, både vid befintliga och tänkta framtida förhållanden, beräknas kunna uppgå till hundratals liter per sekund (se tabell 1 och tabell 2).

Kapaciteten i befintlig servisledning vid Industrigatan ($\varnothing 225 \text{ mm}$) bedöms vara i storleksordningen 50 l/s .

Markavvattningsföretagets äldre ledning nedströms cirkulationsplatsen ($\varnothing 600 \text{ mm}$) beräknas ha en kapacitet omkring $300 - 400 \text{ l/s}$. Den del av markavvattningsföretagets ursprungliga båtadsområde, som avvattnas av den ledningen skattas till 63 hektar. Utredningsområdets areal av $3,1 \text{ ha}$ motsvarar därmed ca 5% av dessa 63 hektar. Motsvarande 5 % av beräknad kapacitet är $15 - 20 \text{ l/s}$.

Utöver det flöde som släpps till nuvarande anslutningspunkt, kan åtminstone $8 - 10 \text{ l/s}$ ledas ut genom den befintliga ledningen ($\varnothing 400$, se text på sid. 4 samt figur 4) som korsar Kungsgatan intill Östra Ringlekens cirkulationsplats. Flöden i den storleksordningen innebär ingen ökad belastning för Kungsgatans ledning. Vem som äger och har rådighet över ledningen i fråga har inte kunnat fastställas i denna utredning. Möjlighet att släppa ut större dagvattenflöden här kan finnas och innebär i så fall att behovet av fördröjning av utredningsområdets dagvatten är mindre än vad som anges nedan.

Total volym dagvatten att fördröja för att erhålla olika utloppsflöden har beräknats med *magasinsberäkning med hänsyn till rinntid* enligt Svenskt Vatten P 110. Resultaten redovisas i tabell 3. Anslutna ytor framgår av tabell 2, återkomsttid är 20 år och klimatfaktor 1,25 har tillämpats.

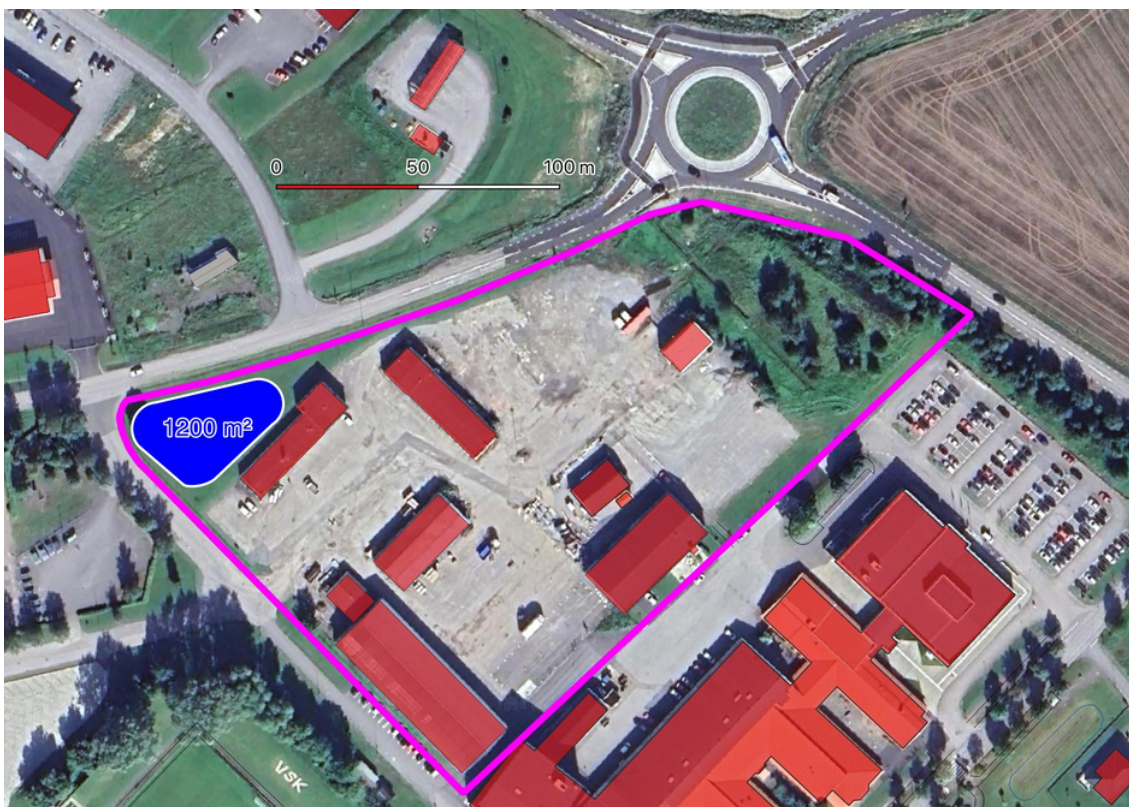
Tabell 3: erforderad fri dammvolym för planerad markanvändning utifrån olika utloppsflöden

| Utloppsflöde (l/s) | Erforderad frivolum (m ³) |
|--------------------|---------------------------------------|
| 4,5 | 2070 |
| 15 | 1300 |
| 50 | 850 |
| 100 | 620 |
| 200 | 400 |

Höjdsättning och placering av dagvattenanläggningar

Möjliga nivåer för ledningar som ansluter till fördröjningsmagasin kan vara begränsande för magasinets reglerhöjd. Dagvattenledningar i mark behöver vanligtvis täckas med minst 50 cm material.

Utifrån en antagen blivande markhöjd i området av +80,0 bedöms övre reglernivå i en fördröjningsanläggning kunna vara +79,20. Nuvarande anslutningspunkt för Vara 27:1 ligger på +78,37, vilket kan medge en undre reglernivå omkring +78,50. Det ger en möjlig reglerhöjd av 70 cm, alltså utrymme att fördröja 700 liter dagvatten per kvadratmeter. Ett utloppsflöde av 50 l / s vilket ger ett magasinsbehov av 850 m³ skulle därmed kunna tillgodoses i exempelvis en damm med ca 1 200 m² area (se figur 7). Volymen som erfordras för utloppsflödet som väljs kan också fördelas mellan flera anläggningar.



Figur 7: ytstorleken för en 1 200 m² damm visad med blå fyllning i områdets västligaste del mot befintliga markanvändning (ortofoto Google Earth Pro). Dammens placering kan anpassas.

Dagvattnets föroreningar och påverkan för recipientens miljö kvalitet
Områdets dagvatten föreslås renas i öppna dammar och i gräsklädda diken. Fördröjning och översilning i öppna anläggningar ger god rening av praktiskt taget alla sorters vattenburna föroreningar som kan förväntas. Även de infiltrationsanläggningar som föreslås minskar områdets föroreningsbelastning mot recipienten genom att det första, mest förorenade dagvattnet i stället leds ner i jorden.

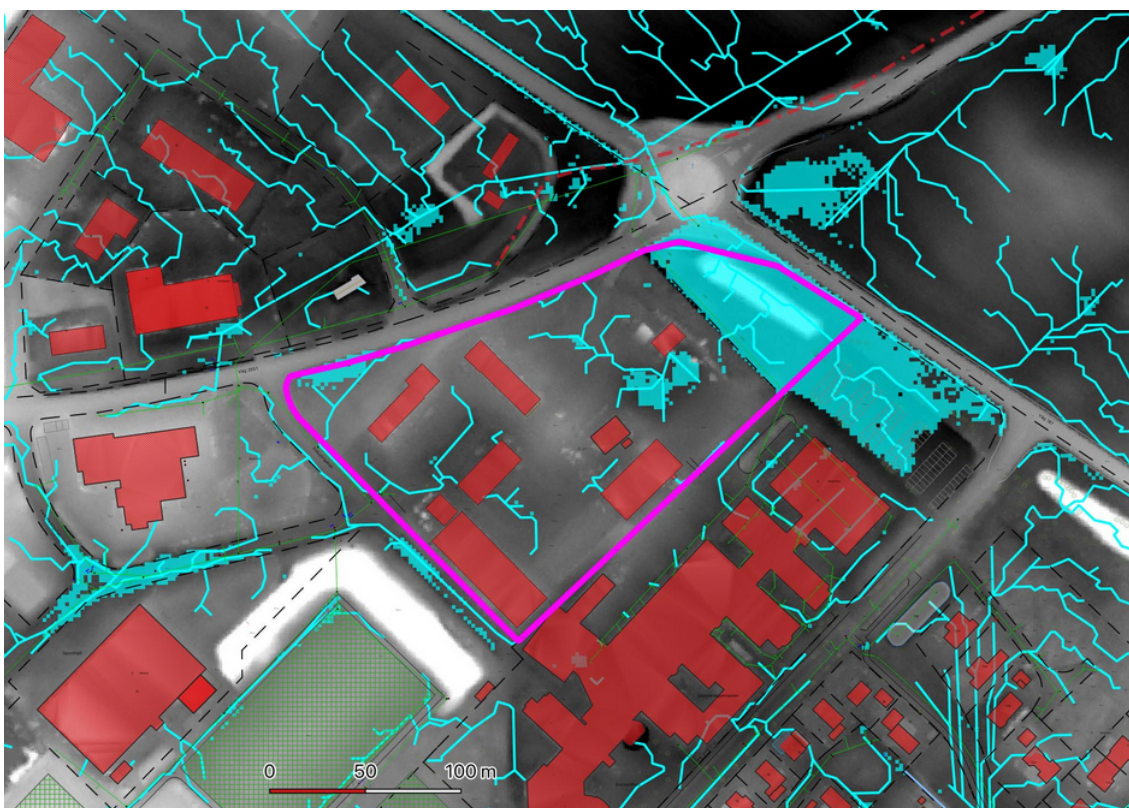
Marken i området är något förorenad av tidigare verksamheter (Vara kommun, 2024) men ska saneras i samband med planens genomförande (muntlig uppgift från Vara kommun, juni 2024) och bedöms inte komma att påverka dagvattnets renhet.

Sammantaget bedöms detaljplanens genomförande, med föreslagen dagvattenhantering inte försämra möjligheterna för Afsån att uppnå aktuella miljö kvalitetsnormer. Både momentana halter och sammanlagda mängder av förorenande ämnen i dagvatten ifrån området förväntas tvärtom minska väsentligt, fastän skillnaden för recipienten i sin helhet blir mycket liten.

Behov av åtgärder för skyfall

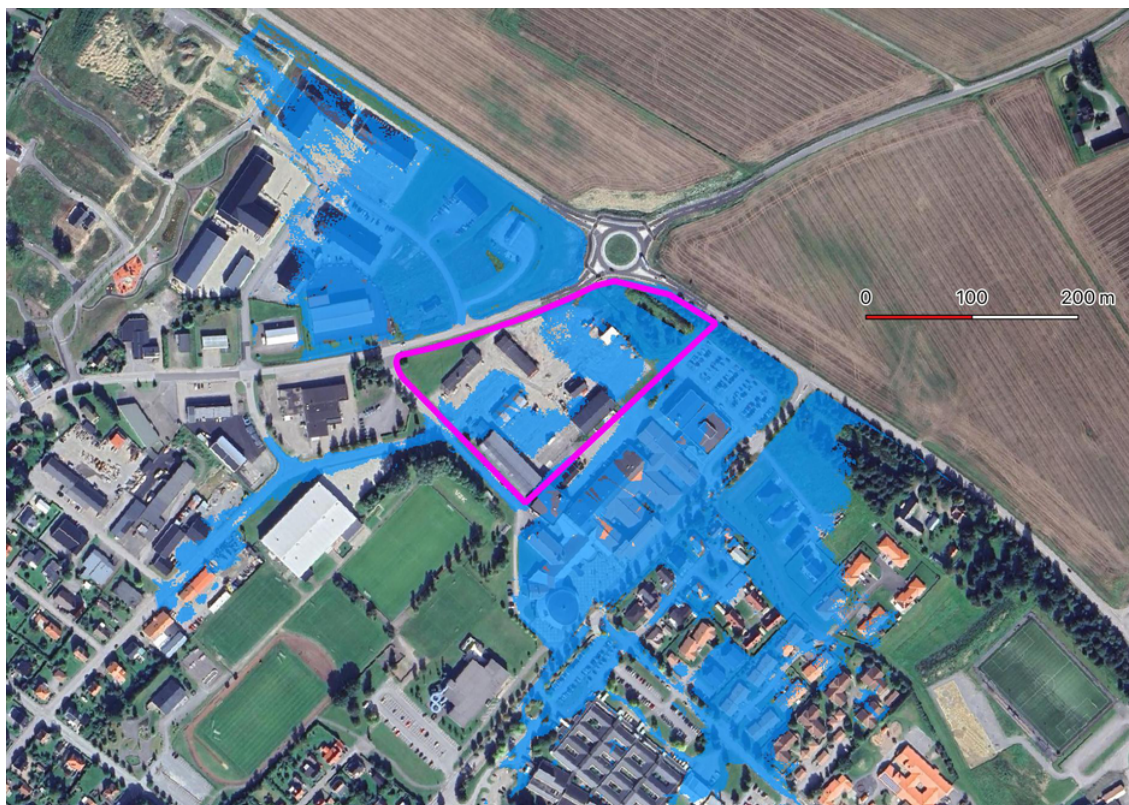
Ibland tillkommer dagvatten fortare än att allt kan ledas bort i ledningar och diken. I områden med brantare lutningar kan sådana situationer orsaka snabbt forsande rinnstråk med risk för erosion. I flackare områden, som här är risken snarare att vatten däms upp och blir stående där marken är låg och saknar ytliga rinnvägar till lägre mark.

För utredningsområdet med omnejd kan Östra Ringleden utgöra som en barriär och hindra vatten från att rinna ditåt marken generellt lutar, mot jordbruksfälten i öst. I Länsstyrelsens kartering av ytavrinning och lågpunkter är en relativt stor, nu oexploaterad yta (se figur 8) markerad som i risk för översvämning. Efter att Länsstyrelsens kartering gjordes har ytan delvis förändrats med en ny parkeringsplats och av jordvallen.



Figur 8: lågpunkter och ytavrinning vid skyfall enligt Länsstyrelsens kartverk (framtaget utifrån äldre underlagsmaterial) som turkost ytor respektive linjer. Bakgrund: Lantmäteriets höjdmödel.

Lägsta nivå varvid vatten kan flöda över Östra Ringleden är ca +80,30. Detsamma gäller Kungsgatan. Vid en vattennivå i utredningsområdet av +80,20 kan vatten i någon utsträckning rinna iväg över markytan åt söder. Figur 9 nedan illustrerar ett teoretiskt katastrofscenario med översvämning till +80,10. Sannolikhet eller återkomsttid för ett sådant scenario har inte beräknats men risken bedöms vara liten.



Figur 9: blå markering av markytor som i dagsläget är lägre än +80,10 och kan betraktas som instängda (ortofoto: Google Earth Pro 2023)

För att skydda nya byggnader och känsliga anläggningar i utredningsområdet är det viktigt att de placeras på säker höjd. Golvnivå rekommenderas vara +80,20 eller högre och källare bör undvikas. För byggnader med verksamheter som anses samhällsviktiga, däribland skolor rekommenderas minst 30 cm nivåskillnad från anslutande mark till färdigt golv. Ifall nuvarande marknivåer bibehålls, är risken för marköversvämning störst i områdets nordöstra del.

Nya gator som kan vara av betydelse för räddningstjänsten bör höjdsättas så att de är framkomliga vid vattennivåer upp till +80,15. Övriga markytor som inte ansluter till byggnader kan ur dagvattensynpunkt med fördel göras lägre och tillåtas översvämmas vid skyfall. Ifall hårdgjorda ytor anläggs med lutning mot plangräns/fastighetsgräns, kan någon slags barriär såsom kantsten eller låg vall behövas för att förhindra att stora mängder skyfallsvatten från att belasta angränsande fastigheter.

Genomförandet av detaljplanen med föreslagen dagvattenhantering bedöms leda till en minskning av mängden dagvatten som belastar omgivningen vid skyfall. Mängden dagvatten som ska fördröjas i området har inte fastslagits i denna rapport. Men oavsett vilket av de beräknade utloppsflödena som väljs, kommer magasinvolymen att överstiga mängden dagvatten som kan bli stående inom området i dagsläget.

Referenser

BG&M Konsult. (2017). *PM – Geoteknik 170627 Lagmansgymnasiet tillbyggnad*

Vara kommun. (2024). *Undersökning betydande miljöpåverkan*

SGI. (1975). *Sättningskador i Vara, geohydrologisk utredning*

