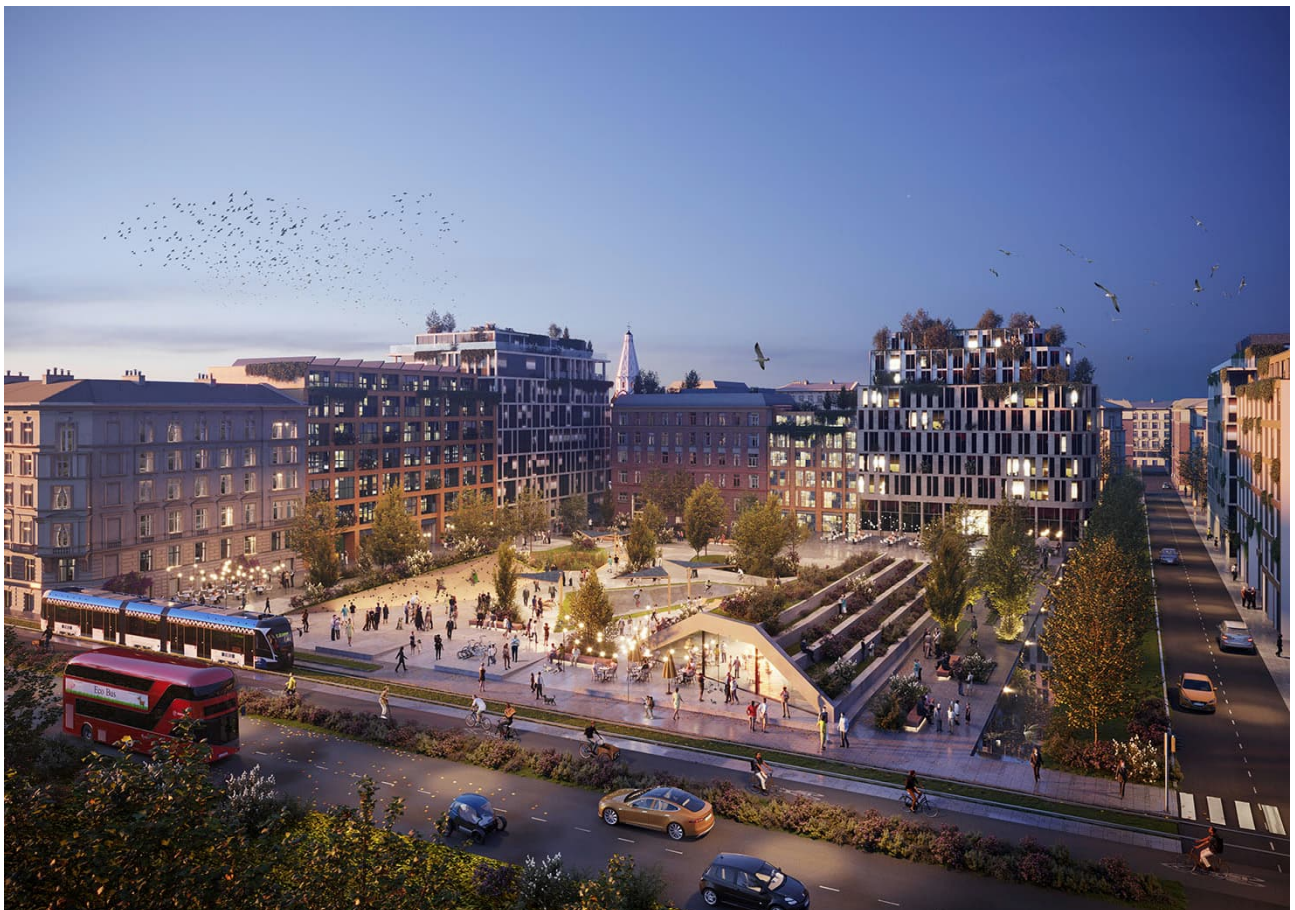


Vangsby 1:3 Dagvattenutredning

Slutrapport



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

Sweco Sverige AB
Uppdrag 556767-9849
Uppdragsnummer Vangsby - Buller och Dagvatten
Kund 30055933
Uppdragsledare Vangsby Utveckling AB
Upprättad av Andreas Sandwall
Hanna Eriksson
Louis Rulewski Stenberg

Granskad av
Datum 2024-07-09
Dokumentreferens DVU_Vangsby_1-3

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund och syfte	5
1.2	Underlag	5
2	Riktlinjer för dagvattenhanteringen	6
2.1	Riktlinjer från Uppsala Vatten	6
2.2	Riktlinjer på rening av dagvatten.....	6
2.3	Svenskt Vattens publikation P110	6
3	Förutsättningar.....	6
3.1	Befintlig markanvändning	6
3.2	Geologi och hydrogeologi.....	7
3.2.1	Geologiska förhållanden	7
3.2.2	Hydrogeologiska förhållanden	8
3.3	Befintlig topografi	9
3.4	Avrinningsområde och flödesvägar.....	13
3.5	Kommunalt VA.....	13
3.6	Recipient och MKN	14
3.6.1	Ytvattenförekomst	15
3.6.2	Grundvattenförekomst.....	16
3.7	Skyfallsanalys/lågpunktskartering.....	17
3.8	Fältundersökning miljö	18
3.9	Övriga relevanta förutsättningar.....	20
3.9.1	Markavvattningsföretag Vagnsby-Finsta df av år 1938.....	20
3.9.2	Övriga relevanta förutsättningar.....	21
4	Framtida förhållanden	21
4.1	Markanvändning före och efter exploatering	21
4.2	Föroreningsberäkningar	23
4.3	Flödesberäkningar	23
4.4	Erforderlig fördröjningsvolym.....	24
5	Resultat	24
5.1	Flödesberäkningar	24
5.2	Fördröjningsvolym.....	25
5.3	Föroreningsberäkningar	27
6	Systemlösning	27
6.1	Generella höjdsättningsprinciper	27
6.2	Sekundära avrinningsvägar	28
6.3	Förslag på systemlösning.....	28
6.3.1	Alternativ 1 ("väst"): utnyttja befintliga diken.....	29
6.3.2	För- och nackdelar med alternativ 1.....	30
6.3.3	Alternativ 2 ("norr"): bevara den befintliga topografin.....	30
6.3.4	För- och nackdelar med alternativ 2.....	32
6.3.5	Alternativ 3 ("syd"): terrassering av området	32
6.3.6	För- och nackdelar med alternativ 3.....	33
6.4	Föroreningsbelastning efter rening	33
6.4.1	Reningseffekt enskilda magasin (tomter)	34
6.4.2	Reningseffekt väg (makadammagasin).....	35
6.4.3	Reningseffekt väg (dike).....	37
7	Förslag på planbestämmelser kopplade till dagvatten.....	39

7.1	Säkra naturmark redan i planbestämmelserna.....	39
7.2	Tydliga egenskaper för allmän platsmark.....	39
7.3	Skydda mot störningar	39
7.4	Administrativa bestämmelser.....	39
8	Slutsatser.....	40
	Referenser.....	41

Bilagor

Bilaga 1 – Ritning R-51-0-001 "Förslag Väst"

Bilaga 2 – Ritning R-51-0-002 "Förslag Norr"

Bilaga 3 – Ritning R-51-0-003 "Förslag Syd"

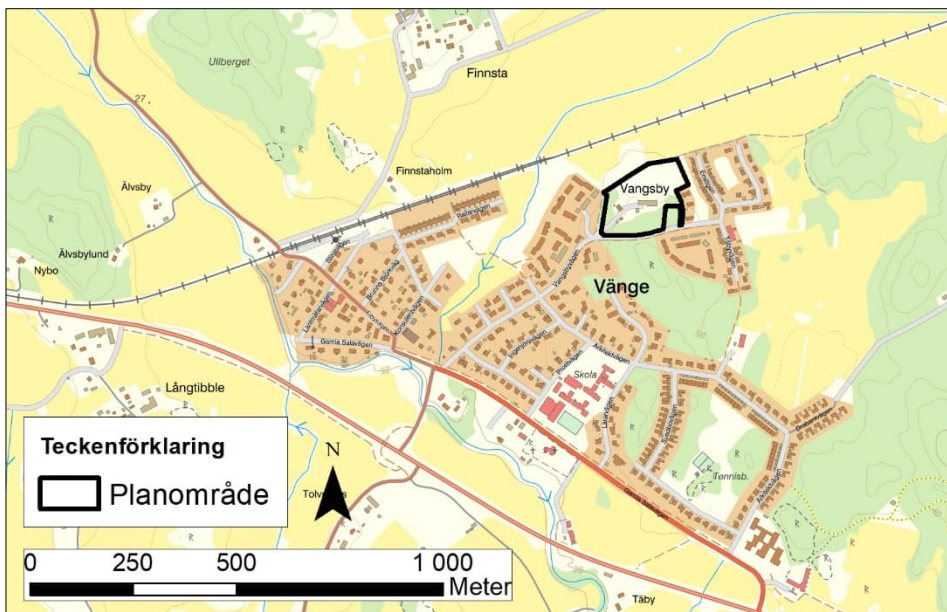
1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Vangsby Utveckling AB har Sweco utfört en dagvattenutredning inför detaljplanering av fastigheten Vangsby 1:3 i Vänge, Uppsala kommun.

Planområdet är cirka 2,6 hektar och utgörs idag av ett befintligt bostadshus med tillhörande ekonomibyggnader samt grönytor. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra anläggandet av bostäder i form av 25 villor, ett radhus samt ett LSS-boende med sex lägenheter. Utöver bostäder planeras ett sophus inom planområdet.

Planområdet ligger i anslutning till befintlig bostadsbebyggelse, norr om Vangsbyvägen och cirka 80 meter söder om järnvägsspår. I Figur 1 redovisas planområdets lokalisering.



Figur 1. Orientingskarta. Bakgrund: Topografiska kartan från Lantmäteriet.

Dagvattenutredningen ska visa på lösningar som hanterar dagvattnet och uppfyller gällande riktlinjer. Lösningen som föreslås ska inte ha negativ påverkan på mottagande recipient och den fördröjningsvolym som hanteras inom planområdet ska uppfylla Uppsala Vattens riktlinjer. Dagvattenutredningen ska även visa på en säker höjdsättning så att skyfall inte orsakar översvämningar inom planområdet.

1.2 Underlag

För utredningen har följande dokument och rekommendationer använts:

- Checklista för dagvattenutredningar (Uppsala Vatten, 2022)
- Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark (Uppsala Vatten, u.å.)
- Svenskt Vatten Publikation P110, Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten AB, 2016)

2 Riktlinjer för dagvattenhanteringen

I arbetet med dagvattenutredningen har nedanstående dokument varit styrande.

2.1 Riktlinjer från Uppsala Vatten

Uppsala Vatten har riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark som innebär att dagvatten som uppkommer inom kvartersmark ska hållas kvar och renas innan det släpps till det allmänna dagvattennätet. Om fastigheten, som i detta fall, inte ligger i direkt närhet till utlopp i recipient ska dagvattenanläggningen utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens reducerade area, kan fördröjas (avtappas) under minst 12 timmar innan det når det kommunala dagvattennätet (Uppsala Vatten, u.å.).

2.2 Riktlinjer på rening av dagvatten

I dagsläget finns det inga nationellt fastställda gränsvärden för föroreningshalter i dagvatten. Bedömningar av dagvattenkvalitet och utsläppens påverkan på recipienter görs från fall till fall utifrån referensvärden och bedömningar av recipientens känslighet. I denna utredning ligger största vikt på att inte öka utsläppen till recipienten.

2.3 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vatten är branschorganisation för VA-organisationerna där såväl Uppsala Vatten och Avfall AB som Uppsala kommun är medlemmar¹.

Svenskt Vattens publikation P110 ger rekommendationer för hur nya dagvattenanläggningar ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten AB, 2016). P110 anger bland annat övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattnings och dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar i dagvattenutredningar.

3 Förutsättningar

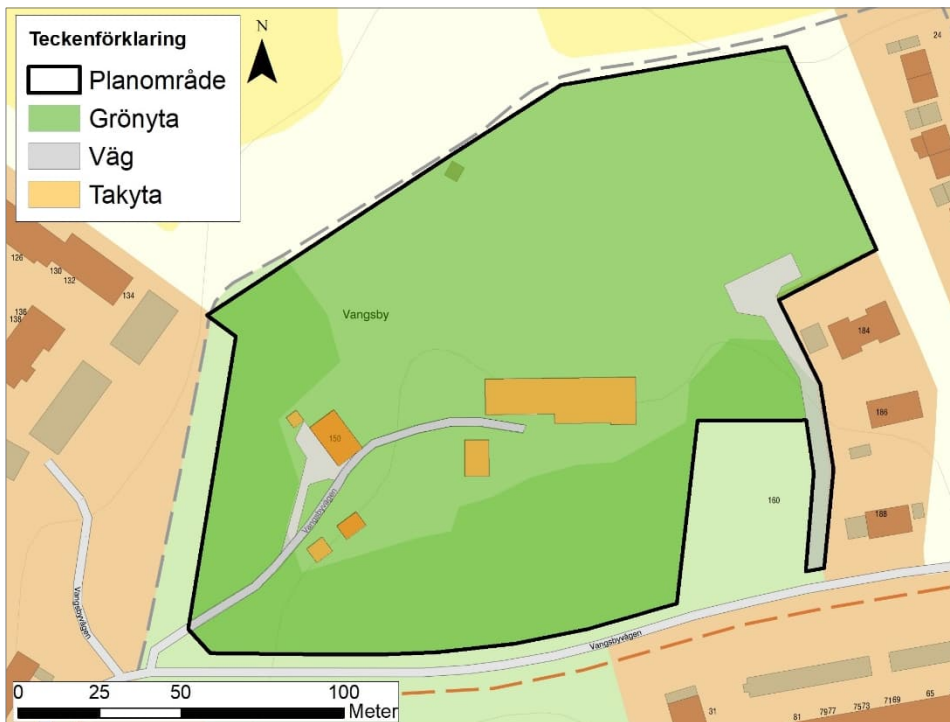
3.1 Befintlig markanvändning

Planområdet utgörs idag av ett befintligt bostadshus med tillhörande ekonomibyggnader samt grönytor. Det finns en uppfartsväg i anslutning till byggnaderna. Byggnaderna planeras att rivas och ersättas med ny bebyggelse.

Planområdet har en marknivå på cirka +39 meter i den södra delen av området intill Vangsbyvägen och sluttar därifrån norrut i riktning mot järnvägen. I den norra delen är marknivån cirka +30 meter.

I Figur 2 presenteras planområdet med befintlig markanvändning.

¹ Medlemskap hämtat från <https://www.svenskvatten.se/medlemservice/va-organisationer/medlemmar/>.

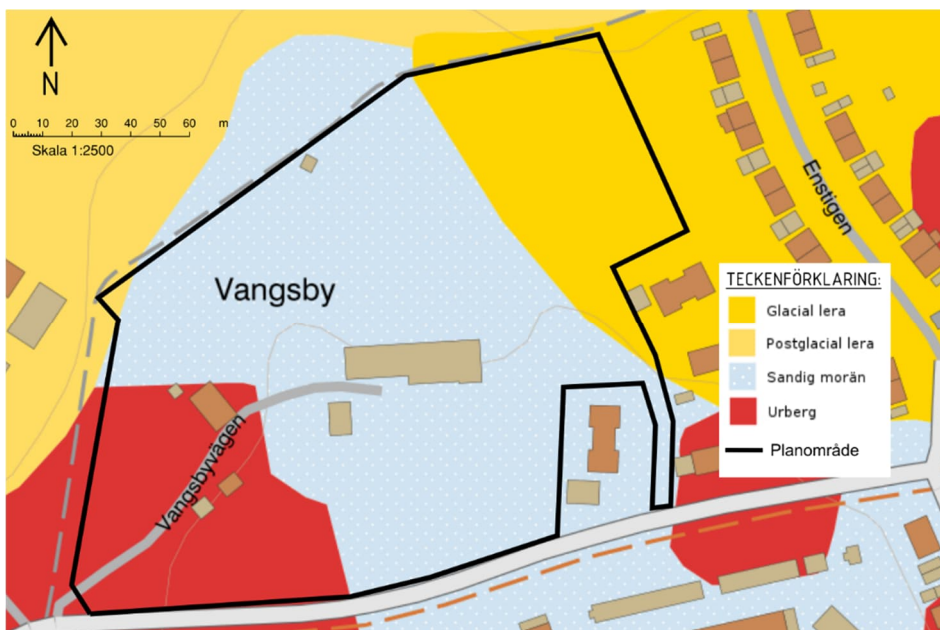


Figur 2. Planområdet med befintlig utformning. Bakgrund: Lantmäteriets topografiska karta

3.2 Geologi och hydrogeologi

3.2.1 Geologiska förhållanden

Enligt jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) utgörs de översta jordlagren inom planområdet av urberg, sandig morän och glacial lera (SGU, 2024), se Figur 11.



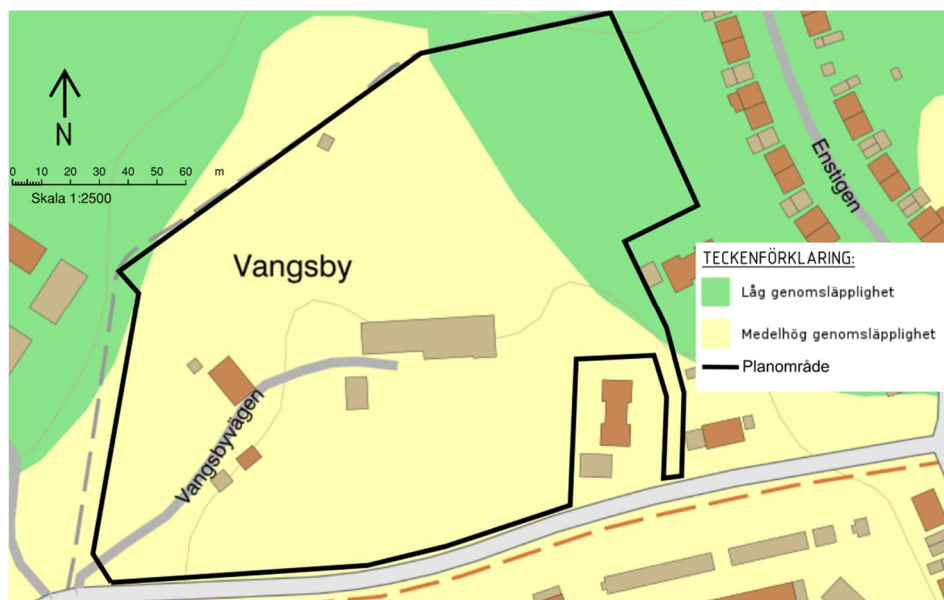
Figur 3. Utdrag ur jordartskartan, 1:25 000 – 1:100 000 (SGU, 2024).

En översiktlig geoteknisk undersökning av planområdet har utförts av Geostatik ErikssonWallin AB. SGU:s uppgifter om jordarter har stärkts med hjälp av två provgropar, där glaciallera på friktionsjord uppmärksammades vid 1 – 1,5 m under markyta (Geostatik ErikssonWallin AB, 2023-05-15). Urberg har också noterats på delar av detaljplaneområdet, vilket kan medföra behovet av bergschakt för VA. Den geotekniska undersökningen redovisas i ett översiktlig PM. En fullständig fältundersökning av kategori GK2 redovisad i MUR kan därför rekommenderas för att kunna dra klarare slutsatser. SGU:s jordartskarta har använts vid bedömning av lämpliga dagvattenlösningar.

Urberg och glacial lera begränsar möjligheten till infiltration i planområdet, men morän är ett generellt genomsläppligt jordmaterial. Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta är det medelhög till låg genomsläpplighet inom planområdet, där lägst genomsläpplighet ges i området med glacial lera (SGU, 2024). I Tabell 1 presenteras den hydrauliska konduktiviteten och genomsläppligheten för relevanta jordarter. Infiltrationsmöjligheten bedöms vara god där marken utgörs av morän (gul zon i Figur 4) och i övrigt begränsad.

Tabell 1. Hydraulisk konduktivitet hos olika jordarter (Gustaffson, 1997).

Jordart	Hydraulisk konduktivitet (m/s)	Genomsläpplighet
Morän	$10^{-6} - 10^{-9}$	Medelhög
Lerig morän	$10^{-8} - 10^{-11}$	Låg
Lera	$<10^{-9}$	Låg



Figur 4. Markens genomsläpplighet inom och runt planområdet (SGU, 2024).

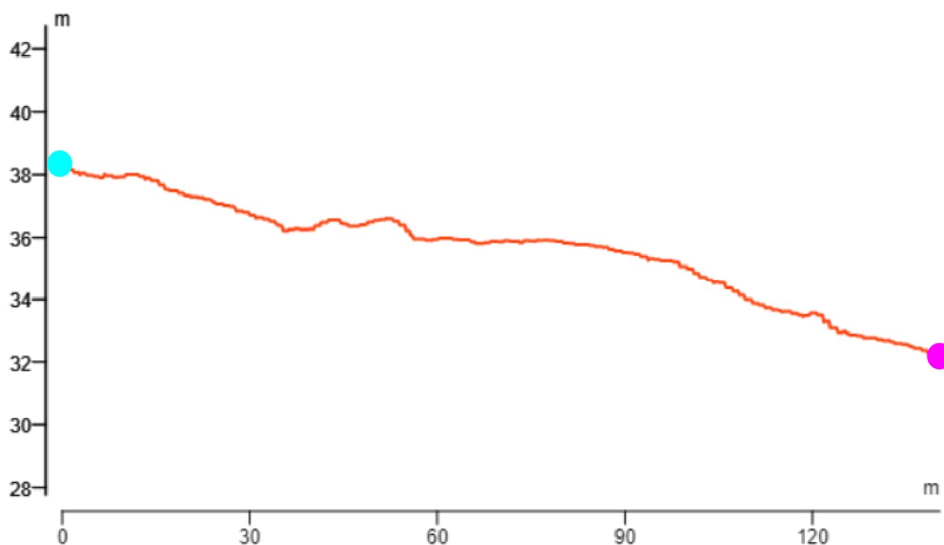
3.2.2 Hydrogeologiska förhållanden

Inga uppmätta grundvattennivåer finns inom planområdet. Enligt SGU:s brunnregister finns däremot ett antal brunnar i närområdet med registrerade grundvattennivåer mellan 3,6 och 10 meter under markytan (SGU, 2023).

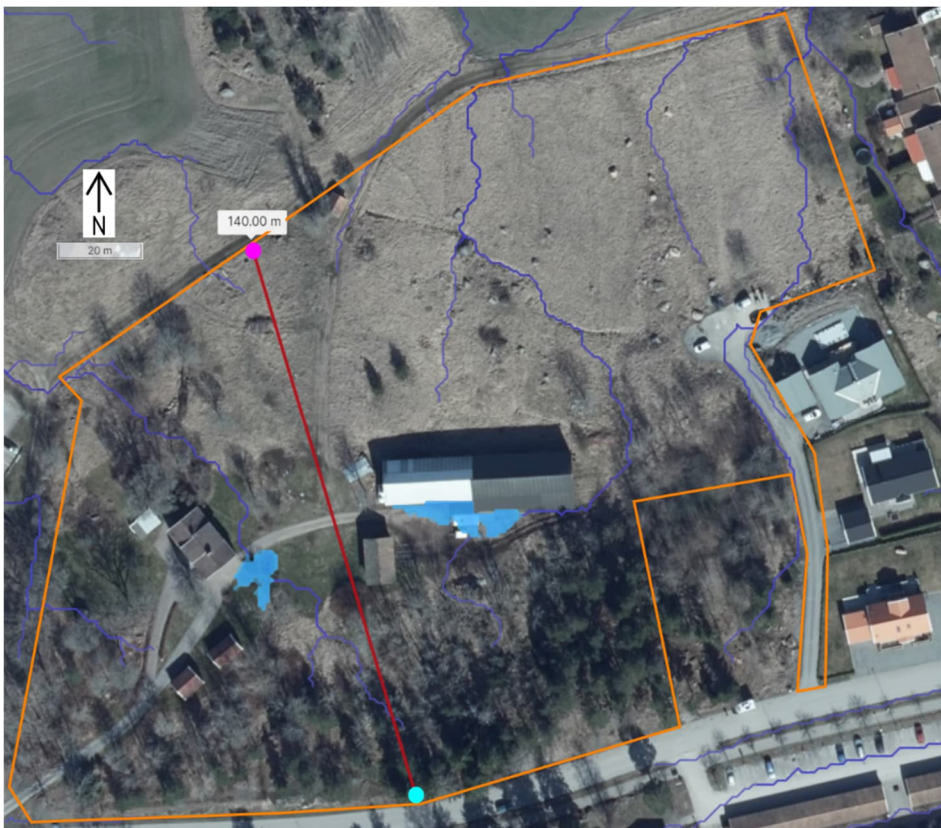
Parallellt med dagvattenutredningen har Sweco genomfört en miljöteknisk markundersökning för Vangsby 1:3 (Sweco, 2024). I samband med fältundersökningen utfördes olika provtagningspunkter inom planområdet. I samtliga provpunkter uppmärksammades fuktigt material ner till 2 m djup. I provpunkt 24SW06 hittades vattenuppträngning vid 1,8 m djup.

3.3 Befintlig topografi

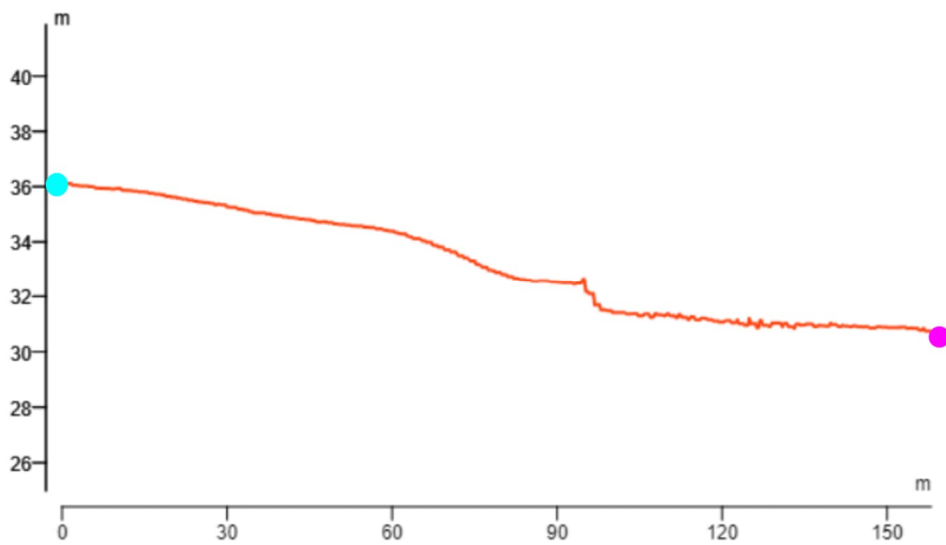
Fastigheten har en relativt jämn lutning från syd till norr, vilket kan avläsas med höjdförställda profiler, se Figur 5 till Figur 10. Profilernas placering har valts utifrån befintlig yttlig avrinning och planområdets planerade utformning.



Figur 5. Höjdförställd (1:5) profil över planområdet västra del. Placering i plan enligt Figur 6 nedan. Startpunkt i cyan, slutpunkt i magenta (ScalگوLive, 2024).



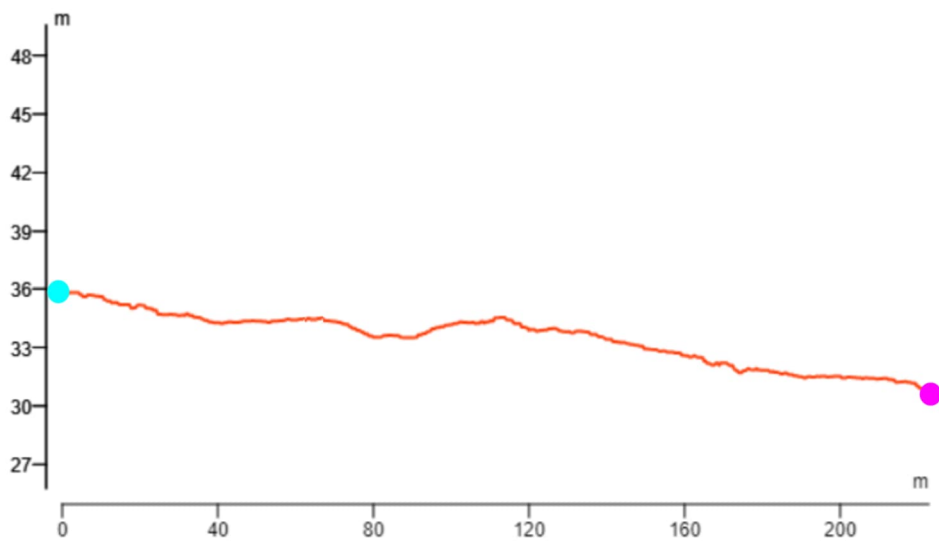
Figur 6. Profilens läge i plan (röd linje). Startpunkt i cyan, slutpunkt i magenta. Planområdet skissat i orange (ScalگوLive, 2024).



Figur 7. Höjdförställd (1:5) profil över planområdets östra del. Placering i plan enligt Figur 8 nedan. Startpunkt i cyan, slutpunkt i magenta (ScalگوLive, 2024).



Figur 8. Profilens läge i plan (röd linje). Startpunkt i cyan, slutpunkt i magenta. Planområdet skissat i orange (ScalگوLive, 2024).



Figur 9. Höjdförställd (1:5) profil över planerad väg. Placering i plan enligt Figur 10 nedan. Startpunkt i cyan, slutpunkt i magenta (ScalگوLive, 2024).



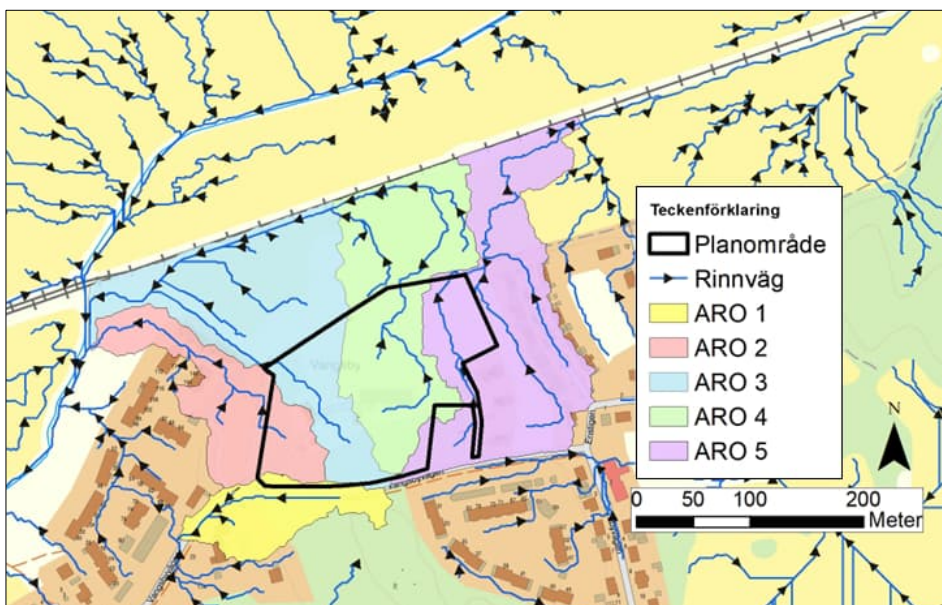
Figur 10. Profilers läge i plan (röd linje). Startpunkt i cyan, slutpunkt i magenta. Planområdet skissat i orange (ScalگوLive, 2024).

Planområdets befintliga topografi ger upphov till en generell lutning norrut om cirka 4%. Denna lutning rekommenderas att behållas så långt som möjligt under exploatering av området för att skapa sekundära rinnvägar för dagvatten vid skyfall, kraftig nederbörd eller snösmältning.

3.4 Avrinningsområde och flödesvägar

Befintliga avrinningsområden och tillhörande flödesvägar har modellerats, och presenteras i Figur 11, där generella flödesriktningar inom och i anslutning till planområdet visas med svarta pilar. Analysen har utförts genom analys av Nya Nationella Höjdmodellen (NNH) från Lantmäteriet (1x1 m upplösning).

Fem delavrinningsområden (ARO:n) som rinner genom planområdet har identifierats, vidare kallade ARO 1, 2, 3, 4 och 5. Med befintlig höjdsättning har ARO 1 övergripande sydvästlig riktning, ARO 2–4 nordvästlig och ARO 5 nordostlig flödesriktning, se Figur 11.



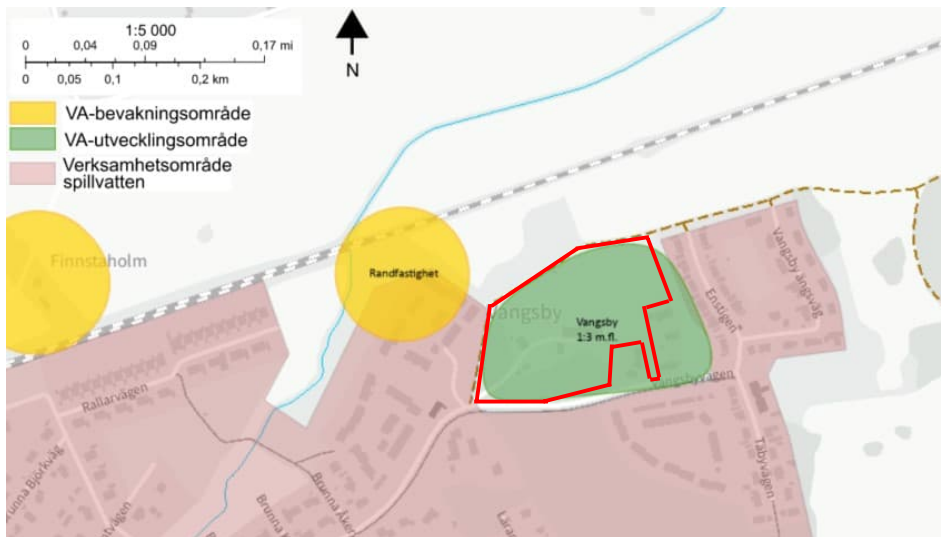
Figur 11. Avrinningsområden och flödesvägar inom och i anslutning till planområdet. Bakgrund: Lantmäteriets topografiska karta

Planområdet påverkas i princip inte alls av externt yt- eller dagvatten då det utgör en lokal höjdpunkt i området, och vid mindre regn förväntas det inte påverkas av annat dagvatten än det som genereras inom plangränsen. Planområdet avvattnas mot markavvattningsföretaget *Vangsby-Finsta df av år 1938*, se avsnitt 3.9.

Vid stora nederbördstillfällen kan dagvatten ytligt rinna genom planområdet och skapa problem om inte höjdsättningen utformas för att undvika detta. Se avsnitt 6.1 för förslag på sekundära avrinningsvägar.

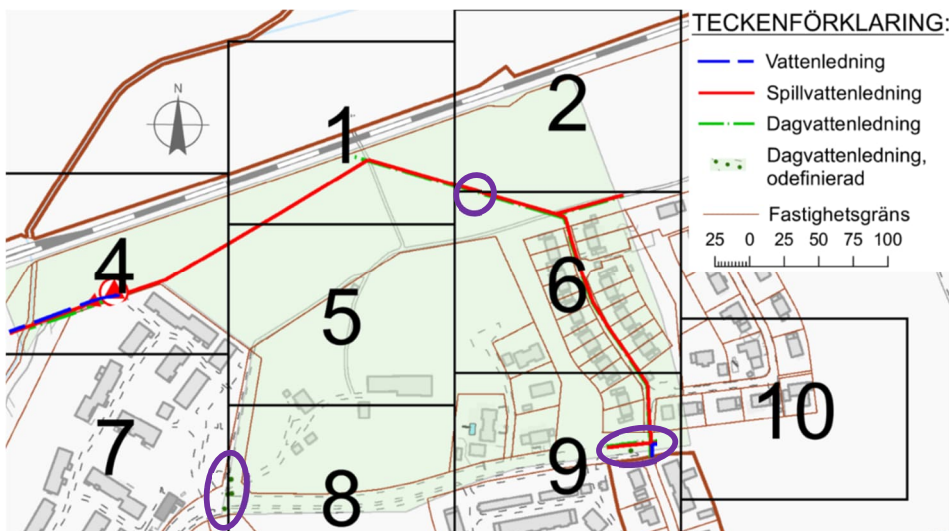
3.5 Kommunalt VA

Planområdet befinner sig idag utanför verksamhetsområdet för VA. Däremot har området utpekats som ett utvecklingsområde för VA (Uppsala Kommun, 2023), se Figur 12. Benämningen "VA-utvecklingsområde" innebär att området befinner sig utanför verksamhetsområde för minst en vattentjänst och bedöms vara aktuellt för utbyggnad inom VA-utbyggnadsplanens genomförandeperiod (10 år).



Figur 12. Utvecklingsområden enligt Uppsala kommuns vattentjänstplan (Uppsala Kommun, 2023).

I närhet till planområdet finns ett fåtal ledningar och anslutningsmöjligheter för kommunalt VA, se Figur 13. En befintlig spillvattenledning befinner sig inom planområdets nordvästra hörn och bör tas hänsyn till i detaljplanearbetet. I planområdets sydvästra kant (men utanför området) finns en dagvattentrumma med okänd dimension och läge, markerad i Figur 13 med prickad grön linje. Ungefär 60 meter öst om planområdet hittas en möjlig anslutningspunkt för vatten, spill- och dagvattenledning mot kommunalt VA-nät (ruta 9 i figur). Ytterligare en anslutningspunkt har identifierats i norr, i den punkten mellan rutor 2 och 6 i Figur 13.



Figur 13. Befintligt kommunalt VA inom och runt planområdet. Möjliga anslutningspunkter markerade med lila färg.

3.6 Recipient och MKN

När ett vatten är klassificerat som en vattenförekomst innebär det att det finns mål för vilken nivå dess miljötillstånd ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Målen kallas för miljö kvalitetsnormer (MKN) och klassningen av dess miljötillstånd kallas för vattenförekomstens status. MKN för vattenförekomster fastställs med

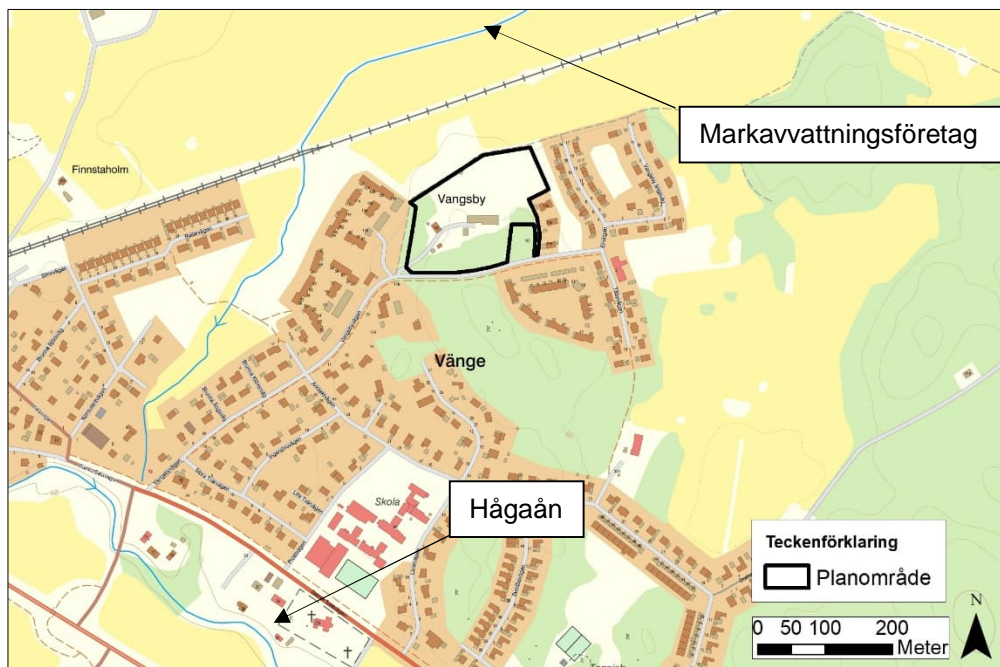
stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. MKN för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk och kemisk status och för grundvattenförekomster för kemisk och kvantitativ status. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar.

Utifrån den så kallade Weserdomen (mål C-461/13) som avkunnades i EU-domstolen 2015 får inte tillstånd ges till verksamheter om de riskerar att orsaka en försämring av en vattenförekomsts status. Det inkluderar även försämringar av status för enskilda kvalitetsfaktorer (t.ex. näringsämnen, ljusförhållanden, syrgasförhållanden med flera).

I arbetet med dagvattenhanteringen för denna utredning blir därför miljö kvalitetsnormerna för recipienten styrande och dagvattenhanteringen måste säkerställa att fastställda normer kan uppnås.

3.6.1 Ytvattenförekomst

Planområdet avvattnas idag mot ett befintligt dike/vattendrag (markavvattningsföretaget *Vangsby-Finsta df av år 1938*, se avsnitt 3.9) norr om planområdet. Utsläppskrav och dimensioneringsförutsättningar finns inte i förrättningshandlingarna för markavvattningsföretaget (Ytterberg G. , 1939). Vattendraget passerar planområdets västra sida och mynnar i vattenförekomsten Hågaån², se Figur 14. Senast beslutad MKN för Hågaån, år 2021, är **god ekologisk status 2033** och **god kemisk ytvattenstatus**. Undantag finns för de överallt överskridande ämnena bromerad difenyleter och kvicksilver (Vatteninformationssystem Sverige, 2023).



Figur 14. Planområdet avvattnas mot markavvattningsföretag som mynnar i Hågaån. Bakgrund: Lantmäteriets topografiska karta.

² Alla vattenförekomster har ett eget ID-nummer i VISS. Hågaåns VISS-ID är SE663764-159182

Ekologisk status

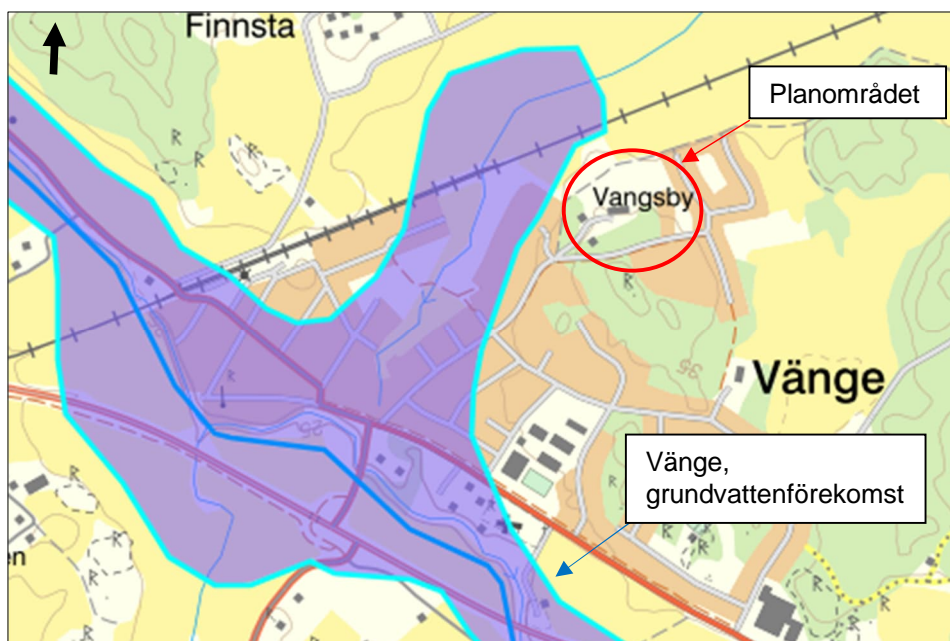
Senaste statusklassning anger att Hågåån har *måttlig ekologisk status* till följd av övergödning, dålig konnektivitet och morfologiska förändringar (Vatteninformationssystem Sverige, 2023).

Kemisk ytvattenstatus

Hågåån uppnår *ej god kemisk ytvattenstatus*. Statusklassificeringen baseras på nationella bedömningar av de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter som inte uppnår god status i någon av Sveriges ytvattenförekomster. Bedömningarna är alltså inte gjorda utifrån mätvärden för den specifika vattenförekomsten. Inga andra prioriterade ämnen har bedömts (Vatteninformationssystem Sverige, 2023).

3.6.2 Grundvattenförekomst

Det finns en grundvattenförekomst, Vänge³, i anslutning till planområdet, se Figur 15. Grundvattenförekomsten sammanfaller med vattendraget som planområdet avvattnas till och recipienten Hågåån. Grundvattenförekomsten försörjer Vänge med dricksvatten och omfattas av kvalitetskrav enligt dricksvattenföreskrifterna, dricksvattenförsörjning, artikel 7 (Vatteninformationssystem Sverige, 2023). Enligt vattendirektivets artikel 7 ska vattenförekomster som används för uttag eller reserverats för framtida uttag skyddas för att säkerställa god vattenkvalitet.



Figur 15. Planområdet i relation till grundvattenförekomsten Vänge. Underlag hämtat från VISS (Vatteninformationssystem Sverige, 2023)

Senaste statusklassning anger god kemisk status och god kvantitativ status och fastslagen MKN anger fortsatt god status avseende både kemisk och kvantitativ status.

³ Alla vattenförekomster har ett eget ID-nummer i VISS. Vänges VISS-ID är SE663907-159064

3.7 Skyfallsanalys/lågpunktskartering

En översiktlig analys av ett skyfallsscenario har gjorts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas då en given mängd vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor.

SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämpligt.

Det skyfall som analyserats kan likställas med ett 100-års regn med 60 minuters varaktighet. Detta har analyserats för att identifiera vilka områden som, med befintlig höjdsättning, riskerar att översvämmas vid stora regn. Beskrivet scenario används tillsammans med en klimatfaktor om 25 %, enligt rekommendationer från P110 (Svenskt Vatten AB, 2016). I Figur 16 presenteras resultatet av att belasta planområdet med en regnvoly m motsvarande 68 mm nederbörd.



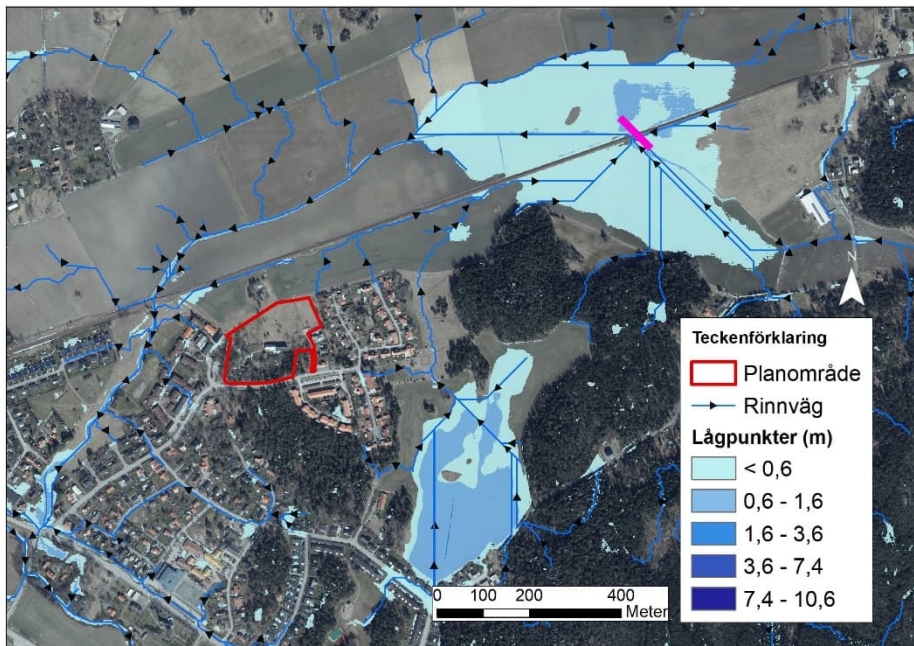
Figur 16. Vattendjup i lokala lågpunkter inom och i anslutning till planområdet vid kraftig nederbörd (68 mm, motsvarande ett 100-års regn med 60 minuters varaktighet och klimatfaktor 25 %). Lila markering indikerar trumma. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriet.

Skyfallsanalysen visar att det inte finns några större lågpunkter inom planområdet. Området avvattas i huvudsak i nordvästlig riktning mot befintligt dike. Analysen visar en mindre lågpunkt nedströms planområdet inom åkermark, i anslutning till vad som ser ut att vara en köryta. Rinnvägen fortsätter på andra sidan körytan varför det antas finnas en trumma (lila markering) under körytan som leder vattnet vidare i västlig riktning till vattendraget.

Lågpunktsanalysen tar inte hänsyn till trummor, vilket sannolikt är anledningen till att det ser ut att vara en lågpunkt här. Förutsatt att det finns en fungerande trumma här antas det inte finnas något problem med stående vatten på platsen.

Från planområdet finns en rinnväg i västlig riktning som passerar bebyggelse innan det når vattendraget. Det är viktigt att utgående flöde inte ökar i denna riktning efter exploatering för att undvika påverkan på bostadsområdet, alternativt att ytan höjdsätts så att avvattning efter exploatering inte sker genom bebyggelse.

Figur 17 redovisar resultatet av översiktlig skyfallsanalys för ett större område, detta för att ge en bättre bild av hur vattnet rinner och ansamlas utanför planområdet.



Figur 17. Vattendjup i lokala lågpunkter vid kraftig nederbörd (68 mm, motsvarande ett 100-års regn med 60 minuters varaktighet och klimatkoefficient 25 %). Lila markering indikerar trumma, planområdet i rött. Bakgrund: Lantmäteriet.

Analysen visar två mer omfattande lågpunkter i närområde till planområdet. Den södra lågpunkten påverkar inte planområdet då den avvattnas öster om bebyggelsen, men till den norra avvattnas en mindre del av området. Den norra lågpunkten har en utbredning på båda sidor av järnvägsspåret. I ortofoto syns en tydlig dikesanvisning på båda sidor av järnvägen och därav dras slutsatsen att det finns en trumma under spåret som leder vattnet i nordlig riktning (se lila markering). Förutsatt att trumman är fungerande och tillräckligt dimensionerad idag antas det inte finnas något problem med stående vatten här. Vidare bedöms planområdets påverkan på lågpunkten bli marginell då det endast utgör en liten del, del av ARO 5 enligt Figur 11, av tillrinningsområdet.

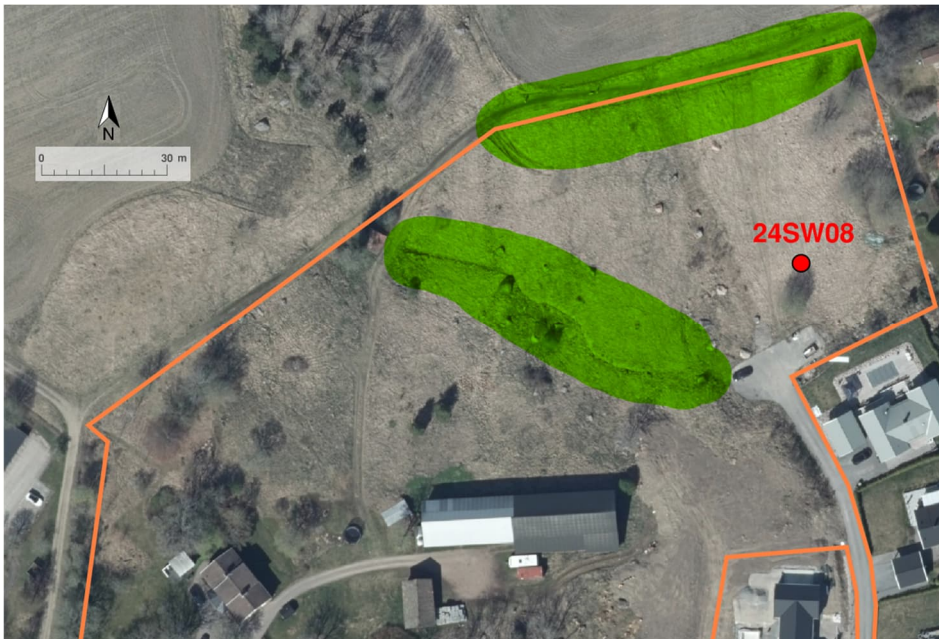
Det är viktigt att den planerade exploateringen inte förvärrar för befintliga lågpunkter nedströms. Eventuellt kan trummors kapacitet behöva ses över för att säkerställa avledningen av vattnet om flödet ökar, men eftersom det planeras för fördröjning inom planområdet bör flödet inte öka nämnvärt.

3.8 Fältundersökning miljö

I samband med en parallell miljöteknisk markundersökning av planområdet har jordprovtagningar utförts på ett antal olika punkter inom planområdet (Sweco, 2024). I punkt 24SW08 (Figur 18) noterades grundvattenuppträngning vid 1,8 m

under markytan. Under fältundersökningen bedömdes området i stort vara blött i ytjorden, och speciellt i närhet till mindre diken som vid markmiljöprovtagningen var vattenförande (2024-04-10). Särskilt blöta områden markeras med grön färg i Figur 18.

Höga grundvattennivåer, och i synnerhet potentiellt artesiskt grundvatten kan medföra svårigheter och hårdare reningskrav för dagvattenhantering och utsläpp.

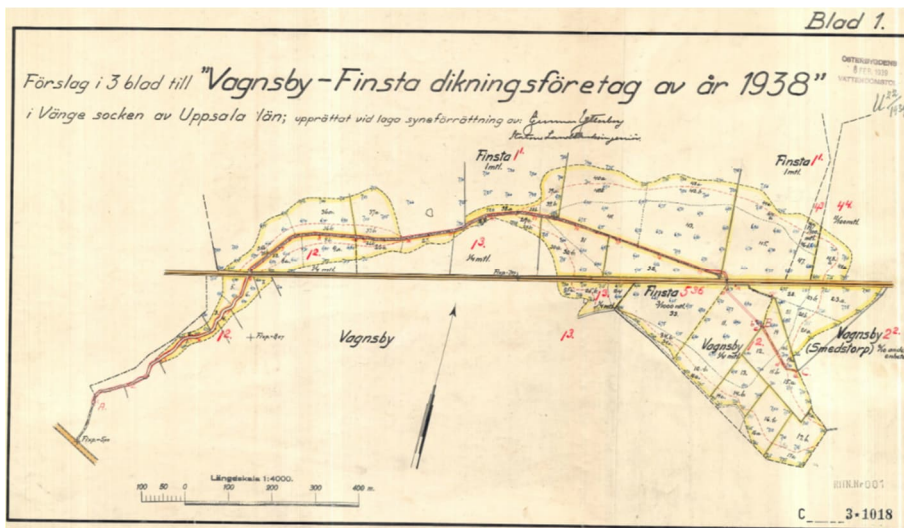


Figur 18. Provtagningspunkt 24SW08 (Sweco, 2024). Planområde i orange linje. Gröna ytor markerad blöta områden runt befintliga diken, 2024-04-10.

3.9 Övriga relevanta förutsättningar

3.9.1 Markavvattningsföretag Vagnsby-Finsta df av år 1938

Ett markavvattningsföretag, *Vagnsby-Finsta df av år 1938*, passerar nordväst om planområdet och ansluter till Hågaån, se Figur 19 och Figur 20 (Länsstyrelsen Uppsala Län, 2023).



Figur 19. Skiss över Vagnsby-Finsta dkningsföretag av år 1938 (Ytterberg, 1939).

Uppsala kommun äger inte all mark inom markavvattningsföretagets bätnadsområde, vilket innebär att skötsel och drift av diket hanteras av andra aktörer. Då inga planer finns för en eventuell avveckling av markavvattningsföretaget ska dagvatten från planområdet hanteras så att vattendjup och flöden i markavvattningsföretaget inte förändras, om diket används som utlopp till detaljplaneområdet.

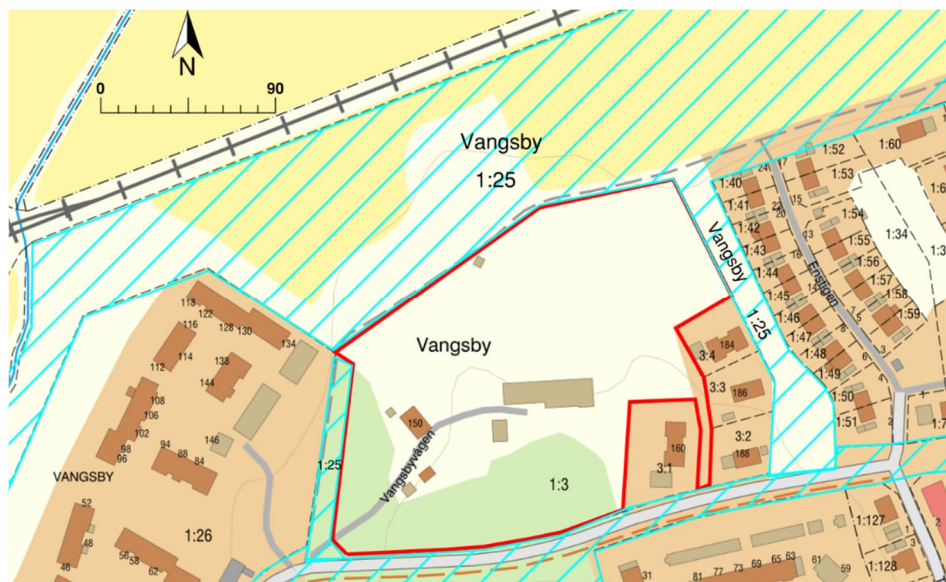


Figur 20. Planområdets lokalisering i relation till markavvattningsföretaget *Vagnsby-Finsta df av år*. Bakgrund: Lantmäteriets topografiska karta.

Markavvattningsföretaget föreslås att användas som intermediärt vattendrag innan slutlig avrinning mot Hågaån. Befintliga trummor och dikesutlopp föreslås att användas, se avsnitt 6. Som följd av fördröjning av dagvattenflöden från den exploaterade ytan bör inte det befintliga diken och trummor påverkas negativt. En undersökning av deras skick och eventuellt upprustningsbehov kan däremot rekommenderas för att garantera ett robust system. Huruvida markavvattningsföretaget redan idag är påverkat av dagvattenflöden från bebyggelse i Vänge är oklart.

3.9.2 Övriga relevanta förutsättningar

Planområdet innefattar fastighet Vangsby 1:3, som avgränsas i väst, öst och norr av fastigheten Vangsby 1:25 (Figur 21). Denna fastighet ägs i sin helhet av Uppsala kommun och kan därför förenkla det potentiella anläggandet av en kommunal dagvattenanläggning i närhet till planområdet.



Figur 21. Fastigheter kring planområdet. Skrafferat område visar Vangsby 1:25, ägd av Uppsala kommun.

En möjlig fornlämning (L1941:8141 Lägenhetsbebyggelse) hittas i planområdets sydöstra del och två fornlämningar i form av stensättningar (L1941:8775; L1941:8319) cirka 70 meter söder om planområdet.

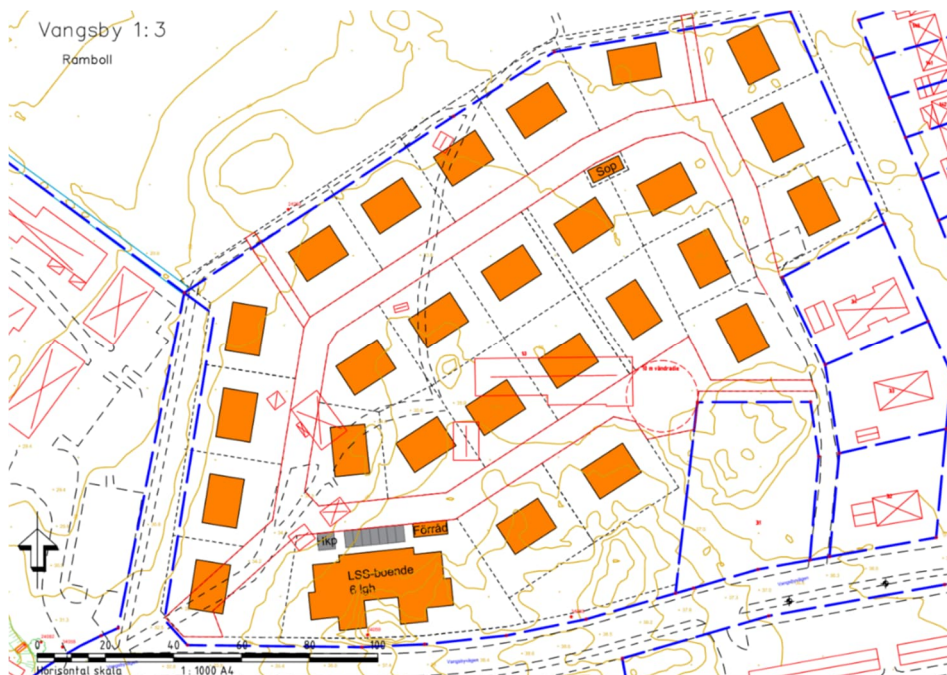
Inga övriga skyddsvärda objekt inom eller i direkt anslutning till planområdet.

4 Framtida förhållanden

4.1 Markanvändning före och efter exploatering

Planerad markanvändning inom planområdet innefattar 25 eller 26 villor, ett LSS-boende med sex lägenheter. Utöver bostäder planeras en lektyta, sophus, samt väg- och parkeringsytor. I Figur 22 redovisas planområdet med planerad utformning enligt situationsplan daterad 2024-05-28.

Exploatering av planområdet kommer därför att öka andel hårdgjorda ytor markant, vilket kommer att medföra ökade dagvattenflöden vid nederbörd.



Figur 22. Planområdet med planerad utformning enligt situationsplan daterad 2024-02-08.

Markanvändningen, och hur den förändras som följd av exploatering av planområdet påverkar hur flödet från planområdet ändras efter exploatering. Ändrade förutsättningar har konsekvenser på den ytliga dagvattenavrinningen av vid kraftiga regn och kan påverka reningsbehovet vid utloppet. En uppskattning av markanvändningen före exploatering presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning **före** exploatering av planområdet.

Markanvändning	Area (m ²)	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area (ha)
Naturmark	24 318	2,43	0,12	0,29
Hårdgjort	1 520	0,15	0,80	0,12
Tak	950	0,10	0,90	0,09
Total	26 788	2,68	0,19*	0,50

*Den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summerad.

Den uppskattade markanvändningen efter exploateringen (enligt situationsplan daterad 2024-02-08) presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Markanvändning efter exploatering av planområdet.

Markanvändning	Area (m ²)	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area (ha)
Naturmark	1 825	0,18	0,12	0,02
Hårdgjort	4 548	0,45	0,80	0,36
Villaområde	20 415	2,04	0,25	0,51
Total	26 788	2,68	0,33*	0,89

*Den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summerad.

Hårdgörningsgraden, det vill säga den sammanvägda avrinningskoefficienten inom planområdet, ökar från 0,19 från befintlig utformning till 0,33 efter exploatering.

4.2 Föroreningsberäkningar

Beräkning av föroreningsbelastning och reningseffekt har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v.24.2.1). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Nödvändiga indata till modellen består av nederbörds mängd⁴ samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna använder modellen kvalitetsgranskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning (Stormtac v24.2.1, 2024).

Observera att en modellering är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av modellens dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra modeller som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac-modellen, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Modellens osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras.

4.3 Flödesberäkningar

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har utförts enligt riktlinjerna och beräkningsmetoden från Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" samt med hjälp av StormTac (v.24.2.1). Samtliga framtida flöden har beräknats med en klimatfaktor på 1,25.

Dimensionerande flöden har beräknats med reducerade areor som presenteras i avsnitt 4.1. Rinntider har beräknats enligt branschstandard; med 0,5 m/s och 180 m rinnsträcka (längsta rinnsträcka enligt modellerat avrinningsområde) blir rinntiden 6 min. Minsta möjliga rinntid i enlighet med beräkningsmetodik (10 min) har därför tillämpats i samtliga beräkningar.

I Tabell 4 redovisas ansvarsfördelning och rekommenderad återkomsttid som bör hanteras i dagvattenledningar enligt Svenskt Vatten.

⁴ En genomsnittlig, korrigerad, årsnederbörd på 598,8 mm har använts, baserad på SMHI:s meteorologiska station Uppsala (97520) som bedöms ligga närmast planområdet.

Tabell 4. Ansvarsfördelning mellan kommun och VA-huvudman vid olika återkomsttider och typer av bebyggelse enligt P110.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid (år) för regn vid fylld ledning	Återkomsttid (år) för trycklinje i marknivå	Återkomsttid (år) för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	>100
Tät bostadsbebyggelse	5	20	>100
Centrum och affärsområden	10	30	>100

Dimensionerande flöden och regnintensiteter före och efter exploatering presenteras i Tabell 5 för hela planområdet.

4.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Dagvattenanläggningarna ska enligt riktlinjer från VA-huvudman/kommun utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta (reducerad area), kan renas och fördröjas (avtappas) under minst 12 timmar innan det når dagvattennätet. För att beräkna erforderlig fördröjningsvolym för ett 20 mm regn används ekvation 1.

$$U_{20\text{mm}} = \frac{20 \text{ mm}}{1000} * A \text{ (m}^2\text{)} * \varphi \quad (1)$$

$U_{20\text{mm}}$ representerar den erforderliga fördröjningsvolymen i m³ för ett scenario med 20 mm nederbörd. A är områdets yta i m² och φ är avrinningskoefficienten.

Erforderliga fördröjningsvolymerna presenteras för hela planområdet i Tabell 6, och för varje planerad fastighet i Tabell 7.

5 Resultat

5.1 Flödesberäkningar

Dimensionerande flöden för befintlig och planerad utformning av planområdet, beräknat för olika återkomsttider, presenteras i Tabell 5. Klimatfaktor 1,25 har använts för att beräkna flödena.

Tabell 5. Dimensionerade flöden (l/s) och regnintensiteter (l/s/ha) före och efter exploatering av utredningsområdet för olika återkomsttider.

Återkomsttid	Regnintensitet (l/s/ha)		Dimensionerande flöde (l/s)	
	Före	Efter	Före	Efter
-				
2 år	134	168	67	150
5 år	181	227	90	203
20 år	287	358	143	321
30 år	328	410	164	367
50 år	388	486	194	435
100 år*	489	611	342	731

*Avrinningskoefficienten har justerats upp med 0,2 före respektive 0,3 efter exploatering för att kompensera för minskad infiltration till följd av den höga intensiteten vid ett 100-årsregn (Svenskt Vatten AB, 2016)

Resultatet i Tabell 5 tyder på att exploateringen av området kommer att leda till ökade framtida flöden för samtliga återkomsttider, på grund av nya avrinningsförhållanden. Tillkommande tak och andra hårdgjorda ytor möjliggör större flödes hastigheter vilket ger upphov till ökade flöden mot recipient eller VA-nät. För att inte öka dagens flöden behöver dagvattnet därför fördröjas innan det släpps vidare mot recipient eller dagvattennätet.

Dimensionerande 20-årsflöde beräknas öka från cirka 143 l/s till 321 l/s efter exploatering av planområdet.

5.2 Fördröjningsvolym

Erforderliga fördröjningsvolymen vid 10 mm och 20 mm nederbörd presenteras i Tabell 6 för hela planområdet. Scenarier för hantering av dagvattnet efter exploatering av planområdet presenteras vidare i avsnitt 6.

Tabell 6. Erforderliga fördröjningsvolymen enligt riktlinjer från Uppsala Vatten.

Nederbörd (mm)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
10	89
20	178

Den totala beräknade erforderliga fördröjningsvolymen för hela planområdet med planerad utformning beräknas till 178 m³ vid 20 mm nederbörd.

Enligt Uppsala Vattens riktlinjer på hantering av dagvatten ska varje fastighet fördröja 10 mm regn i direkt närhet till utlopp till recipient, och 20 mm i andra fall. I Tabell 7 presenteras erforderliga fördröjningsvolymen för varje tomt. Nettovolym – erforderliga volymer för magasin fyllt med makadam med porositet 33% – presenteras också för 10- och 20 mm fördröjning.

Tabell 7. Erforderliga fördröjningsvolym för varje planerad tomt enligt riktlinjer från Uppsala Vatten.

	Area (ha)	Red. Area (ha)	Erforderlig fördröjningsvolym (10 mm)	Erforderlig fördröjningsvolym (20 mm)	Nettovolym (10 mm)*	Nettovolym (20 mm)*
Tomt 1	0,20	0,05	5,03	10,07	15,25	30,50
Tomt 2	0,08	0,02	1,94	3,88	5,87	11,74
Tomt 3	0,08	0,02	1,94	3,88	5,87	11,74
Tomt 4	0,09	0,02	2,30	4,60	6,97	13,94
Tomt 5	0,08	0,02	2,00	4,00	6,06	12,12
Tomt 6	0,08	0,02	1,96	3,93	5,95	11,89
Tomt 7	0,08	0,02	1,96	3,93	5,95	11,89
Tomt 8	0,08	0,02	2,04	4,08	6,17	12,35
Tomt 9	0,09	0,02	2,33	4,65	7,05	14,09
Tomt 10	0,09	0,02	2,26	4,53	6,86	13,71
Tomt 11	0,08	0,02	2,01	4,03	6,10	12,20
Tomt 12	0,08	0,02	2,01	4,03	6,10	12,20
Tomt 13	0,08	0,02	2,09	4,18	6,33	12,65
Tomt 14	0,08	0,02	2,08	4,15	6,29	12,58
Tomt 15	0,08	0,02	2,08	4,15	6,29	12,58
Tomt 16	0,06	0,02	1,50	3,00	4,55	9,09
Tomt 17	0,07	0,02	1,66	3,33	5,04	10,08
Tomt 18	0,08	0,02	1,89	3,78	5,72	11,44
Tomt 19	0,07	0,02	1,80	3,60	5,45	10,91
Tomt 20	0,07	0,02	1,69	3,38	5,11	10,23
Tomt 21	0,08	0,02	1,94	3,88	5,87	11,74
Tomt 22	0,07	0,02	1,71	3,43	5,19	10,38
Tomt 23	0,06	0,02	1,50	3,00	4,55	9,09
Tomt 24	0,07	0,02	1,83	3,65	5,53	11,06
Tomt 25	0,08	0,02	1,88	3,75	5,68	11,36
Tomt 26	0,07	0,02	1,69	3,38	5,11	10,23
Medel (2-26)	0,08	0,02	1,9	3,8	5,8	11,7

*Nettovolymer har beräknats med en makadamporositet om 33%.

Tabell 8. Erforderlig fördröjningsvolym för gemensamma ytor (väg, sophus, grönytor) enligt riktlinjer från Uppsala Vatten.

	Area (ha)			Red. Area (ha)	Erforderlig fördröjningsvolym (20mm)	Nettovolym (20 mm)*
	Hårdgjort	Tak	Naturmark	-	-	-
Gemensamt	0,45	0,01	0,18	0,39	77	234

*Nettovolymer har beräknats med en makadamporositet om 33%.

Störst enskild fördröjningsvolym krävs för gemensamma ytor (väg, sophus, grönområde), cirka 234 m³, se Tabell 8. För tomt 1 (LSS-boendet) krävs en total fördröjningsvolym om cirka 31 m³ för att fördröja 20 mm regn medan en genomsnittlig villatomt behöver fördröja cirka 12 m³ för att uppfylla fördröjningskravet om 20 mm.

5.3 Föroreningsberäkningar

I Tabell 9 presenteras föroreningsbelastningen före och efter exploatering av planområdet utan någon rening. Typvärden för markanvändning "villaområde" har använts vid uppskattning av föroreningsbelastningar efter exploatering enligt branschstandard.

Tabell 9. Föroreningsbelastning från planområdet före och efter exploatering, **utan rening**. Värden i rött överskrider halter före exploatering.

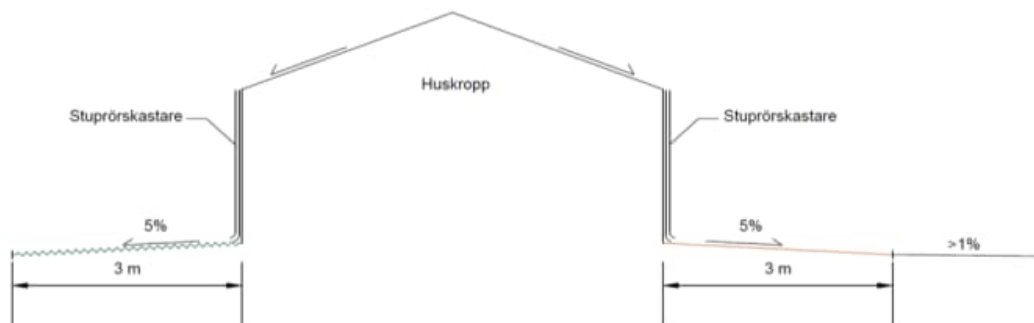
Ämne	Före exploatering		Efter exploatering - UTAN RENING	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
P	100	0,4	150	1,1
N	1 700	7,3	1 600	12
Pb	4,5	0,02	7,8	0,06
Cu	11	0,05	16	0,11
Zn	31	0,14	51	0,37
Cd	0,29	0,001	0,38	0,003
Cr	4	0,02	7,9	0,06
Ni	2,9	0,01	6,1	0,04
SS	31 000	140	45 000	320
Olja	260	1,1	590	4,3
BaP	0,015	<0,0001	0,044	<0,001

Utan rening av dagvattnet förväntas föroreningsbelastningen att öka efter exploatering av planområdet.

6 Systemlösning

6.1 Generella höjdsättningsprinciper

För att förhindra att vatten rinner mot huskropp rekommenderar Svenskt Vattens publikation P105 ett avstånd på 3 meter med en lutning på 1:20 (5%), se Figur 23. Förslaget innebär en utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasaden hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas därefter till cirka 1–2% för att inte riskera att dagvattnet rinner in mot byggnaden.



Figur 23. Rekommenderad höjdsättning av mark närmast fasad (Sweco, 2017).

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Skrivelsen kan tolkas som att en avledning av dagvatten till en annan fastighet inte är tillåtet om inte särskild överenskommelse skett mellan markägare, samt att ingen olägenhet skapas.

6.2 Sekundära avrinningsvägar

En väl genomtänkt höjdsättning är viktigt för att undvika skador på bebyggelse till följd av översvämningar. För att uppnå detta bör byggnader alltid placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor, mm.) vilket medför att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten är det som benämns sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng.

Lågstråk rekommenderas så att vattnet säkert kan avrinna vid stora nederbördstillfällen. Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur planområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande projekteringen.

Som presenterats i avsnitt 3.7 finns det ett antal befintliga flödesvägar som avleder dagvatten norrut från planområdet. Höjdsättningen av det kommande bostadsområdet bör så långt som möjligt bevara befintliga rinnvägar och undvika att ge upphov till lågpunkter och nya instängda områden.

Observera att höjdsättningen förutsätter att erforderlig fördröjningsvolym tas om hand inom detaljplanen innan det avleds från planområdet.

6.3 Förslag på systemlösning

Skissade förslag på systemlösningar hittas i Bilagor 1 till 3. Utdrag ur skisserna presenteras i följande avsnitt.

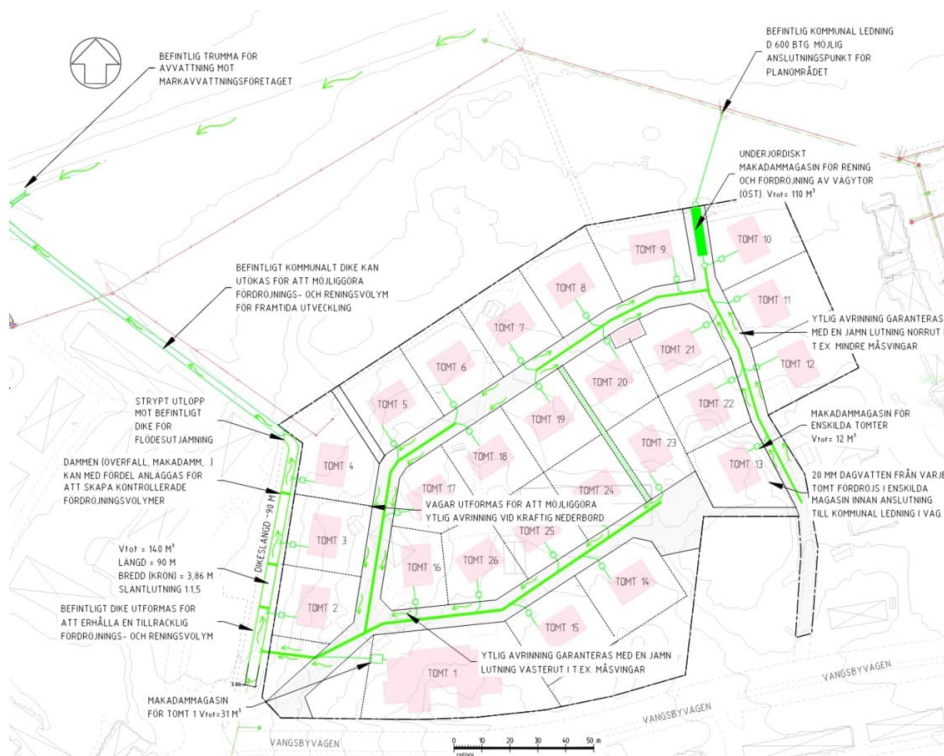
Tre scenarier har identifierats för hanteringen av dagvatten inom planområdet, och kan sammanfattas som ett alternativ i väst, ett alternativ i norr och ett alternativ i syd. För samtliga alternativ har systemlösningen utformats för att fördröja och rena 20 mm regn på enskilda fastigheter. Vägar antas bli kommunala: fördröjning sker i kommunalt ägda anläggningar innan utsläpp i markavvattningsföretag "Df Vagnsby-Finsta" och slutligen i Hågaån.

För samtliga förslag föreslås enskilda magasin för rening och fördröjning av 20 mm nederbörd för varje tomt. Den erforderliga magasinvolymen kan minskas

genom att anlägga utkastare på gräsmattor, vilket leder till infiltration av en viss mängd vatten.

6.3.1 Alternativ 1 ("väst"): utnyttja befintliga diken

Planområdet är omringat av kommunal mark som avvattnas i ett nätverk av befintliga diken. Det första förslaget på en systemlösning för dagvattenhantering är att utnyttja de befintliga förutsättningarna för att effektivt rena och fördröja dagvatten från delar av planområdet och minimera större anläggningar och investeringar. En grov skiss över principlösningen för fördröjning av och rening av dagvattnet i dike och magasin presenteras i Figur 24 och Bilaga 1.



Figur 24. Principskiss för hantering av dagvatten med anslutning i norr, alternativ 1. Skala 1:500.

Med denna lösning fördröjs 20 mm dagvatten från varje tomt i enskilda makadammagasin med en erforderlig nettovolym om cirka 12 m³ för villor och 31 m³ för tomt 1 (LSS-boende). I detta fall har en makadamfraktion med porositet 33% tillämpats vid dimensioneringen. Takvatten avleds med stuprör, utkastare och rännदार alternativt ledning till magasinet. Generellt rekommenderas att takavvattning utförs med utkastare mot grönytor och att tomter utformas och höjdsätts för att garantera en tillfredsställande ytlig avrinning mot gatan.

Här föreslås renat dagvatten från tomter 2 till 4 att anslutas till det västra diket för ytterligare fördröjning och rening. Dagvatten från planområdets västra och södra vägar avleds ytligt längs med måsvingar eller kantsten till en utsläppspunkt vid diketets södra ände.

6.3.2 För- och nackdelar med alternativ 1

Fördelar

- Bra förutsättningar för naturlig yttlig avrinning av dagvatten från planområdet. Gynnsam topografi.
- Befintligt dike längs med planområdets västra kant.
- Mindre behov för markarbeten, schaktning och terrassering jämfört med alternativ 2 och 3.
- Närhet till fastighet Vangsby 1:25. Nya dagvattenlösningar (torrdammar, fördröjningsdiken) kan anläggas på fastigheten med minimalt intrång på jordbruksaktivitet. Uppsala Kommun och UVAB kan välja att samordna dagvattenhanteringen (fördröjning och rening) av flera kvarter i närhet till planområdet.
- Undviker Vangsbyvägen⁵.
- Dagvattenrening och fördröjning sker i öppet dike för planområdets västra del: förenklar skötsel och drift.
- Befintligt dike på kommunal mark kan dimensioneras för att hantera flöden uppströms planområdet.

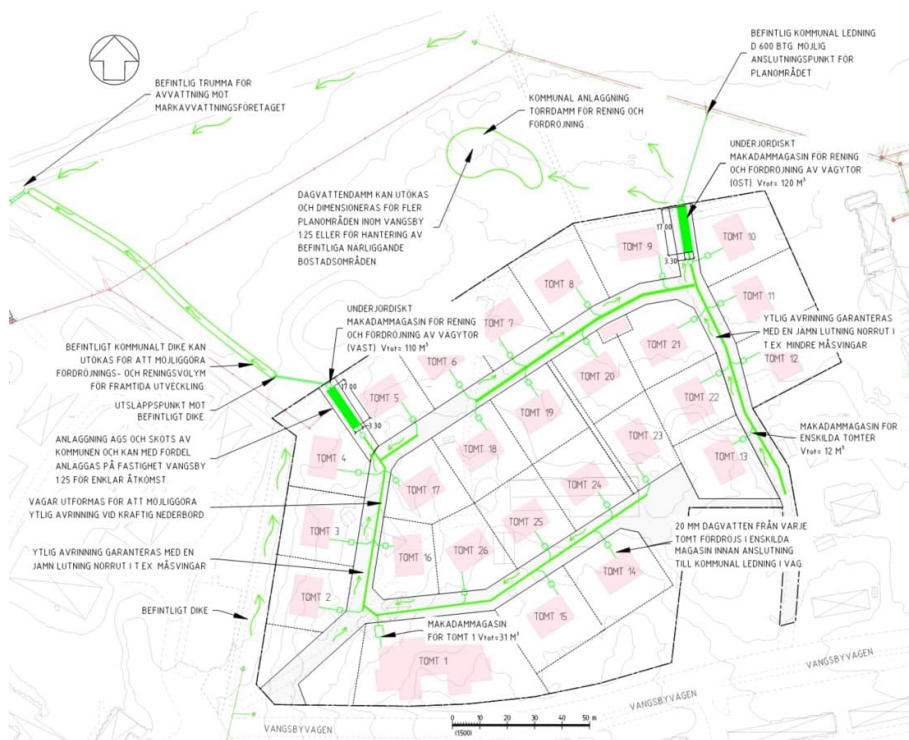
Nackdelar

- Rening och fördröjning av vägvatten från östra delen av planområdet sker i underjordiska magasin som föreslås att anläggas i relativt trånga vägar. Begränsat utrymme för skötsel och underhåll.
- Förslaget bygger på att upprusta ett befintligt dike utanför planområdet.

6.3.3 Alternativ 2 ("norr"): bevara den befintliga topografin

En möjlighet är att utnyttja den befintliga topografin (se Figur 5) samt befintliga ledningar och diken i norr. Fastigheten (Vangsby 1:25) ägs i sin helhet av kommunen och korsas av befintliga dagvattenledningar och diken. En skiss över principlösningen för fördröjning och rening av dagvattnet i norr presenteras i Figur 25 och i Bilaga 2.

⁵ UVAB önskar att minimera VA-ledningar i Vangsbyvägen enligt arbetsmöte 2024-06-14.



Figur 25. Principskiss för hantering av dagvatten med anslutning i norr, alternativ 2. Skala 1:500.

Även i det här lösningsförslaget fördröjs 20 mm dagvatten från varje tomt i enskilda makadammagasin med en erforderlig nettovolym om cirka 12 m³ för villor och 31 m³ för tomt 1 (LSS-boende). I detta fall har en makadamfraktion med porositet 33% tillämpats vid dimensioneringen. Takvatten avleds med stuprör, utkastare och rännदार alternativt ledning till magasinet. Generellt rekommenderas att takavvattning utförs med utkastare mot grönytor och att tomter utformas och höjdsätts för att garantera en tillfredsställande yttlig avrinning mot gatan. Den befintliga topografin hos tomterna i planområdets västra del (tomter 2, 3, 4 och 5 i Figur 25) möjliggör en avrinning av grönytorna västerut, mot ett befintligt dike längs med områdets västra kant.

Tomternas magasin ansluts till en kommunal huvudledning i vägen för avledning norrut. Varje fastighet förses med servis för vatten, spill- och dagvatten.

Vägvatten föreslås att renas och fördröjas i underjordiska makadammagasin. Då vägvattnet hanteras i kommunala anläggningar finns möjligheten att flytta dessa utanför planområdet, på fastighet Vangsby 1:25, för enklare skötsel. Magasinerna kan med fördel kombineras med en eller flera av de lösningarna som föreslås i Figur 25.

I Figur 25 presenteras skissade förslag på möjliga kommunala anläggningar inom fastighet Vangsby 1:25. Ett befintligt dike i väst föreslås att förnyas för att effektivt avleda dagvattnet från planområdets västra del, vilket skulle medföra olika fördelar, bland annat möjligheten för ytterligare fördröjning och rening av dagvatten från planområdet och möjligheten för framtida anslutningar av omgivande kvarter. På samma sätt presenteras en möjlig placering för en kommunal dagvattendamm inom Vangsby 1:25 för att skapa nya möjligheter och ökad flexibilitet vid en eventuell förnyelse av VA-ledningar hos de befintliga fastigheterna runt planområdet.

6.3.4 För- och nackdelar med alternativ 2

Fördelar

- Bra förutsättningar för naturlig yttlig avrinning av dagvatten från planområdet. Gynnsam topografi.
- Mindre behov för markarbeten, schaktning och terrassering.
- Möjlighet att anslutna både spill- och dagvattenledningar mot befintliga ledningar i norr (på kommunal fastighet Vangsby 1:25).
- Närhet till fastighet Vangsby 1:25. Nya dagvattenlösningar (torrdammar, fördröjningsdiken) kan anläggas på fastigheten med minimalt intrång på jordbruksaktivitet. Uppsala Kommun och UVAB kan välja att samordna dagvattenhanteringen (fördröjning och rening) av flera kvarter i närhet till planområdet.
- Undviker Vangsbyvägen⁶.

Nackdelar

- Rening och fördröjning av vägvatten sker i underjordiska magasin som föreslås att anläggas i relativt trånga vägar. Begränsat utrymme för skötsel och underhåll. En lösning till denna problematik är att anlägga fördröjnings- och reningsanläggningarna på kommunal mark – men utanför planområdet.
- Två magasin (eller ett större magasin och behov av med omfattande markarbeten) krävs för att erhålla en tillfredsställande rening av dagvatten från väg.

6.3.5 Alternativ 3 ("syd"): terrassering av området

Om planområdet väljs att terrasseras för att plana till topografin kan en anslutning mot det kommunala dagvattennätet utföras i planområdets södra sida, mot Vangsbyvägen. För att erhålla tillräckligt med täckning i en potentiell kommunal ledning i väg inom planområdet skulle den nordliga delen (tomter 6 – 11) behövas lyftas med upp till 6 m.

⁶ UVAB önskar att minimera VA-ledningar i Vangsbyvägen enligt arbetsmöte 2024-06-14.



Figur 26. Principskiss för hantering av dagvatten med anslutning i syd. Skala 1:500.

Likt alternativ 2 hanteras 20 mm dagvatten från varje tomt innan servisanslutningen, och samma teknik föreslås tillämpas (makadammagasin).

Med alternativ 3 har två förslag på rening av dagvatten från vägytor tagits fram:

- Fördröjning och rening i större makadammagasin, likt alternativ 1 och 2. Här föreslås en placering i planområdets södra sida.
- Fördröjning och rening i torrdamm, se Figur 26 och Bilaga 3. Inom planområdets södra sida finns en icke-exploaterad grönyta som skulle möjligtvis kunna tillämpas för anläggandet av en torrdamm. Anläggningen sköts och drivs av kommunen men kan placeras på en yta avsedd för planområdet.

6.3.6 För- och nackdelar med alternativ 3

Fördelar

- Inget intrång på kommunal mark.
- Utrymmen finns inom planområdet för anläggningar.

Nackdelar

- Ej gynnsam topografi för ytlig avrinning söderut.
- Behov av större markarbeten med terrassering upp till 6 m i norr.
- Anslutning i Vangsbyvägen.

6.4 Föroreningsbelastning efter rening

Exploatering av planområdet leder till en generell hårdgöring av före detta naturmark. Etablering av körytor (vägar och parkeringar) och minskning av andel grönytor inom planområdet kommer att leda till en viss ökad föroreningsbelastning på vattendrag nedströms.

6.4.1 Reningseffekt enskilda magasin (tomter)

Föroreningsbelastning efter rening enligt föreslagen systemlösning har modellerats i StormTac. I Tabell 10 redovisas beräknade halter och mängder av modellerade föroreningar efter exploatering utan åtgärder samt efter exploatering med åtgärder för rening av dagvattnet. Värden har beräknats för ett makadammagasin med totalvolym på 12 m³, den erforderliga fördröjningsvolymen enligt avsnitt 5.2. Med denna volym kan 20 mm regn renas i anläggningen.

Tabell 10. Föroreningsbelastning från tomter 2 till 26 utan och med rening i makadammagasin, 20 mm regn.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering - Utan rening		Efter exploatering - Rening ENSKILDA MAGASIN	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
P	110	0,01	180	0,02	130	0,016
N	1 700	0,1	1 600	0,21	910	0,12
Pb	4,0	<0,001	8,9	0,001	1,6	0,0002
Cu	7,6	<0,001	16	0,002	6,5	<0,001
Zn	25	0,002	65	0,01	20	0,003
Cd	0,2	<0,0002	0,37	<0,0001	0,15	<0,0001
Cr	1,7	0,0001	4,3	<0,001	1,9	<0,001
Ni	1,5	0,0001	5,2	<0,001	2,3	<0,001
SS	25 000	2	35 000	5	11 000	1,4
Olja	120	0,01	380	0,05	100	0,01
BaP	0,005	<0,000001	0,04	<0,00001	0,015	<0,00001

Resultaten från föroreningsmodelleringen som redovisas i Tabell 10 efter rening i makadammagasin visar en relativt oförändrad föroreningsbelastning från själva tomterna efter exploatering av planområdet. Generellt ses en ökning av näringsämnen, medan mängderna metaller ökar eller ligger kvar på tidigare nivåer. Mängden sediment som transporteras väntas minska.

För Tomt 1 föreslås samma anläggning, men dimensionerad för ett större tak enligt Figur 22.

Notera att beräkningarnas osäkerhet måste tas hänsyn till. I Tabell 11 presenteras uppskattade absoluta osäkerheter efter rening av tomterna för de studerade ämnena.

Tabell 11. Absoluta osäkerheter i föroreningsberäkningar efter rening i makadammagasin för tomter 2 till 26.

Ämne	Osäkerhet rening enskilda magasin (+/-)	
	Osäkerhet halt (µg/l)	Osäkerhet mängd (kg/år)
P	55	0,0076
N	970	0,13
Pb	0,27	<0,0001
Cu	0,82	0,0002
Zn	1,6	0,0005
Cd	0,02	<0,00001
Cr	0,21	<0,0001
Ni	0,21	<0,0001
SS	1 300	0,29
Olja	55	0,0075
BaP	0,011	<0,00001

6.4.2 Reningseffekt väg (makadammagasin)

Vägar – och framför allt trafiken – är en källa för föroreningar som måste renas innan dagvattnet kan släppas vidare i naturen. På grund av topografin och begränsad plats föreslås att vägarna hanteras i två olika anläggningar: en i väst och en i öst. Makadammagasinen kräver en totalvolym på 110 m³ med en makadamporositet om 33% för att åstadkomma reningen enligt Tabell 12.

Den uppskattade föroreningsbelastningen för vägområdena som redovisas i Tabell 12 och Tabell 14 efter rening i föreslagna systemlösningar visar att exploatering av planområdet leder till en ökad belastning. En ökad föroreningsbelastning är uteslutande fallet vid exploatering av naturmark: det är därför viktigt att utföra en avvägning mellan en tillfredställande fördröjning reningseffekt enligt kravställning kopplat till vad exploateringen innebär och påverkan på recipient. Det kan exempelvis inte anses realistiskt att rena dagvatten från villabebyggelse till samma kvalitet som rinner av naturmark. Notera att beräkningarna har en viss osäkerhet som kan påverka resultaten under verkliga förhållanden.

Tabell 12. Föroreningsbelastning från väg (västra del), före och efter exploatering. Rening i underjordiskt makadammagasin.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering - Utan rening		Efter exploatering - Rening MAGASIN	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
P	95	0,06	110	0,24	64	0,08
N	1 600	1,00	1 600	3,7	760	0,97
Pb	3,5	0,002	5,9	0,013	0,8	0,001
Cu	7,2	0,005	16	0,04	4,5	0,006
Zn	24	0,02	27	0,06	8,4	0,01
Cd	0,2	0,0001	0,4	0,001	0,1	<0,001
Cr	1,6	0,001	14	0,03	3,5	<0,01
Ni	1,4	0,001	7,7	0,02	3,1	<0,01
SS	22 000	14	61 000	140	12 000	15
Olja	110	0,07	950	2,20	190	0,24
BaP	0,005	<0,000001	0,05	0,0001	0,01	<0,0001

Föroreningsbelastningen som redovisas i Tabell 12 efter rening i föreslagna systemlösning visar att förslaget ger upphov till förbättrade föroreningsvärden för kväve och ett antal metaller, men övriga föroreningar förväntas öka. Det är däremot viktigt att ta hänsyn till beräkningarnas osäkerheter. Absoluta osäkerheter i föroreningsberäkningarna efter rening av väg (väst) presenteras i Tabell 13.

Tabell 13. Absoluta osäkerheter i föroreningsberäkningar efter rening i makadammagasin för väg (västra del).

Ämne	Osäkerhet rening väg (väst) (+/-)	
	Osäkerhet halt (µg/l)	Osäkerhet mängd (kg/år)
P	28	0,02
N	820	0,49
Pb	0,22	0,0002
Cu	0,53	<0,001
Zn	1,2	0,001
Cd	0,04	<0,0001
Cr	0,64	0,0005
Ni	2,9	0,002
SS	1 500	1,5
Olja	77	0,05
BaP	0,01	<0,00001

Tabell 14. Föroreningsbelastning från väg (östra del), före och efter exploatering. Rening i underjordiskt makadammagasin.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering - Utan rening		Efter exploatering - Rening MAGASIN	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
P	95	0,06	110	0,24	64	0,08
N	1 600	1,00	1 600	3,7	760	0,97
Pb	3,5	0,002	5,9	0,013	0,8	0,001
Cu	7,2	0,005	16	0,04	4,5	0,006
Zn	24	0,02	27	0,06	8,4	0,01
Cd	0,2	0,0001	0,4	0,001	0,1	<0,001
Cr	1,6	0,001	14	0,03	3,5	<0,01
Ni	1,4	0,001	7,7	0,02	3,1	<0,01
SS	22 000	14	61 000	140	12 000	15
Olja	110	0,07	950	2,20	190	0,24
BaP	0,005	<0,000001	0,05	0,0001	0,01	<0,0001

Tabell 15. Absoluta osäkerheter i föroreningsberäkningar efter rening i makadammagasin för väg (östra del).

Ämne	Osäkerhet rening väg öst (+/-)	
	Osäkerhet halt (µg/l)	Osäkerhet mängd (kg/år)
P	28	0,07
N	820	1,9
Pb	0,22	0,01
Cu	0,53	0,03
Zn	1,2	0,04
Cd	0,04	0,0006
Cr	0,64	0,002
Ni	2,9	0,007
SS	1500	5,9
Olja	77	0,2
BaP	0,01	0,000024

6.4.3 Reningseffekt väg (dike)

För förslag 2 föreslås att dagvatten från planområdets västra vägar renas och fördröjs i ett befintligt dike längs med områdets västra kant. Värdena som beräknats i StormTac bygger på ett dike med följande egenskaper:

- Total yta 340 m²,
- Total volym: 140 m³,
- Bottenbred: 2,3 m,
- Krönbredd: 3,8 m,
- Längd: 90 m,
- Släntlutning: 1:1,5.

Tabell 16. Föroreningsbelastning från väg (västra del), före och efter exploatering. Rening i dike.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering - Utan rening		Efter exploatering - Rening DIKE	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
P	95	0,06	110	0,24	82	0,09
N	1 600	1,0	1 600	3,7	1 200	1,3
Pb	3,5	0,002	5,9	0,013	3,4	0,004
Cu	7,2	0,005	16	0,04	11	0,01
Zn	24	0,02	27	0,06	13	0,02
Cd	0,18	0,0001	0,4	0,001	0,25	<0,0003
Cr	1,6	0,001	14	0,03	7,9	0,01
Ni	1,4	0,001	7,7	0,02	3,9	0,004
SS	22 000	14	61 000	140	22 000	26
Olja	110	0,07	950	2,20	150	0,17
BaP	0,005	<0,000001	0,05	0,0001	0,04	<0,00005

Exploateringen av planområdet kommer att leda till en viss ökning av föroreningar. Resultaten som presenteras i Tabell 16 visar däremot att en tillfredsställande rening kan ske med hjälp av ett utrustat dike (för planområdets västra del) kombinerat med ett magasin (för planområdets östra del).

I Tabell 17 presenteras absoluta osäkerheter i föroreningsberäkningarna för anläggningen dike.

Tabell 17. Absoluta osäkerheter i föroreningsberäkningar efter rening i dike för väg (västra del).

Ämne	Osäkerhet rening (+/-)	
	Osäkerhet halt (µg/l)	Osäkerhet mängd (kg/år)
P	21	0,03
N	420	0,53
Pb	1,1	0,014
Cu	3,2	0,0042
Zn	3,1	0,0044
Cd	0,08	0,0001
Cr	2,4	0,0032
Ni	4	0,005
SS	3300	5,8
Olja	27	0,042
BaP	0,03	0,00004

7 Förslag på planbestämmelser kopplade till dagvatten

Nedan följer förslag på reglering av markanvändning för att möjliggöra dagvattenhantering enligt lagenliga planbestämmelser (Boverket, 2020):

7.1 Säkra naturmark redan i planbestämmelserna

Genom att använda NATUR i planbestämmelserna kan markanvändning utformas på ett sådant sätt att de kan dubbla som översvämningssytor för kraftiga regn. I park- och naturmark kan dessutom olika typer av magasin utformas om det beslutas att en del vatten ska fördröjas/renas på det sättet.

7.2 Tydliga egenskaper för allmän platsmark

Om det är tänkt att bygga ett större vegetationsområde kan marken antingen bestämmas som det (eller mer allmänt att en procentuell del av markytan ska agera som infiltrationsområde). Det går även att bestämma var ett dike ska placeras för att avleda vatten från låglänta eller opassande områden, var en våtmark behövs för utjämning eller hur lutningen ska vara (genom plushöjder och lutningspilar).

7.3 Skydda mot störningar

Enligt PBL får man föreskriva skydd mot störningar i planbestämmelser och det kan innefatta översvämning eller andra olägenheter som kan kopplas till vatten. Om ett område behöver säkras kan ett väldigt effektivt hjälpmedel vara att anlägga en vall eller ett avskärande dike, alternativt att förstärka befintliga diken.

7.4 Administrativa bestämmelser

Det går att sätta administrativa bestämmelser över såväl allmän plats, kvartersmark och vattenområde. För att säkra avvattning från ett område kan exempelvis markreservation göras för allmännyttiga underjordiska ledningar. Det går även att reservera mark för gemensamhetsanläggningar.

Att reglera dagvattenhantering i planbestämmelser är i nuläget svårt. Det bedöms vara mer effektivt att spara markytor som tekniska anläggningar eller föreskriva markbestämmelser i detaljplan. Om valet görs att föreskriva planbestämmelser som reglerar byggnation bör det noteras att det kan försvåra för andra intressenter och rekommenderas endast i fall där det ses absolut nödvändigt.

8 Slutsatser

Exploatering av fastighet Vangsby 1:3 i Vänge har utretts ur ett dagvattenperspektiv. Området utgörs idag av naturmark och bondgård och exploateringen skulle leda till en ökad avrinning. I och med att området kommer att bli mer urbant ökar även föroreningsbelastningen som en följd av exploateringen.

Tre alternativa förslag på systemlösning för dagvatten har undersökts och presenterats, där den bästa lösningen bedöms vara det första alternativet: en uppdelning av området i väst och öst med separat dagvattenhantering i ett gräsklättdike utrustat med tvärgående vallar respektive makadammagasin. Dagvattnet följer därefter befintliga rinnvägar och dike inom fastighet Vangsby 1:25, som ägs av Uppsala Kommun, innan det når markavvattningsföretaget *Vangsby-Finsta* och slutligen recipienten Hågaån.

Exploateringen leder till ökad föroreningsbelastning för vissa ämnen, då naturmark ersätts mot hårdgjorda ytor och väg. Rening enligt förslagen ovan begränsar däremot utsläppen till en hög grad och bedöms vara möjliga att genomföra. Planområdet kan i framtiden anslutas till en större kommunal anläggning för ett större område inom Vänge på fastighet Vangsby 1:25 om Uppsala kommun bedömer att behovet finns. En sådan anläggning skulle med stor sannolikhet göra exploateringen av planområdet försumbart med avseende på dagvattenflöden och föroreningstransport mot recipient. Notera att recipientens status beror på problem med övergödning och hydromorfologiska faktorer, vilket inte bedöms påverkas i någon större utsträckning av exploatering av planområdet.

Som helhet görs bedömningen att det finns mycket goda förutsättningar för dagvattenhantering inom exploateringen. En ökad föroreningsbelastning är omöjligt att undvika vid exploatering av naturmark. Förslagen systemlösning uppfyller kravställning hos Uppsala Vatten och medger en hög avskiljning av dagvattenföroreningar.

Referenser

- Geostatik ErikssonWallin AB. (2023-05-15). *Översiktlig PM Geoteknik- Vangsby 1:3 Uppsala Kommun*. Uppsala: Geostatik ErikssonWallin AB.
- Gustaffson, J. P. (1997). *Vatten och ämnestransport i den omättade zonen*. Stockholm: Kungl. Tekniska högskolan.
- Länsstyrelsen Uppsala Län. (2023). *Underlag för mark- och vattenanvändning i Uppsala län*. Hämtat från Länsstyrelsens webbGIS: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e>
- ScalgoLive. (2024). *ScalgoLive*. Hämtat från https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=15.993575%2C62.444473&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad
- SGU. (2023). *Brunnar*. Hämtat från Kartvisare brunnar: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>
- SGU. (2024). *Genomsläpplighet*. Hämtat från Kartvisare genomsläpplighet: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425#>
- SGU. (2024). *Jordarter 1:25 000 - 1:100 000*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- StormTac. (2023). *StormTac*. Hämtat från <https://app.stormtac.com/>
- Stormtac v24.2.1. (2024). *Stormtac v24.2.1*. Hämtat från <https://app.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten AB. (2016). *P110 del 1 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.
- Sveriges geologiska undersökning. (2023). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från Kartvisare jordarter: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Sweco. (2024). *PM Markmiljö*. Uppsala: Sweco Sverige AB.
- Uppsala Kommun. (2023). *Vattentjänstplan 2024*. Uppsala: Uppsala Kommun.
- Uppsala Vatten . (2024). *VA-Plan*. Hämtat från <https://www.uppsalavatten.se/om-oss/verksamhet-och-drift/va-plan>
- Uppsala Vatten. (2022). *Checklista för dagvattenutredningar*.
- Uppsala Vatten. (u.å.). *Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark*.
- Vatteninformationssystem Sverige . (2023). *Vänge*. Hämtat från VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA92708566>
- Vatteninformationssystem Sverige. (2023). *Hågaån*. Hämtat från VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51758167>
- Ytterberg, G. (1939). *Vangsby - Finsta dikningsföretag av år 1938*. Uppsala: Kungliga Lantbruksstyrelsen.