

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING
DP 393 HARBO**



**SLUTRAPPORT
2021-02-11**

UPPDRAG

309319, Harbo DP 393, utredning buller och dagvatten

Titel på rapport:

Dagvattenutredning, DP 393 Harbo

Status:

Slutrapport

Datum:

2021-02-11

MEDVERKANDE

Beställare:

Heby kommun

Kontaktperson:

Mikael Byström

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Astrid Grinell

Handläggare:

Jimmy Olsson

Kvalitetsgranskare:

Laila Søberg

SAMMANFATTNING

I utkanten av Harbo planeras en mindre exploatering för bostäder på en tidigare delvis oexploaterad fastighet. Som underlag till detaljplaneprocessen har Tyréns utfört en dagvattenutredning som redovisar förutsättningar för hantering av dagvatten utifrån fördröjning och rening för utsläpp till allmänt verksamhetsområde för dagvatten och till recipient. Planområdet omfattar en större del av äng, hagmark och barrskog, en mindre del av samma fastighet är bebyggd sen tidigare samt att en separat bebyggd mindre fastighet ingår i planområdet.

Fastigheten är relativt plan med möjlighet att nyttja ett lägre liggande område i söder som gemensam fördröjningsyta. Dagvattnet föreslås ledas till den fördröjande ytan via vägdiken som höjdsätts för att säkerställa en jämn avledning. Områdets dagvattenhantering föreslås ske med öppna dagvattenlösningar. För att säkerställa att området klarar kraftigare nederbörd än det dimensionerande regnet föreslås att lokalgator höjdsätts lägre än intilliggande kvartersmark. På så sätt skapas sekundära rinnvägar. Åtgärder utanför planområdet skulle också kunna genomföras för att minska risken för inrinnande vatten från uppströms liggande områden, det gäller dels område i sydväst med också rakt söder ut på andra sidan Uppsalavägen.

I plankarta kan dikesutbredning anges och där det mellan bilväg- och gång och cykelbana föreslås ett uppsamlande krossdike med dräneringsledning i botten. Bilvägen är en av de mer förorenande ytorna varför den ytan får bättre rening i krossdike snarare än i ett gräsdike. Möjligheterna till infiltration i området har bedömts som låg på grund av förekomst av lera, men mindre dagvattenflöden skulle kunna ledas till stenkistor. Det vatten som infiltreras bör ha låg föroreningsgrad, till exempel takvatten.

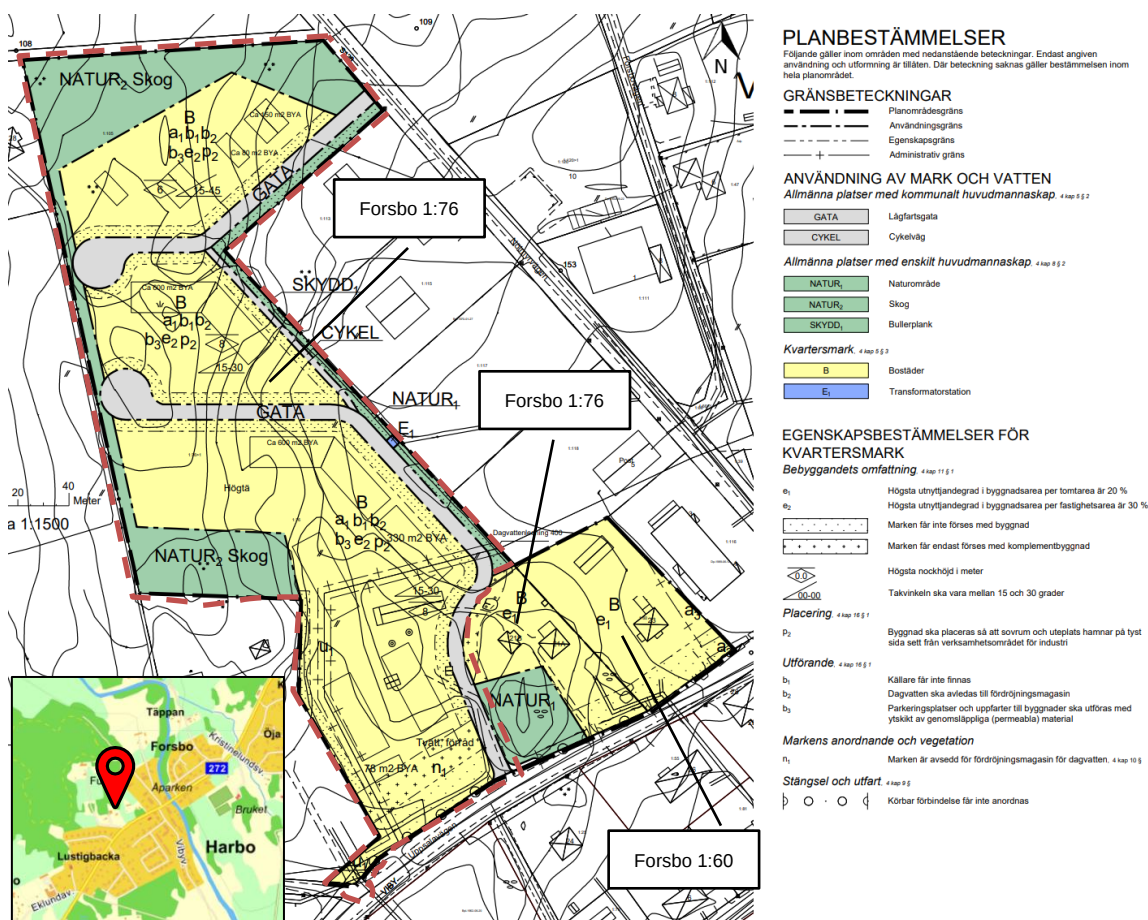
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
1.1	BAKGRUND	5
1.2	SYFTE.....	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
2.1	KOMMUNENS KRAV PÅ DAGVATTEN	6
2.2	GÄLLANDE MILJÖKVALITETSNORMER FÖR VATTEN	7
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	7
3.1	PLANOMRÅDETS GEOGRAFISKA LÄGE.....	7
3.2	GEOLOGI OCH HYDROLOGI	8
3.3	BEFINTLIGT DAGVATTENLEDNINGSNÄT.....	8
3.4	AVRINNING I OMRÅDET	9
4	BERÄKNINGAR.....	11
4.1	DAGVATTENFLÖDE	12
4.2	UTJÄMNINGSVOLYM	14
4.3	FÖRORENINGSBERÄKNING	14
4.4	RENINGSKRAV	15
5	DAGVATTENHANTERING	16
5.1	PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	16
5.1.1	DAGVATTEN PÅ MINDRE FASTIGHETER INOM PLANOMRÅDET	18
5.2	HÖJDSÄTTNING.....	18
5.3	HANTERING AV SKYFALL OCH LÅNGVARIGA REGN	18
5.4	DRÄNERING AV HUSGRUNDER.....	19
5.5	FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER.....	19
6	SLUTSATSER.....	20
7	REFERENSER.....	20

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Detaljplan 393 är ca 3,2 ha stor och består huvudsakligen av kvartersmark, områdesvägar och naturområden (Figur 1). Fastigheten Forsbo 1:76 som är tänkt att exploateras består i dagsläget av naturmark i form av äng- och hagmark samt delvis blockig ung barrskog samt äldre glesare barrskog. Den angränsande fastigheten Forsbo 1:60 är redan bebyggd och kommer stå oförändrad i den kommande detaljplanen. Utredningen fokuserar på del av Forsbo 1:76 som utgör markerat område i Figur 1 om benämns som utredningsområdet.



Figur 1. Orienteringskarta och plankartan, arbetsmaterial november 2020, med utredningsområdet markerat med röd streckad linje. Källa: Eniro samt Heby kommun.

1.2 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är att visa att detaljplanen klarar att uppfylla dagvattenkraven, det vill säga miljö kvalitetsnormer för vatten, förhindra översvämningar orsakade av dagvatten och riktlinjer för dagvattenhantering. Syftet är också att i tidigt skede bedöma om planförslaget är lämpligt samt föreslå de omarbetningar av planförslaget som behövs för att dagvattenkraven ska uppnås.

För att uppnå syftet ingår att visa hur dagvattenflödet och föroreningsgraden/mängden förändras vid föreslagen markanvändning samt föreslå de lösningar, markreservationer eller planbestämmelser som behövs för att uppnå dagvattenkraven.

Utredning av översvämningar på grund av höga vattenflöden i vattendrag och skyfall ingår inte. Det har inte heller ingått att dimensionera ledningsnätet.

I rapporten redovisas följande:

- Flöden före och efter exploatering
- Fördröjningsbehovet och nödvändiga fördröjningsåtgärder
- Föroreningshalter efter exploatering
- Att planen efter åtgärder uppnår dagvattenkraven för halter på utsläpp av dagvatten samt behovet av fördröjning

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 KOMMUNENS KRAV PÅ DAGVATTEN

Planområdet omfattas av Heby kommuns riktlinjer för dagvattenhantering. Av dessa framgår att dagvattnet ska tas om hand lokalt med rening och fördröjning så nära källan som möjligt, att dagvatten ska utgöra en positiv resurs i landskapet, att det omhändertas så att det inte orsakar problem i andra områden och att dagvatten inte får medföra att recipientens status försämras eller att gällande miljö kvalitetsnorm inte uppnås.

Mål för dagvattenhantering i kommunen är att:

- Bibehålla eller efterlikna den naturliga vattenbalansen i naturen.
- Minska mängden föroreningar i dagvattnet.
- Minska mängden förorenat dagvatten som når recipienten.
- Använda dagvattnet som en resurs i samhället.
- Minska och förebygga skador och översvämningar till följd av skyfall.

Enligt Heby kommuns riktlinjer för dagvatten ska följande beaktas vid byggande, exploatering och planering:

- Avrinning från ett markområde eller en tomt bör inte öka jämfört med förhållandena före exploatering av området. Dagvattnet bör omhändertas inom det område där det bildas, och bortledning av dagvatten till annat område eller anläggning ska undvikas.
- Vid exploateringsområden eller motsvarande ska intilliggande naturområden bevaras eller skapas för att kunna användas som dräneringsyta och utjämnare av dagvattenflöden.
- Dagvatten ska alltid avledas avskilt från spillvatten (spillvatten = avloppsvatten) så att maximal flexibilitet inför framtida utnyttjande av olika lokala dagvattenlösningar möjliggörs. Separata systemlösningar innebär heller ingen överbelastning och störning på spillvattenrening vid kraftig nederbörd.
- Möjligheten att utrusta både kombinerade system och duplikatsystem med utjämningsmagasin bör beaktas för att minska flödesvariationerna och motverka översvämningar vid kraftig nederbörd.
- Vid ombyggnationer ska möjligheten att tillämpa mer naturanpassade öppna system (diken, våtmarker, dammar etc.) istället för ledningar beaktas. Möjligheter att återställa redan kulverterade vattendrag och utdikade våtmarker bör tas tillvara. Vid behov bör anläggningarna förses med slamfång och eventuellt oljeavskiljare.

- Material vid byggande och anläggande av fastigheter, byggnader och väganläggningar, bör väljas med beaktande av urlakning av metaller. Koppark och material med förzinkade ytor som inte har förseglats, exempelvis lackats, bör undvikas så långt det är möjligt.
- Vegetation och genomsläppliga ytor ska vid all bostadsbebyggelse ses som en tillgång för dagvattenhanteringen och ska i möjligaste mån bevaras.
- Vid om- eller nybyggnation ska dimensionering av dagvattensystemet följa Svenskt vattens rekommendationer i rapport P110.

2.2 GÄLLANDE MILJÖKVALITETSNORMER FÖR VATTEN

SMHI delavrinningsområde Ovan Svinaveck tillhör SMHI huvudavrinningsområde Tämnrån-Harboån. I området runt planområdet finns inga åtgärdsförslag från VISS eller skyddade områden enligt miljöbalken. Området är utpekade som känsligt för avloppsutsläpp enligt Avloppsdirektivet och känsligt för nitratutsläpp enligt Nitratdirektivet.

Planområdets recipient för dagvatten är Tämnrån-Harboån. Ån mynnar i sjön Tämnrån, ca 9 km österut. Harboån innehar miljö kvalitetsnormen (MKN) God ekologisk status med statusklassningen är Måttlig (Tabell 1). Harboån uppnår inte God kemisk ytvattenstatus. Förslag finns i arbetsmaterial hos VISS att kravet på god ekologisk status skjuts fram till år 2033.

Ett utsläpp av dagvatten efter exploatering riskerar generellt leda till försämring gällande näringsämnen, en kvalitetsfaktor med måttlig status för Harboån. Övriga faktorer som bygger upp den måttliga ekologiska statusen beror på vattendragets hydromorfologi, något som inte påverkas av exploatering i det aktuella planområdet.

Tabell 1. Redovisning av miljö kvalitetsnormer (MKN) för recipienten Harboån (VISS, 2020)

Harboån	Statusklassning	MKN	Förslag på ny MKN
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2027	God ekologisk status 2033
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2021	
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen*	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2021	

* Undantag med mindre stränga krav för bromerade difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 PLANOMRÅDETS GEOGRAFISKA LÄGE

Planområdet ligger i nordvästra Harbo i Heby kommun. Angränsande österut ligger befintligt verksamhetsområde med företag inom schakt, gräv och bussgarage samt en livsmedelsaffär. Längre österut på andra sidan Harboån finns villaområde och flerfamiljsbostäder. Samma typ av bebyggelse finns söderut på andra sidan riksväg 272, Uppsalavägen. I väst och norr finns skogspartier och i angränsning till planområdet ligger enskilda gårdar med bostäder och mindre verksamheter.

Höjdmässigt ligger planområdet mellan ca +44 och +48 m.ö.h. (RH2000).

Vid platsbesök kunde inga vägtrummor identifieras inom eller i anslutning till planområdet. Trummor hade förväntats vid vägar som gå över diken. Det kunde vid tillfället inte identifieras hur diket utmed östra plangränsen avvattnas. Antingen leds vatten till dagvattenbrunn placerad i södra änden av diket eller så avvattnas diket i kulvert på annat sätt.

3.2 GEOLOGI OCH HYDROLOGI

Planområdets jordarter består i huvudsak av lerig morän och postglacial lera enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2020). Torrskorpelera är vanligt förekommande i kommunen men det är okänt hur det ser ut inom det aktuella området. Med dessa förhållanden är markens genomsläpplighet låg och infiltration av nederbörd sker långsamt trots att det i nuläget är naturmark. Öppna ytor i de centrala och södra delarna, med bland annat hagmark, består av postglacial lera medan skogsområden i nord och sydöst består av lerig morän.

Vid platsbesök 2020-11-25 noterades en höjdrygg som sträcker sig i nord-sydlig riktning genom skogsområdet i planområdets nordvästra del. Höjdryggen ligger nära planområdets västra gräns. Den bedöms inte ha en vattendelande effekt på planområdets avrinning då övriga ytor lutar mot öst respektive syd.

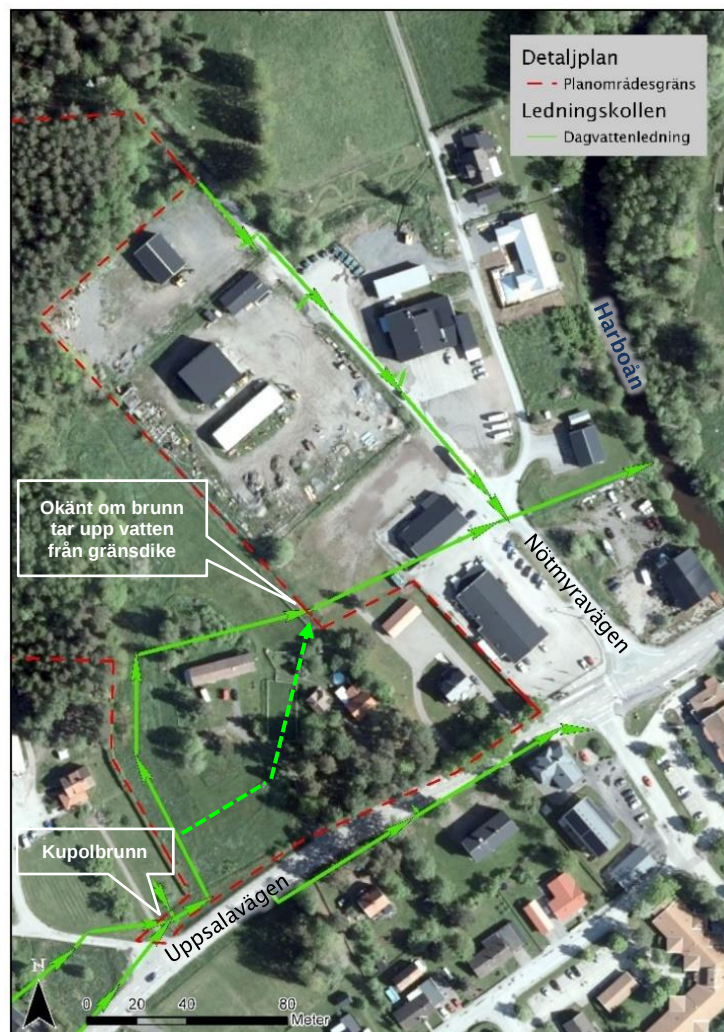
Grundvattennivåer i området är inte kända. Inga dricksvattenbrunnar har noterats i SGU:s brunnarsarkiv i närheten. Inget vattenskyddsområde eller annat skydd av natur eller vatten har upptäckts i närområdet (VISS, 2020).

3.3 BEFINTLIGT DAGVATTENLEDNINGSNÄT

Planområdet ligger delvis inom verksamhetsområde för kommunalt dagvatten och Anslutningsmöjlighet finns för Forsbo 1:76. I planområdets sydvästra hörn ansluter ledningar västerifrån (Figur 2). Ledningen fortsätter i nordlig riktning och viker av österut där ledningar i Nötmyravägen ansluter före utlopp i Harboån. Harboån utgör recipient för planområdets dagvatten. I det sydvästra hörnet av planområdet finns en kupolbrunn ansluten som avvattnar diket på norra sidan av Uppsalavägen, riksväg 272.

Det har inte kunnat klargöras i utredningen om gränsdiket i öst som skiljer planområdet från det befintliga industriområdet avvattnas till den allmänna dagvattenledningen. En betongbrunn finns markerad i Figur 2 men att det vid platsbesöket inte gick att se om brunnen har fler än ett inlopp. Genom att öppna brunnslocket bör man kunna identifiera detta. Om brunnen inte har inlopp av vatten från diket är det fortsatt oklart hur gränsdiket i öster avvattnas.

Det finns i tidigt stadium planer på att eventuellt ändra ledningsdragningen för att ge plats åt bebyggelse i södra delen av planområdet. Detta illustreras av en streckad linje i Figur 22.



Figur 2. Befintligt dagvattenledningsnät. Heldragen grönlina avser befintlig ledning och streckad grön visar eventuell ny ledningsdragning efter exploatering. Bakgrundsbild: Scalgo Live/Lantmäteriet

3.4 AVRINNING I OMRÅDET

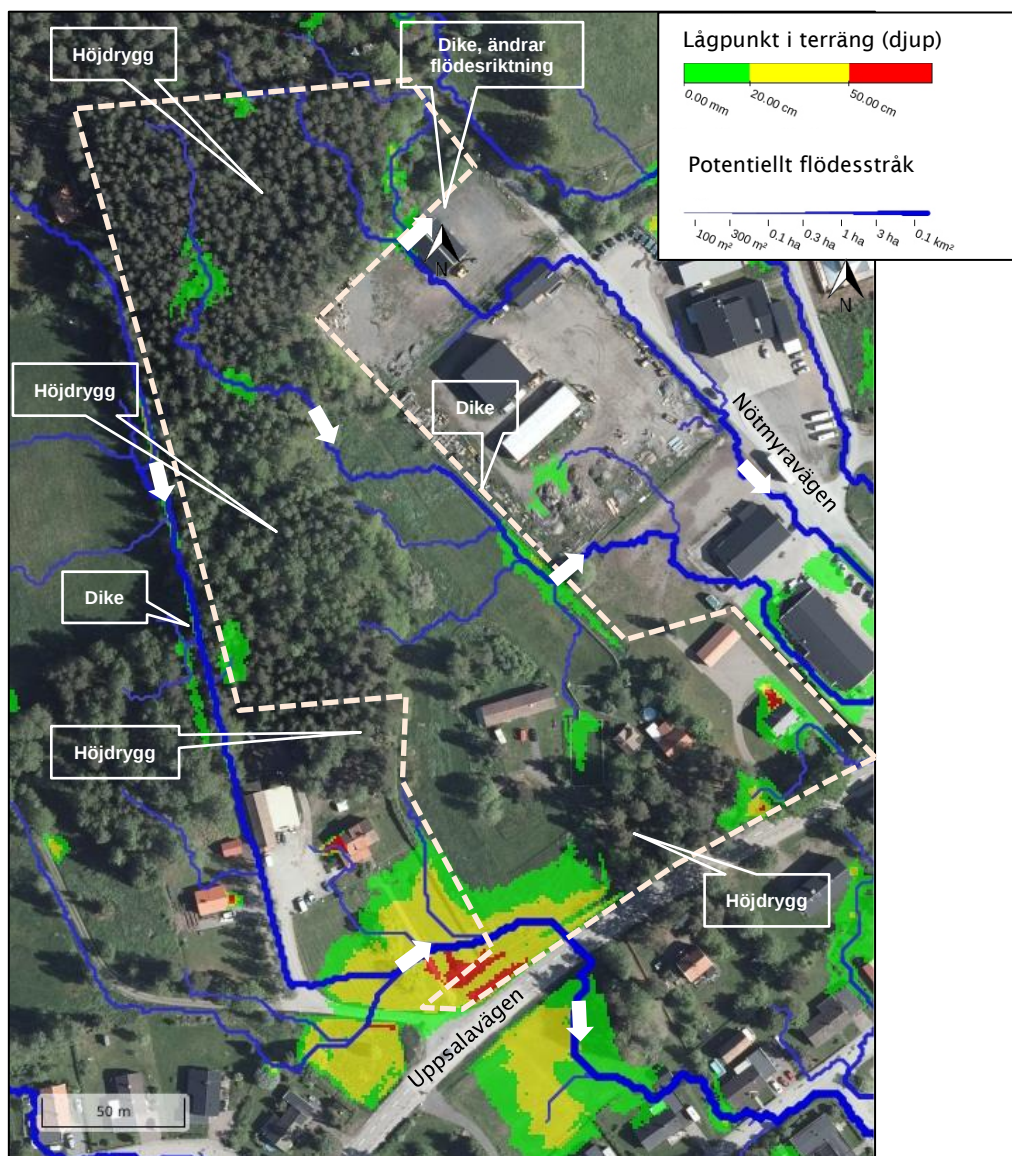
En analys av utredningsområdets befintliga höjdsättning har genomförts med modellverktyget Scalgo Live. Potentiella rinnvägar och lågpunkter har identifierats utifrån markens höjdsättning (Figur 3). Rinnvägarna visar den troliga väg som vatten tar vid händelse av ett kraftigt regn, med lågpunkter där vatten ansamlas innan det rinner vidare. Avrinningsvägar kan förändras genom krav på höjdsättning i detaljplan.

Höjdryggen i väst i kombination med ett dike i fastighetsgränsen gör att avrinning in i området västerifrån hindras (Figur 3). Avgränsande diken har noterats i norr mot väg som startar vid eljusspår för motion, i söder mot Uppsalavägen samt i öst mot industriverksamheterna. De djupaste diken ligger i väst och öst. Dessa var båda vattenfyllda vid platsbesöket i november 2020. Med anledning av diken avskärande effekt så påverkas planområdet minimalt av utifrån rinnande vatten. Det sydvästra hörnet kan dock vara utsatt för inrinnande vatten.

Den avrinning som enligt tillgänglig höjdsättning från Scalgo Live sker i utredningsområdets nordöstra del mot industritomt bedöms efter platsbesök vara felaktig. Ett dike finns mellan naturmark och tomtmark som leder avrinningen österut

mot Nötmyravägen. Diket har uppfattats tillhöra tomtmarken och fungerar som avskärande dike för att hindra naturvatten att nå in på industritomten. Flödesriktning kan ses med vit pil är ändrad i Figur 3 för denna observation.

Planområdet sluttar i sydlig riktning vilket framgår av de blåmarkerade flödesstråken i Figur 3. Flödesstråken från större delen av planområdet avrinna till dike längs planområdets östra gräns, mot verksamhetsområdet med industrier. I planområdets södra del sluttar marken svagt i sydlig riktning mot Uppsalavägen.



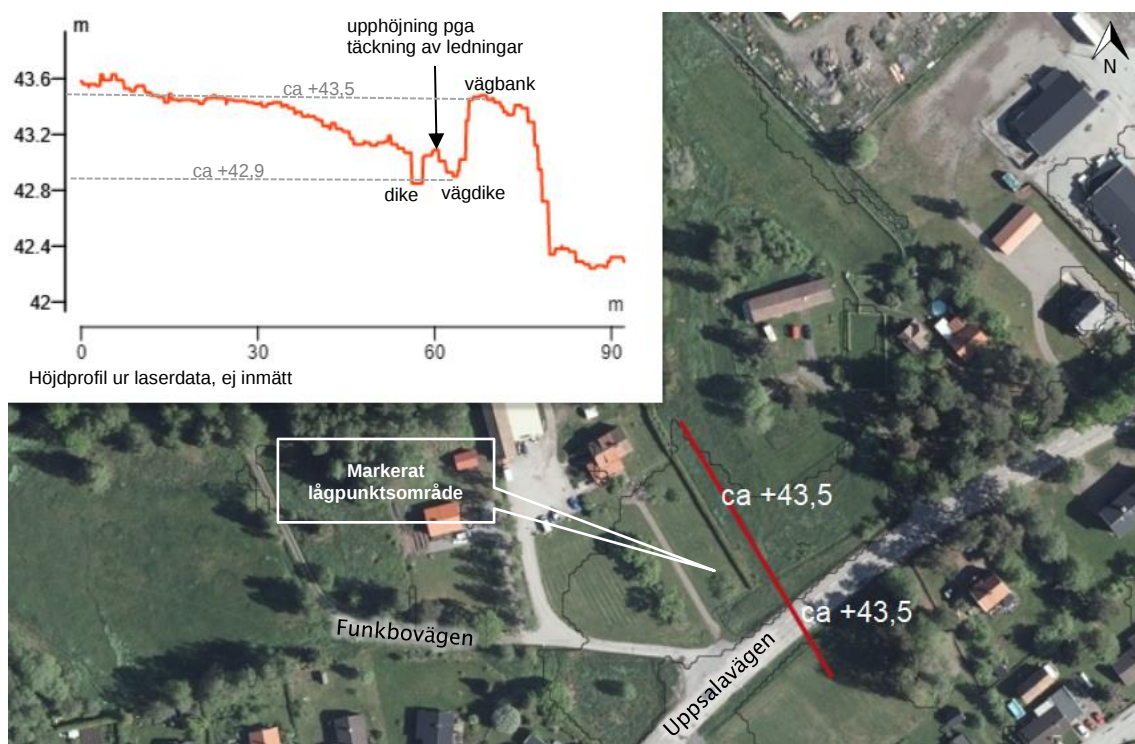
Figur 3. Potentiella flödesstråk och lågpunkter utifrån områdets topografi. Markerade diken ligger samtliga utanför planområdet. Flödesriktning anges med vita pilar. Källa: Scalgo Live/Lantmäteriet

Ett lågpunktsområde breder ut sig i sydväst, både norr och söder om Uppsalavägen. Lågpunkten sträcker sig utanför planområdet och har en total utbredning på 0,5 ha och ett djup på mellan 20-50 cm som illustreras med gul och röd färg i Figur 3. En kupolbrunn avvattnar diket inom planområdet men det är oklart om avvattningen är tillräcklig när det kommer större regnmängder. Eller om det vid tillfällena svämmar ut över vägen och vidare söderut, så som det visas i Figur 3 ovan. I utredningen har det

inte ingått att utreda marken och ledningsnätets avrinning med tidsaspekt som visar hur länge en översvämning i lågpunkten varar vid varierande återkomsttider för nederbörd.

En liknande översvämningssituation har identifierats för dike i öst där det vid platsbesök inte kunde identifieras om diket avvattnas till dagvattenledning som syns i Figur 2 eller om diket har en förlängning med kulvertering som avleds i okänd riktning.

Höjdmässigt bedöms Uppsalavägen ligga på ca +43,5 utmed hela södra delen av utredningsområdet. I höjd med Forsbo 1:60 sluttar vägen kraftigare och sänks höjdmässigt mot bro över Harboån. Laserdata Skog, 1 m raster DEM, har använts i Figur 4 där en 100 meter lång linje visar höjdskillnaderna i utredningsområdet sydvästra del på ett tydligare sätt. Vid höga flöden från utredningsområdet tillsammans med avrinnande vatten i diken från nordväst är det sannolikt att vatten kan ta sig över Uppsalavägen. En möjlig översvämmad yta söder om Uppsalavägen kan ses i Figur 3.



Figur 4. Höjdprofil över lågpunkt i utredningsområdets sydvästra del. Vid hög avrinning är det troligt att dagvatten svämmar över vägen likt Figur 3. Översvämmat område söder om vägen är obebyggt. Källa: Scalgo Live/Lantmäteriet

4 BERÄKNINGAR

I detta avsnitt utförs beräkningar i form av flödesberäkningar för dagvatten med jämförelse mellan hur det ser ut i nuläge och efter den planerade exploateringen. Även behovet av fördröjning av dagvatten beräknas för att planområdet inte ska få ett större flöde ut till ledningsnätet jämfört med nuläget. Det syftar till att flödesbelastningen på ledningsnätet inte ska öka på grund av exploateringen. Föroreningsberäkningar redovisas från modellering i StormTac Web.

4.1 DAGVATTENFLÖDE

Det befintliga och framtida dagvattenflöde från utredningsområdet har beräknats. Utredningsområdet omfattar endast del av Forsbo 1:76. Eftersom Forsbo 1:60 samt mindre del av Forsbo 1:76 inte planeras ändras i stort ingår deras ytor inte i beräkningar av flöde och föroreningar. Beräkningar utgår från 2,9 ha av planområdets totala 3,2 ha yta.

Beräkningar har genomförts utifrån metod beskriven i P110 (Svenskt Vatten, 2006). Flödesberäkningarna bygger på rationella metoden där avrinning beskrivs med avrinningskoefficienter och hänsyn tas till områdets rinntid. De beräknade framtida flödena är uppdelade på allmän platsmark och kvartersmark. För allmän platsmark har dagvatten från gator och naturmark beräknats. Kvartersmarken har delats upp i tre delområden som benämns A-C (Figur 5). Förslag på bebyggelse med villaområde i område A och flerbostadshus i område B och C visas i Figur 1.

Dagvattensystem i utredningsområdet ska dimensioneras för minimikravet om återkomsttid av nederbörd för 2-årsregn för fylld ledning och 10-årsregn för trycklinje i marknivå. Detta motsvarar kraven för gles bostadsbebyggelse i P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Rinntid, även kallad flödestid, bedöms för nuläget till 30 minuter med en avrinningshastighet på 0,1 m/s i naturmark. Den dimensionerande varaktighet efter exploatering har bedömts till 10 minuter med bräkning för avrinningshastighet i dike på 0,5 m/s. Avrinningstiden blir snabbare efter exploatering eftersom hårdgörande av ytor med vägar, tak och liknande ger en högre hastighet på avrinningen i utredningsområdet.

Avrinningskoefficienter (ϕ) som använts i beräkningar har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110 och StormTac Web (Svenskt Vatten, 2016).

Följande avrinningskoefficienter har använts:

Naturmark (skog, äng, gräs)	0,1	(allmän platsmark)
Villaområde	0,35	(område A)
Radhusområde	0,4	(område B, C)
Gatemark	0,8	(allmän platsmark)



Figur 5. Framtida markanvändning inom utredningsområdet. Bakgrundskarta: Scalgo Live/Lantmäteriet.

Indata och resultat av beräkningar av flöden presenteras med återkomsttiderna 2 år (HHQ2), 10 år (HHQ10), 20 år (HHQ20) respektive 50 år (HHQ50) redovisas i Tabell 2. Vid beräkning av framtida flöden efter exploatering har en klimatfaktor på 1,25 använts.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden (l/s) vid återkomsttid 2 och 10 år före och efter exploatering. Ytor efter exploatering finns särredovisade samt redovisade som totalt flöde.

Yta	Area [ha]	Rinntid [min]	ϕ	HHQ2 [l/s]	HHQ10 [l/s]	HHQ20 [l/s]	HHQ50 [l/s]
Före explo.							
Naturmark	2,9	30	0,1	20	35	40	60
Efter explo.							
A	0,46	10	0,35	25	45	60	80
B	0,38	10	0,4	25	45	55	75
C	1,19	10	0,4	80	135	170	230
Gatemark	0,31	10	0,8	40	70	90	120
Naturmark	0,57	10	0,1	10	15	20	30
Totalt efter exploatering:				185	310	390	530

Regnintensiteten för ytor ur Tabell 2 för den dimensionerande återkomsttiden på 2- respektive 10-årsregn har beräknats för nuläget till 56 l/s*ha respektive 95 l/s*ha och 168 l/s*ha respektive 285 l/s*ha efter exploatering.

Dagvattenavrinningen från planområdet kommer enligt genomförda beräkningar att öka efter exploatering. Det ökade flödet beror på att grönytor bebyggs vilket leder till att områdets totala hårdgörandegrad ökar.

Om ytan benämnd som B i Figur 5 planläggs som naturmark istället för kvartersmark påverkas flödena så som visas i Tabell 3. Genom att naturmark har en lägre avrinningskoefficient (ϕ) minskas det totala flödet för planområdet för samtliga återkomsttider av regn. Ingen föroreningsberäkning eller bedömd utjämningsvolym har gjorts för detta scenario.

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden (l/s) vid återkomsttid 2 och 10 år före och efter exploatering. Tabellen visar flöden efter exploatering om yta B istället förblir naturmark.

Yta	Area [ha]	Rinntid [min]	ϕ	HHQ2 [l/s]	HHQ10 [l/s]	HHQ20 [l/s]	HHQ50 [l/s]
Efter explo.							
A	0,46	10	0,35	25	45	60	80
C	1,19	10	0,4	80	135	170	230
Gatumark	0,31	10	0,8	40	70	90	120
Naturmark	0,95	10	0,1	15	30	35	45
Totalt efter exploatering:				165	280	350	475

4.2 UTJÄMNINGSVOLYM

Erforderlig magasinvolym har beräknats enligt metodik i bilaga till P110 (Svenskt Vatten, 2016). Genom att utjämna flödet säkerställs att dagvattenflödet från planområdet inte blir större jämfört med nuläge vid dimensionerande regn. På så sätt ökar inte belastningen på befintligt ledningsnät. Flödet som behöver utjämnas vid ett 2-årsregn är skillnaden mellan dimensionerande flöde och befintligt flöde. Dimensionerande 2-årsflöde och befintligt flöde beräknades till 160 l/s respektive 15 l/s, vilket innebär att 145 l/s behöver utjämnas. För denna utjämning krävs ett magasin motsvarande ca 150 m³.

4.3 FÖRORENINGSBERÄKNING

Samtliga föroreningsberäkningar har genomförts med beräkningsverktyget StormTac web v.20.2.2 (Tabell 4 och 5). Föroreningsberäkning utgår från markanvändning skog och äng för nuläget. Områdesgator har angetts med en årsdygnstrafik (ÅDT) på upp till 500 fordon. För område A har schablonhalt motsvarande villaområde använts, medan schablonhalt för flerfamiljshusområde har använts för område B och C. Grönytor inom allmän platsmark har i föroreningsberäkning antagits utgöras av blandat grönområde. Värden på föroreningar i StormTac är framräknade via modeller, simuleringar och faktiska mätvärden och är konceptuell.

Tabell 4. Beräkning i StormTac web för exploatering enligt Tabell 2 med förorenande effekt på dagvattnet. Inga av de beräknade halterna överstiger riktvärde för halt i dagvatten med sekundärutsläpp till recipient. Oljeindex och kvicksilver anges inte längre som värden i StormTac.

Ämne	Före exploatering (µg/l)	Efter exploatering * (µg/l)	Riktvärde** (µg/l)	Med rening, efter exploatering (µg/l)
Fosfor (P)	44	170	175	43
Kväve (N)	560	1 600	2 500	530
Bly (Pb)	3,3	9,2	10	1,0
Koppar (Cu)	7,0	22	30	4,2
Kadmium (Cd)	0,15	0,45	0,50	0,07
Krom (Cr)	2,2	6,7	15	0,8

Nickel (Ni)	2,7	5,8	30	1,0
Kvicksilver (Hg)	-	-	0,07	-
Zink (Zn)	17	63	90	5,7
Suspenderad substans (SS)	19 000	56 000	60 000	9000
Oljeindex (Olja)	-	-	700	-
Benso(a)pyren (BaP)	0,005	0,032	0,070	0,004

* Rödmarkerade värden överstiger värde Före exploatering.

** Riktvärden från Riktvärdesgruppen (Stockholms läns länsstyrelse, 2009).

Tabell 5. Beräkning i StormTac web för exploatering enligt Tabell 2 med förorenande effekt på dagvattnet. Oljeindex och kvicksilver anges inte längre som värden i StormTac.

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering* (kg/år)	Med rening, efter exploatering* (kg/år)
Fosfor (P)	0,2	1,3	0,3
Kväve (N)	2,0	12	4,1
Bly (Pb)	0,01	0,07	0,008
Koppar (Cu)	0,03	0,17	0,03
Kadmium (Cd)	<0,001	0,004	<0,001
Krom (Cr)	0,008	0,060	0,006
Nickel (Ni)	0,009	0,050	0,008
Kvicksilver (Hg)	-	-	-
Zink (Zn)	0,06	0,49	0,04
Suspenderad substans (SS)	68	440	70
Oljeindex (Olja)	-	-	-
Benso(a)pyren (BaP)	<0,001	<0,001	<0,001

* Rödmarkerade värden överstiger värde Före exploatering.

4.4 RENINGSKRAV

Heby kommuns riktlinjer för dagvatten anger att om angivet riktvärde överstigs ska rening av dagvattnet ned till angivna halter ske innan dagvattnet släpps till recipient. Utsläpp till recipient sker som sekundärt utsläpp från den kommunala dagvattenledning som utredningsområdet ansluts till. Genom att följa dessa krav så krävs ingen rening av utredningsområdets dagvatten. En rening sker ändå genom föreslagen dagvattenhantering i avledande diken och fördröjande torr damm.

För att få fram tillräcklig rening för att matcha värden i halt och mängd före exploatering med värden efter exploatering har följande reningsanläggningar modellerats, se Tabell 6. För utsläpp av mängd fosfor bedöms öka med ca 100 g/år och 1,9 kg kväve/år. För Harboån som sötvattenrecipient är det fosfor som utgör näringsämne som kan leda till övergödning. Därför påverkar inte den modellerade ökningen av fosfor kvalitetsfaktor för övergödning i miljökvalitetsnormen.

Tabell 6. Beskrivning av anläggningstyper för rening av dagvatten inom utredningsområdet per område och hur vatten leds från en anläggning till nästa.

Nr	Yta	Anläggning
1	A - villaområde	Takvatten med utkastare till gräsmatta alt. stenkista. Ytavrinnande vatten till vägdike (4)
2	B - flerbostadshus	Takvatten med utkastare till gräsmatta. Ytavrinnande vatten till avskärande dike och vidare till vägdike(4)

3	C – flerbostadshus	Takvatten med utkastare till gräsmatta. Ytavrinnande vatten till avskärande dike och vidare till vägdike(4)
4	Natur/Grönområde	Ytlig avrinning till vägdiken.
5	Lokalgata och GC	Dränerat krossdike i svacka mellan bilväg och gång- och cykelväg med skevad avrinning mot krossdiket. Vägdike avleder allt vatten från nr 1-5 en torr damm och släpper till ledningsnät för dagvatten.

5 DAGVATTENHANTERING

Totalt behöver 150 m³ dagvatten fördröjas inom planområdet med ett strypt utlopp på 15 l/s för att hålla samma volymutsläpp som före exploatering av del av Forsbo 1:76. Det är respektive fastighetsägares eller exploatörs ansvar att säkerställa en tillfredsställande dagvattenhantering inom kvartersgränsen, inklusive erforderliga utjämningsmagasin och avledning av dagvatten.

5.1 PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

I och med att föroreningsberäkningar visar att planerat exploatering inte kommer öka halten av förorenande ämnen så att dessa överskrider gällande riktvärde enligt Heby kommuns riktlinjer för dagvatten. Handlar dagvattenhanteringen för planområdet om att fördröja dagvatten till samma flöde som före exploateringen och säkerställa att planerad bebyggelse inte riskerar drabbas av skador på grund av ytlig avrinning. Enligt föroreningsberäkningar kommer planerat exploatering inte att påverka möjligheten för Harboån att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Enligt Heby kommuns riktlinjer förordas ett naturanpassat öppet system för utredningsområdet varför en torr damm i områdets södra del föreslås (Figur 6). Dit leds hela områdets dagvatten via öppna vägdiken placerade på västra sidan av planerad bilväg samt gång- och cykelbana. Den sista biten till torrdammen kan behöva läggas med ledning, alltså kulverteras, för att få tillräckligt med fall. Uppgift om vattengångar (VG) i brunn dit torrdamm kan anslutas efter fördröjning finns vid Uppsalavägen VG ut +41,53 eller vid dike i öst VG ut +41,07. Avvattning med vägdiken och föreslagen yta för fördröjning av dagvatten visas i Figur 6 tillsammans med identifierade lågpunkter och flödesstråk.

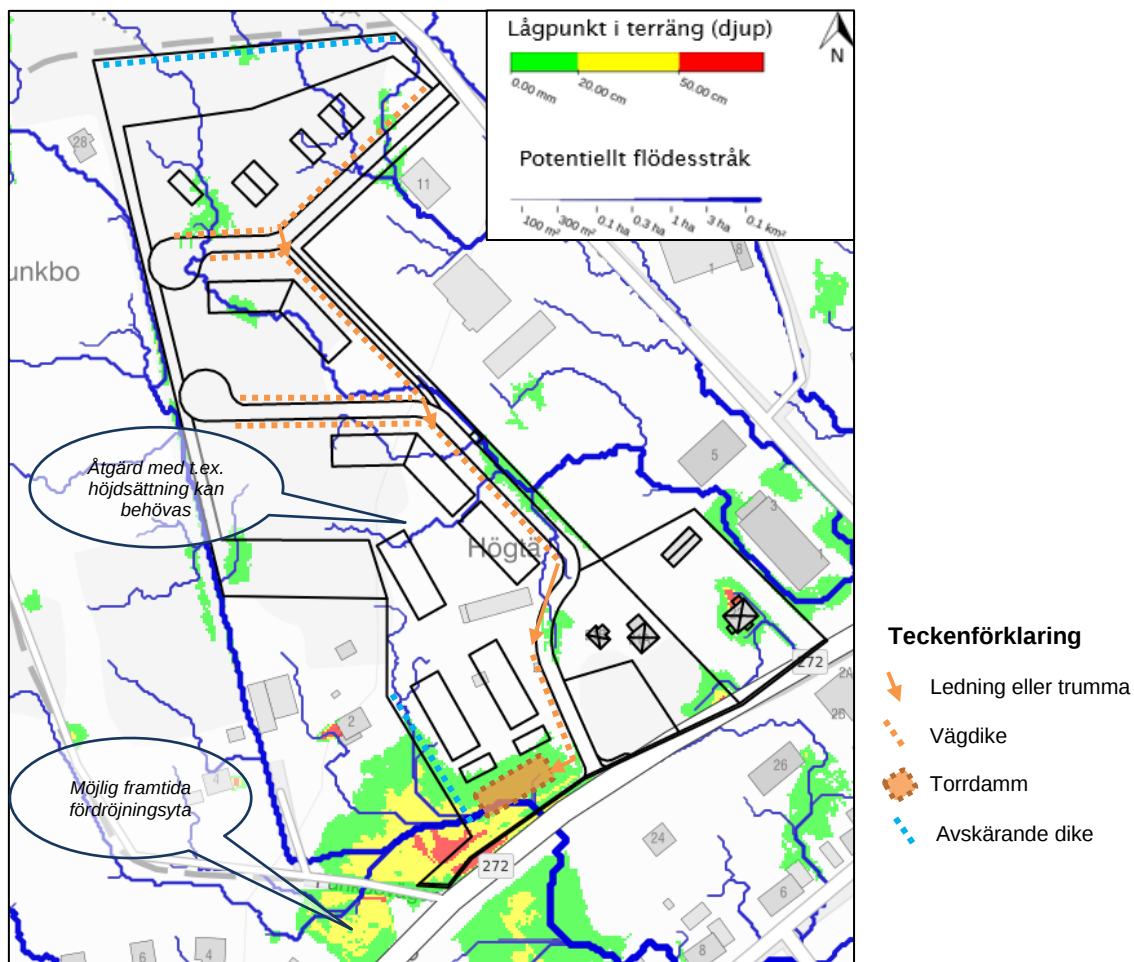
Om allt dagvatten från utredningsområdet ska ledas till torrdammen och utflöde regleras till 15 l/s, samma som det naturliga flödet för området, så behövs en yta om ca 30x20 meter med ett djup på 0,3 meter för att kunna fördröja 150 m³. Men att den tillgängliga totala utjämningsvolymen som behövs är 160 m³ för ett dimensionerande 2-årsregn. För att till exempel klara ett 20-årsregn med utflödet 15 l/s behöver 390 m³ fördröjas. Ett bedömt ytbehov för detta är 40x20 meter med ett djup på 0,5 meter. Ytbehovet för en torr damm påverkas inte så mycket av vilken volym som önskas fördröjas, det är snarare djupet på dammen som får mest effekt. När det inte finns en permanent vattenspegel bör det inte krävas något skyddsräcke för fordon utmed den närliggande Uppsalavägen.

En torrdamm är en nedsänkt grön yta med flacka slänter som fylls med vatten vid höga flöden varmed en tillfällig vattenspegel bildas för sen att försvinna successivt när tillrinningen avtar. Vattengång på ledningsnät som magasinet ansluts till begränsar vilket djup anläggningen kan ha. Det föreslagna djupet på 0,3 meter bedöms klara detta. Det grunda djupet har också valts för att skapa en mindre inverkan i höjdsättning av området totalt. Lokalisering av torrdammen har valts utifrån att det redan är ett lågt område dit vatten tar sig vid nederbörd i nuläget.

Att ha ett dikessystem utmed områdesgator är ett sätt att avleda dagvatten. Beroende på önskad grönsstruktur runt bostäder kan det vara fördelaktigt att låta takvatten avrinna på markytan med hjälp av stuprörsutkastare eller ner i stenkistor. På så sätt får man en trög avledning av dagvatten vilket är positivt. En skevning av väg kan göras för att uppnå fall mot uppsamlade dike.

Med vägdiken i området skärs det naturliga tillflödet av för gränsdike i öst. Viss mängd renat dagvatten skulle kunna ledas ut i diket från exploatering längst i norr, istället för till den uppsamlade torra dammen i söder. För att kunna beskriva en lösning för detta behöver utloppet för diket fastställas så att flödesvolymen inte påverkas negativt.

Vid två platser föreslås avskärande diken för att hindra att vatten går in eller ut från planområdet. Det gäller naturvatten som kan rinna in norrifrån där ett mindre vägdike finns idag utmed vägen som avgränsar planområdets norra del mot fastigheten 1:102. Även i sydväst finns i nuläget ett kortare dike mot grannfastighet 1:58 som är viktigt att ha kvar som funktion för den fastighetens avvattnings.



Figur 6. Potentiella flödesstråk och lågpunkter utifrån områdets topografi. Planförslaget illustreras med svarta linjer tillsammans med förslag på dagvattenhantering. Källa: Scalgo Live/Lantmäteriet

5.1.1 DAGVATTEN PÅ MINDRE FASTIGHETER INOM PLANOMRÅDET

Den planerade exploatering, benämnd som utredningsområdet, sker av den större delen av Forsbo 1:76. En mindre del av Forsbo 1:76 samt 1:60 är idag bebyggda men saknar planläggning. Genom planläggningen ökas byggrätten. Med ökad byggrätt finns chans att hårgörandegraden ökar vilket påverkar hur dagvatten i form av regn och smält snö avrinner från fastigheten. Fastighetsägare kan komma att måste lösa nödvändig dagvattenhantering vid eventuellt framtida bygglov.

Eftersom fastigheterna redan är bebyggda bedöms ökningen av dagvattenflöde och föroreningar ha en låg ökning. Åtgärder för rening i teknisk anläggning kan vara för avancerat. Men att tänka igenom hur vatten rör sig på marken kan ändå vara passande när ut- eller tillbyggnader planeras. I höjddatan för Figur 6 kan bostadshuset eventuellt stå i en svacka vilken kan riskera att vatten ställer sig mot husgrunden och har svårt att rinna undan på grund av markens lutning i öster mot dagligvaruaffären.

Förslag ges på att ha utkastare från stuprör så att takvattnet kan infiltrera i marken eller en nedgräv stenkista vars placering inte påverkar eventuellt källarplan. För stenkistor är det viktigt att inte koppla på annat vatten än det som kan anses vara relativt rent så som takvatten, men inte ansluta eventuellt garageavlopp där olja eller andra kemikalier kan råka spillas ut.

5.2 HÖJDSÄTTNING

Vissa höjder är låsta i detaljplanen, till exempel de som berör angränsning till bebyggd mark eller intilliggande infrastruktur. Behov finns att anpassa sig efter övergångar till intilliggande fastigheter då dessa är bebyggda.

Den tidiga plankarta som utgjort underlag finns ingen höjdsättning angiven som kan användas i utredningen. Därför har utredningen utgått från befintlig markhöjd i RH2000 ur Lantmäteriets uppgifter i Scalgo Live. Utredningsområdet del av Forsbo 1:76 sluttar från norr på +47,0 till söder på +43,5. Från ungefär mitten av fastigheten, i hagmarken, är lutningen mot söder mer jämn på ca +44,5 ner till +43,5. Gränsdike i öster uppfattas ha en bottennivå på mellan +42,4 och +42,6 men uppgifterna är osäkra från Lantmäteriets laserdata.

Byggnader i närhet av torrdammen i söder förslås minst ha färdigt golv (FG) +0,2 över kant på damm för att minska risk för att eventuellt översvämning påverkar byggnad negativt. Vägar rekommenderas ligga lägre än angränsande kvartersmark för att säkerställa vägdiken kan svämma över på vägbana utan att ledas in på kvartersmark. Vid en passande plats föreslås en lägsta höjd på lokalväg i området där vatten med självfall kan rinna över i gränsdike mot öster vid de tillfällen vägen används som sekundär avrinningsväg.

Att behålla den generella lutningen på fastigheten mot söder och öster rekommenderas. Höjdsättning runt huskroppar bör ske med en lutning bort från husgrunden för att inte låta vatten bli stående mot byggnader. Med hjälp av vägdiken delas områdets ytliga vattenavrinning upp och kan enkelt hanteras. I område C kvarstår ett rinnstråk utpekad i Figur 6 som ser ut att gå genom planerad bebyggelse. Här behöver en lösning tas fram gällande höjdsättningen eller lokalisering av byggnad.

5.3 HANTERING AV SKYFALL OCH LÅNGVARIGA REGN

Vid höga flöden inom utredningsområdet tillsammans med avrinnande vatten i diken från nordväst utanför planområdet är det sannolikt att vatten kan ta sig över Uppsalavägen och söder om denna. För att minska risk för negativ påverkan på

byggnader söder om Uppsalavägen kan ett avskärande dike anläggas på fastigheten Forsbo 1:753 som i nuläget är obebyggd. Diket kan till exempel leda vattnet till befintligt ledningssystem för dagvatten eller till öppna dikessystem utmed lokalgatorna i området.

För att hindra att vatten från nordväst innan det flödar över Uppsalavägen så skulle nya höjdsatta vägtrummor kunna leda ut vatten som kommer från nordväst till den triangelformade ytan mellan Funkbovägen och Uppsalavägen med fastighetsbeteckning Funkbo 1:91. Fastigheten ligger en Lantmäteriets laserdata ca 0,5 meter under de omkringliggande vägarna och skulle passa som tillfällig fördröjningsyta vid höga flöden. För att vattnet ska ha någonstans att brädda kan en kupolbrunn behövas.

Föreslagen dagvattenantering inom utredningsområdet baseras på avrinning i öppna dagvattensystem så som diken för att avsluta med fördröjning i en torrdamm. Vid kraftig eller långvarig nederbörd inom utredningsområdet finns risk att diken och damm är fulla av dagvatten. Hantering krävs då på markytan vilket kräver planering av höjdsättning. Att tillåta dagvatten flöda över från kvartersmark och vägdiken till det större gränsdiket i öst bedöms ge minskad risk för negativ påverkan på kringliggande bebyggelse. Detta skulle då fungera som sekundär avrinningsväg vid händelse av större volymer än det dimensionerande regnet i utredningsområdet. Detta föreslås att hanteras i senare projekteringskede när höjder i området är kända.

5.4 DRÄNERING AV HUSGRUNDER

Följande funktionskrav ställs för nya dränvattensystem för husgrunder i P110 (svenskt Vatten 2016).

- Dränvatten ska avledas skilt från spillvatten, antingen till ett dagvattensystem eller till en särskild tät ledning för vatten från husgrundsdränering.
- Om husgrundsdräneringar ansluts till dagvattenledning som kan däckas över dräneringsnivå i husgrunden, måste anslutningen utformas på sådant sätt att allvarliga konsekvenser undviks vid överbelastning av det allmänna dagvattensystemet
- Dränering av husgrunder ska anordnas så att de naturliga grundvattennivåerna i omgivande mark i möjligaste mån bibehålls.

5.5 FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER

Genom att ange den föreslagna torrdammens fysiska utbredning och djup kan förutsättningarna för att klara ett visst dagvattenflöde indirekt regleras. En markreservation kan föreslås alternativt att motsägende planbestämmelser för en torrdamm inte sätts i södra delen av Forbo 1:76.

Om det finns behov av att reglera markförhållandena för att dagvattenhanteringen ska kunna lösas kan kommunen i detaljplan införa bestämmelser om markens höjd och lutning. Beteckningar som kan användas i plankartan är plushöjder tillsammans med en pil som anger åt vilket håll och hur mycket marken ska luta uppåt. Lutningen ska anges i förhållande, exempelvis med 1:5. Exakt förslag på höjdsättning är inte möjligt att ge i detta skede.

Att behålla diken i sydväst och öst om planområdet är viktigt även för för avrinningen för omkringliggande fastigheter. Dikets djup respektive vallens höjd kan anges som planbestämmelse direkt i plankarta om dessa ligger inom plangränsen.

Inga särskilda skyddsåtgärder inom en enskild tomt har identifierats inom planområdet för att dagvattnet inte ska skada byggnader. Inga behov av åtgärder som skulle behöva uttryckas som villkor för att bygglov eller startbesked ska kunna ges har identifierats.

6 SLUTSATSER

Med rekommenderad dagvattenhantering uppfyller detaljplanen kraven under avsnitt 2.1, att detaljplanen inte försämrar möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för vatten och uppfyller kommunens krav på rening, riktvärden och flöde. Modellerat i StormTac kan en viss ökning ut av årsmängden fosfor ske jämfört med före exploatering. Ökningen är låg och bedöms inte riskera att påverka Harboåns möjlighet att uppnå god ekologisk status.

För att behålla samma flöde ut från planområdet vid dimensionerande regn behövs 150 m³ dagvatten fördröjas med ett strypt utflöde på 15 l/s, beräknat på 2,3 ha exploatering av kvartersmark och gata och övrigt som naturmark.

Plats för fördröjning i föreslagen torrdamm i planområdets södra del har valt utifrån att det redan är ett lågt område dit vatten tar sig vid nederbörd. Att behålla det södra området obebyggt och eventuellt med en generellt lägre höjdsättning rekommenderas. Föreslagen dagvattenhantering fokuserar på en lokal, säker och hållbar avledning av dagvatten.

Rekommenderad dagvattenhantering i torrdamm renar och fördröjer dagvattnet nära källan. Viss infiltration kan ske av dagvatten i föreslagen teknik med diken och damm även om markens jordlager är relativt täta. Infiltration är bra för att behålla en god grundvattennivå när området får en högre hårdgörningsgrad jämfört med nuläge.

Höjdsättningsmässigt rekommenderas att höjdsättning runt byggnader säkerställer att vatten inte kan ställa sig mot grund eller fasad. Avskärande dike rekommenderas i norr och sydväst.

I område C kvarstår ett rinnstråk i Figur 5 som ser ut att gå genom planerad bebyggelse. Rinnstråket utgörs i nuläget av ett ytligt naturligt dike. Här behöver en lösning tas fram gällande höjdsättningen, omflyttning av byggnad eller att avrinning samlas upp väst om byggnad och via ledning går till föreslaget vägdike.

Sekundära avrinningsvägar vid händelse av större volymer än det dimensionerande regnet i utredningsområdet behöver kunna leda vatten över till gränsdike i öst samt att område runt föreslagen torrdamm kan översvämmas tillfälligt. Specifika höjder för detta föreslås hanteras i senare projekteringskede när höjder i området är kända.

7 REFERENSER

SGU, 2020. Jordartskarta 1:25 000. Sverige Geologiska Undersökningar.

VISS, 2020. Besökt 2020-12-02. <https://viss.lansstyrelsen.se/>

Svenskt vatten, 2016. P110, publikation Avledning av dag-, drän- och spillvatten.

Stockholms läns länsstyrelse, 2009. Riktvärdesgruppen, Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.