

RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING
ÅHUS 42:165 M FL



GRANSKNINGSHANDLING
2021-01-14

UPPDRAG 304202, Dagvattenutredning Åhus 42:165 m.fl.

Titel på rapport: Dagvattenutredning
Status: Granskningshandling
Datum: 2021-01-14

MEDVERKANDE

Beställare: Transval Park AB
Kontaktperson: Anna Olsson

Konsult: Sara Eng, Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Sara Eng, Tyréns AB
Kvalitetsgranskare: Torbjörn Melin, Tyréns AB

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	4
1.1	BAKGRUND OCH SYFTE.....	4
1.2	UNDERLAG.....	4
1.3	KOORDINATSYSTEM.....	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
2.1	BEHOV AV FÖRDRÖJNING OCH RENING.....	4
2.2	DIMENSIONERING.....	4
2.2.1	AVRINNINGSKOEFFICIENTER.....	5
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	5
3.1	BEFINTLIGA LEDNINGAR.....	5
3.2	TOPOGRAFI.....	6
3.3	GEOTEKNIK OCH HYDROLOGI.....	6
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	7
4.1	OMRÅDETS UTFORMNING.....	7
5	PRINCIPLÖSNING DAGVATTENSYSTEM.....	8
5.1	BERÄKNINGAR AV FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDE.....	8
5.2	BERÄKNING AV INFILTRATIONSFLÖDE.....	10
5.3	BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSBEHOV.....	11
5.4	PRINCIP FÖR AVVATTNING AV OMRÅDET.....	12
5.4.1	DELOMRÅDE A.....	14
5.4.2	DELOMRÅDE B.....	14
5.4.3	DELOMRÅDE C.....	15
5.4.4	BILDER PÅ FÖRESLAGNA DAGVATTENLÖSNINGAR.....	16
5.5	HANTERING EXTREMA REGN.....	17
6	DISKUSSION OCH SLUTSATS.....	17
7	VIDARE ARBETE.....	18

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Tyréns AB har på uppdrag av Transval Park AB utfört en dagvattenutredning för fastigheterna Åhus 42:165, 42:275, 42:268 och 42:332. En ny detaljplan som ska möjliggöra för byggnation av marklägenheter på fastigheterna är under arbete. Området omfattar ungefär 8000 m².

Dagvattenutredningen syftar till att klargöra de möjligheter och svårigheter gällande dagvattenhantering som uppkommer i samband med omvandling av mark och bebyggelse inom det område som berörs i detaljplanen.

1.2 UNDERLAG

Följande utredningar och planer har legat till grund för utredningen:

- Grundkarta och befintliga höjder (från kommunen via beställare, erhållet: 2020-03-31)
- Illustrationsplan gällande kommande planerad nybyggnation (från beställare och LWLJ Arkitekt Konsult, daterad 2020-12-15)
- MUR Geoteknik, Awer Geoteknik Sverige AB, daterad 2020-05-28
- PM Geoteknik, Awer Geoteknik Sverige AB, daterad 2020-05-29
- Sammanställning av grundvattenmätningar, mellan 2020-04-03 till 2020-10-06, utförda av PG Borrningar

1.3 KOORDINATSYSTEM

Gällande koordinatsystem är SWEREF 99 13 30 och höjdsystem RH 2000.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 BEHOV AV FÖRDRÖJNING OCH RENING

Alla fastigheterna ligger utanför kommunens verksamhetsområde för dagvatten. Ingen anslutning till det kommunala dagvattennätet är därför möjlig.

För att byggnation ska få ske på tomterna behöver enligt krav från kommunen denna dagvattenutredning visa hur det är möjligt att bygga på fastigheterna och fördröja ett 100 års regn inom fastigheterna.

Behovet av särskild rening av dagvattnet anses vara små. Ingen allmän trafik förväntas inom fastigheten utan endast av fastigheten genererad trafik. Inga föroreningsberäkningar har utförts inom ramen för denna dagvattenutredning. Genom att leda dagvattnet från de asfaltytor som ändå finns via gröna ytor innan det infiltreras gör att en tillräcklig rening uppnås.

2.2 DIMENSIONERING

Dimensionering av dagvattensystemet görs med utgångspunkt från Svenskt Vattens gällande publikationer P110, P104 och P105.

Vid beräkningar av intensitet för regn med olika varaktighet har Dahlströms formel (2010) använts (se P104 Svenskt Vatten ekvation 1-5). Klimatfaktor används enligt

rekommendation i P110 som innebär att klimatfaktor om minst 1,25 används för regn med kortare varaktighet än en timme. För regn med längre varaktighet än 1 h används 1,20 som klimatfaktor.

2.2.1 AVRINNINGSKOEFFICIENTER

Vid avrinningsberäkningar har följande avrinningskoefficienter använts:

- Tak: 0,9
- Asfaltsytor: 0,8
- Gräsarmering: 0,4
- Gångar (antaget grus): 0,2
- Gräsytor/Park: 0,1

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Området för de nya lägenhetshusen ligger cirka 1 km väster om Åhus centrum, se även figur 1 och 2.

Inom området finns idag befintliga permanentbostäder som förväntas rivas. På fastighet 42:268 finns idag inga byggnader utan består mer av naturmark med en del upplag.

Området avgränsas av Yngsjövägen i söder (väg 118, Trafikverket äger vägen), Nunnestigen i norr, bostäder i öst samt ett grönområde och bostäder i väst.



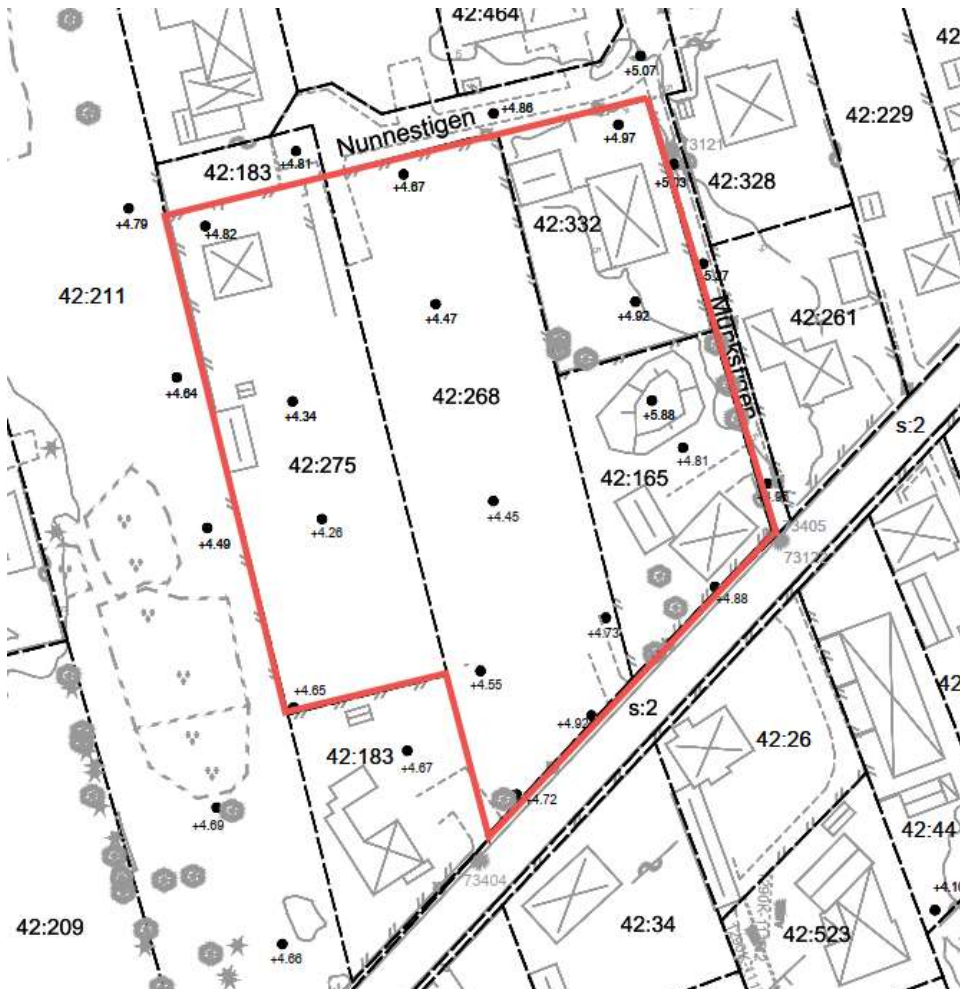
Figur 1 T.v: Översiktlig karta som visar placering av utredningsområdet i Åhus (källa: kartor.kristianstad.se/kristianstadskartan/, 2020-11-10). Figur 2 T.h: Ortofoto med planområdet markerat med rött (källa: eniro.se, 2020-11-10)

3.1 BEFINTLIGA LEDNINGAR

Det finns befintliga ledningar i marken inom området (fiber, el, tele samt VA-ledningar). Dessa förutsätts dock tas ur drift före entreprenadstart.

3.2 TOPOGRAFI

Området får ses som relativt plant men lutar svagt åt sydväst. I nordöst ligger marknivån på +5,0 och i sydväst mot fastighet 42:211 på ca +4,50. En lågpunkt inom området på +4,26 finns i sydväst, se även figur 3.



Figur 3. Grundkarta med befintliga markhöjder.

3.3 GEOTEKNIK OCH HYDROLOGI

Enligt MUR (AWER, 2020-05-28) och PM geoteknik (AWER, 2020-05-29) som tagits fram inom projektet består markens ytlager (under ställvis 0,5-1 m lager av humusblandad sand) av löst lagrad sand med vissa inslag av silt och grus, ned till ca 2 m djup från markytan. Sanden underlagras av fast lagrad grusig sand.

Grundvattenrör har installerats i 6 punkter. Resultat från de tidiga observationerna av grundvattenyta samt grundvattenrörens placering redovisas även i MUR och PM Geo. Det konstateras i PM Geo att grundvattnets strömning sker i vattenförande lager i den riktning som marken lutar.

Nivån på grundvattenytan har under mätperioden 3/4-20 till 6/10-20 varierat mellan +1,67 till +1,93 m ö h. Detta motsvarar ett ungefärligt djup från befintlig markytan på

2,57 till 3,33 m. Se även sammanställning av grundvattenmätningar erhållna från beställare i tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av grundvattenmätningar erhållna från beställare (alla värden i RH2000).

Grundvattenrör	Nivå markyta	Snitt gw-nivå (6 avläsningar, perioden 3/4 till 6/10 - 2020)	Under bef. marknivå
1GW	4,68	1,82	2,86
2GW	4,48	1,91	2,57
3GW	4,75	1,85	2,90
4GW	5,12	1,79	3,33
5GW	4,99	1,67	3,32
6GW	4,88	1,83	3,05

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

4.1 OMRÅDETS UTFORMNING

Transval Park AB vill förtäta och utveckla fastigheterna och möjliggöra upp till 50 st nya lägenheter. En illustrationsplan har tagits fram av beställaren i samarbete med LWLJ Arkitekt Konsult, senaste daterad 2020-12-15, för att visa hur det möjligen kan se ut, se figur 4.

Planen visar på att fyra byggnader ska byggas. Mellan byggnader i väster ska en inglasad miljö anläggas. Över ett antal parkeringsplatser kommer även byggnader i form av carporter anläggas.



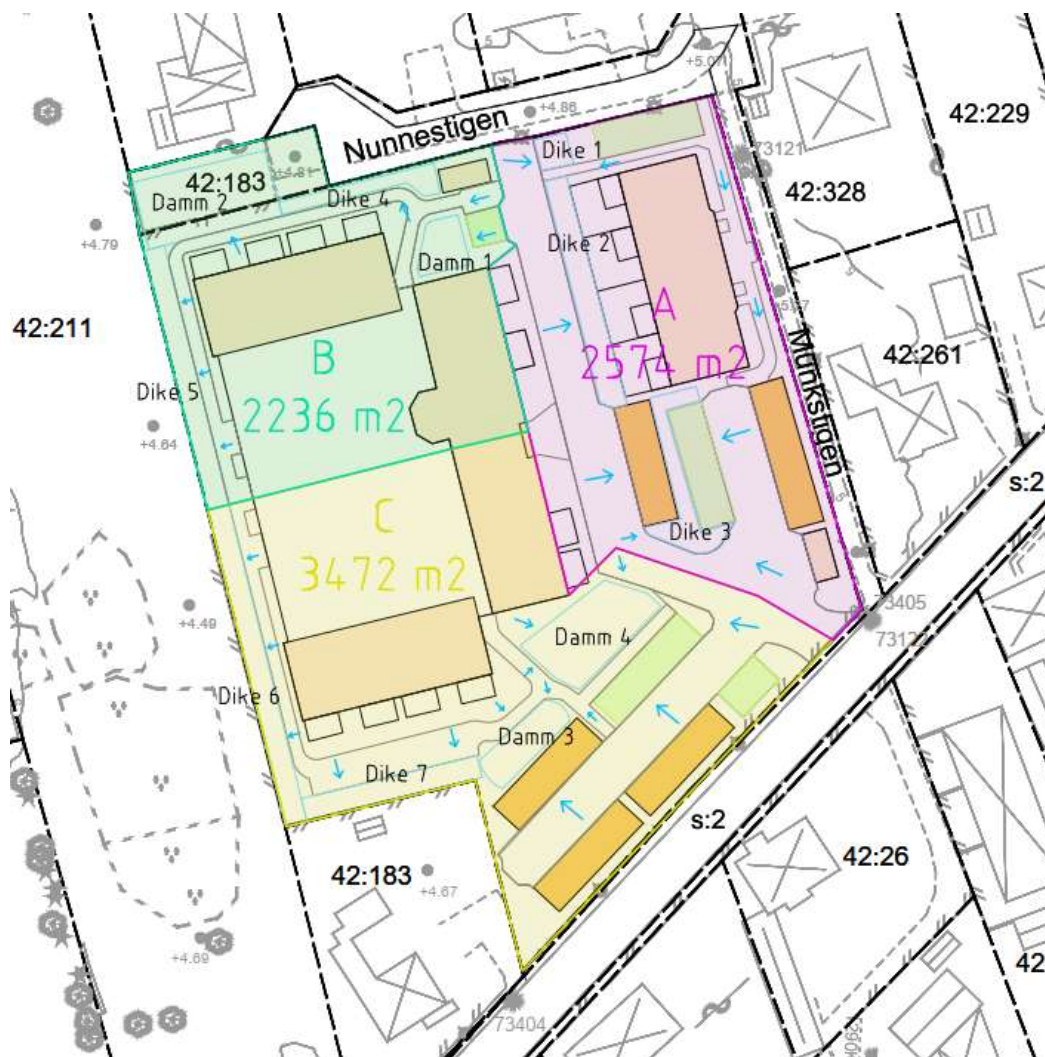
Figur 4. Gällande illustrationsplan (2020-12-15). Nya byggnader med tak i orange. Inglasad innergård markerad med ljusorange.

Justeringar i denna plan har gjorts under dagvattenutredningens gång för att möjliggöra ännu mer ytor för dagvattenhantering. En överenskommelse har gjorts med fastighetsägare av fastighet 42:183 att den mindre del av fastigheten (ca 170 m²) som ligger ensamt i nordväst kan få användas till dagvattenhantering för detta planområde.

5 PRINCIPLÖSNING DAGVATTENSYSTEM

5.1 BERÄKNINGAR AV FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDE

Utifrån gällande illustrationsplan har beräkningar av avrinningen från alla ytor gjorts. Den norra ytan på fastighet 42:183 har också tagits med. Uppdelning av området i olika avrinningsområden har gjorts. Tre områden har identifierats, benämnda A, B och C, se även figur 5.



Figur 5. Avrinningsområden för dagvatten samt de dagvattenlösningar som föreslås.

Resultat för beräkningar på dimensionerande dagvattenflöde med 10 min varaktighet och klimatfaktor från detaljplaneområdet efter exploatering kan ses i tabell 2.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden från planområdet med klimatfaktor 1,25 (anges i l/s)

Avrinningsområde	Återkomsttid	
	10 år	100 år
A	36	76
B	37	79
C	56	121

Enligt krav från kommunen ska ett 100 års regn kunna tas om hand inom detaljplaneområdet utan att omgivande fastigheter drabbas. För detta krävs då en fördröjning och magasinering av dagvatten i området.

För att beräkna vilket flöde som behöver fördröjas inom området behöver ett utflöde från magasinen bestämmas. Eftersom ingen dagvattenanslutning finns är utflödet helt beroende på vad som kan infiltreras i marken.

5.2 BERÄKNING AV INFILTRATIONSFLÖDE

Att bestämma infiltrationsflödet är en komplex fråga som är beroende på flera variabler. Jordens vattengenomsläpplighet (hydraulisk konduktivitet, olika för olika typer av jord), avstånd till grundvattenytan och möjlig infiltrationsarea är några av de viktigaste. Inga infiltrationstester har gjorts i området så förmågan får bestämmas teoretiskt.

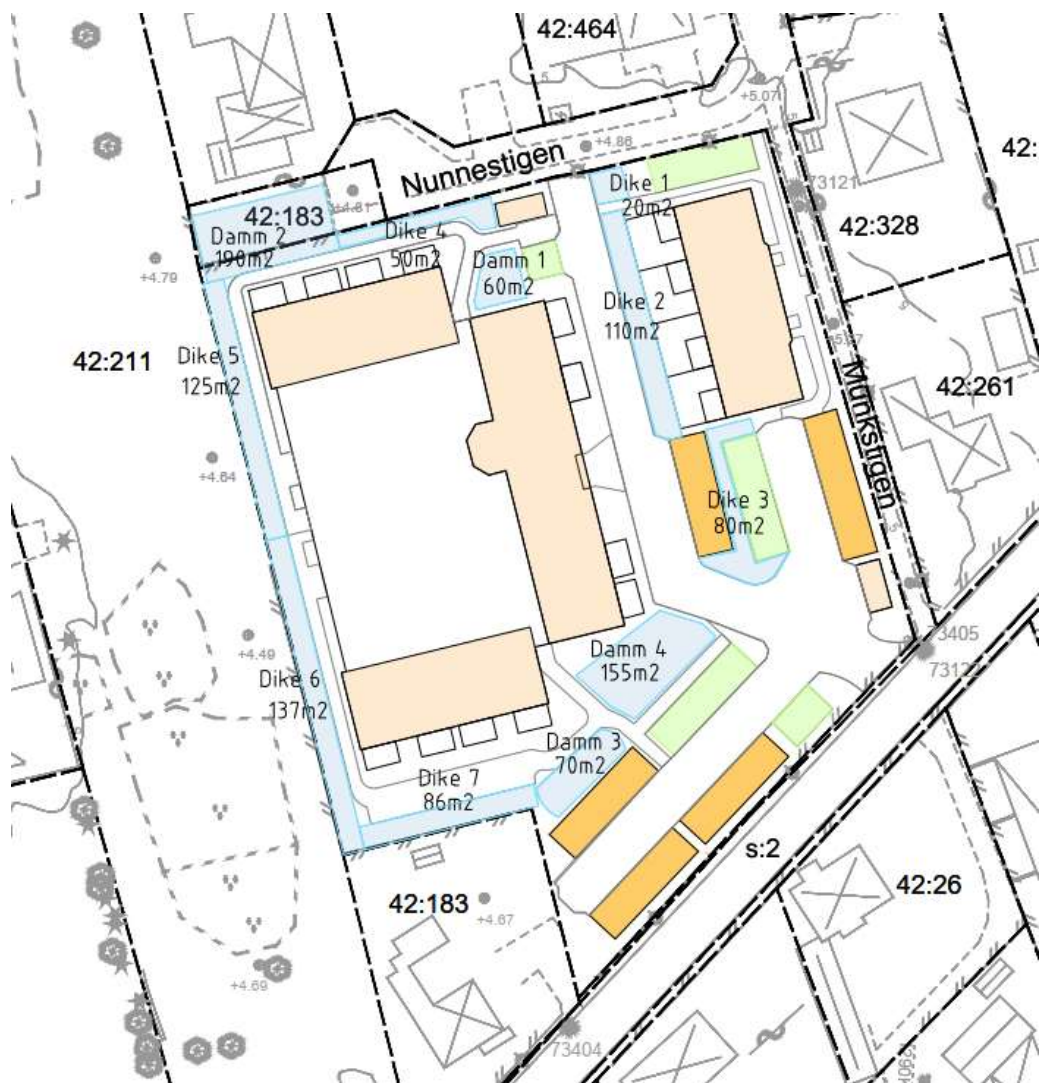
Den geotekniska utredningen visar att det till största del är en löst lagrad sand ovanpå en mer grusig sand. Inslag av silt finns i sanden men silt har endast noterats i två av de nio borrhålen (borrhål 2 och 4). Dessa är placerade i de syd-sydvästra delarna så möjligen är här mer siltinslag i sanden men inverkan på infiltrationsförmågan i sanden antas vara liten.

Varje typ av jord har ett schablonvärde för hydraulisk konduktivitet framtaget, ett K-värde (framtaga av SGI). Infiltrationsmässigt har den grusiga sanden högst permeabilitet, $1 - 10^{-2}$ m/s. Sand ligger mellan 10^{-1} till 10^{-5} m/s (grovsand till finsand). Rena siltjordar har mellan 10^{-4} till 10^{-8} m/s (grosilt till finsilt). För beräkningar antas här att värdet 10^{-3} kan vara representativt för området.

Grundvattenmätningarna från området visar på att grundvattenytan ligger på en nivå av +1,67 till +1,93 m ö h. Bedömningen är att om fördröjningsytorna inte hamnar under +3,00 m ö h finns det möjlighet för god infiltration. Och för att ta höjd för stigande grundvattennivåer kan denna nivå självklart vara högre.

Möjlig infiltrationsarea i de dagvattenlösningar i den principlösning som föreslås har bestämts. Infiltrationsarean visas i figur 6 och sammanställt även i tabell 3.

För att få fram ett utflöde till fördröjningsberäkningarna tar vi föreslaget K-värde gånger tillgänglig area för infiltration och får ett möjligt utflöde från varje delområde angivet i l/s (se tabell 3).



Figur 6. Möjlig infiltrationsarea för principlösning för dagvattenhanteringen.

Tabell 3. Sammanställning av infiltrationsarea och beräknat utflöde för varje delområde.

Område	Infiltrationsarea (m ²)	Utflöde (l/s)
A	210	0,21
B	425	0,43
C	448	0,45

5.3 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Beräkningar av fördröjningsvolym ger med olika återkomsttid och varaktigheter resultat enligt tabell 4. Observera att klimatfaktor 1,20 används på regn med längre varaktighet än 1 h.

Tabell 4. Beräknade fördröjningsvolymerna för olika varaktigheter (anges i m³)

Område	Varaktighet	10 år	100 år
A	10 min	21	46
	1 h	39	85
	12 h	68	
	24 h	79	
B	10 min	22	47
	1 h	40	86
	12 h	60	
	24 h	62	
C	10 min	34	72
	1 h	62	133
	12 h	102	
	24 h	115	

Kravet för dimensionering av fördröjningen från kommunen är att ett 100 års regn ska fördröjas inom planområdet. De ställer dock inget krav om vilken varaktighet det ska vara på regnet. Med tanke på att avrinningsområdet endast består av själva planområdet och en liten andel av Nunnestigens ytavrinning får det totala avrinningsområdet anses vara relativt litet. Bedömningen blir därmed att dagvattenanläggningen kan dimensioneras för att klara ett 10 års regn med 24 h varaktighet.

Vid de mer extrema regnen, alltså 100 års regn, ska detta fortfarande kunna tas om hand inom området på ett bra sätt men det behöver inte nödvändigtvis vara en fullt fungerande dagvattenanläggning. Översvämningen ska dock ske på ytor där dagvattnet inte kan skada några byggnader eller fastigheter runtomkring. Varaktigheten för dessa regn brukar i modelleringar ej vara lika lång som vid dimensionering av en dagvattenanläggning. Framförallt om inte avrinningsområdet är så stort. Att sätta 1 h varaktighet på 100 års regnet anses rimligt.

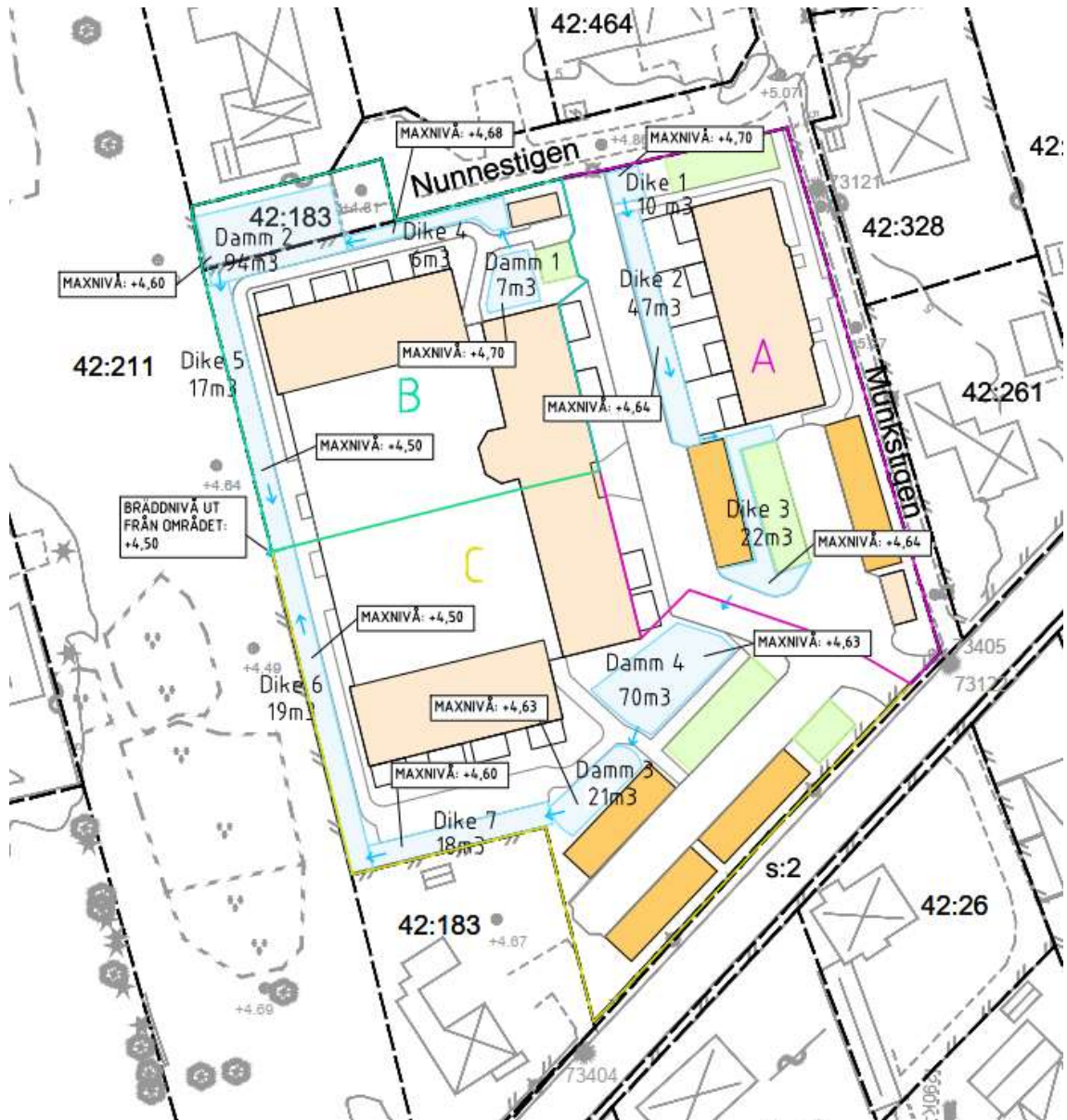
För ett 10 års regn innebär det att 79, 62 och 115 m³ ska fördröjas inom respektive delområde. För 100 års regnet ger det 85, 86 och 133 m³.

5.4 PRINCIP FÖR AVVATTNING AV OMRÅDET

Ett förslag som klarar att fördröja minst volymerna för ett 10 års regn på fastigheten har tagits fram, se figur 7 och bilaga 1.

Principlösningens huvuddrag innebär:

- Öppna dagvattenlösningar så långt det är möjligt.
- Allt dagvatten från tak leds via stuprör ut på rännalsplattor eller liknande över grön- och/eller grusytor till diken eller dammar för infiltration.
- Flacka till inga lutningar i flödesriktningen i dagvattenanläggningen för att bromsa upp och öka möjligheten för infiltration och rening av dagvatten.
- Dämmen mellan olika diken och dammar gör att först när respektive del av anläggningen är full rinner dagvattenet vidare till nästa fördröjningsyta.
- Multifunktionella ytor i den mån det finns plats (som kan tillåtas stå under vatten vid långvariga regn), t ex grusade gångytor.



Figur 7. Principritning på förslag av dagvattenhanteringen inom området. Volymerna angivna på ritning är beräknade utifrån en typsektion för varje del. Maxnivå är dämningnivå för ett 10 års regn.

I tabell 5 visas en sammanställning av beräknade erforderliga fördröjningsvolym och de volymer som anges på ritning. Volymerna i ritning har beräknats utifrån en typsektion för varje del i dagvattenanläggningen.

Tabell 5. Sammanställning av beräknade erforderliga fördröjningsvolym och de angivna på ritning samt möjliga översvämningsytor.

Delområde	Beräknade erforderliga fördröjningsvolym		Sammanställning av volymer från ritning	
	10 års volym (m ³)	100 års volym (m ³)	Total volym i fördröjningsytor (m ³)	Med översvämningsyta (m ³)
A	79	85	79	127
B	62	82	124	142
C	115	133	128	150
TOTALT	251	300	331	419

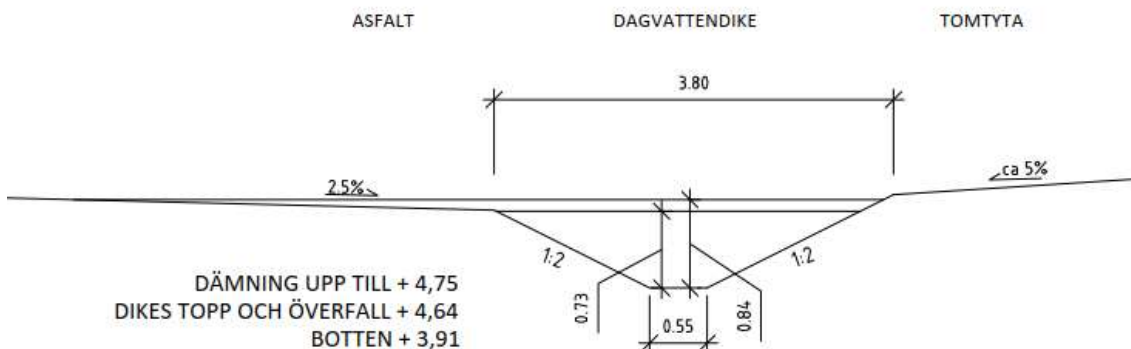
5.4.1 DELOMRÅDE A

I området behöver 79 m³ fördröjas för ett 10 års regn och 85 m³ för att klara ett 100 års regn.

Tre ytor har föreslagits att utformas som diken med varierande bredd. För att nå så stor fördröjningsvolym som möjligt utformas de med grässlåtar med en lutning på 1:2. Total möjlig fördröjningsvolym enligt skiss ger för området då 79 m³. Dikena sammankopplas genom noga avvägda översilningsytor. Gångar över diken kan behöva utformas som broar.

Vid extrema regn kan delar av asfaltsytan och parkeringsytorna närmst diken stå under vatten. Möjliggörs en stigning av vattenytan på dessa ytor på 10 cm från dikenans topp utökas volymen till totalt 127 m³.

En typsektion för att visa utformningen på ett dike i område A är framtagen och visas i figur 8.



Figur 8. Typsektion dike i område A.

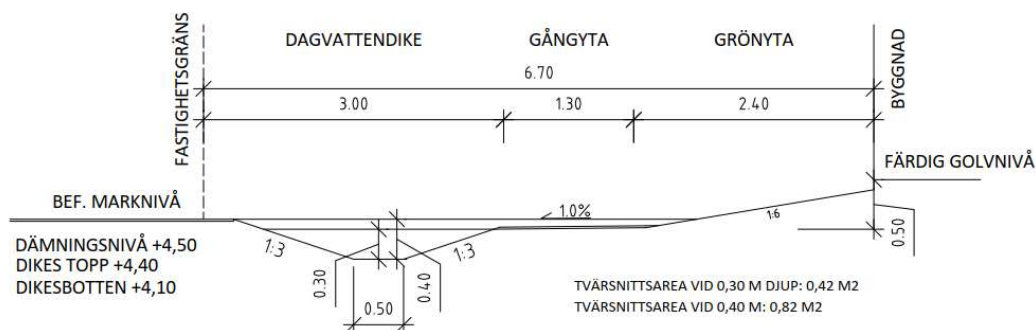
5.4.2 DELOMRÅDE B

I området behöver 62 m³ fördröjas för ett 10 års regn och 82 m³ för att klara ett 100 års regn.

Den första dammytan, damm 1, är endast 0,3 m djup och rymmer ca 7 m³. Via ledning under gångytan (alternativt kan enklare gångbro anläggas över dagvattendike) leds dagvattnet vidare till dike 4 (släntlutning 1:3) och sedan damm 2 (släntlutning 1:4). Dessa fördröjer 6 m³ respektive 94 m³.

Dike 5 utformas enligt typsektion som kan ses i figur 9. Detta dike rymmer 17 m³.

Vid extrema regn kan delar av framförallt den grusade gångytan närmst dikena stå under vatten. Möjliggörs en stigning av vattenytan på dessa ytor på 10 cm från dikets topp utökas volymen till totalt 142 m³.



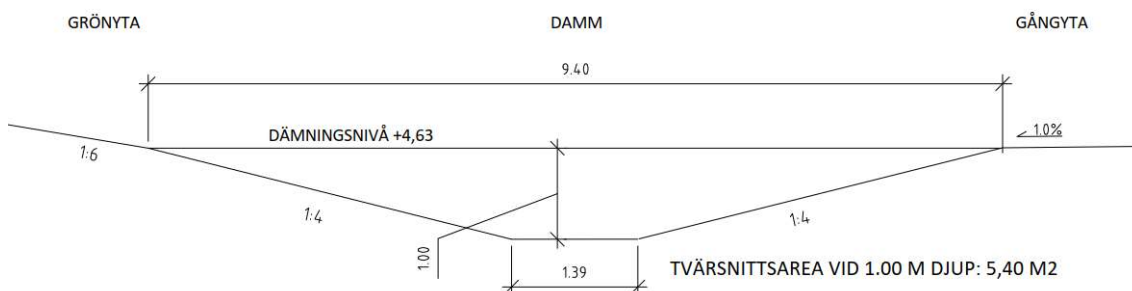
Figur 9. Typsektion dike 5 i område B.

5.4.3 DELOMRÅDE C

I området behöver 115 m³ fördröjas för ett 10 års regn och 133 m³ för att klara ett 100 års regn.

Damm 4 och 3 utformas med släntlutningar på 1:4 och kan fördröja 70 m³ respektive 21 m³. Typsektion för damm 4 kan ses i figur 10.

Vid extrema regn kan delar av framförallt den grusade gångytan precis närmst dikena stå under vatten (samma princip som för område B). Möjliggörs en stigning av vattenytan på dessa ytor på 10 cm från dikets topp utökas volymen till totalt 150 m³.



Figur 10. Typsektion damm 4 i område C.

5.4.4 BILDER PÅ FÖRESLAGNA DAGVATTENLÖSNINGAR



Figur 11 och 12. Exempelbilder på hur dagvatten från tak via stuprör kan ledas ut från byggnader via rännalsplattor eller liknande till grus- eller gräsytor. (Foto: Tyréns)



Figur 13. Exempelbild på dike med flacka slänter (Foto: Tyréns)



Figur 14. Makadamdike med kross på ytan (Foto: Tyréns)

5.5 HANTERING EXTREMA REGN

Ingen översvämningskartering har gjorts inom ramen för denna dagvattenutredning. Men 100 års regnet, som är ett extremt regn, har tagits med i beräkningar av dagvattenlösningar och beräkningarna visar att ett 100 års regn kan fördröjas med marginal inom området.

Dagvattnet kan inte rinna in i några byggnader utan kommer stå på grön-, gång- och asfaltsytor innan det rinner ut mot intilliggande fastighet 42:211 i väster och som idag endast består av naturmark.

I vidare detaljprojektering kan det undersökas om inte ännu flackare lutningar kan användas i anslutning till diken så att översvämningsytan blir något mindre och mer rimlig i förhållande till behovet. Men eftersom hela systemet bygger på infiltration kan det också vara bra att ha marginaler i detta tidiga skede.

6 DISKUSSION OCH SLUTSATS

Diskussion har förts om att framförallt diken inte behöver dimensioneras för ett 10 års regn med 24 h varaktighet. Den situationen sker inte så ofta och kan man bara se till att inte byggnader skadas kan man som fastighetsägare möjligen acceptera att gång-, gatu och parkeringsytor svämmar över med någon millimeter dagvatten oftare utan att det blir ett större problem. På så sätt kan släntlutningarna i dagvattendikena bli flackare och vissa asfaltsytor sänkas och medvetet översvämmas även vid kortare regn än ställda krav. Beslut togs att behålla de släntlutningar som är föreslagna vid

beräkningar i denna dagvattenutredning för att visa att det går att fördröja dessa volymer till stor del enbart i föreslagna dagvattenlösningarna.

För att om möjligt öka och säkerställa infiltrationen kan föreslagna diken även anläggas med makadam under. Detta skulle kunna göra att en liten del magasinvolym dessutom kan tillgodoräknas ifrån dikena. Själva dikenas släntlutning skulle då kunna bli något flackare. Men den största vinsten skulle vara att få ner dagvattnet något från markytan och komma ner närmre den grusiga sanden som ligger en liten bit ner. Makadammen riskerar med tiden dock sätta igen och infiltrationshastigheten minskar. Därmed kan makadammen med tiden behöva göras om. Därför föreslås inte denna lösning i första hand i denna utredning.

Det finns alternativa dagvattenlösningar, som kan utföras under mark och med infiltration, t ex tunnelmagasin och dagvattenkassetter. Alternativa ytmaterial i form av gröna tak och genomsläppliga beläggningar kan också vara alternativ som sänker avrinningen och därmed fördröjningsbehovet. För att öka reningen i dikena kan nya lösningar med speciellt anpassad geotextil vara lämpliga eftersom de renar dagvattnet från framförallt oljeämnen utan att försämra infiltrationsförmågan enligt tillverkare.

I diskussion mellan omkringliggande markägare och beställare har det nämnts att Åhus golfbana norr om området gärna tar emot dagvatten till sina dammar. För att ansluta dagvatten från detaljplaneområdet till golfbanan behövs i så fall en dagvattenpumpstation och ledning. Avtal (servitut) om denna ledning behövs i så fall för att dra dagvattenledning genom fastighet 42:211 (annan privat markägare). Men detta är kopplat till en del kostnader så huvudspåret har varit att dagvattenhanteringen ska lösas inom detaljplanområdet med hjälp av öppna dagvattenlösningar.

Med föreslagna dagvattenlösningar i principförslaget bedöms dagvattenhanteringen inom detaljplanområdet fungera väl och uppfylla de krav som satts för dagvattenutredningen.

7 VIDARE ARBETE

Förslaget i denna dagvattenutredning är en principlösning. Exakt placering, storlek och utformning av dagvattenlösningar får genomarbetas mer i detalj i vidare arbete.

I fortsatt mer detaljerad höjdsättning av området behöver ytterligare samordning ske så att dagvattenhanteringen följer både byggnadernas och markens höjdsättning. Dagvatten ska ej riskera att rinna in i byggnader. För byggnader ska det luta minst 5 % på en yta av 5 m från huset. Höjder angivna i dagvattenlösningar i denna utredning bygger på detta.

De avrinningsområden som antagits i denna dagvattenutredning ska heller inte avvika för mycket mot detaljerad höjdsättning annars behöver dagvattenlösningar ses över igen.

En viktig fråga för hela områdets dagvattenhantering är också att se till att marken i området ej packas för mycket inför och vid byggnation utan att markens infiltrationsförmåga bibehålls i framförallt de ytor som är avsedda för dagvattenhantering och infiltration.