

DAGVATTENUTREDNING  
SAMSALA ETAPP 3



UPPDRAG 321603, Dagvattenutredning Samsala Etapp 3

Titel på rapport: Dagvattenutredning Samsala Etapp 3

Status: Slutrapport

Datum: 2022-03-07

#### MEDVERKANDE

Beställare: Hallsbergs kommun

Kontaktperson: Stina Odenchrants

Konsult: Tyréns Sverige AB

Handläggare: Louis Rulewski Stenberg

Uppdragsansvarig: Louis Rulewski Stenberg

Kvalitetsgranskare: Johan Kjellin

## SAMMANFATTNING

Planområdet omfattar den södra delen av fastigheten Hallsbergs-Falla 1:9 och hela fastigheten Lyckan 1:7. Området som ska förtätas har en yta på ca 14 ha och består i dagsläget mestadels av åkermark. Flera befintliga diken finns inom och runt fastigheten, vilket möjliggör ett lokalt omhändertagande av dagvatten inom planområdet samt bortledning till en ny våtmark norr om planområdet.

En begränsad dagvattenutredning har utförts för att bedöma konsekvenserna av extrema regn (med 100 respektive 200 års återkomsttid) samt för att ge förslag på en hållbar dagvattenhantering inom planområdet. För att fördröja ett regn med 0,5% årlig sannolikhet (200-års återkomsttid) krävs en sammanlagd fördröjningsvolym på ca 1200 m<sup>3</sup>, där de begränsande flödena styrs av två trummor under Samsalagatan.

En lokal hantering av dagvattnet beräknas vara praktisk i detta fall, och dagvattnet föreslås fördröjas i diken inom planområdet, och föras vidare till våtmarken norr om planområdet.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
1.1	BAKGRUND .....	5
1.2	BEFINTLIGA DIKEN OCH VÅTMARK.....	5
1.3	SAMSALA ETAPP 2: VÅTMARK SÖDER OM PLANOMRÅDET.....	7
1.4	GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
1.5	TOPOGRAFI .....	8
1.6	BEFINTLIG AVRINNING OCH DAGVATTENHANTERING .....	9
1.6.1	LYCKEBÄCKENS AVRINNINGSSOMRÅDE .....	9
1.6.2	RINNVÄGAR OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER .....	10
1.7	PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING .....	12
1.8	FLÖDEN .....	12
1.8.1	MARKANVÄNDNING .....	12
1.8.2	UPPDELNING AV PLANOMRÅDET ENLIGT DE BEFINTLIGA DIKENA.....	15
1.8.3	UPPDELNING AV VÄSTRA DELAVRINNINGSSOMRÅDET .....	17
1.9	FÖRDRÖJNINGSVOLYMER .....	17
2	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING .....	20
2.1	PRINCIPLÖSNING OCH UTFORMNING AV DAGVATTENLÖSNINGAR .....	20
2.1.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKEN I PLANOMRÅDETS NORDÖSTRA DEL .....	21
2.1.2	DAGVATTENNÄT FÖR 10 ÅRS ÅTERKOMSTTID .....	21
2.1.3	FÖRNYELSE AV BEFINTLIGA DIKEN .....	21
2.1.4	BEFINTLIGA TRUMMOR UNDER SAMSALAGATAN.....	23
2.1.5	HÖJDSÄTTNINGSPRINCIPER .....	24
3	SLUTSATSER.....	25
4	REFERENSER.....	26

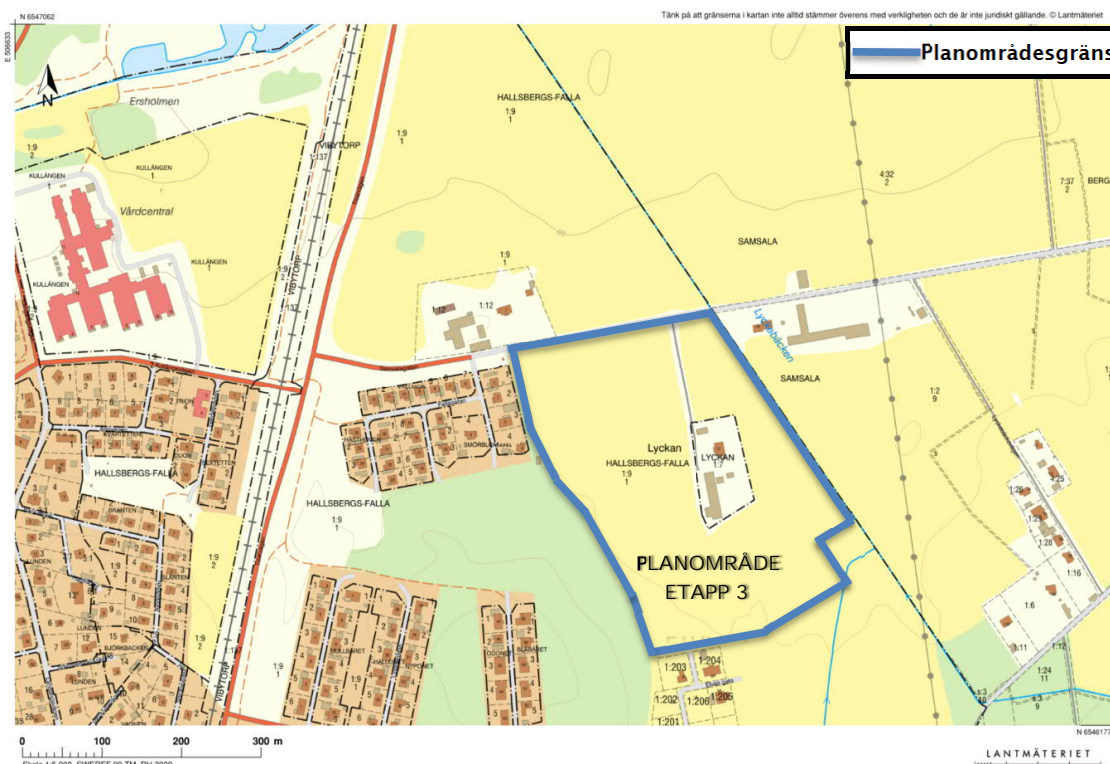
BILAGA 1: TYPSEKTIONER MITTENDIKEN

BILAGA 2: TYPSEKTIONER OSTLIGA DIKET

## 1 INLEDNING

### 1.1 BAKGRUND

Hallsbergs kommun avser detaljplanlägga del av fastighet Hallsbergs-Falla 1:9, se Figur 1 nedan. Området har utpekats i kommunens översiktsplan som utbyggnadsområde för bostäder i anslutning till befintlig bebyggelse, och detaljplanen ska därför möjliggöra utvecklingen av ett nytt bostadsområde på fastigheten. En begränsad dagvattenutredning ska tas fram som underlag under detaljplaneprocessen med syfte att föreslå hur dagvattnet kan hanteras på lämpligt sätt för att skydda planområdet från översvämningar vid skyfall.

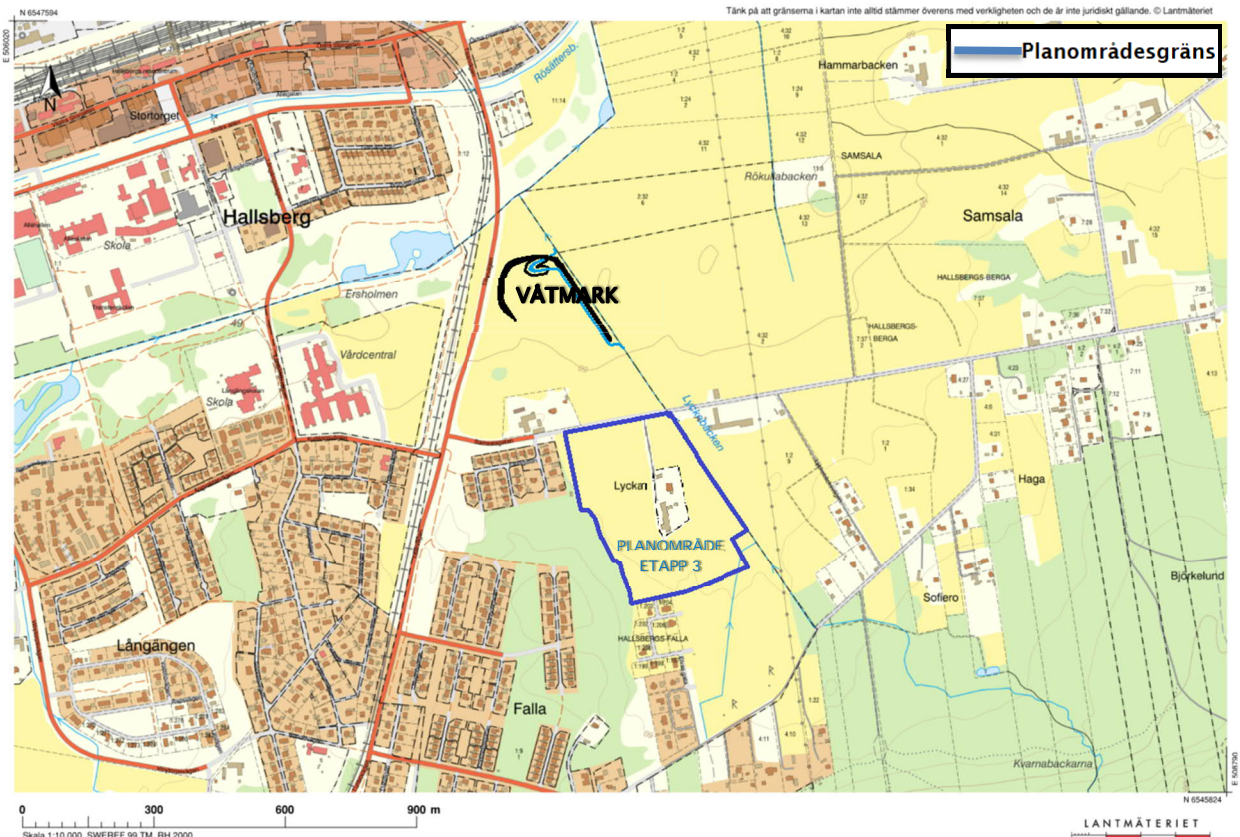


Figur 1. Planområdets lokalisering i Hallsberg. Planområdesgränsen markerad i blått.

Planområdet befinner sig utanför riskzonen för översvämningar från Täljeåns avrinningsområden vid höga flöden och inga särskilda skyddsåtgärder bedöms behövas planeras.

### 1.2 BEFINTLIGA DIKEN OCH VÅTMARK

Under 2021 byggdes på fastigheten Hallsbergs-Falla 1:9 en våtmark. En schematisk bild över våtmarken och dess placering jämfört med planområdet visas i Figur 2 nedan. Våtmarken (Figur 2) är dimensionerad med hänsyn till hela Lyckebackens avrinningsområde (Figur 7). Eftersom dagvattenflödena från planområdet fördröjs till dagens flöden bör inte belastningen på våtmarken öka till följd av planområdets exploatering.



Figur 2. Planområdet för Etapp 3 (blå färg) och den nybyggda våtmarken (svart) på fastigheten Hallsbergs-Falla 1:9.

Planområdet består idag huvudsakligen av åkermark och det finns därför ett antal avvattningsdiken inom och i anslutning till området (Figur 3). Dessa kan med fördel tillämpas med syfte att:

- Transportera dagvattnet till våtmarken
- Fördröja och rena dagvattnet.

Samtliga diken rinner i nordlig riktning och kan därför vara ett kostnadseffektivt sätt att avvattna planområdet.

Fastigheten Hallsbergs-Falla 1:9 delas upp idag av en korsande väg, Samsalagatan. Planområdet befinner sig söder om vägen, och våtmarken norr om den. Två befintliga trummor placerade under Samsalagatan kopplar de sydliga diken till de nordliga och skapar en effektiv rinnväg för dagvattnet från planområdet till våtmarken. Trummornas dimensioner redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Dimensioner för de befintliga trummorna under Samsalagatan.

Trumma	Dimension [mm]
Mittendiket	1000
Lyckebacken	600

De befintliga trummorna är använt för att dimensionera en lokal hantering av dagvattnet från planområdet och har i detta fall funktionen av ett strypt utlopp med ett



begränsande maxflöde. Maxflöden har beräknats med hjälp av Colebrook-White ekvationen och redovisas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Beräknade maxflöden i de befintliga trummorna.

Trumma	Dimension [mm]	Q <sub>max</sub> [l/s]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /s]
Mittendiket	1000	1102	1,10
Lyckebacken	600	460	0,46



Figur 3. Flygbild över planområdet för Samsala etapp 3 (svart). Befintliga diken är markerade i blått och befintliga trummor i rött.

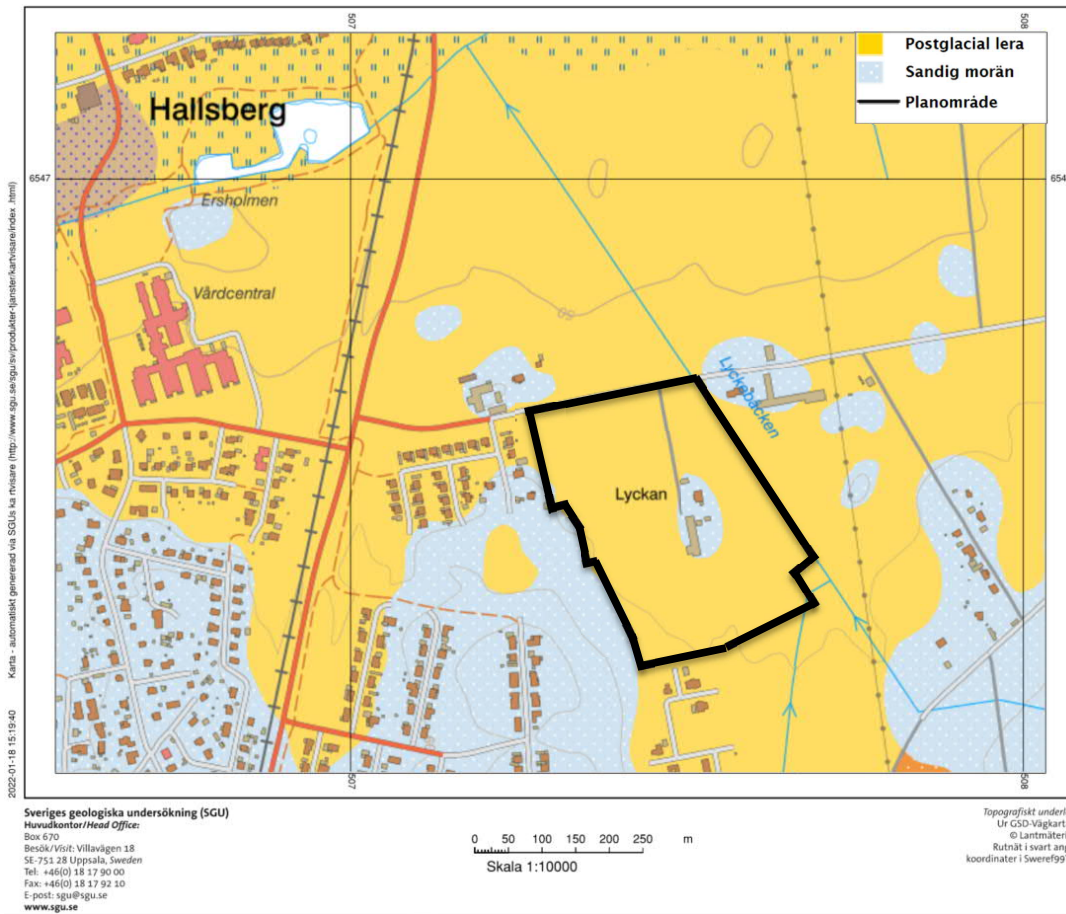
### 1.3 SAMSALA ETAPP 2: VÄTMARK SÖDER OM PLANOMRÅDET

I samband med Samsala Etapp 2 byggs en våtmark söder om planområdet med ett utlopp i det östra diket, strax söder om planområdv et. Diken längs med planområdets södra gräns har därför inte räknats med i beräkningarna av erforderlig fördröjningsvolym för att så långt som möjligt garantera att dagvattenhanteringen inom planområdet inte intränger på befintliga lösningar inom planområdet för Etapp 2.

### 1.4 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Planområdet, och fastighet Hallsbergs-Falla 1:9 i sin helhet, består till största del av postglacial lera (Figur 4). Det är viktigt att jordarten tas hänsyn till vid planering av dagvattenlösningar, vid bestämning av släntlutningar eller dylikt, för att minska risker för bland annat erosion.

Lera som material har en låg genomsläpplighet vilket kan begränsa infiltrationen.

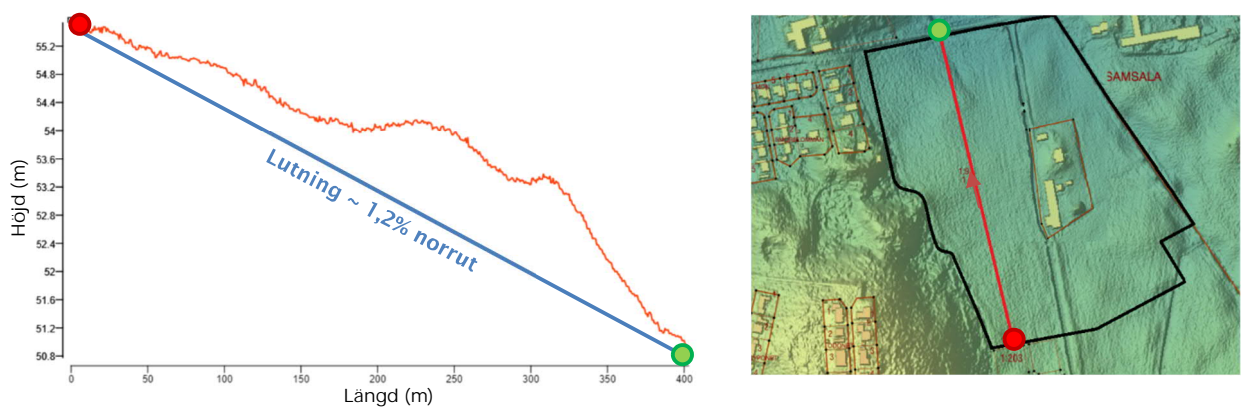


Figur 4. Jordarter inom planområdet (SGU & Lantmäteriet, 2022).

## 1.5 TOPOGRAFI

Planområdet lutar idag generellt mot norr med en ungefärlig lutning på 1,2 % mot diket vid Samsalagatan (

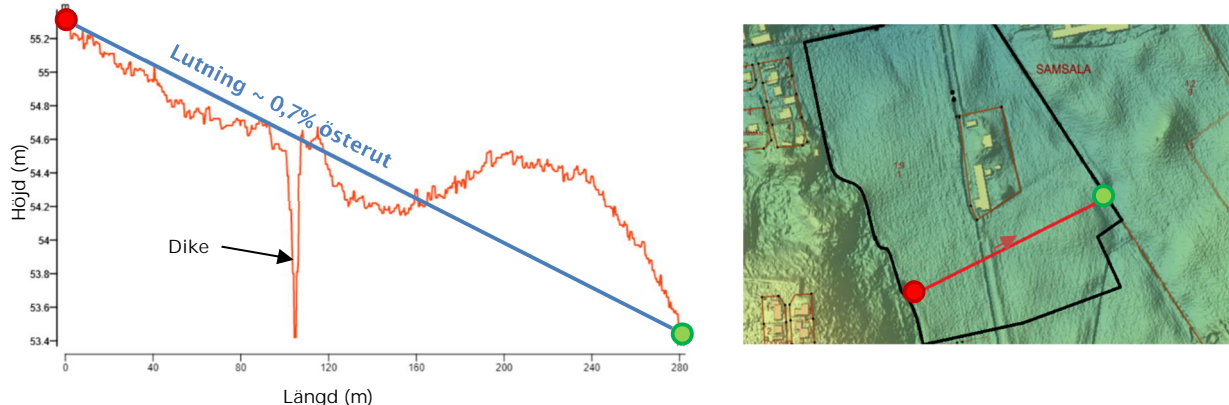
Figur 5). Den södra delen av planområdets lutar generellt österut, mot Lyckebacken, se Figur 6.



Figur 5. Höjdförställd profil över planområdets (svart) generella lutning norrut (vänster) och profilens läge i planområdet (höger).



Den befintliga topografin är gynnsam för en effektiv avvattning av planområdet mot våtmarken norr om Samsalagatan. Höjdsättningsprinciper presenteras vidare i avsnitt 2.1.5 nedan.

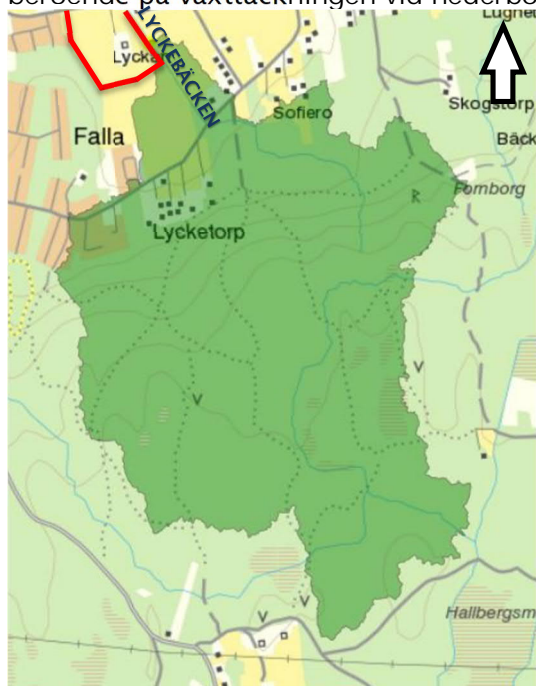


Figur 6. Höjdförställd profil planrådets (svart) södra dels generella lutning österut (vänster) och profilens läge i planområdet (höger).

## 1.6 BEFINTLIG AVRINNING OCH DAGVATTENHANTERING

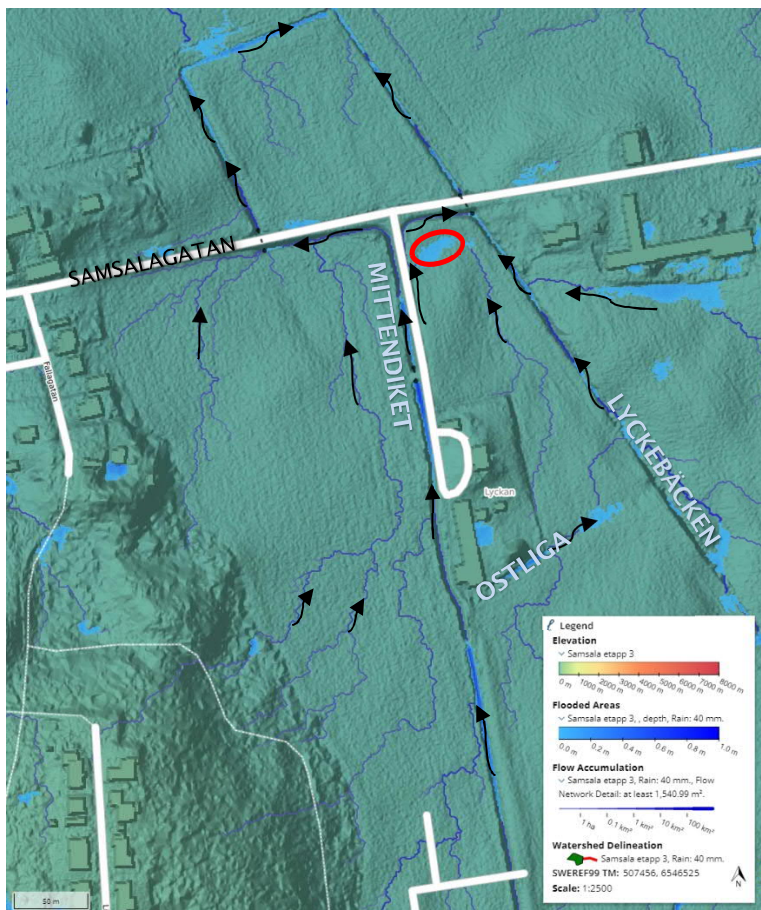
### 1.6.1 LYCKEBÄCKENS AVRINNINGSSOMRÅDE

2018 utförde Tyréns en genomgripande avrinningsanalys av området i samråd med Hallsbergs kommun (Tyréns Sverige AB, 2018). I rapporten modellerades Lyckebackens flöden och avrinning vid skyfall (100 respektive 500 års återkomsttid). Avrinningsområdet för Samsala (Lyckebacken) sträcker sig över en yta på ca 2,4 km<sup>2</sup> och ger upphov till flöden mellan 2 och 3 m<sup>3</sup>/s vid regn med 100 års återkomsttid, beroende på växttäckningen vid nederbördstillfället (Figur 7).



Figur 7. Lyckebackens avrinningsområde (Tyréns Sverige AB, 2018).

### 1.6.2 RINNVÄGAR OCH ÖVERSÄMMNINGSRISKER

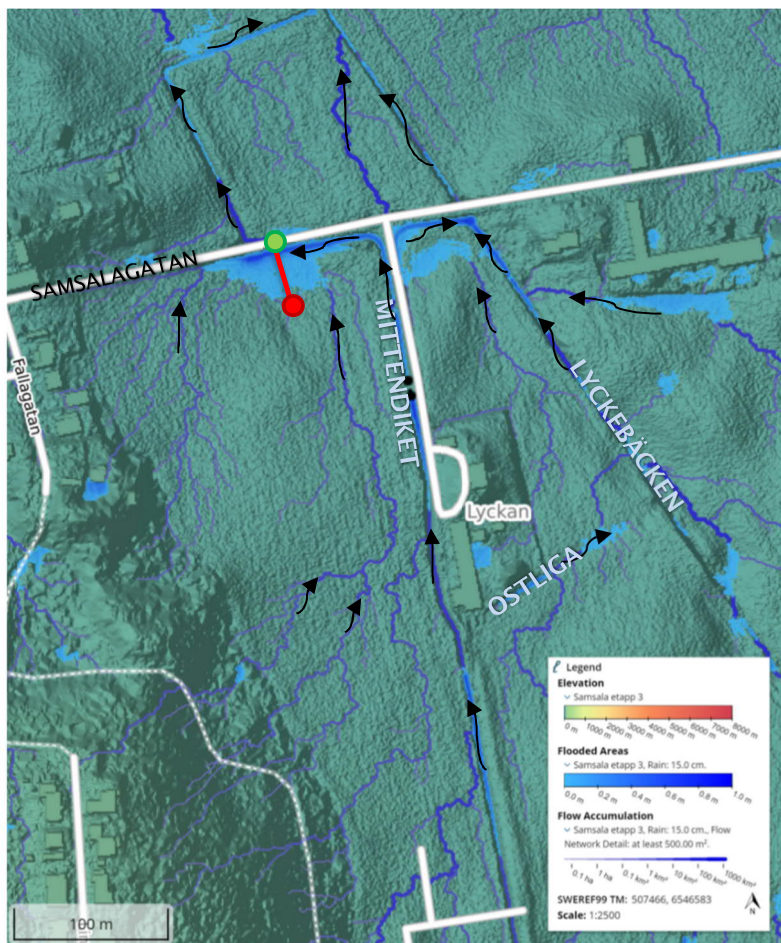


Figur 8. Rinnvägar inom och kring planområdet, modellerat i ScalgoLive. Pilarna visar det rinnande vattnets riktning vid ett regn med en årlig sannolikhet på 1%. Instängda områden visas som blåa ytor. Rinnvägarna har modellerat med trummor under Samsalagatan för Lyckebäcken och Mittendiket. Översvämningsrisk i röd färg.

Rinnvägarna i Figur 8 visar områdets ytavrinning före exploatering vid en kraftig nederbörd med en årlig sannolikhet på 1% (100-årsregn) då marken är vattenmättad. Notera att de befintliga trummorna är inkluderade i modellen.

När marken är vattenmättad tenderar rinnvägarna att följa områdets topografi. I detta fall befinner sig planområdet exklusivt på åkermark: marken är redan relativt plan och endast mindre oönskade lågpunkter hittas.

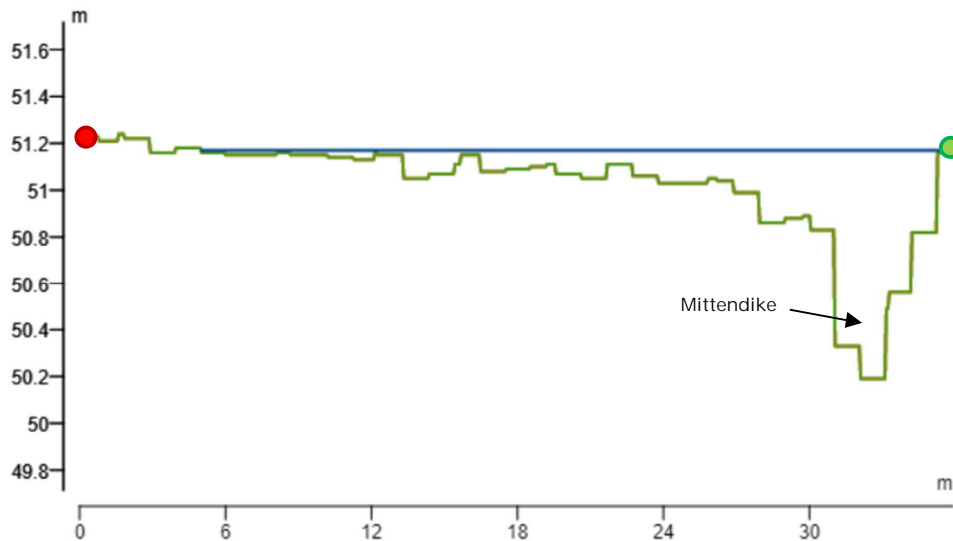
Rinnvägarna i Figur 9 visar områdets ytavrinning före exploatering vid ett skyfall då marken är vattenmättad. I detta fall har de befintliga trummorna inte räknats med i modellen. Detta simulerar översvämningsrisken inom planområdet när trummornas flödeskapacitet överskrids. Här har maxflöden för trummorna vid Mittendiket och Lyckebäcken beräknats till ca 1,1 m<sup>3</sup>/s respektive 0,46 m<sup>3</sup>/s (Tabell 2). För extrema regn med högre återkomsttider än 100 år finns risken att delar av planområdet i norr utsätts för översvämningar när dagvattnet däms vid trummornas inlopp.



Figur 9. Rinnvägar inom och kring planområdet, modellerat i ScalgoLive. Pilarna visar det rinnande vattnets riktning vid ett hypotetiskt skyfall över 100 års återkomsttid. Modellerat utan trummor. Röd linje representerar profilens läge i plan.

Profilen över den västra översvämningsszonen vid Mittendikets utlopp visas i Figur 10. Lågpunkten i topografin leder till en vattensamling upp till marknivån +51,2 m. Över denna nivå förväntas vatten att brädda över vägen kring den gröna punkter i Figur 9 och mot fastigheten Hallsbergs-Falla 1:9:s norra halva.





Figur 10. Profil över den västra översvämningssonen. Vattenstånd representeras med en blå linje, befintlig mark i grönt.

## 1.7 PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING

Efter exploatering förväntas en större del av planområdet att omvandlas från åkermark till bostadsområde. Grönytor i öst och längs med de befintliga dikena är planerade, och möjliggör principiösningarna som föreslås i Sektion 2.

## 1.8 FLÖDEN

Dagvattenflöden har beräknats för planområdet före och efter exploatering med rationella metoden (ekvation (1)) tillsammans med Dahlströms formel enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

$$q = A * \varphi * i(t_r) \quad (1)$$

där:

q är flödet [l/s],

A är avrinningsområdets area [ha],

$\varphi$  är avrinningskoefficienten,

$i(t_r)$  är den dimensionerade nederbördsintensiteten [l/(s ha)],

$t_r$  är regnets varaktighet [min].

### 1.8.1 MARKANVÄNDNING

Utifrån markanvändningen före och efter exploatering ska nuvarande och framtida ytliga dagvattenflöden bestämmas. Planområdets förväntade utformning (Figur 11) används vid uppdelningen till de olika ytorna som används vid flödesberäkningar.



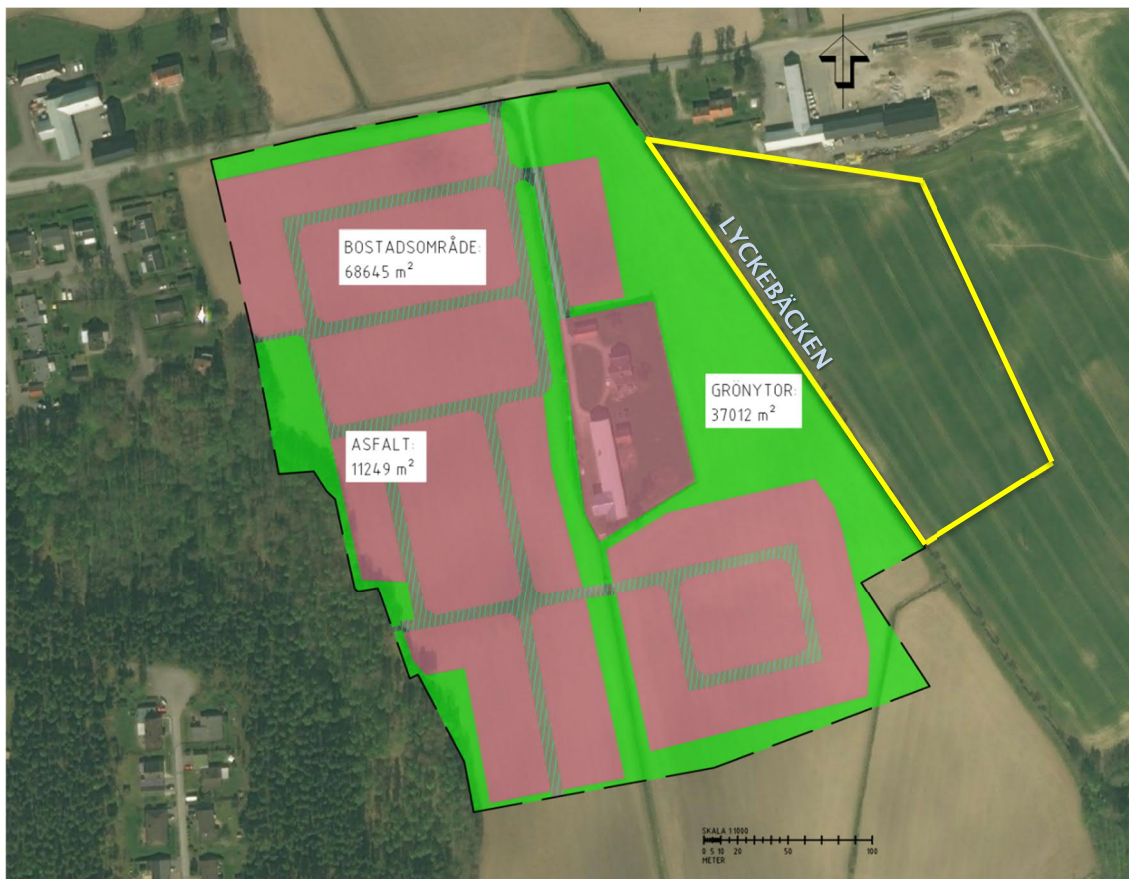


Figur 11. Skiss över planområdet för Samsala Etapp 3 (Hallsbergs kommun, 2022).



Figur 12. Befintlig markanvändning inom planområdet: åkermark (gul-grön färg), bondgård (röd färg), grusväg (grå färg) och asfalt (skrafferat). Tillagt tillrinningsområde mot Lyckebacken i gul färg.

Figur 12 visar den befintliga markanvändningen före exploatering som använts vid flödesberäkningar. I Figur 13 visas markanvändningen efter exploatering.



Figur 13. Uppdelning av planområdet baserat på planerad markanvändning efter exploatering: asfalt (skrafferat område), grönytor (grön färg) och bostadsområden (rosa färg).

Tabell 3. Markanvändningar före och efter exploatering av hela planområdet. De olika avrinningskoefficienterna ( $\varphi$ ) redovisas inom parentes under varje markanvändning.

	Bostads- område ( $\varphi=0,35$ )		Hårdgjorda ytor ( $\varphi=0,8$ )		Grönytor ( $\varphi=0,1$ )		Åkermark ( $\varphi=0,1$ )		Grusväg ( $\varphi=0,4$ )		Bondgård ( $\varphi=0,15$ )	
	Area [ha]	Red. Area [ha]	Area [ha]	Red. Area [ha]	Area [ha]	Red. Area [ha]	Area [ha]	Red. Area [ha]	Area [ha]	Red. Area [ha]	Area [ha]	Red. Area [ha]
Före	-	-	0,008	0,006	-	-	13,39*	2,811*	0,039	0,016	0,769	0,115
Efter	6,86	2,403	1,073	0,858	3,701	0,444	2,575*	0,669*	-	-	-	-

\* I arean ingår ett tillrinningsområde på 2,575 ha från den östra sidan av Lyckebäcken.

Avrinningskoefficienterna ( $\varphi$ ) som använts i beräkningarna redovisas i Tabell 3 och har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016) och från Stormtac, (Stormtac Web, 2020).



Flöden innan och efter exploatering (Tabell 4) har beräknats för att undersöka hur de förväntas ändras i samband med exploatering av åkermarken. En yta med en area på ~2,575 har lagts till i flödesberäkningar för att ta hänsyn till tillrinning från åkermarken öst om Lyckebacken till diket. Framtida flöden har beräknats med en klimatfaktor på 1,25 för att ta hänsyn till framtida klimatförändringar med sannolikt ökad nederbörd.

Tabell 4. Flöden (Q) från hela planområdet med nuvarande och framtida markanvändning.

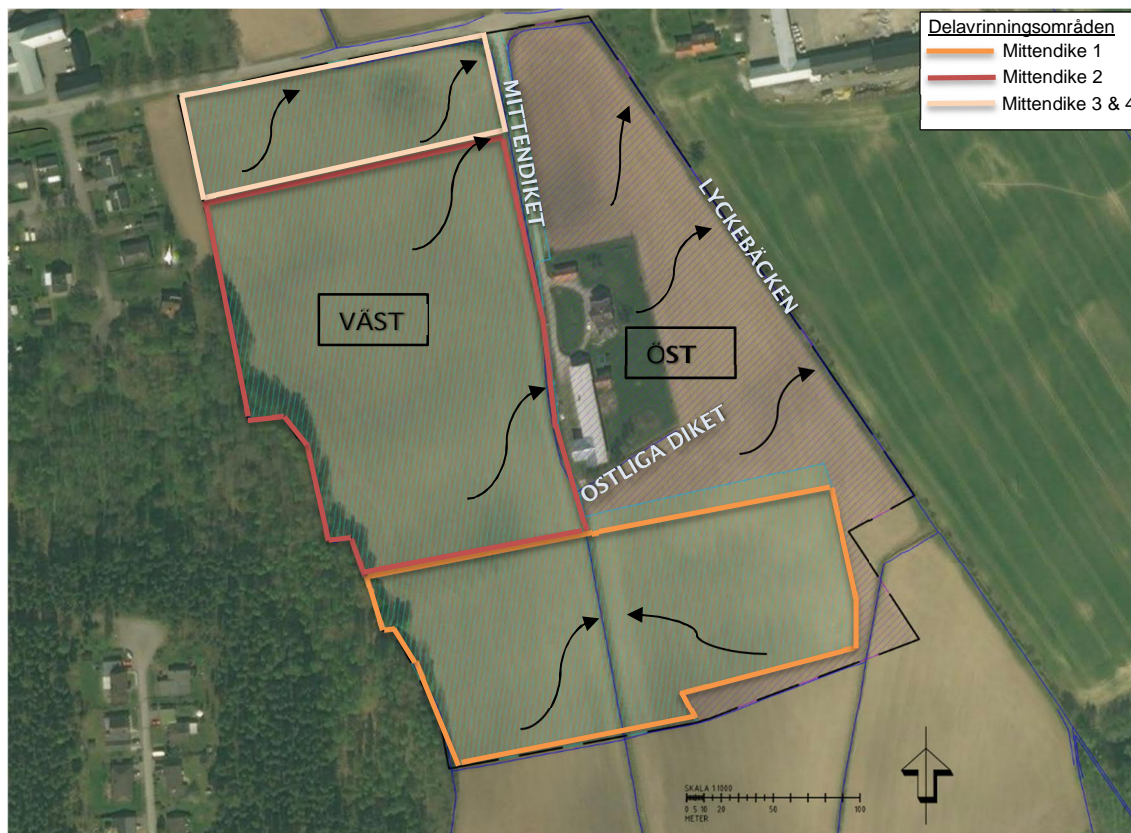
	Area [ha]	Red. Area [ha]	Rinntid [min]	Q <sub>100</sub> * [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>200</sub> * [m <sup>3</sup> /s]
Före exploatering	14,2**	3,62	10	1,77	2,23
Efter exploatering	14,2**	4,38	10	2,67	3,37

\*Det finns osäkerhet kopplade till beräkningar av naturmarksavrinning med rationella metoden. Vid detaljutredningar rekommenderas därför att flödesberäkningar kombineras med andra beräkningsmetoder, förslagsvis en hydrologisk modell.

\*\*Area för planområdet + tillrinningsområdet.

### 1.8.2 UPPDELNING AV PLANOMRÅDET ENLIGT DE BEFINTLIGA DIKENA

På grund av topografin och de befintliga dikena har planområdet delats upp i två delområden för att kunna maximera dikenens fördröjningspotential, se Figur 14.



Figur 14. Uppdelning av planområdet (streckad linje) till två tekniska delavrinningsområden. Delområde väst visas med ljusblå skraffering, delområde öst med lila skraffering. Befintliga diken i blått och schematiska dagvattenflöden med svarta pilar.

Syftet med uppdelningen av planområdet i en västra och en östra del (Figur 14) är att på det mest effektiva sättet avvattna planområdet mot de befintliga diken.

Område "Väst" är större än område "Öst", och innefattar de flesta ytorna avsedda för bostadsområden samt alla asfalterade ytor. Indelningen i två tekniska delavrinningsområden bedömdes nödvändig på grund av följande anledningar:

- 1) Trummornas dimensioner under Samsalagatan och de dimensionerande utflödena (Tabell 2). En större trumma finns vid Mittendikets utlopp (och därmed ett större dimensionerande maxflöde).
- 2) Mittendikets dimensioner (se Tabell 5): Mittendiket har en större beräknad volym, vilket är en viktig parameter för fördröjningsmöjligheter. Det ostliga diket föreslås utökas för att öka fördröjningskapaciteten för det östra tekniska delavrinningsområdet.
- 3) Lyckebackens avrinningsområde har en betydande area (2,4 km<sup>2</sup>) och dagvattenlösningen söder om planområdet (Samsala Etapp 2) har ett utflöde i Lyckebacken.

Trummorna är gränssättande kapacitetsmässigt, och på grund av detta bör merparten av planområdet avvattnas mot Mittendiket om de befintliga trummorna under Samsalagatan ska behållas.

En uppskattning av dikenas dimensioner har genomförts utifrån erhållen höjddata. Tvärsnittsareor vid regelbundna längdintervall togs fram och medelvärden för totala tvärsnittsareor hos diken beräknades. Uppskattade dimensioner och beräknade areor presenteras i Tabell 5 nedan.

*Tabell 5. Uppskattade dimensioner för Mittendiket, Lyckebacken, Ostliga diket och det Norra diket.*

	Uppskattad släntlutning	Medelhöjd h [m]	Tvärsnittsarea [m <sup>2</sup> ]	Längd [m]	Volym [m <sup>3</sup> ]	Flöde [m <sup>3</sup> /s]
Mittendiket	1:1,5	1,0	1,6	481	770	2,1
Lyckebacken	1:1,5	1,0	1,5	355	526	1,7
Ostliga diket	1:1,5	0,6	0,8	62	48	0,9
Norra diket	1:2	0,6	0,8	78	64	1,2

Notera att längdmätningen för Mittendiket tar hänsyn till att delar av diken behöver fyllas igen och ersättas med trummor i samband med anläggning av nya gator inom planområdet, se principlösningen i som redovisas i Figur 15. Liksom hela planområdet ökar flödena från de tekniska delavrinningsområdena Öst och Väst efter exploatering (Tabell 6) och behöver därför fördröjas.



Tabell 6. Flöden från de tekniska delavrinningsområdena Öst och Väst för regn med 1% årlig sannolikhet (Q<sub>100</sub>) och 0,5% årlig sannolikhet (Q<sub>200</sub>).

Exploatering	Area [ha]	Red. Area [ha]	Q <sub>100</sub> * [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>200</sub> * [m <sup>3</sup> /s]	
Öst (avvattnas mot Lyckebacken)	Före	6,1*	0,7	0,3	0,4
	Efter	6,1*	0,9	0,6	0,7
Väst (avvattnas mot Mittendiket)	Före	8,1	0,8	0,4	0,5
	Efter	8,1	3,0	1,8	2,3

\* I arean ingår ett tillrinningsområde på 2,575 ha från den östra sidan av Lyckebacken.

### 1.8.3 UPPDELNING AV VÄSTRA DELAVRINNINGSOMRÅDET

För att kunna skapa fördröjningsvolym i Mittendiket och möjliggöra korsande gator inom planområdet bör diket delas upp i mindre diken (Figur 14) som kopplas tillsammans med trummor (se förslag på principlösning i Figur 15). För varje mindre dike har tekniska delavrinningsområden tagits fram och presenteras i Tabell 7 nedan.

Tabell 7. Flöden från de tekniska delavrinningsområdena Mittendike 1, Mittendike 2 och Mittendike 4 för regn med 1% årlig sannolikhet (Q<sub>100</sub>) och 0,5% årlig sannolikhet (Q<sub>200</sub>).

Exploaterings-skede	Area [ha]	Red. Area [ha]	Q <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>200</sub> [m <sup>3</sup> /s]	
Mittendike 1	Före	2,7	0,3	0,1	0,2
	Efter	2,7	1,0	0,6	0,7
Mittendike 2	Före	3,9	0,4	0,2	0,3
	Efter	3,9	1,5	1,4	1,7
Mittendike 4	Före	0,9	0,09	0,04	0,05
	Efter	0,9	0,3	0,5	0,61

Flödena i Tabell 7 har beräknats genom att addera ytavrinningen från varje delavrinningsområde med det tillåtna utflödet vid varje dike. För varje dike har utflödet beräknats för att få fram dimensionen på trummorna vid dämningen och utflödet (under väg). Det dimensionerande flödet från varje trumma har därefter adderats till nästa flödesberäkning.

## 1.9 FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

### 2.3.1 Befintliga diken

Utgångspunkten för utredningen är att undersöka flödena vid regn med 100- och 200-års återkomsttid. Inga specifika krav från VA-huvudmannen eller Hallsbergs kommun har utmärkts. Flödesbegränsningar ges därför endast av de befintliga trummorna som förbinder Mittendiket och Lyckebacken med det norra dikessystemet (och därmed

våtmarken) på fastigheten Hallsbergs-Falla 1:9. För volymlberäkningarna har uppdelningen av planområdet till de två tekniska avrinningsområdena (Figur 14) som diskuteras i Sektioner 1.8.2 och 1.8.3 tillämpats.

*Tabell 8. Erforderliga magasinvolymerna för att fördröja regn med 1% ( $V_{100}$ ) respektive 0,5% ( $V_{200}$ ) årlig sannolikhet från de tekniska avrinningsområdena Öst och Väst till flödesbegränsningen för motsvarande trummor.*

	Flödesbegränsning [m <sup>3</sup> /s]	$V_{100}$ [m <sup>3</sup> ]	$V_{200}$ [m <sup>3</sup> ]
Väst (mot Mittendiket)	1,1	431	714
Öst (mot Lyckebacken)	0,3	176	266

En jämförelse av de tillgängliga volymerna hos Mittendiket och Lyckebacken (Tabell 5) med erforderliga magasinvolymerna för extrema regn (Tabell 8) visar att en empirisk uppdelning av planområdet till de två tekniska delavrinningsområdena (Figur 14) kan möjliggöra en lokal hantering av dagvatten.

### 2.3.2 Ostliga diket

För att avvattna och fördröja vattnet från det östra tekniska delavrinningsområdet (Figur 14) rekommenderas att det ostliga diket utökas. Genom att förlänga det befintliga diket hela vägen till Lyckebacken och minska släntlutningen från 1:1,5 till 1:2 skapas en tillgänglig volym på ca 275 m<sup>3</sup> (Tabell 9).

För att skydda planområdet från potentiella bakflöden från Lyckebacken vid extrema regn samt för att begränsa utflödet till Lyckebacken kan dämmen byggas i det Ostliga diket.

*Tabell 9. Dimensioner före och efter förnyelse av det Ostliga diket.*

	Släntlutning	Bottenbredd [m]	Medelhöjd h [m]	Tvärsnittsarea [m <sup>2</sup> ]	Längd [m]	Volym [m <sup>3</sup> ]	Flöde [m <sup>3</sup> /s]
Före förnyelse	1:1,5	0	0,6	0,8	62	87	1,0
Efter förnyelse	1:2	1,4	0,6	1,8	150	275	2,2

### 2.3.3 Mittendiket

Mittendiket måste förnyas för att kunna användas både för avvattning och fördröjning av dagvattnet inom planområdet. I Tabell 10 presenteras uppskattade dimensioner hos Mittendiket för exploatering, samt dimensioner efter förnyelse. Förnyelsen av Mittendiket föreslås här bestå av en uppdelning av diket till fyra mindre diken (Mittendiken 1 till 4), en ökad bottenbredd samt en något flackare släntlutning.

Tabell 10. Dimensioner före och efter förnyelse av Mittendiket.

	Släntlutning	Bottenbredd [m]	Medelhöjd h [m]	Tvårsnittsarea [m <sup>2</sup> ]	Längd [m]	Volym [m <sup>3</sup> ]	Flöde [m <sup>3</sup> /s]
Före förnyelse	1:1,5	0	0,5	0,9	481	462	5,0
Efter förnyelse (Mittendike 1)	1:2	1,2	1,1	3,8	110	422	6,2
Efter förnyelse (Mittendike 2)	1:2	1	1,1	3,3	179	784	5,0
Efter förnyelse (Mittendike 3)	1:2	0,6	0,9	2,2	38	84	5,0
Efter förnyelse (Mittendike 4)	1:2, 1:3*	0,6	0,5	1,3	78	98	1,3

\*Mittendike 4 går längs med Samsalagatan. Slänten mot vägen har en lutning på 1:3, slänten mot planområdet sätts till 1:2.

Erforderliga magasinsvolymer för den västra delen av planområdet har beräknats och visas i Tabell 11. Exploateringen av planområdet leder till ett visst fördröjningsbehov som styrs av trummorna vid varje dikesutlopp. Enligt de beräknade dimensionerna för Mittendikena bedöms endast Mittendike 1 och Mittendike 2 behövas användas som fördröjningsåtgärd. Mittendikena 3 och 4 kan då användas för att skydda området strax söder om Samsalagatan som befinner sig i riskzon för översvämningar vid extrema regn.

Tabell 11. Erforderliga magasinsvolymer för att fördröja regn med 1% (V<sub>100</sub>) respektive 0,5% (V<sub>200</sub>) årlig sannolikhet från de tekniska delavrinningsområden för Mittendikets uppdelning till flödesbegränsningen för motsvarande dämmen.

	Flödesbegränsning [m <sup>3</sup> /s]	V <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> ]	V <sub>200</sub> [m <sup>3</sup> ]
Mittendike 1	0,16*	290	415
Mittendike 2	0,36**	457	607
Mittendike 3	0,36**	0	0
Mittendike 4	1,10***	0	0

\*Flödesbegränsning beräknad för en betongtrumpa med antagen Ø500 mm.

\*\*Flödesbegränsning beräknad för en betongtrumpa med antagen Ø550 mm.

\*\*\*Flödesbegränsning beräknad för en betongtrumpa med Ø1000 mm.

Uppdelningen av planområdets västra del till mindre tekniska delavrinningsområden mot varje delar av Mittendiket ger upphov till fördröjningsvolymerna enligt Tabell 11. Flödesbegränsningen har tagits fram genom dimensionering av trummor vid de föreslagna dämmena samt under gator inom planområdet. Samma dimensioner för trummorna antas användas inom varje dikesgrupp.

Notera att den tillgängliga volymen för samtliga diken har beräknats med en säkerhetsmarginal på 0,2 m under markhöjd för att ta hänsyn till nivån på dämmkrön. Det är viktigt att tillräckligt med kapacitet finns mellan dämmkrön och dikenas slänkrön för att låta vattnet bredda över dämmena utan att leda till översvämningar kring diken.

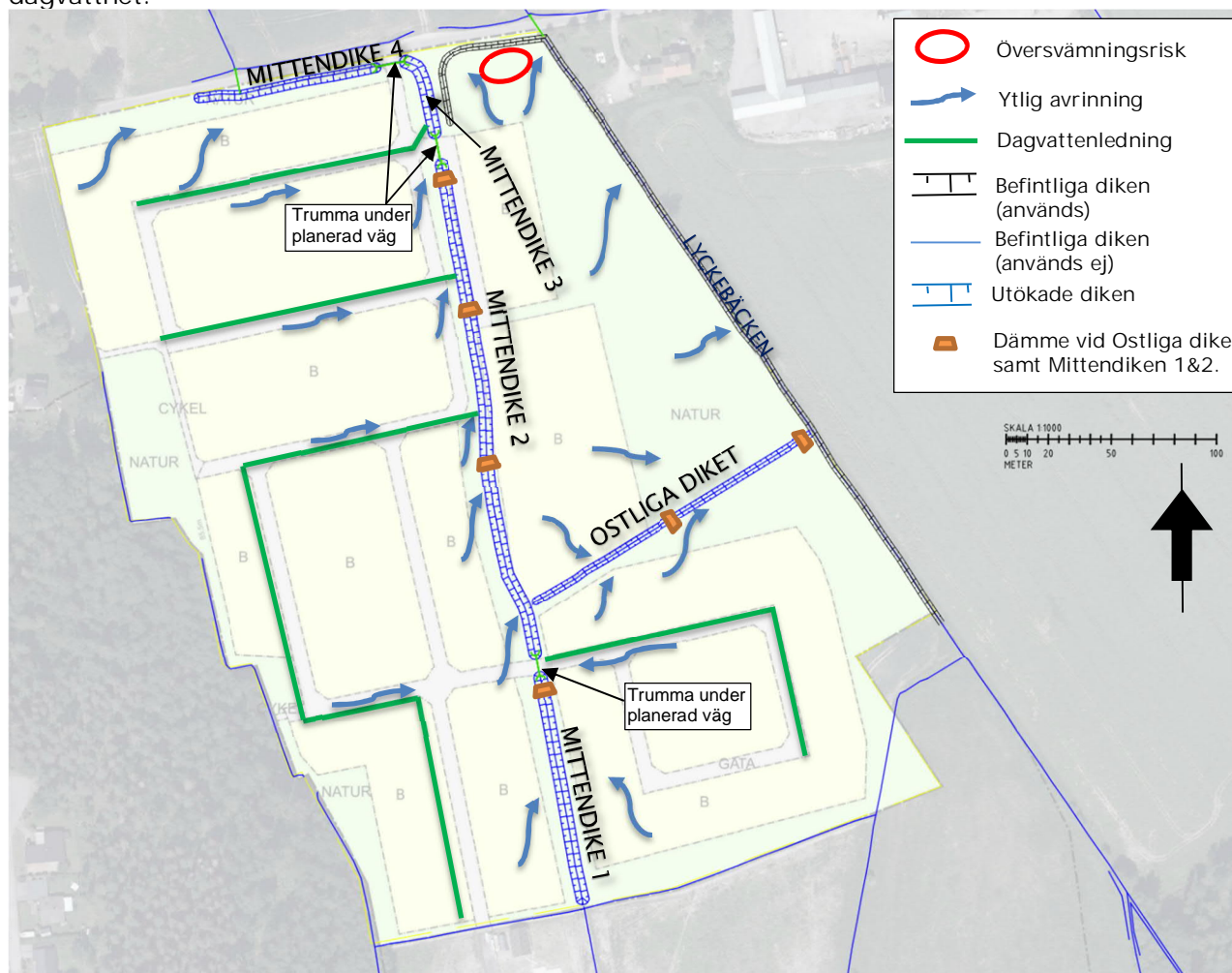
## 2 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Dagvattenhanteringen inom planområdet föreslås bestå av öppna lösningar och bygger huvudsakligen på att använda de befintliga diken som fördröjningsanläggningar vid extrema väderhändelser. Avvattningen av planområdet föreslås utföras genom en smart höjdsättning samt förnyelsen av befintliga diken och topografin.

### 2.1 PRINCIPLÖSNING OCH UTFORMNING AV DAGVATTENLÖSNINGAR

En generell skiss på utformningen av dagvattenhanteringen presenteras i Figur 15. Förslaget består av ett dagvattennät dimensionerat för ett 10-årsregn som avleder dagvattnet från fastigheterna längst bort till Mittendiket. För kraftigare regn måste höjdsättning av planområdet i samband med en renovering och utökning av de befintliga diken säkerställas vara tillräcklig för att hantera regn upp till 200-års återkomsttid (0,5% årlig sannolikhet).

I Figur 15 visas ett förslag på en uppdelning av Mittendiket till fyra mindre diken (Mittendike 1, 2, 3 och 4 i figur). Enligt fördröjningsbehoven efter exploatering av planområdet bedöms endast Mittendiken 1 och 2 behövas användas för fördröjning av dagvattnet.



Figur 15. Schematisk förslag på avvattning av planområdet vid höga flöden. Blåa pilar indikerar sekundära rinnvägar mot diken.



### 2.1.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKEN I PLANOMRÅDETS NORDÖSTRA DEL

För extrema regn med återkomsttider som överskrider 50 år för Lyckebacken kan ett mindre område vid planområdets nordöstra del svämmas över om vattnet däms vid trummans utlopp. För att minska risken av skada för egendom föreslås därför:

- 1) Garantera att trummorna under Samsalagatan och dikena uppströms är i bra skick,
- 2) Att inte bygga några bostäder i riskzonen,
- 3) Byta Lyckebackens trumma under Samsalagatan till en större trumma.

Översvämningsområdet (Figur 8, Figur 15) befinner sig i en del av planområdet som utpekats som naturmark och inga bostäder planeras att byggas där. Hallsbergs kommun bör bestämma om naturmarken kan tillåtas svämmas över under en kortare period eller om åtgärder bör vidtas.

### 2.1.2 DAGVATTENNÄT FÖR 10 ÅRS ÅTERKOMSTTID

Ett dagvattennät rekommenderas att dimensioneras för regn med återkomsttid upp till 10 år, enligt Svenskt Vatten publikation P110 (2016), för att kunna hantera majoriteten av regnen under ett givet år. Ett exempel på hur ett sådant nätverk kan se ut visas i Figur 15. Mittendiket skulle i detta fall användas i störst utsträckning som utlopp för dagvattenledningarna på grund av dess närhet till majoriteten av bostäderna. Bostäder längst bort från Mittendiket bör anslutas till dagvattennätet medan bostäder i direkt anslutning till diket kan avvattnas till det utan behov av någon anslutning till ett ledningsnät för dagvatten.

Det är generellt av intresse att anlägga dagvattenbrunnar vid lågpunkter för att undvika vattensamlingar och instängda områden.

### 2.1.3 FÖRNYELSE AV BEFINTLIGA DIKEN

Befintliga diken inom planområdet föreslås användas för att avleda och fördröja dagvatten från planområdet. För att kunna fördröja dagvatten i diken föreslås att dämmen installeras i Mittendiket och Ostliga diket. Exempel på dämmens utformning visas i Figur 16 (vägdiken i USA) samt i Figur 17 och Figur 18 (vägdiken i Tyskland). Dämmena måste förläggas så att vattnet kan flöda över dem vid höga flöden utan bredda över dikeskrön. Enligt genomförda flödesberäkningar och framtagande av erforderliga magasinsvolym bedöms Mittendikena 3 och 4 inte behövas för att fördröja dagvatten: Mittendiken 1 & 2 samt Ostliga diket är tillräckliga för hela planområdet (Tabell 11).



Figur 16. Exempel på dämmen i diken för att öka utjämningsvolymen och skapa trögare avrinning av dagvatten (MassDEP, 2017).



Figur 17. Exempel på dämmen i vägdike för att öka utjämningsvolymen och skapa trögare avrinning av dagvatten. Anläggning nära den tyska staden Aachen längs med motorväg E314 (Fachhochschule Münster, 2006).



*Figur 18. Exempel på dämmen i diken för att öka utjämningsvolymen och skapa trögare avrinning av dagvatten. Anläggning i den tyska staden Holzmulheim (Fachhochschule Münster, 2006).*

### Ostliga diket

Dikets dimensioner före exploatering har beräknats och presenteras i Tabell 5. Genom att förlänga diket hela vägen till Lyckebacken, ändra dess dimensioner och anlägga ett dämme skapas en tillgänglig fördröjningsvolym hos diket på ~275 m<sup>3</sup> (Tabell 9).

Vid extrema regn kan det antas att Lyckebacken fylls med vatten: det är därför särskilt viktigt att det ostliga diket (Figur 3) som rekommenderas förlängas hela vägen till Lyckebacken (Figur 15) förläggs med en tillräckligt stor volym och flödeskapacitet för att kunna fördröja delar av planområdets östra delavrinningsområde.

### Mittendiket

För att möjliggöra nya gator inom planområdet behöver ett antal trummor läggas i Mittendiket (Figur 15). Det är viktigt att dessa trummor installeras med en tillräcklig täckning. Mittendiket delas då upp i fyra mindre diken som kopplas tillsammans med trummor. Vid utloppet av Mittendiket 1 och Mittendike 2 ska dämmen förläggas för att möjliggöra fördröjningsvolymen som krävs vid respektive dike. Detta är särskilt viktigt där korsande gator planeras byggas för att undvika att vatten breddar över dessa. Fördröjningsvolymen beräknas uppnå ~ 420 m<sup>3</sup> för Mittendike 1 och ~ 780 m<sup>3</sup> för Mittendike 2.

#### 2.1.4 BEFINTLIGA TRUMMOR UNDER SAMSALAGATAN

Som nämnt ovan är trummorna under Samsalagatan viktiga för att avleda vattnet från planområdet. Det är viktigt att garantera tillräckliga flöden vid dem. Trummorna



rekommenderas därför besiktas för att garantera deras goda skick. Dikena nedströms trummorna, på Samsalagatans norra kant bör också skötas på ett lämpligt sätt för att garantera goda flöden och därmed undvika potentiella översvämningsrisker i planområdets norra del vid extrema väderhändelser. I Figur 8 visas modellerade rinnvägar med trummor i gott skick: översvämningszonerna försvinner.

#### 2.1.5 HÖJDSÄTTNINGSPRINCIPER

Höjdsättning är avgörande för att skydda byggnader vid kraftiga nederbördstillfällen. I Svenskt vattens publikation P105 finns anvisningar för hur höjdsättningen av byggnader och vägar bör utföras med hänsyn till dagvattenavrinning. Principerna innebär översiktligt att byggnader anläggs högre än omgivande mark och gator. Marken planeras så att ett fall finns från husen och utåt (enligt stadgar 5% 3 meter närmast husen och >1% längre ut från husen).

Nya byggnader och känsligare delar av planerad infrastruktur inom området bör läggas på en högre nivå än +51,2 m för att undvika potentiella översvämningsproblem om vägtrumorna fylls igen.

Trafikerade ytor ska avvattnas mot grönytor längs med dikena och primärt mot Mittendiket. Avvattningen vid extrema väderhändelser kan ske ytligt genom höjdsättning av gatorna och användningen av till exempel kantsten för att leda vattnet på ett säkert sätt mot Mittendiket och grönytorna längs med diket.

Generellt kan den befintliga topografin bevaras efter exploatering ( Figur 5 och Figur 6). De gynnsamma lutningarna norrut samt österut leder dagvattnet naturligt mot de berörda dikena.



### 3 SLUTSATSER

- Dagvattenflöden kommer att öka till följd av exploateringen av planområdet. Dagvattnet måste därför fördröjas för att inte överstiga dagens flöden.
- Fördröjningen sker lokalt inom planområdet genom att förnya två befintliga diken: ett för att avvattna och fördröja den östra delen av planområdet, det andra för att avvattna och fördröja den västra delen.
- Dikena Mittendike 1, Mittendike 2 (väst) och Ostliga diket (öst) föreslås utrustas med dämmen för att skapa en tillräcklig fördröjningsvolym. Flödesberäkningar vid flöden med 0,5- och 1% årlig sannolikhet visar att dikena, utrustade med dämmen ger ett tillräckligt fördröjning av dagvattenflöden vid extrema händelser.
- Dagvattnet kan avledas norrut till en nyanlagd våtmark inom samma fastighet Hallsberg-Falla 1:9 på andra sidan Samsalagatan, utan att överbelasta anläggningen.
- Flöden i både Lyckebacken och Mittendiket begränsas av trummor under Samsalagatan, som blir dimensionerande för dagvattenhanteringen. Det är därför viktigt att besikta trummorna och garantera att de är i bra skick.
- Föroreningshalter förväntas inte öka nämnvärt enligt kommunen, och har därför inte beräknats i denna utredning.
- Höjdsättning av byggnader måste ske på så sätt att inga instängda områden skapas. Rinnvägar mot diken och grönytor ska säkras för att inte riskera att byggnader översvämmas vid kraftig nederbörd. För att undvika översvämningsrisk i den norra delen av planområdet bör byggnader inte byggas under en nivå på +51,2 m om inga andra åtgärder vidtas.
- Lyckebackens trumma under Samsalagatan klarar inte av flödet i Lyckebacken vid en 100-årssituation och en vattensamling i planområdets nordöstra hörn kan uppstå. Kommunen får bedöma om marköversvämningen är acceptabel eller om andra åtgärder bör vidtas, som att till exempel öka trummans dimensioner under Samsalagatan.

## 4 REFERENSER

Hallsbergs kommun, 2022, *Skiss över planområdet för Samsala Etapp 3*.

Massachusetts Department of Environmental Protection (MassDEP). Besöktes: 2022-02-11. URL:

<https://megamanual.geosyntec.com/npsmanual/checkdams.aspx>

Fachhochschule Münster – University of Applied Sciences, 2006. *ESOG – Einleitung des von Straßen abfließenden Oberflächenwassers in Gewässer*. "Ytvattenavrinning från vägar till vattendrag", på Tyska.

SGU, Lantmäteriet, 2022. *Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000*

StormTac Databas (2022). *Databas för dagvatten, basflöde, ytvatten och avloppsvatten, v.2022-01-09*. StormTac AB. Besöktes: 2022-01-24. URL:  
[www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)

Svenskt Vatten Utveckling, Svenskt Vatten, 2019. *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Rapport nr. 2019-20.

Svenskt Vatten, 2016. *Avledning av dag-, drän-, och spillvatten Publikation P110*.

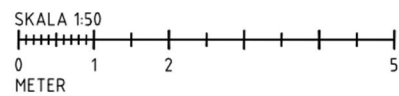
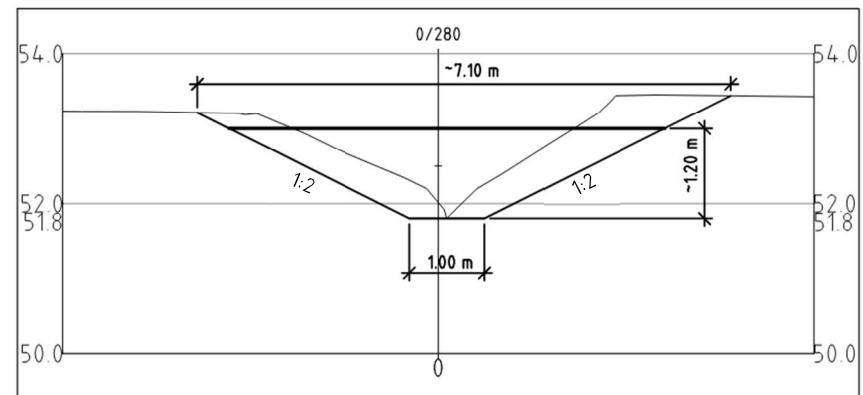
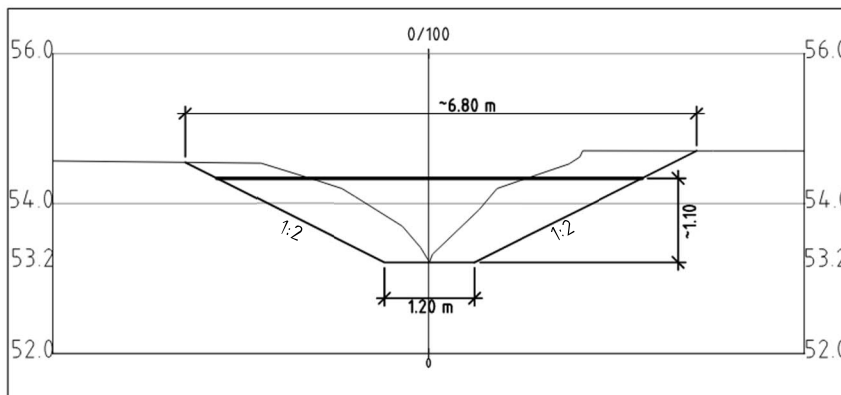
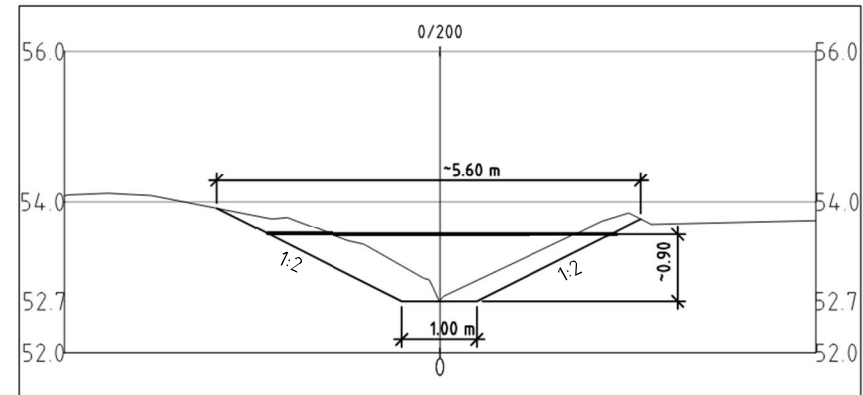
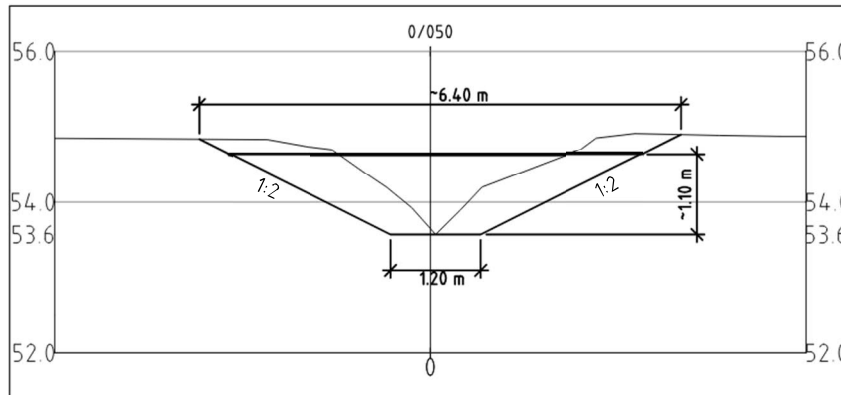
Svenskt Vatten, 2011. *Hållbar dag- och dränvattenhantering Publikation P105*.

Tyréns Sverige AB, 2018. *Avrinningsanalys Hallsberg*.

## DIKE MITTEN 1 TYPSEKTIONER

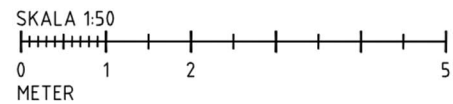
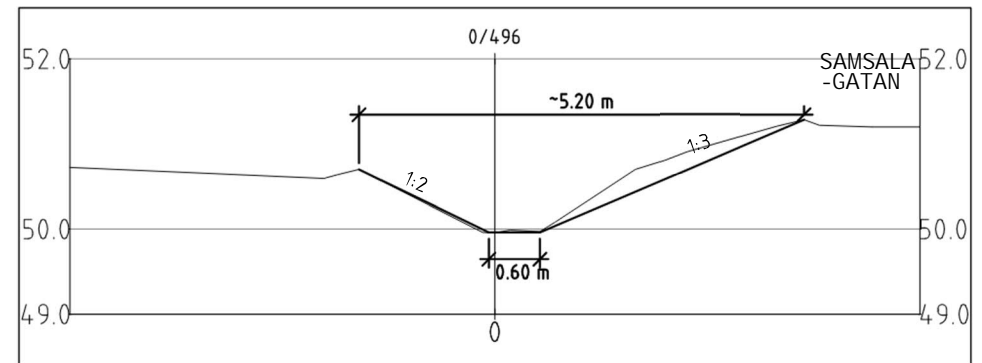
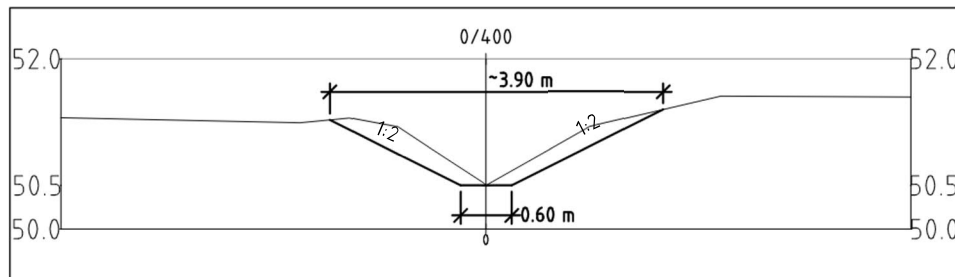
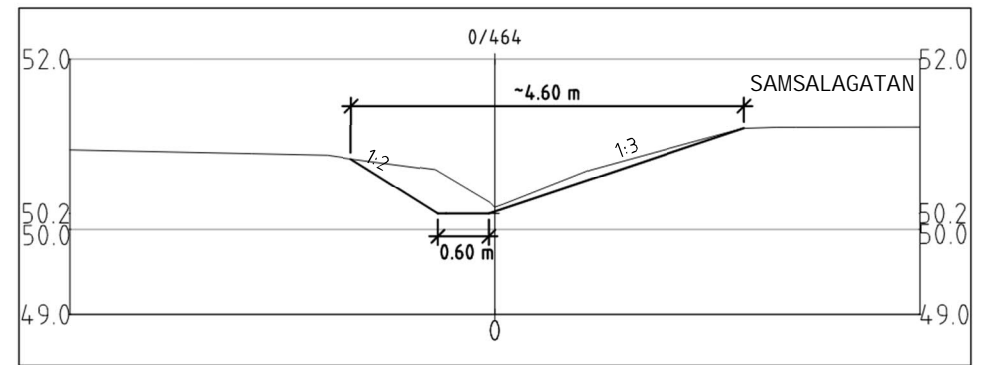
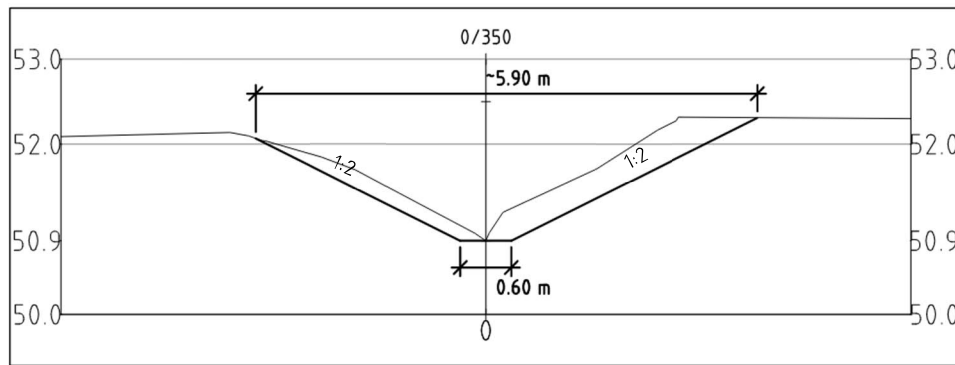
## DIKE MITTEN 2 TYPSEKTIONER

### BILAGA 1: TYPSEKTIONER MITTENDIKEN



DIKE MITTEN 3  
TYPSEKTIONER

DIKE MITTEN 4  
TYPSEKTIONER





BILAGA 2: TYPSEKTIONER OSTLIGA DIKET

OSTLIGA DIKET  
TYPSEKTIONER

