

Rapport---

TANUMS KOMMUN

Dagvattenhantering Oppen 3:4, Tanum

Göteborg 2009-03-12

TANUMS KOMMUN

Dagvattenhantering Oppen 3:4, Tanum

Beställare	Tanums kommun
Projektledare	Sven Olsson
Konsult	Ramböll Sverige AB, Göteborg
Uppdragsledare	Kjell Norberg
Handläggare	Daiva Börjesson
Datum	2009-03-12
Uppdragsnummer	61450932295

Innehållsförteckning

1.	Sammanfattning	2
2.	Uppdragsbeskrivning	2
2.1	Orientering	2
2.2	Syfte	2
2.3	Underlag	2
3.	Befintliga förhållanden	3
3.1	Områdetsbeskrivning	3
3.2	Geoteknik och hydrologi	3
4.	Framtida förhållanden	4
4.1	Områdetsbeskrivning	4
4.2	Förslag till dagvattenhantering	4
5.	Dimensionering	5
5.1	Förutsättningar för avvattning	5
5.2	Dagvattenhantering inom delområden	5
5.2.1	Delområdet A, kundparkering	6
5.2.2	Delområdet B, ytkrävande handel och livsmedelshandel	6
5.2.3	Delområdet C, rastplats, turistinformation, restaurang mm	6
5.2.4	Delområdet D, kontor, hotell, småindustri, handel	6
5.2.5	Delområdet E, kundparkering	7
5.2.6	Delområdet F, handel aktivitetshall	7
5.2.7	Delområdet G, utställning, försäljning av fritidshus, fritidsbåtar mm	7
5.3	Jämförelse av erforderliga volymer för olika avtappningsflöden	8
5.4	Förslag till utformning	9
6.	Utformning	9
6.1	Allmänt	9
6.2	Avvattning av takyta	10
6.3	Avvattning av plattsatt yta	10
6.4	Avvattning av parkering- och körytor	10
6.5	Husgrundsdränering	10

Bilagor

Bilaga 1: Typsektioner, Skala 1:100

Bilaga 2: Detaljer, Skala 1:50

Bilaga 3: Översiktsplan, Skala 1:5000

Dagvattenhantering Oppen 3:4, Tanum

1. Sammanfattning

I samband med detaljplanarbete för området Oppen 3:4 i Tanumshede har Ramböll Sverige AB fått i uppdrag att utreda dagvattenhanteringen i området. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) ställs som krav.

I denna utredning föreslås infiltrationsdiken i form av hålrumsmagasin. Begreppet hålrumsmagasin används i denna beskrivning som benämningen på ett fördröjningsmagasin där den utnyttjade volymen utgörs av de hålrum som finns i fyllningen. Avtappning av magasinen sker genom en speciellt anordnad tömningsledning. Tömningsledningen utförs med ett strypt utlopp för att säkerställa att inte föreskrivet maximalt utflöde överskrids.

2. Uppdragsbeskrivning

2.1 Orientering

Tanums kommun har för avsikt att exploatera området Oppen 3:4 i den östra delen av Tanumshede, invid E6:an. Till detaljplanarbetet erfordras en dagvattenutredning för att klarlägga förutsättningarna för dagvattenhantering inom området. Målsättningen är att minska flödesvolymerna och föroreningarna från området.

På uppdrag av Tanums kommun har Ramböll Sverige AB utarbetat ett förslag till utbyggnad av anläggningar för avledning av dagvatten inom området.

2.2 Syfte

Syfte med utredningen är att kartlägga dagvattenflöden samt att föreslå åtgärder för omhändertagande av dagvatten inom området. Huvudsyftet med denna rapport är att räkna på erforderligt behov av dagvattenutjämning och utformning av hålrumsmagasinen inom området, varför ekologiska och andra aspekter ej behandlas i denna rapport.

2.3 Underlag

I arbetet med utredningen har bland annat följande underlag använts:

- Grundkartor från Tanums kommun
- Detaljplan för Oppen 3:4 m fl från Tanums kommun
- Ingående dimensioneringsdata erhöles från Tanums kommun:
Återkomsttid 10 år. Varaktighet 20 min. Maximalt utflöde 1- 2 l/ · ha

3. Befintliga förhållanden

3.1 Områdetsbeskrivning

Det aktuella området är beläget invid E6:an i den östra delen av Tanumshede. Området begränsas mot öster av E6:an, i söder av väg 163, i väster av ett bostadsområde och mot norr av en vegetationsklädd höjdrygg.

En befintlig restaurang, drivmedels- och servicebutiksverksamhet (Rasta), rastplatsanläggning samt två verksamhetsetableringar finns idag inom området.

Området har en total area på cirka 26 ha. Stora delar av området är idag obebyggt och består av åkermark. Åkermarken är försedd med jordbruksdränering. Dagvatten från området avleds idag österut via en Ø400 ledning.

3.2 Geoteknik och hydrologi

En geoteknisk utredning genomfördes av Kjessler & Mannerstråle AB 1989-04-17.

Den geotekniska utredningen visade att de ytliga jordlagren domineras av morän, lera och berg.

Eftersom jordlagren inom området beskrivs som relativt täta och infiltrationskapaciteten därmed kraftigt är begränsad föreslås infiltrationsdiken i form av hålrumsmagasin.

4. Framtida förhållanden

4.1 Områdetsbeskrivning

Planen medger utbyggnad av småindustri, handel, dagligvaruhandel, utställningsområde och försäljning av fritidshus, husvagnar, båtar mm. Detaljplanen medger även utbyggnad av aktivitetshallar för motion och idrott samt ett mindre hotell.

En exploatering av området med hårdgjorda ytor i form av tak, gator och parkeringar innebär en betydligt ökad dagvattenavrinning.

4.2 Förslag till dagvattenhantering

Den ökade avrinningen som sker när området exploateras avses utjämnas i hålrumsmagasin inom de olika delarna av området, så att dagvattenavrinningen från området inte ökar jämfört med befintliga förhållanden. En nollösning är därför att sätta utgående dagvattenflöde till samma värde som obebyggd naturmark, vilket innebär 1- 2 l/s · ha.

Dagvattenavledningen inom området föreslås utföras med ekologisk dagvattenhantering. Med detta menas i första hand:

- Bibehållande av vattnet i marken och i närområdet, så att den lokala hydrologin förändras så lite som möjligt och att en fördröjning av avrinningen i området uppstår. I princip innebär detta att man strävar efter att bibehålla den naturliga avrinningen från området genom att utjämna och fördröja den ökade avrinningen som uppstår i samband med exploateringen inom området.
- Att om möjligt utnyttja den naturliga reningsförmågan hos vegetation, sediment, etc. för att erhålla ett renare dagvatten.

Den ekologiska dagvattenhanteringen föreslås i första hand ske genom att utforma ett trögt avrinningssystem med utbyggnad av makadamgravar och hålrumsmagasin, kompletterat med utnyttjande av tillgängliga grönytor, samt bortledning av överskottsvatten i gräsbevuxna diken. Detta innebär också en viss rening av dagvattnet.

Den ekologiska dagvattenhanteringen kan bestå av att:

- Grönytor utformas om möjligt svagt skålformade, så att ytvattnet från tak- och parkeringsytor kan ledas ut på dem. Brunnar utförs i lågpunkter och ansluts till makadamgravarna.
- Där lutningsförhållandena inom området medger detta kan byggnadernas stuprör förses med utkastare till rännदार i mycket god lutning ut från husen till grönytor. Det får dock inte uppstå några olägenheter i form av större avrinning mellan olika fastigheter.
- Gator och parkeringsytor avvattas via rännstens- och kupolbrunnar till makadamgravar med dräneringsledningar under vägkroppen.
- Det är mycket viktigt att höjdsättningen av ytorna ägnas med stor omsorg. Det är viktigt med rejäla fall från husen ut mot grönytor. Vattnet skall om eventuella problem uppstår ha möjlighet att avrinna på marken utan att orsaka problem för intilliggande fastigheter.

Se bilaga 1 och 2 som redovisar olika principlösningar för ekologisk dagvattenhantering.

Dagvatten från naturmark och takytor räknas som rent under förutsättning att ingen gödsling sker samt att miljövänliga byggmaterial används.

5. Dimensionering

5.1 Förutsättningar för avvattning

En exploatering av området innebär en ökad dagvattenavrinning. Utgångspunkten i beräkningarna har varit att det vattnet som tillkommer utöver dagens avrinning ska fördröjas.

Dagvattenssystem dimensioneras efter ett 10 års regn med en varaktighet på 20 min. Det framtida maximala utgående flödet begränsas till 2 l/s · ha.

Avrinningsfaktorn 0,9 och 0,7 har använts för dimensionering.

För avrinningsberäkning enligt rationella metoden har Dahlströms rapport använts. Lokal nederbördsparameter är satt till Z= 24.

Beräkningar har gjorts med hjälp av så kallade blockregnsintensiteter.

Med hänsyn till inverkan av för- och efterregn korrigeras de vid beräkningarna använda blockregnsintensiteterna med ett påslag med 25 % enligt VAV P46.

5.2 Dagvattenhantering inom delområden

Vid dimensioneringen har följande (reducerade) ytor definierats:

A, Kundparkering	2,32 ha
B, Ytkrävande handel och livsmedelshandel	1,94 ha
C, Rastplats/Turistinformation/Restaurang mm	2,10 ha
D, Kontor/Hotell/Småindustri/Handel	3,82 ha
E, Kundparkering	1,49 ha
F, Handel aktivitetshall	2,03 ha
<u>G, Utställning/Försäljning av fritidshus, fritidsbåtar mm</u>	<u>2,17 ha</u>
Total reducerad area	15,87 ha

Fördelning i delområden enligt bilaga 3 innebär att dagvattnet kommer att omhändertas/fördröjas lokalt för vidare avledning österut till befintlig dagvattenledning Ø400.

Den verkligt erforderliga magasinsvolymen är mindre än vad som anges i nedanstående beräkningar eftersom ingen hänsyn tagits till perkolation av dagvatten ut ur magasinet. Detta med anledning av att jordlagren inom området beskrivs som relativt täta och att det uppstår en successiv försämring av vattengenomsläppligheten under anläggningens livslängd. Beräkningsmässigt skall man betrakta magasin som fördröjningsmagasin (hållrumsmagasin i detta fall) då tömning genom perkolation inte kan ske inom rimlig tid.

- 5.2.1 Delområdet A, kundparkering
Maximalt utflöde får inte överskrida $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$. Vid reducerad yta på ca 2,32 ha ger detta ett maximalt tillåtet utflöde 4,64 l/s.

Vid ett 10-års regn med maximalt utflöde 4,64 l/s från delområdet A uppstår det största utjämningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet på 48 h. Det specifika magasineringsbehovet motsvarar en regnmängd på ca 71 mm.

Omräknat till en magasinvolym erfordras ett magasin med en effektiv volym på ca 1653 m^3 . Vid ett hålrumsmagasin med effektiv porositet på 40 % (makadam 8-16 mm) motsvarar detta en verklig volym på ca 4133 m^3 .

- 5.2.2 Delområdet B, ytkrävande handel och livsmedelshandel
Maximalt utflöde får inte överskrida $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$. Vid reducerad yta på ca 1,94 ha ger detta ett maximalt tillåtet utflöde 3,89 l/s.

Vid ett 10-års regn med maximalt utflöde 3,89 l/s från delområdet B uppstår det största utjämningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet på 48 h. Det specifika magasineringsbehovet motsvarar en regnmängd på ca 71 mm.

Omräknat till en magasinvolym erfordras ett magasin med en effektiv volym på ca 1383 m^3 . Vid ett hålrumsmagasin med effektiv porositet på 40 % (makadam 8-16 mm) motsvarar detta en verklig volym på ca 3458 m^3 .

- 5.2.3 Delområdet C, rastplats, turistinformation, restaurang mm
Maximalt utflöde får inte överskrida $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$. Vid reducerad yta på ca 2,10 ha ger detta ett maximalt tillåtet utflöde 4,2 l/s.

Vid ett 10-års regn med maximalt utflöde 4,2 l/s från delområdet C uppstår det största utjämningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet på 48 h. Det specifika magasineringsbehovet motsvarar en regnmängd på ca 71 mm.

Omräknat till en magasinvolym erfordras ett magasin med en effektiv volym på ca 1493 m^3 . Vid ett hålrumsmagasin med effektiv porositet på 40 % (makadam 8-16 mm) motsvarar detta en verklig volym på ca 3732 m^3 .

- 5.2.4 Delområdet D, kontor, hotell, småindustri, handel
Maximalt utflöde får inte överskrida $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$. Vid reducerad yta på ca 3,82 ha ger detta ett maximalt tillåtet utflöde 7,64 l/s.

Vid ett 10-års regn med maximalt utflöde 7,64 l/s från delområdet D uppstår det största utjämningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet på 48 h. Det specifika magasineringsbehovet motsvarar en regnmängd på ca 71 mm.

Omräknat till en magasinvolym erfordras ett magasin med en effektiv volym på ca 2721 m^3 . Vid ett hålrumsmagasin med effektiv porositet på 40 % (makadam 8-16 mm) motsvarar detta en verklig volym på ca 6803 m^3 .

5.2.5 Delområdet E, kundparkering

Maximalt utflöde får inte överskrida $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$. Vid reducerad yta på ca 1,49 ha ger detta ett maximalt tillåtet utflöde 2,98 l/s.

Vid ett 10-års regn med maximalt utflöde 2,98 l/s från delområdet E uppstår det största utjämningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet på 48 h. Det specifika magasineringsbehovet motsvarar en regnmängd på ca 71 mm.

Omräknat till en magasinvolym erfordras ett magasin med en effektiv volym på ca 1056 m^3 . Vid ett hålrumsmagasin med effektiv porositet på 40 % (makadam 8-16 mm) motsvarar detta en verklig volym på ca 2639 m^3 .

5.2.6 Delområdet F, handel aktivitetshall

Maximalt utflöde får inte överskrida $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$. Vid reducerad yta på ca 2,03 ha ger detta ett maximalt tillåtet utflöde 4,06 l/s.

Vid ett 10-års regn med maximalt utflöde 4,06 l/s från delområdet F uppstår det största utjämningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet på 48 h. Det specifika magasineringsbehovet motsvarar en regnmängd på ca 71 mm.

Omräknat till en magasinvolym erfordras ett magasin med en effektiv volym på ca 1443 m^3 . Vid ett hålrumsmagasin med effektiv porositet på 40 % (makadam 8-16 mm) motsvarar detta en verklig volym på ca 3608 m^3 .

5.2.7 Delområdet G, utställning, försäljning av fritidshus, fritidsbåtar mm

Maximalt utflöde får inte överskrida $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$. Vid reducerad yta på ca 2,17 ha ger detta ett maximalt tillåtet utflöde 4,34 l/s.

Vid ett 10-års regn med maximalt utflöde 4,34 l/s från delområdet G uppstår det största utjämningsbehovet (magasineringsbehovet) vid ett regn med varaktighet på 48 h. Det specifika magasineringsbehovet motsvarar en regnmängd på ca 71 mm.

Omräknat till en magasinvolym erfordras ett magasin med en effektiv volym på ca 1545 m^3 . Vid ett hålrumsmagasin med effektiv porositet på 40 % (makadam 8-16 mm) motsvarar detta en verklig volym på ca 3864 m^3 .

5.3 Jämförelse av erforderliga volymer för olika avtappningsflöden
 Erforderlig volym är direkt beroende av begränsningar i utflödet. Ur tabellen nedan kan man läsa ut erforderlig magasinsvolym för olika avtappningsflöden.

Tabell 1. Sammanställning av erforderligt behov av dagvattenutjämning vid olika värde av maximala utflöden.

Delområde		Max utflöde (l/s · ha)			
		2	4	6	8
A, 2,32 (ha)	Erf. magasinsvolym ¹ (m ³)	4133	3153	2702	2416
	Tot. Utflöde (l/s)	4,64	9,28	13,92	18,56
B, 1,94 (ha)	Erf. magasinsvolym ¹ (m ³)	3461	2641	2263	2024
	Tot. Utflöde (l/s)	3,88	7,76	11,64	15,52
C, 2,10 (ha)	Erf. magasinsvolym ¹ (m ³)	3732	2847	2440	2182
	Tot. Utflöde (l/s)	4,2	8,4	12,6	16,8
D, 3,82 (ha)	Erf. magasinsvolym ¹ (m ³)	6803	5190	4448	3978
	Tot. Utflöde (l/s)	7,64	15,28	22,92	30,56
E, 1,49 (ha)	Erf. magasinsvolym ¹ (m ³)	2639	2012	1725	1543
	Tot. Utflöde (l/s)	2,98	5,96	8,94	11,92
F, 2,03 (ha)	Erf. magasinsvolym ¹ (m ³)	3608	2752	2359	2110
	Tot. Utflöde (l/s)	4,06	8,12	12,18	16,24
G, 2,17 (ha)	Erf. magasinsvolym ¹ (m ³)	3864	2948	2526	2259
	Tot. Utflöde (l/s)	4,34	8,68	13,02	17,36
Tot. , 15,87 (ha)	Erf.magasinsvolym ¹ (m ³)	28240	21543	18463	16512
	Tot. Utflöde (l/s)	31,74	63,48	95,22	126,96

¹ Erf. magasinsvolym vid fyllning med en porositet på 40 %.

5.4 Förslag till utformning

Om framtida maximala utgående flödet begränsas till 2 l/s·ha erfordras en total volym om ca 28 240 m³ för hela området.

På grund av att det blir så stora volymer och att befintligt system nedströms området kapacitetsmässigt kan ta emot ett större utflöde föreslår vi att det framtida maximala utgående flödet begränsas till 6 l/s·ha istället för 2 l/s·ha. Vid reducerad yta på ca 15,87 ha ger detta erforderlig magasinvolym om ca 18 463 m³ och ett maximalt utflöde 95,22 l/s. Dagvattnet från området föreslås anslutas till befintlig Ø400 ledning enligt bilaga 3.

Kontroll med snösmältningsintensiteten bör utföras innan detaljprojekteringen påbörjas.

6. Utformning

6.1 Allmänt

Utmed gränsen eller gatustråken för respektive delområde (A-G) anläggs en zon med infiltrationsdike i form av hålrumsmagasin. I texten nedan anges magasinerna som huvudmagasin. Hålrumsmagasinerna principredovisas på bilaga 1 och 2.

Den synliga dikesbotten utförs mjukt skålad och med en längslutning på 1-2 % .

Den synliga överytan i diket utformas som väl genomsläpplig. Eventuellt för att säkerställa vattentransporten ner till det underliggande hålrumsmagasinet kan transporten förstärkas med dikesbrunnar utan bottendel.

För att undvika att finmaterial från omgivande marklager eller från ovanytan tränger in i hålrumsmagasinet (makadam 8-16) omsluts fyllningen med en geotextil bruksklass N2.

Botten i hålrumsmagasinerna utförs med en längslutning på 1-2 % för att erhålla en effektiv fördelnings – och utjämningsseffekt.

Detta gäller generellt för alla de magasin som föreslagits med undantag från magasinet som omhändertar vatten från takytor. I dessa magasin föreslås att bottenlutningen följer överytans tvärfall. Detta med tanke på att avledningen från takytorna in till magasinerna är snabbare än de andra och att en snabbare fördelning därmed också är önskvärd.

Avtappningen av hålrumsmagasinet utförs med en dräneringsledning som läggs nära botten i fyllningen. För att tömningen inte skall bli för snabb av magasinet kommer dräneringsledningens kapacitet strypas för att säkerställa att inte föreskrivet maximalt utflöde överskrids.

Kantsten för styrning av ytvatten bör inte användas då detta motverkar det föreslagna systemets uppbyggnad. Dagvatten som avleds genom ytavrinning kommer att på bred front längs hela begränsningslinjen mellan hårdgjord yta och infiltrationsytorna nå de föreslagna huvudmagasinerna. Vilket är av stor vikt för en effektiv fördelnings – och utjämningsseffekt. I ovan nämnda begränsningslinje dras stödremsan ut för att skydda mot erosion och även minskad risk för spårbildning i infiltrationsytan närmast körytan.

Till huvudmagasinen ansluts liknande hålrumsmagasin från respektive yta enligt nedan. Respektive huvudmagasin kan kopplas ihop för vidare avledning eller så kan avledningen ske via ledningssystem till den befintliga dagvattenledningen Ø400 öster om området.

6.2 Avvattning av takyta

Vid infiltration av takvatten avleds vattnet via utkastare på stupröret och leds bort från husets yttervägg via täta rännalsplattor av betong med makadam närmast utloppet, för att undvika fuktskador på huset respektive jorderosion.

Avledningen till huvudmagasinen utförs via stuprörsledningar till hålrumsmagasin. Innan intag till avledande magasin skall en brunn med sandfång utföras. Från brunnen anläggs en inloppsledning till fyllningen. Ledningen utförs med dräneringsrör. Hålrumsmagasinen principredovisas på bilaga 1 och 2.

6.3 Avvattning av plattsatt yta

Föreslagen yta som eventuellt plattsättes kommer att utföras med genomsläppliga fogar. Ytan utformas med långsträckta höjd – och lågstråk. Avledningen av ytvatten sker dels genom ytavrinning till huvudmagasinet och dels genom infiltration till hålrumsmagasinen i lågstråken. Ytan förses även med intagsbrunnar i lågstråken, brunnarna utförs utan bottendel.

Hålrumsmagasinen principredovisas på bilaga 1 och 2.

6.4 Avvattning av parkering- och körytor

Parkering – och körytor utförs med ett slitlager av asfalt, eventuellt i form av dränerande asfaltbetong.

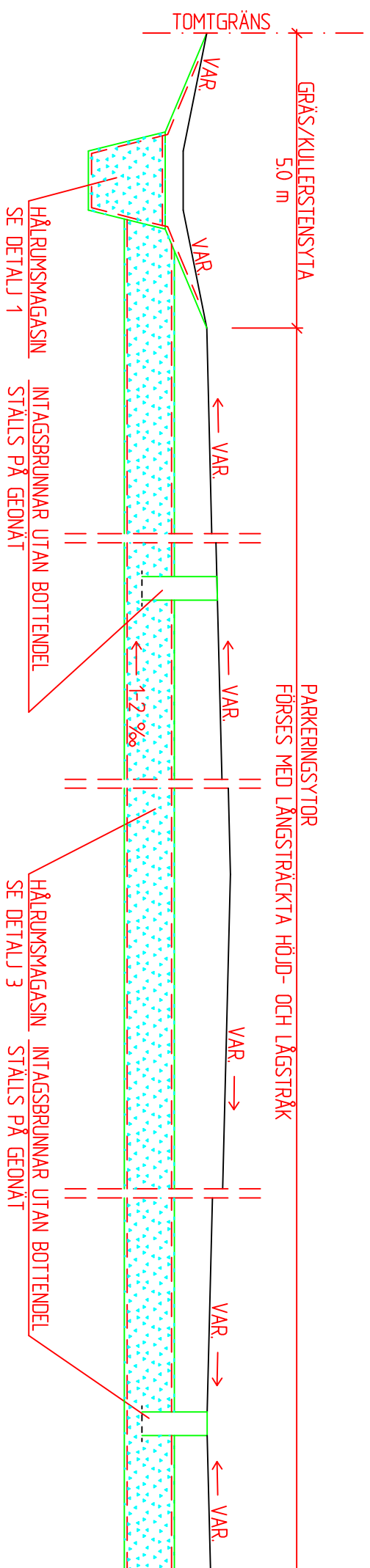
Parkeringsytan utformas med långsträckta höjd – och lågstråk. I lågstråken anläggs hålrumsmagasin. Avledningen av ytvatten sker dels genom ytavrinning till huvudmagasinen och dels genom intagsbrunnar i lågstråken, brunnarna utförs utan bottendel.

Avvattning av vägytor sker genom ytavrinning till huvudmagasinen.

Hålrumsmagasinen principredovisas på bilaga 1 och 2.

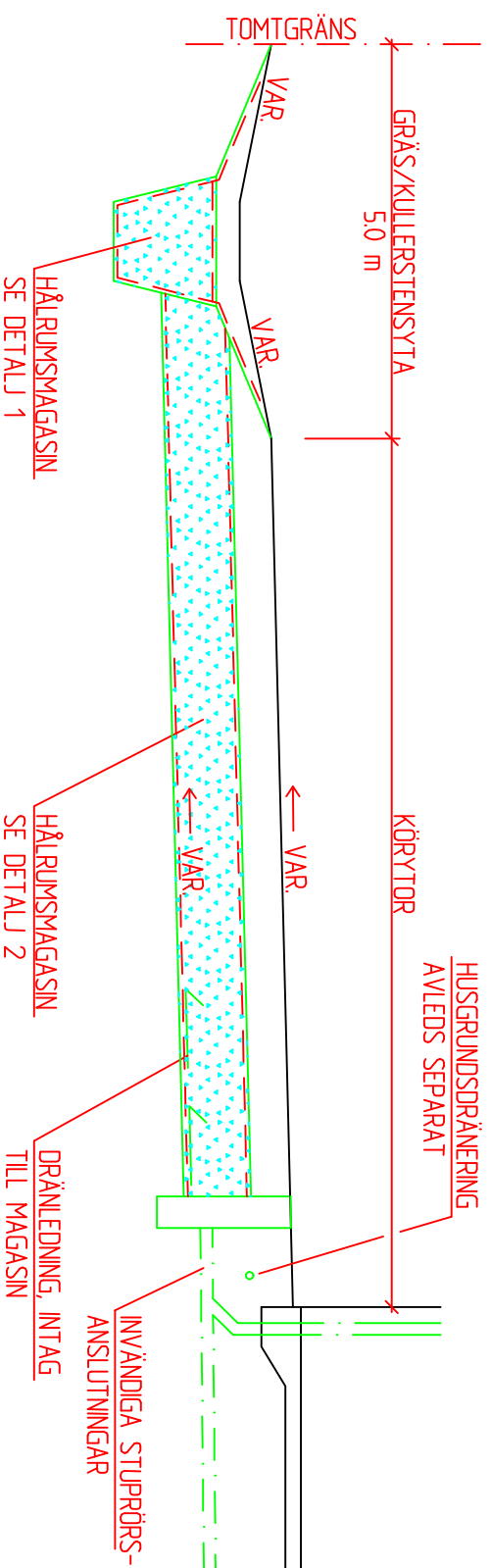
6.5 Husgrundsdränering

Avledning av husgrundsdränering sker till separat ledning som enbart belastas med detta vatten. Detta med anledning av att eliminera uppdämningar av dagvatten i husgrundsdräneringen.



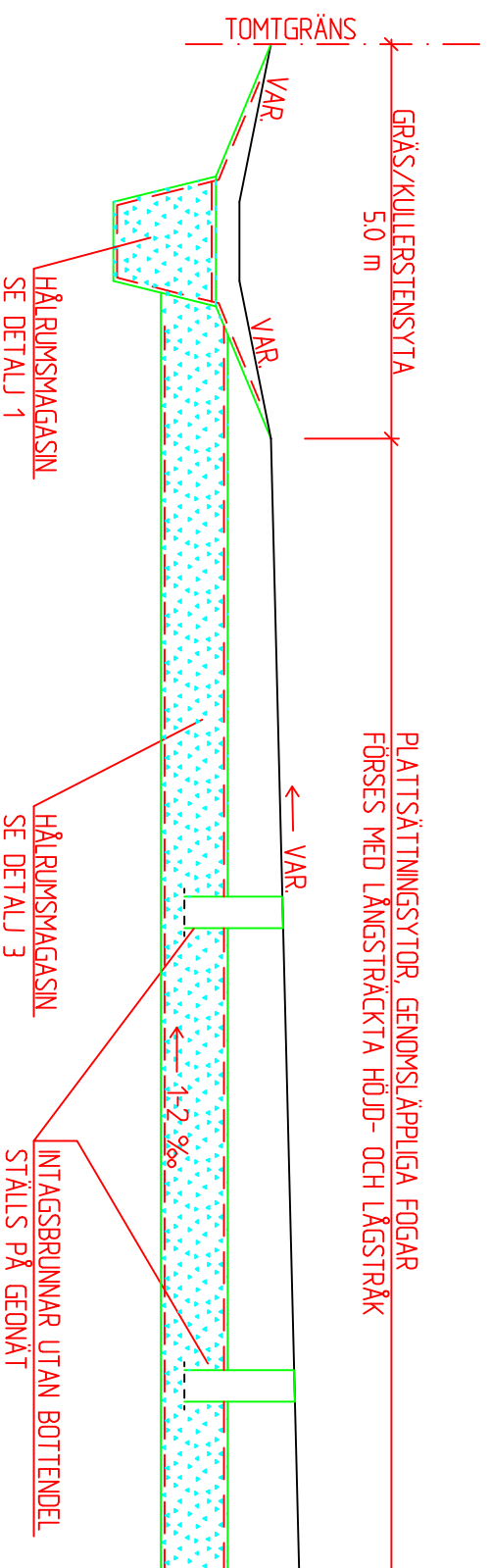
TYPSEKTION 1, PARKERINGSYTOR

SKALA 1:100



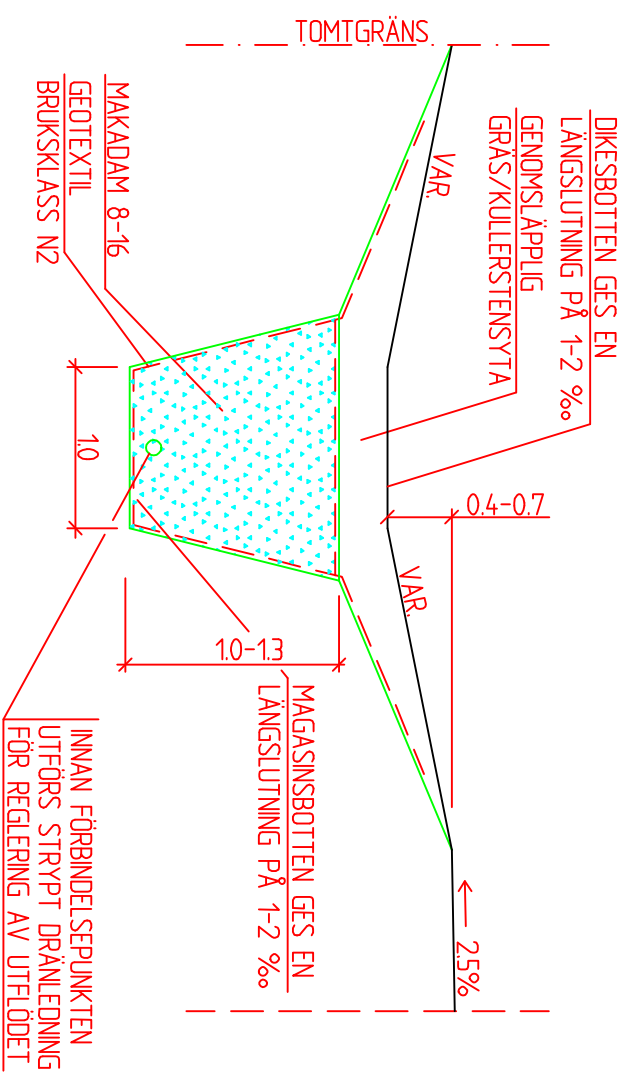
TYPSEKTION 2, KÖRYTOR OCH STUPRÖRSANSLUTNINGAR

SKALA 1:100

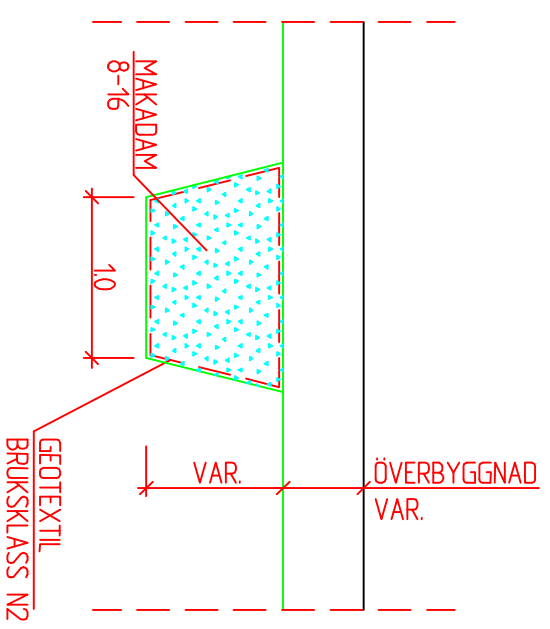


TYPSEKTION 3, PLATTSÄTTNINGSYTOR

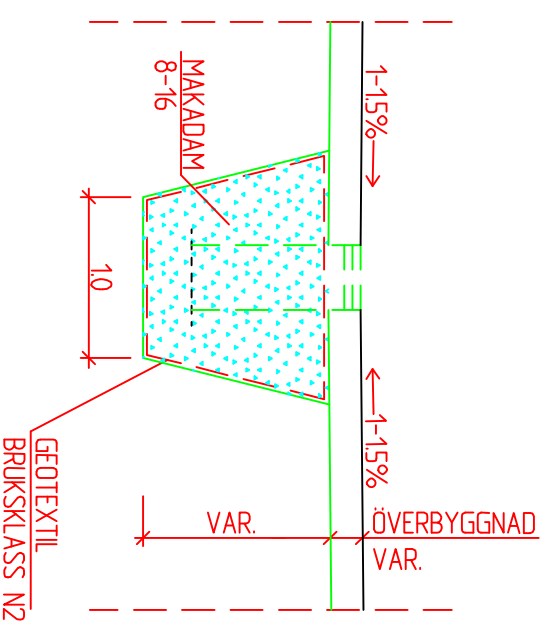
SKALA 1:100



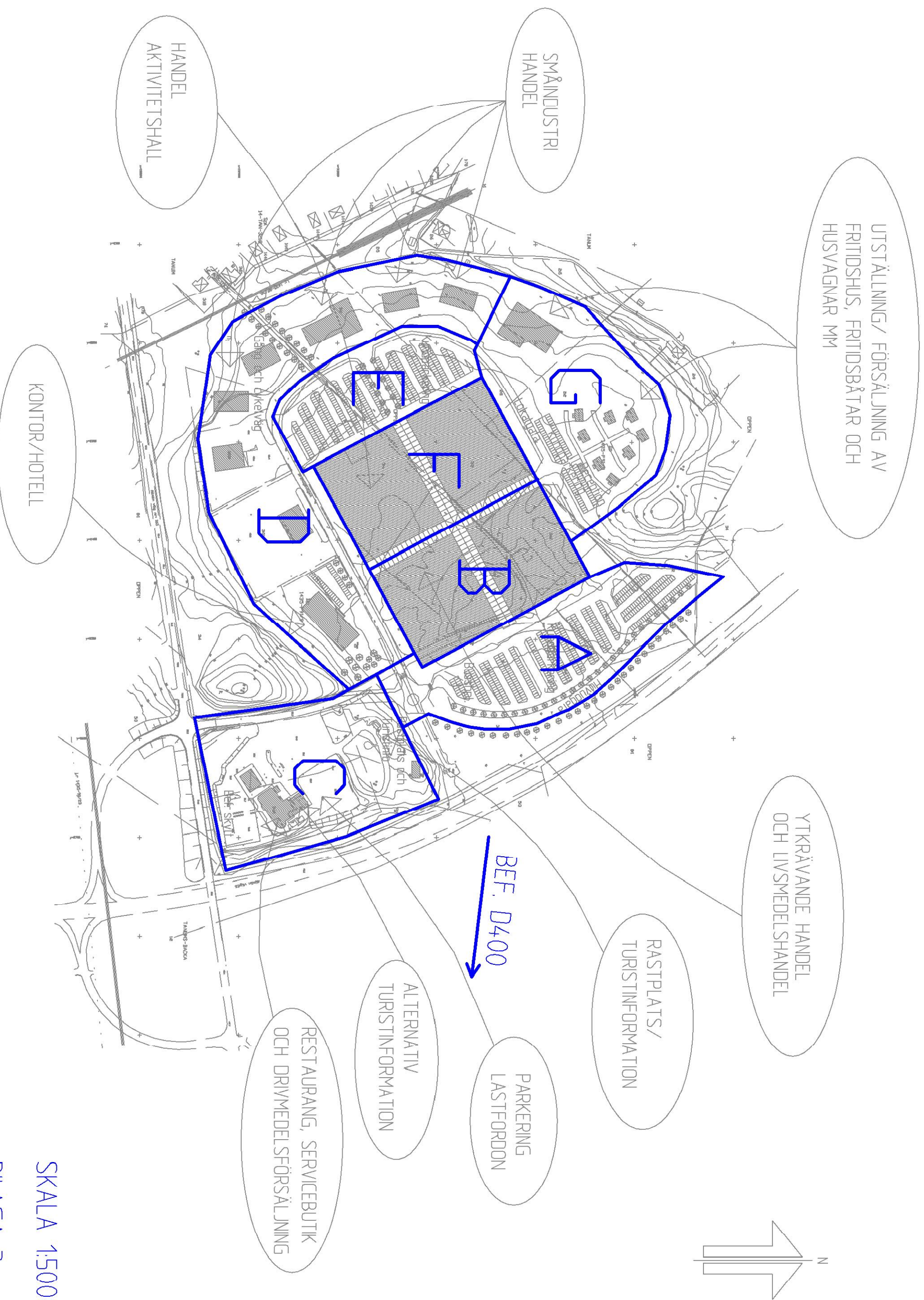
HÅLRUMSMAGASIN, DETALJ 1
SKALA 150



HÅLRUMSMAGASIN, DETALJ 2
SKALA 150



HÅLRUMSMAGASIN, DETALJ 3
SKALA 150



SKALA 1:5000

BILAGA 3