

Norrtälje badhus

Norrtälje



PM

Utredning dagvattenhantering 2011-11-11

Objekt: 1110_Norrtälje badhus

Handläggare: Anna Thorsell

Konsult: Structor Uppsala AB
Salagatan 23
753 30 UPPSALA
www.structor.se

Beteckning		
Uppdragsgivare	Structor Samhällsprojekt AB	
Status		
Structors ref.nr		
Dokument		
Upprättad av:	Anna Thorsell	
Granskad av:	Thomas Åhlström	2011-11-11
Godkänd av:	Per Fladvad	2011-11-11
Datum	2011-11-11	
Plats	Uppsala	

Innehåll

Bakgrund/syfte	3
Dimensionerande förutsättningar	3
Övergripande beskrivning av alternativ	3
Beräkningar	6
Oljeavskiljare	8
Befintligt VA-system	8
Fördröjningsmagasin	9
Alternativ 1 – fördjupad beskrivning	9
Beräkningar Alternativ 1	10
Alternativ 2 – fördjupad beskrivning	12
Beräkningar Alternativ 2	12
Alternativ 3 – fördjupad beskrivning	14
Beräkningar Alternativ 3	14
Alternativ 4 – fördjupad beskrivning	17
Beräkningar förslag 4	18
Kostnadsbedömning	22
Rekommendation	22

Bakgrund/syfte

Ett nytt badhus ska anläggas på Södra berget i Norrtälje. I och med detta kommer dagvattenförhållandena att förändras. Kommunen befintliga dagvattennät/ledningar i Gustaf Adolfs väg, dit huvuddelen av dagvattnet kommer att avledas, har begränsad kapacitet. I och med att mer ytor hårdgörs kommer flödena momentant att öka. För att klarlägga olika handlingsalternativ och underlag för beslut om framtida lösning har Structor fått i uppdrag att ta fram denna utredning.

Dimensionerande förutsättningar

Badhuset i sig beräknas få en total takyta om 2330m². Utöver badhuset kommer en stor parkeringsyta för bilar och cyklar anläggas. Dagvatten från bilparkeringen skall renas i en oljeavskiljare som lämpligast placeras under parkeringen. Ett fördröjningsmagasin skall även anläggas i närheten av parkeringsytan för att minska det momentana dagvattenflödet.

Flöden som uppstår:

YTA	AREA	ENHET	YTKOEFF	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Takyta anläggning	2330	m ²	0,9	27,0	36,3	46,0
Bilparkeringar	2832	m ²	0,8	29,2	39,2	49,7
Övrig asfalterad yta	2993	m ²	0,8	24,4	32,7	41,5

Övergripande beskrivning av alternativ

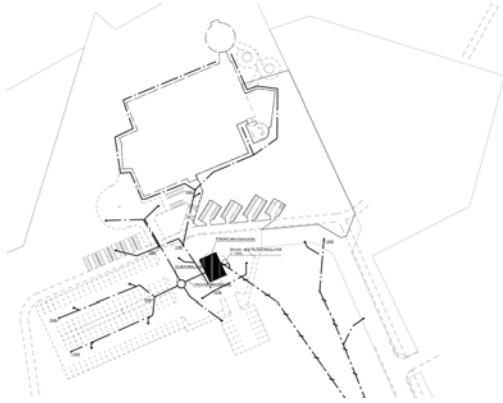
Fyra olika alternativ på hantering av dagvattnet har utretts;

1. Dagvatten från det asfalterade området ansluts till befintliga dagvattenledningar i Gustaf Adolfs väg. Dagvattnet från parkeringsytan renas först via en oljeavskiljare. Takvatten från badhuset leds via slutna stuprör till öppna diken öster om badhuset som sedan mynnar i en öppen dagvattendamm. Då infiltrationsmöjligheten är begränsad kommer dammen att användas som ett fördröjningsmagasin. Vatten från dammen avleds därefter via ledningar till dagvattenledningarna i Gustaf Adolfs väg.



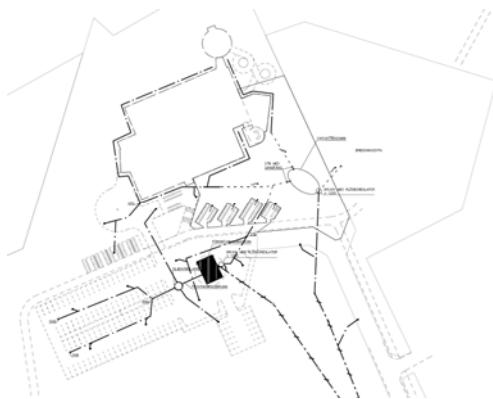
Figur 1: Alternativ 1

2. Dagvatten från både takytan och den asfalterade ytan leds via ett gemensamt fördröjningsmagasin till dagvattennätet i Gustaf Adolfs väg. Dagvattnet från parkeringsytan för bilar leds först genom en oljeavskiljare. Sedan kopplas utgående vatten från oljeavskiljaren ihop med dagvatten från övriga hårdgjorda ytor och med takvattnet och avleds till ett fördröjningsmagasin som placeras i närheten av eller under den stora bilparkeringen.



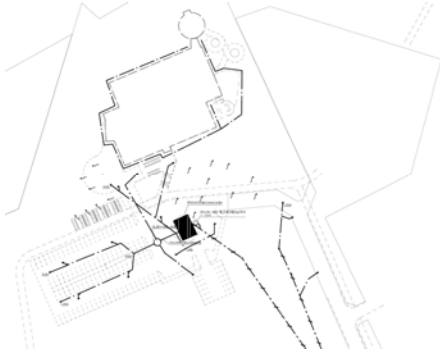
Figur 2: Alternativ 2

3. Dagvatten från parkeringsytan för bilar leds först genom en oljeavskiljare och vidare till ett fördröjningsmagasin och sedan till dagvattennätet i Gustaf Adolfs väg. Resterande dagvatten från de hårdgjorda ytorna samt takvatten från badhuset leds via öppna diken till en öppen dagvattendamm. Då infiltrationsmöjligheten är begränsad kommer dammen att användas som ett fördröjningsmagasin. Vatten från dammen avleds därefter via ledningar till dagvattenledningarna i Gustaf Adolfs väg.



Figur 3. Alternativ 3

4. Takvatten omhändertas lokalt med hjälp av utkastare. I första hand ska takvatten ledas mot den naturliga sänkan mellan det gamla vattentornet och befintlig TV- och radiomast. Delar av takvattnet kan ev. ledas ut norr om badhuset. Dagvatten från entrén samt från den större cykelparkeringen leds ut i anslutande naturmark där det infiltreras. Dagvatten från parkeringsytan för bilar leds först genom en oljeavskiljare och sedan vidare till ett fördröjningsmagasin dit övriga hårdgjorda körytor också ansluts. Efter fördröjningsmagasinet avleds vattnet till dagvattennätet i Gustaf Adolfs väg.



Figur 4: Alternativ 4

Kommentarer:

- a) Önskemål från kommunen är att innan dagvatten ansluts till dagvattennätet kan det med fördel ledas via en dräneringsledning genom skelettjord. Detta skulle bidra till ytterligare fördröjning samt bevattning. I detta skede finns ingen information om utformningen av planerade grönytor därför har beslutet tagits att avvakta med beräkningar och bedömning om möjligheten med denna lösning.
- b) Så litet flöde som möjligt ska eftersträvas i oljeavskiljaren för optimal rening. Därför har det asfalterade området delats in i 2 ytor, då det endast är dagvattnet från bilparkeringen som måste ledas via oljeavskiljaren.
- c) I nuläget bedöms möjligheterna att anlägga en dagvattendamm vara begränsade på grund av terrängförhållandena.
- d) Samtliga alternativ ska utredas för 2, 5 och 10 års regn. Enligt Svenskt Vattens publikation P104 dimensioneras dagvattenomhändertagandet efter 2 års regn, men konsekvenser av större regn ska ses över.
- e) Det ska tilläggas att det i dagsläget inte finns någon information om hur det ser ut på plats vid regn. I den här utredningen har utgångsläget varit att inga problem uppstår vid regn.

Beräkningar

Höjdsättning av mark i området runt det nya badet är inte klar i det här skedet. Det medför att samtliga beräkningar i denna utredning är uppskattningar utifrån redovisade principskisser. Det är ungefärliga areor som har uppmätts vilket medför att även flödesberäkningarna blir ungefärliga.

NEDERBÖRD					
T=24	t=10min	Z=18	i=	128,92 l/s ha	0,012892 l/s m ²
T=60	t=10min	Z=18	i=	172,95 l/s ha	0,017295 l/s m ²
T=120	t=10min	Z=18	i=	219,19 l/s ha	0,021919 l/s m ²

FLÖDEN						
YTA	AREA	ENHET	YTKOEFF	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Takyta anläggning	2330	m ²	0,9	27,0	36,3	46,0
Total asfalterad yta:	5895	m ²	0,8	60,8	81,6	103,4
Bilparkering 1	2480	m ²	0,8	25,6	34,3	43,5
Bilparkering 2	298	m ²	0,8	3,1	4,1	5,2
Cykelparkering	190	m ²	0,8	2,0	2,6	3,3
Entréområde	438	m ²	0,8	4,5	6,1	7,7
Asfalterad yta 1	765	m ²	0,8	7,9	10,6	13,4
Asfalterad yta 2	1600	m ²	0,8	16,5	22,1	28,1

VOLYMER LITER 10 MIN REGN			
YTA	VOLYM 2ÅR 10MIN [l]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [l]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [l]
Takyta anläggning	16 220,7	21 760,6	27 578,5
Total asfalterad yta:	36 479,2	48 937,9	62 022,0
Bilparkering 1	15 346,6	20 588,0	26 092,4
Bilparkering 2	1 844,1	2 473,9	3 135,3
Cykelparkering	1 175,8	1 577,3	1 999,0
Entréområde	2 710,4	3 636,1	4 608,3
Asfalterad yta 1	4 733,9	6 350,7	8 048,7
Asfalterad yta 2	9 901,1	13 282,6	16 833,8

VOLYMER KBM 10 MIN REGN			
YTA	VOLYM 2ÅR 10MIN [m ³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m ³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m ³]
Takyta anläggning	16,2	21,8	27,6
Total asfalterad yta:	36,5	48,9	62,0
Bilparkering 1	15,3	20,6	26,1
Bilparkering 2	1,8	2,5	3,1
Cykelparkering	1,2	1,6	2,0
Entréområde	2,7	3,6	4,6
Asfalterad yta 1	4,7	6,4	8,0
Asfalterad yta 2	9,9	13,3	16,8

Oljeavskiljare

Oljeavskiljare fungerar bäst vid lägre flöden, därför skall inte mer vatten än nödvändigt ledas via avskiljaren. Den minsta volym vatten som måste gå till oljeavskiljaren är det dagvatten som uppkommer av den yta som räknas som bilparkeringen.

Ytan för parkeringen är relativt stor, dock är det det första flödet vid ett större regn som kommer innehålla mest olja och föroreningar. Därför rekommenderas en bypass avskiljare, t.ex. OLEOPASS Klass I-avskiljare enligt SS-EN 858 eller likvärdigt.

Flödet som måste ledas till oljeavskiljaren är.

	2ÅRS REGN	5ÅRSREGN	10ÅRS REGN
Till oljeavskiljare	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Bilparkering 1	25,6	34,3	43,5
Bilparkering 2	3,1	4,1	5,2
Totalt:	28,7	38,4	48,7

Befintligt VA-system

Det befintliga VA-systemet är den begränsande faktorn för vilket flöde som kan lämna området. Det är en stor kostnadsbesparing att slippa lägga om VA-nätet, och därför ska flödet anpassas till kapacitet av befintliga ledningar samt tillåtet flöde vid Gustaf Adolfs väg. Av denna anledning är ett fördröjningsmagasin nödvändigt.

Då problem med höga flöden redan finns i dag får inte flödet öka jämfört med dagens situation. Det uppskattas att ledningskapaciteten skulle tillåta ett maxflöde på ca 5 l/s från det nya området.



Figur 5: Ledningskarta befintligt VA



Figur 6: Ledningskarta befintliga dagvattenledningar

Fördröjningsmagasin

Utformningen av fördröjningsmagasinet kommer fastställas i samband med att lösning av dagvatten omhändertagande bestäms i detaljprojekteringskedet. Storleken på magasinet kommer bero utav vilken lösning som väljs, och beroende på vilken återkomst systemet ska dimensioneras efter. I kostnadskalkylen har kostnaden för 75% bergschakt räknats in i kostnaden för fördröjningsmagasin.

Alternativ 1 – fördjupad beskrivning

I Alternativ 1 leds takvattnet från badhuset till diken via slutna stuprörsledningar. Vattnet leds till en dagvattendamm. Därmed kommer ledningar behöva dras/anläggas runt byggnaden. Utformning av avvattningen kommer att bero på och samordnas med utformningen av marken kring badhuset.

Marken runt om badhuset sluttar kraftigt, detta leder till att sprängning i berget kommer att krävas för anläggandet av dammen. Ett syfte med dammen är att det ska utgöra ett fint inslag i naturen för besökare till badhuset. Om naturmarken ska behållas så intakt som möjligt i området mellan badhuset och lokalgatan måste dammen placeras nära parkeringen för att överhuvudtaget synas. Jordlagret är här också störst. Dock är utformning av detta område ej klar i dagens läge.

Alternativt skulle en damm kunna placeras i en naturlig svacka mellan vattentornet och befintlig TV- och radiomast. Dammen kommer i och med detta att inte synas från framsidan på badhuset.

Då berg ligger i dagen i stora områden och jordmånen uppskattas vara tunn, bedöms inte infiltration av vatten i dammen som en möjlig lösning. Infiltration av vatten i berggrund leder ofta till problem på andra platser. För att förhindra detta bör dammen förses med ett 300 mm tjockt lager av lerhaltigmorän i botten. Detta gör att dammen kommer att användas som ett rent fördröjningsmagasin, som med en flödesregulator är kopplad till det kommunala dagvattennätet. Eftersom flödesrestriktioner finns för dagvattnet i Gustaf Adolfs väg måste en alternativ bräddning finnas till dagvattendammen. Detta kan då lämpligtvis vara att bredda dammen mot naturområdet öster om badhuset.

Beräkningar Alternativ 1

Till oljeavskiljare	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Bilparkering 1	25,6	34,3	43,5
Bilparkering 2	3,1	4,1	5,2
Totalt:	28,7	38,4	48,7

Till fördröjningsmagasin	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Till oljeavskiljare	28,7	38,4	48,7
Asfalterad yta 2	30,9	41,4	52,5
Totalt:	59,5	79,8	101,2

Till damm	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Takyta anläggning	27,0	36,3	46,0

Till oljeavskiljare	VOLYM 2ÅR 10MIN [m ³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m ³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m ³]
Bilparkering 1	15,3	20,6	26,1
Bilparkering 2	1,8	2,5	3,1
Totalt:	17,2	23,1	29,2

Till fördröjningsmagasin	VOLYM 2ÅR 10MIN [m ³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m ³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m ³]
Till oljeavskiljare	17,2	23,1	29,2
Asfalterad yta 2	18,5	24,8	31,5
Totalt:	35,7	47,9	60,7

Till damm	VOLYM 2ÅR 10MIN [m ³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m ³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m ³]
Takyta anläggning	16,2	21,8	27,6

— — — — —	DAGVATTENLEDNING
— / — / — / —	BEFINTLIG DAGVATTENLEDNING
—————	OMRÅDESGRÄNS
- - - - -	ÖPPET DIKE
- - - - -	ILLUSTRATION
—————	HUSFASAD
~ ~ ~ ~ ~	AVRINNING

Alternativ 2 – fördjupad beskrivning

I detta alternativ kommer också allt dagvatten från både tak, den asfalterade ytan och badhuset ledas till det kommunala dagvattennätet. Den ändring som sker jämfört med Alternativ 1 är att även takvattnet kopplas till fördröjningsmagasinet under den asfalterade ytan. Detta kommer då öka belastningen på fördröjningsmagasinet vilket leder till att magasinet kommer att bli större.

Beräkningar Alternativ 2

Till oljeavskiljare	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Bilparkering 1	25,6	34,3	43,5
Bilparkering 2	3,1	4,1	5,2
Totalt:	28,7	38,4	48,7

Till fördröjningsmagasin	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Till oljeavskiljare	28,7	38,4	48,7
Takyta anläggning	27,0	36,3	46,0
Cykelparkering	2,0	2,6	3,3
Entréområde	4,5	6,1	7,7
Asfalterad yta 1	7,9	10,6	13,4
Asfalterad yta 2	16,5	22,1	28,1
Totalt:	86,6	116,1	147,2

Till oljeavskiljare	VOLYM 2ÅR 10MIN [m ³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m ³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m ³]
Bilparkering 1	15,3	20,6	26,1
Bilparkering 2	1,8	2,5	3,1
Totalt:	17,2	23,1	29,2

Till fördröjningsmagasin	VOLYM 2ÅR 10MIN [m ³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m ³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m ³]
Till oljeavskiljare	17,2	23,1	29,2
Takyta anläggning	16,2	21,8	27,6
Cykelparkering	1,2	1,6	2,0
Entréområde	2,7	3,6	4,6
Asfalterad yta 1	4,7	6,4	8,0
Asfalterad yta 2	9,9	13,3	16,8
Totalt:	51,9	69,7	88,3

Alternativ 3 – fördjupad beskrivning

I det här alternativet är det endast dagvatten från bilparkeringsytorna som leds först via oljeavskiljare och sedan till fördröjningsmagasin för att därefter kopplas på det kommunala avloppsnätet. Resterande dagvatten från asfalterade ytor så som framför entré, vid cykelparkering, cirkulationsplats och gång och cykelbana kommer tillsammans med takvattnet ledas till en dagvattendamm.

Det leder till att flödet ökar till dagvattendammen jämfört med Alternativ 1. Då infiltration inte är möjlig (se Alternativ 1 – fördjupad beskrivning) kommer dagvattendammen endast fungera som ytterligare ett fördröjningsmagasin.

Det här förslaget minskar volymen på fördröjningsmagasinet under den asfalterade ytan. Dock kommer sprängning i berget för att anlägga dagvattendammen bli kostsamt. Bräddning av dammen sker mot det kommunala dagvattennätet med hjälp av flödesregulator. Eftersom flödesrestriktioner finns för dagvattnet i Gustaf Adolfs väg måste en alternativ bräddning finnas till dagvattendammen. Detta kan då lämpligtvis vara att bredda dammen mot naturområdet öster om badhuset.

Beräkningar Alternativ 3

Till oljeavskiljare	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Bilparkering 1	25,6	34,3	43,5
Bilparkering 2	3,1	4,1	5,2
Totalt:	28,7	38,4	48,7

Till fördröjningsmagasin	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Till oljeavskiljare	28,7	38,4	48,7
Totalt:	28,7	38,4	48,7

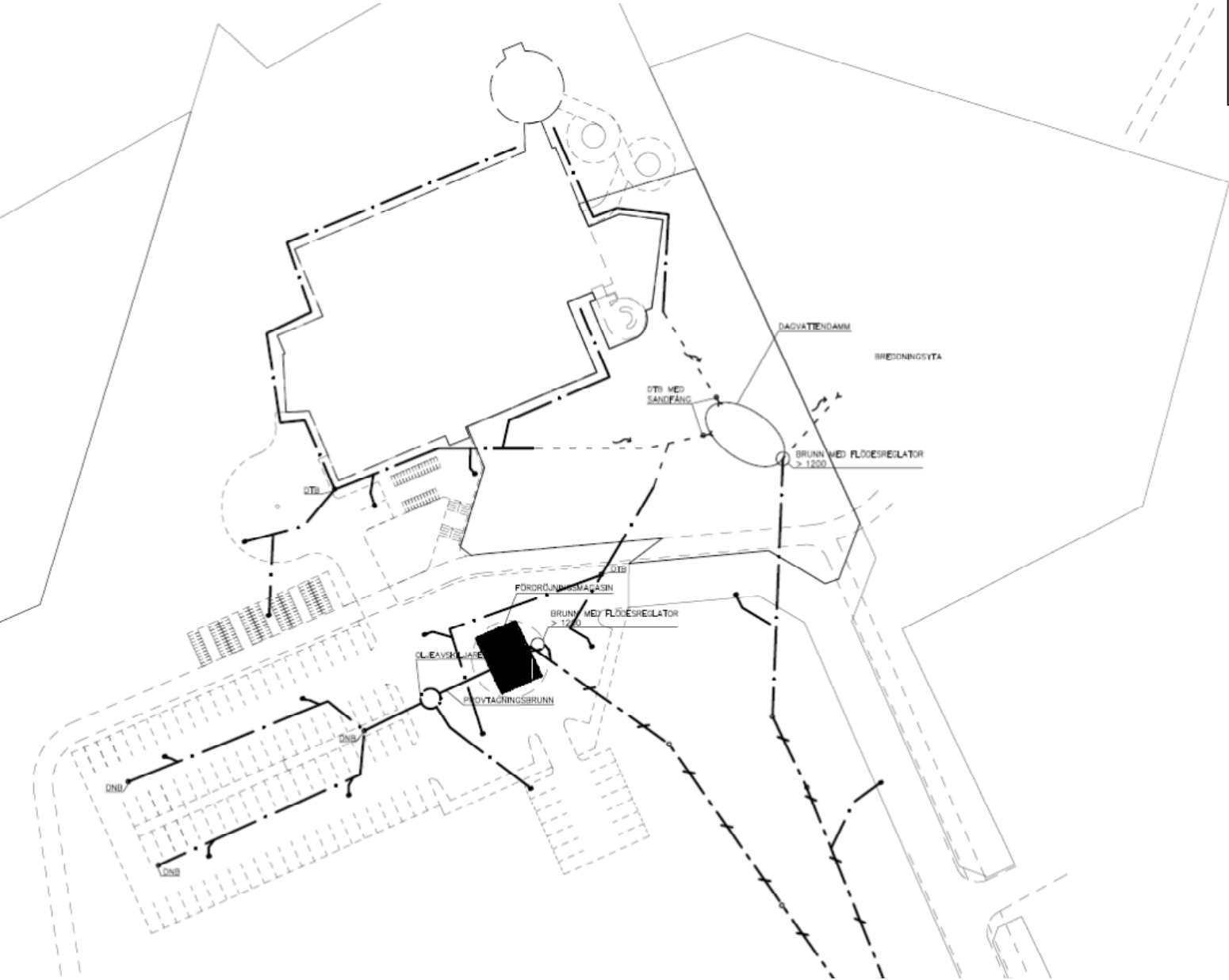
Till damm	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Takyta anläggning	27,0	36,3	46,0
Cykelparkering	2,0	2,6	3,3
Entréområde	4,5	6,1	7,7
Asfalterad yta 1	7,9	10,6	13,4
Asfalterad yta 2	16,5	22,1	28,1
Totalt:	57,9	77,7	98,4

Till oljeavskiljare	VOLYM 2ÅR 10MIN [m ³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m ³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m ³]
Bilparkering 1	15,3	20,6	26,1
Bilparkering 2	1,8	2,5	3,1
Totalt:	17,2	23,1	29,2

Till fördröjningsmagasin	VOLYM 2ÅR 10MIN [m ³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m ³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m ³]
Till oljeavskiljare	17,2	23,1	29,2
Totalt:	17,2	23,1	29,2

Till damm	VOLYM 2ÅR 10MIN [m ³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m ³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m ³]
Takyta			
anläggning	16,2	21,8	27,6
Cykelparkering	1,2	1,6	2,0
Entréområde	2,7	3,6	4,6
Asfalterad yta 1	4,7	6,4	8,0
Asfalterad yta 2	9,9	13,3	16,8
Totalt:	34,7	46,6	59,1

NORRTÄLJE BADHUS
DAGVATTENHANTERING
PRINCIPUTFORMNING
ALTERNATIV 3



TECKENFÖRKLARING	
	DAGVATTENLEDNING
	BEFINTLIG DAGVATTENLEDNING
	OMRÄDESGRÄNS
	ÖPPET DIKE
	ILLUSTRATION
	HUSFASAD
	AVRINNING

Alternativ 4 – fördjupad beskrivning

Efter besök på plats 1 november 2011 kunde slutsatsen dras att en dagvattendamm förmodligen skulle bli en mycket kostsam investering. Det kunde också fastställas att området där badhuset ska anläggas utgörs av en stor del exponerat berg. Detta gör att takytan förmodligen inte kommer tillföra något större flöde till den omkringliggande miljön än vad som sker i dags läget. Därför skulle en lösning på dagvattenhanteringen från takvattnet vara att med utkastare och lutning styra flödet ut i det naturområde som ligger öster om den planerade anläggningen för lokalt omhändertagande. I området mellan vattentornet och den befintliga TV- och radiomasten finns en naturlig svacka dit takvatten leds för att sedan hitta den naturliga vägen till infiltration.

Då problem med dagvatten förekommer på Södra Bergets nordvästra sida, på Verkstadsgatan, ska det undvikas att leda dagvatten åt det hållet. Dagvatten från entréområdet, samt den handikappanpassade parkeringsplatsen och den mindre cykelparkeringen bör därför via ledningar styras med takvattnet till anläggningens östra sida.

Med anledning av den begränsande kapaciteten i kommunens dagvattennät bör gång- och cykelbanan samt lokalgatan höjdsättas på ett sådant vis att dagvattenavrinning sker åt sidorna och infiltration kan ske i omkringliggande natur. Med fördel bör då diken eller fördröjningsdiken anläggas längs dessa vägar.

För att öka fördröjningen kan lämpligtvis den större cykelparkeringen norr om den stora bilparkeringen förses med annan ytbeläggning än asfalt, exempelvis grus.

I dagsläget beräknas inga konsekvenser uppkomma av mindre regn, bedömningen är att dagvattnet kan omhändertas lokalt. För att undvika ev. problem vid större regnmängder, 10 års regn, bör ett avskärande dike anläggas på den norra sidan av den nya gång- och cykelbanan sydöst om badanläggningen.



Dagvatten från parkeringsytorna för fordon leds till en oljeavskiljare och sedan vidare till ett fördröjningsmagasin som med en flödesregulator är kopplad till det kommunala dagvattennätet, med tillåten tömningskapacitet på 5 l/s. Då den handikappanpassade parkeringen inte kommer kopplas till oljeavskiljaren skulle den kunna förses med marksten för att förhindra spridning av petroleumprodukter.

Med ett flöde på ca 46 l/s vid ett 2 års regn i 10 minuter till fördröjningsmagasinet och en tillåten tömningskapacitet på ca 5 l/s kommer ett fördröjningsmagasin med mycket stor volym krävas. Fördröjningsmagasinet bör då vara ett rörmagasin för att hela volymen av magasinet ska kunna utnyttjas. För att ge en uppfattning om den magasinsvolym som krävs, finns beräkningar för volym på fördröjningsmagasinet nedan.

Beräkningar förslag 4

Till natur öster om simanläggning	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Takyta anläggning	27,0	36,3	46,0
Entréområde	4,5	6,1	7,7
Asfalterad yta 1	7,9	10,6	13,4
Totalt:	39,4	53,0	67,1

Till natur norr om simanläggning	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Cykelparkering	2,0	2,6	3,3
Totalt:	2,0	2,6	3,3

Till oljeavskiljare	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Bilparkering 1	25,6	34,3	43,5
Bilparkering 2	3,1	4,1	5,2
Totalt:	28,7	38,4	48,7

Till fördröjningsmagasin	2ÅRS REGN [l/s]	5ÅRSREGN [l/s]	10ÅRS REGN [l/s]
Till oljeavskiljare	28,7	38,4	48,7
Asfalterad yta 2	16,5	22,1	28,1
Totalt:	45,2	60,6	76,8

Till natur öster om simanläggning	VOLYM 2ÅR 10MIN [m³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m³]
Takyta anläggning	16,2	21,8	27,6
Entréområde	2,7	3,6	4,6
Asfalterad yta 1	9,9	13,3	16,8
Totalt:	28,8	38,6	49,0

Till natur norr om simanläggning	VOLYM 2ÅR 10MIN [m³]	VOLYM 5ÅR 10 MIN [m³]	VOLYM 10 ÅR 10 MIN [m³]
Cykelparkering	1,2	1,6	2,0
Totalt:	1,2	1,6	2,0

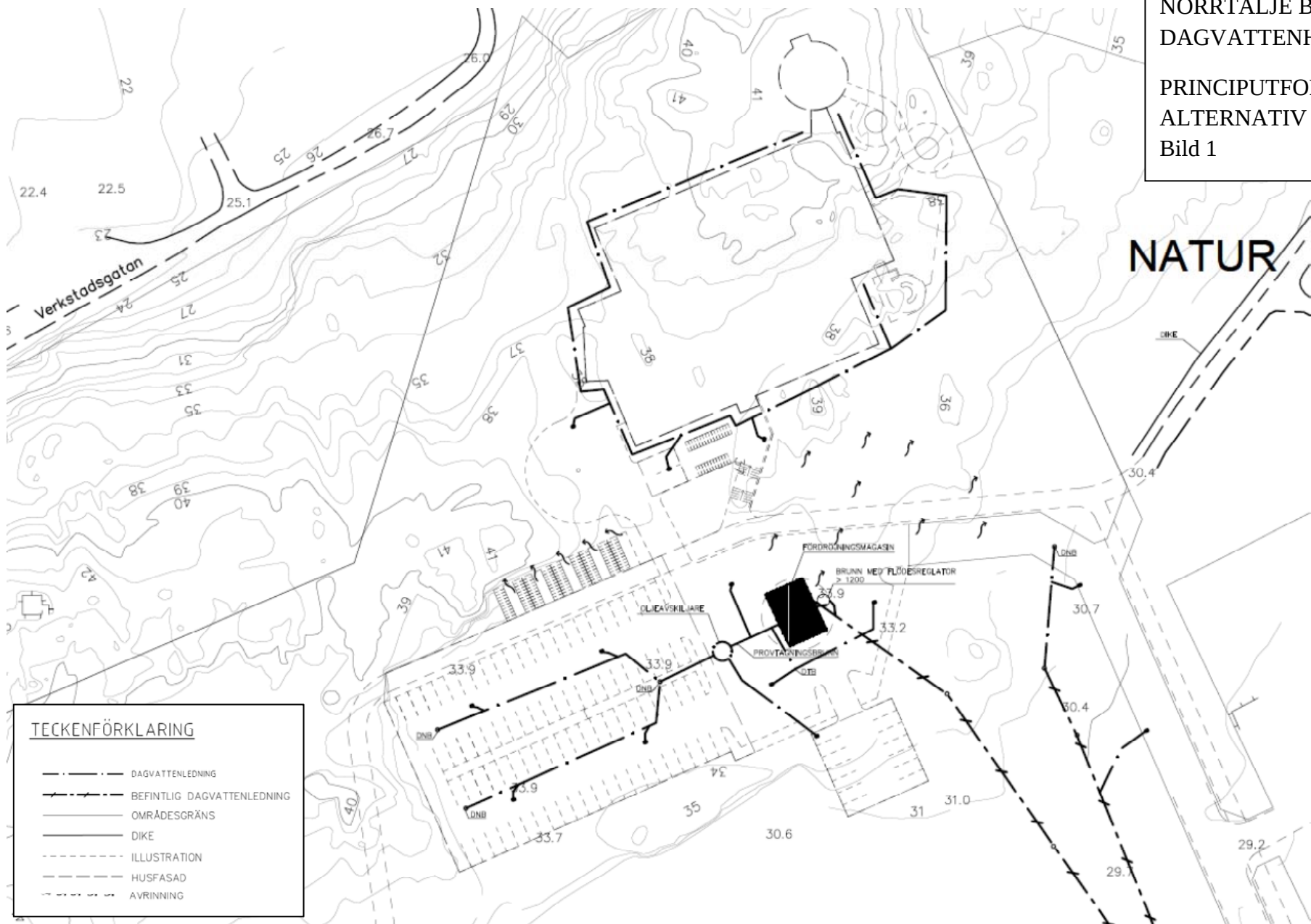
	VOLYM 2ÅR 10MIN	VOLYM 5ÅR 10 MIN	VOLYM 10 ÅR 10 MIN
Till oljeavskiljare	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Bilparkering 1	15,3	20,6	26,1
Bilparkering 2	1,8	2,5	3,1
Totalt:	17,2	23,1	29,2

	VOLYM 2ÅR 10MIN	VOLYM 5ÅR 10 MIN	VOLYM 10 ÅR 10 MIN
Till fördröjningsmagasin	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Till oljeavskiljare	17,2	23,1	29,2
Asfalterad yta 2	9,9	13,3	16,8
Totalt:	27,1	36,3	46,1

Volym fördröjningsmagasin

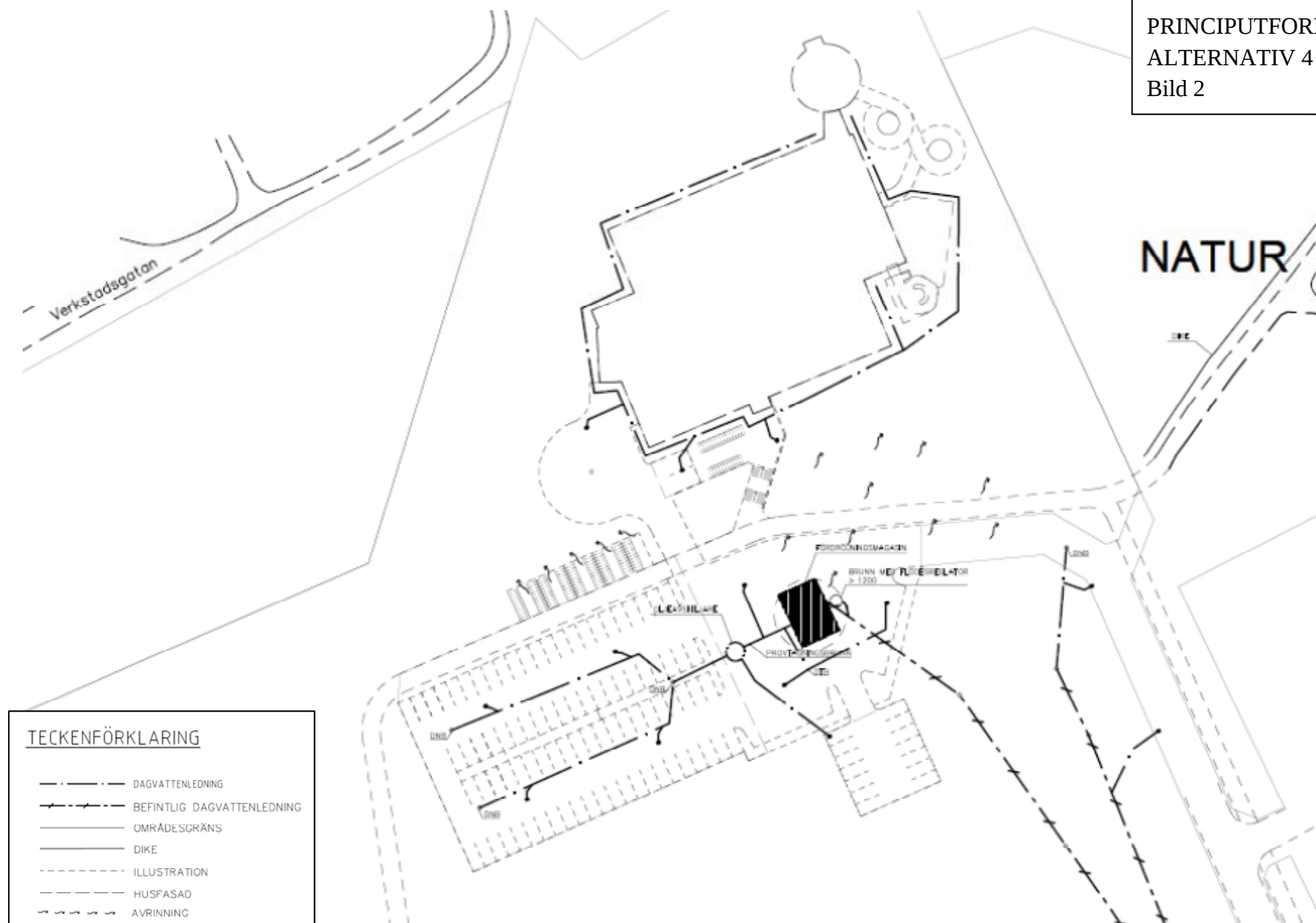
	T	i [mm/h]	Volym fördröjningsmagasin [m ³]
2ÅRS REGN	24	46,38	201
5ÅRS REGN	60	62,21	270
10ÅRS REGN	120	78,85	343

PRINCIPUTFORMNING
ALTERNATIV 4
Bild 1



NORRTÄLJE BADHUS
DAGVATTENHANTERING

PRINCIPUTFORMNING
ALTERNATIV 4
Bild 2



Kostnadsbedömning

Kostnaden i detta skede är en mycket grovt uppskattning.

Förslag 1 beräknas komma upp i en kostnad någonstans mellan;
4 100 000 kr – 6 150 000 kr om fördröjningsmagasin av rör används och
3 600 000 – 5 400 000 kr om flödesmagasin av sprängsten används.

Förslag 2 beräknas komma upp i en kostnad någonstans mellan;
4 950 000kr – 7 425 000 kr om fördröjningsmagasin av rör används och
4 220 000 – 6 330 000 kr om flödesmagasin av sprängsten används.

Förslag 3 beräknas komma upp i en kostnad någonstans mellan;
2 695 000 – 4 040 000 kr om fördröjningsmagasin av rör används och
2 455 000 – 3 680 000 kr om flödesmagasin av sprängsten används.

Förslag 4 beräknas komma upp i en kostnad någonstans mellan;
3 045 000 – 4 565 000 kr om fördröjningsmagasin av rör används och
2 660 000 – 3 990 000 kr om flödesmagasin av sprängsten används.

Rekommendation

Rekommendation, utifrån redovisade osäkerheter och förutsättningar ovan, är att man väljer alternativ4 som dagvattenprincip. Det innebär att takytor m.m. omhändertas/infiltreras lokalt, vilket är positivt. Till kommunens dagvattennät avleds parkeringsytorna och de hårdgjorda körytorna via fördröjningsmagasin vilket innebär minimal belastning på det befintliga nätet.

Kostnadmässigt är detta alternativ relativt likvärdigt med alternativ 3 som bägge är avsevärt billigare än alternativ 1 och 2.