

AGNESHILL

DAGVATTEN- OCH VA-UTREDNING



UPPRÄTTAD: 2017-10-03

REVIDERAD: 2018-09-10

Upprättad av

Björn Andersson

Granskad av

Lars Nilsson

Godkänd av

Lars Nilsson

Innehållsförteckning

Dagvattenutredning - Sammanfattning	3
1 Dagvattenutredning - Inledning	3
1.1 Syfte	3
1.2 Underlag	3
2 Dagvattenutredning - Befintliga förhållanden.....	4
2.1 Områdesbeskrivning.....	4
2.2 Geoteknik.....	5
2.3 Befintliga ledningar	6
2.4 Recipient.....	7
3 Dagvattenutredning - Framtida förhållanden.....	8
3.1 Planförslag	8
4 Dagvattenutredning - Förutsättningar och beräkningar	9
4.1 Förutsättningar till dagvattenhantering	9
4.2 Förslag till utformning	15
4.3 Renings- och fördröjningsmetoder	20
5 Dagvattenutredning - Investeringskostnad.....	24
6 Dagvattenutredning - Drift- och underhållskostnad.....	25
7 Dagvattenutredning - Slutsats	26
8 VA-utredning - Inledning	27
9 VA-utredning - Styrande dokument och underlag.....	27
10 VA-utredning - Dimensioneringsförutsättningar	27
10.1 Vatten	27
11 VA-utredning - Övriga förutsättningar.....	28
11.1 Anslutningspunkter.....	28
11.2 Typsektion.....	28
11.3 Schakt.....	28
11.4 Befintliga ledningar	28
12 VA-utredning - Redovisning.....	29
12.1 Ingående områden	29
12.2 Pumpstationer	30
12.3 Tryckstegringar	30
12.4 Kostnad.....	30
13 VA-utredning - Slutsats	31
Bilaga 1 - Skelettjord	

Dagvattenutredning - Sammanfattning

I samband med detaljplanearbetet för verksamhetsområdet på Agneshill, Vellinge, har Sigma Civil AB fått i uppdrag att göra en dagvattenutredning för området. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) ska eftersträvas. Beräkningar görs för 20-årsregn med en regntid på 10 minuter. Efter exploatering ökas dagvattenflödet med ca 420% till 3830 l/s.

I denna utredning föreslås att dagvattnet från planområdets nyanlagda ytor fördröjs så nära källan som möjligt. Förslaget rekommenderar att fördröjning på kvartersmark och allmän platsmark förespråkas i detaljplanen och att avledning ska ske ytligt i diken till öppna fördröjningsytor och dammar på allmänplatsmark.

Utredningen visar att ett fullständigt lokalt omhändertagande av dagvatten är svårt att realisera. Dock kan en omfattande fördröjning och viss infiltration av dagvattnet möjliggöras inom planområdet så att flödet som leds vidare till antingen Bernstorpsbäcken eller kommunala ledningar minskas till ca 100 l/s, vilket motsvarar ca 5,5 l/s*hektar. Vidareledning till Bernstorpsbäcken kommer kräva att mark utanför planområdet tas i anspråk. Kontakt med berörda dikningsföretag ska tas för upprättande av eventuella avtal, eller eventuell upplösning av delsträckor i företaget.

Vid detaljprojektering är det viktigt att marken utformas och höjdsätts så att planerad bebyggelse inte riskerar att utsättas för översvämning.

1 Dagvattenutredning - Inledning

1.1 Syfte

I sydvästra Vellinge på fastigheten Agneshill, i triangeln som skapas av E6/E22, Åkeshögsvägen och väg 100, vill Vellinge kommun skapa ett nytt verksamhetsområde och eventuellt en större återvinningscentral. Syftet med uppdraget är att utreda förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genom fördröjning och infiltration samt att se över eventuella skyddsåtgärder som kan behöva vidtas i samband med planerad exploatering. Förslag på eventuella fördröjningsnivåer för kvartersmark och exempel på hur detta kan göras efterfrågades också. Ambitionen är att försöka utnyttja öppna lösningar och LOD.

1.2 Underlag

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

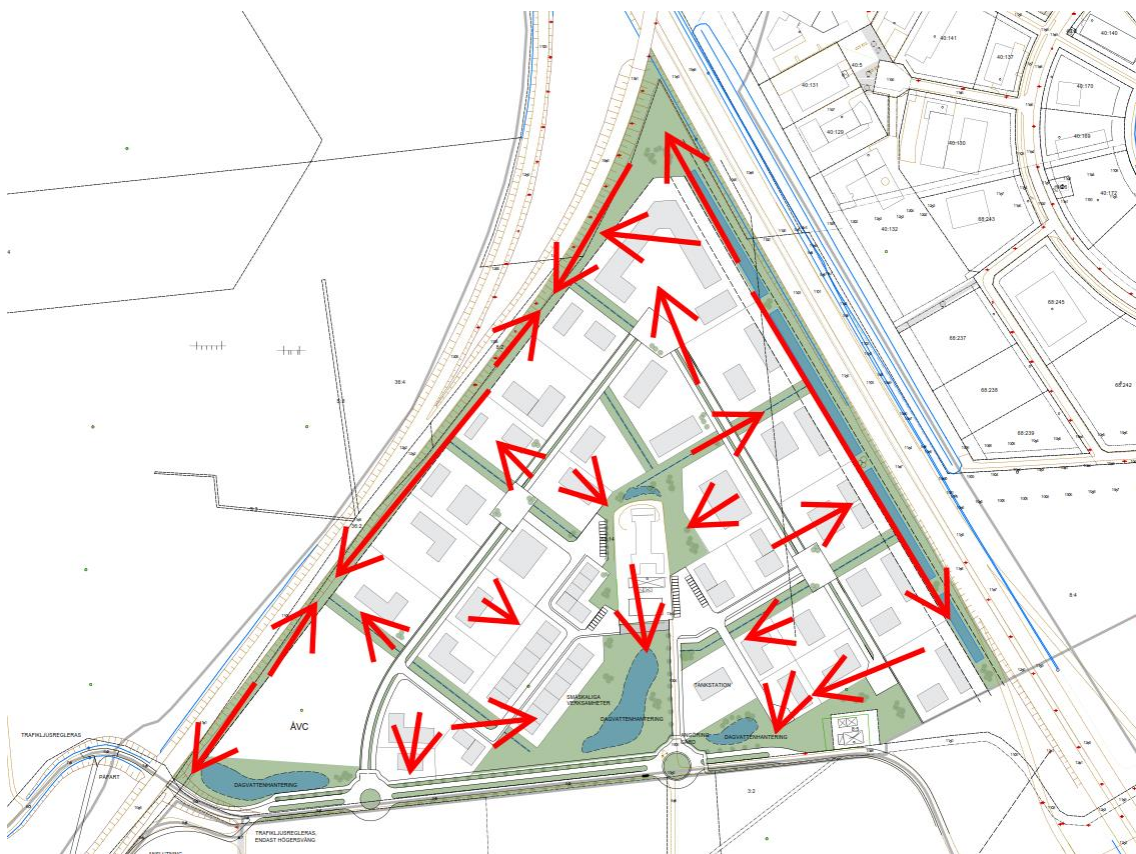
- Grundkarta (dwg).
- Karta med befintliga VA-ledningar (dwg, PDF).
- Illustrationsritning 2016-05-18, (dwg, PDF).
- Publikation P110, Svenskt Vatten 2016.
- Publikation P104, Svenskt Vatten 2011.
- Publikation P105, Svenskt Vatten 2011.

2 Dagvattenutredning - Befintliga förhållanden

2.1 Områdesbeskrivning

Området är ca 18 hektar stort och avgränsas av väg 100 i väst/nordväst, E6/E22 i öst/nordöst samt Åkeshögsvägen i söder. Det består till största delen av åkermark, samt två mindre fastigheter och en grusväg som leder ut till ena fastigheten. Det är ett ganska flackt område med lite mindre sänkor och upphöjningar på åkern. Marken ligger som högst i nord/nordöst och sluttar generellt åt syd sydväst från mitten av området. Den östra halvan lutar österut på den norra delen och västerut på den södra. I det sydvästra hörnet finns det idag en passage under väg 100 som drabbas av översvämning vid större regn. Som mest är det ca 1,5m höjdskillnad från områdets norra delar till de södra delarna. Precis öster om E22 ligger en befintlig damm, utritad i ljusblått i figuren nedan. Regn som ej infiltrerar kommer samlas i lågpunkter i området och i vägdiken.

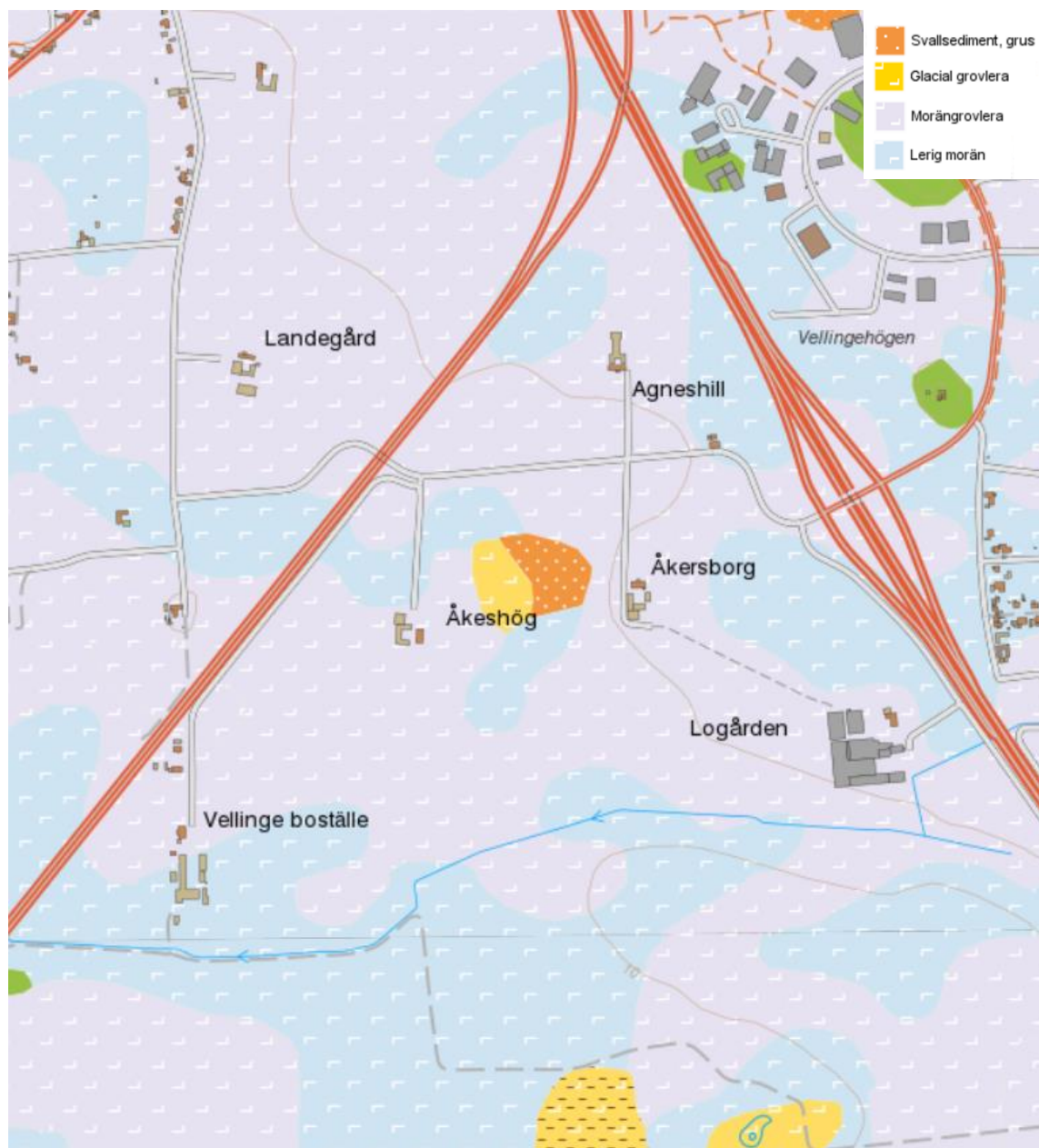
Det finns inget naturligt vattendrag inom utredningsområdet, dock finns Bernstorpsbäcken ca 600 m söder om området. Kartan nedan redovisar lutningsförhållande (röda pilar) som togs fram genom inmättningsdata. Lutningarna inom området är generellt låga, och ligger oftast under 0.5%). Pilarna visar lutningsriktning.



Figur 1: Avrinnings och lutningsförhållanden innan exploatering (visat på exploaterad karta).

2.2 Geoteknik

Inget geotekniskt underlag fanns att tillgå vid utredningen. Dock visar SGU's jordartskarta att marken består av lerig morän eller morängrovlera, vilket ger dåliga möjligheter för infiltration. Ingenting är känt om grundvattennivåer.



Figur 2: Jordartskarta från SGU.

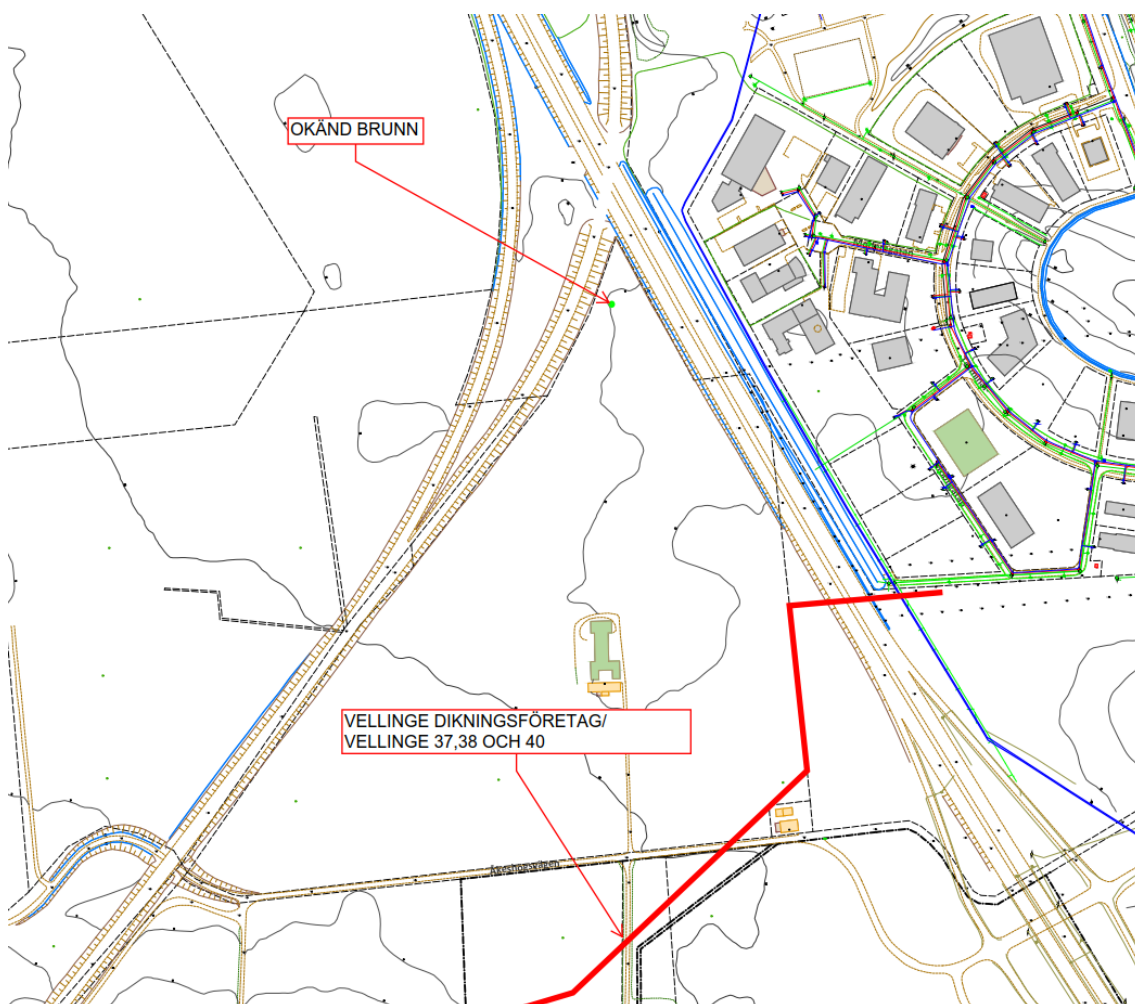
2.3 Befintliga ledningar

Området korsas av två dikesföretag, Vellinge 37, 38 och 40 samt Vellinge dikningsföretag. Vellinge dikningsföretag och Vellinge 37,38 och 40 delar bitvis sträckning. Företagen leder vatten från ett område öster om E22 och in över planområdet, för att sedan gå söder om Åkeshögsvägen och därefter västerut för att sedan ansluta till Bernstorpsbäcken.

Då dikesföretagen sträcker sig under framtida tomter bör ledningarnas funktion och skick ses över, och en omläggning diskuteras med dikesföretagen.

Vid platsbesök upptäcktes en brunn på åkern i områdets norra del upp mot spetsen väg 100/E22 som ej fanns i underlaget. Det är oklart var detta vatten tar vägen eller vem ledningarna tillhör. Misstanken är att det är någon form av åkerdränering eller tillhör trafikverket.

Det finns även dikessystem längs med väg 100 och E22 som tar hand om vägdagvatten. Vissa sträckor saknar helt dike, andra sträckor är det dåligt fall i diken. Eventuellt leds vägdagvatten in i ett av dikesföretagen, det är i dagsläget oklart.



Figur 3: Bild brunn och karta med dikesföretag översiktligt inritade.

2.4 Recipient

Recipienten för området kommer att bli Östersjön efter det att den leds via Bernstorpsbäcken eller under vägen genom tryckt ledning mot befintlig damm. Enligt tidigare undersökning (Transporter av fosfor och kväve från skånska vattendrag – tillstånd och trender till och med 2008” av Länsstyrelsen Skåne) varierar flödet i Bernstorpsbäcken mellan 50 (min flöde)-900(max flöde) l/s under året. Platsbesök tyder dock på att maxflödet kan vara betydligt större innan omgivande mark riskerar att översvämmas, se bild nedan. Avledning till Bernstorpsbäcken kommer kräva att mark utanför planområdet tas i anspråk. Bernstorpsbäcken går i västlig riktning ca 600m söder om planområdet.



Figur 4: Bernstorpsbäcken

Delar av Bernstorpsbäcken ingår i dikningsföretag, hela bäcken är ursprungligen utdikad, men enbart bitar ingår i dagsläget i dikningsföretag. Det rekommenderas att kommunen kontakter dikningsföretag upp och nedströms för att kontrollera att inga problem ska uppstå och för eventuella avtal som ska skrivas. Kommunen kan ansöka om att upphäva dikningsföretag nedströms anslutning. Då kan kommunen ta över ansvar för drift och ev utöka dike på de sträckor där det krävs för att hantera större flöden samt etapp 2. Detta skulle möjliggöra att man minskar dammvolymer i etapp 1. Normalt får man enbart släppa 1-1.5l/s och hektar till dikningsföretag, därför förespråkas upphävning. Bernstorpsbäckens skick längs med sträckning mot Östersjön och trummor under vägar bör undersökas inför detaljprojektering av etapp ett för att avgöra om åtgärder krävs.

Om flödet pumpas till kommunens damm på andra sidan E22 för att sedan släppas ut via dikningsföretag finns antagligen avtal redan på plats. Utsläppsgräns har ej kontrollerats.

3 Dagvattenutredning - Framtida förhållanden

3.1 Planförslag

Planförslaget avser ett större verksamhetsområde som en vidarebyggnad av det verksamhetsområde som finns öster om E22. Verksamhetsområde ska byggas på det som idag är åkermark i den triangel som bildas av E22, väg 100 och Åkeshögsvägen. Åkern planeras att till stora delar bli verksamhetsområde samt eventuellt en återvinningscentral. En gård som idag ligger mitt på planområdet kommer att finnas kvar. Ett grönstråk är tänkt att gå genom mitten av området från gården och söderut. Förslag på öppna ytor som kan användas för dagvattenhantering finns med i planen.

Då planen inte är helt fastställd kan planförslaget ändras inför granskningsskedet presenteras lösningar av en flexibel art, för att inte låsa något i ett för tidigt skede. Fördröjningar och vidareledning kan behöva utvecklas och justeras om planen ändras.



Figur 5: Illustration av planförslag

4 Dagvattenutredning - Förutsättningar och beräkningar

4.1 Förutsättningar till dagvattenhantering

Förutsättningarna för dagvattenhantering är framtagna med hjälp av:

- P110 Dimensionering av allmänna avloppsledningar
- P104 Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem,
- P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering.

Svenskt Vatten Publikation P110 rekommenderar att en klimatfaktor för nederbörd används. För dimensionering ansätts en faktor på 1,25 för att ta hänsyn till framtida klimatförändringar och ökade regnmängder. Förslag på fördröjningsåtgärder till detaljplanen för tomtmark och deras effekter ska redovisas.

Öppna lösningar för dagvattenhantering ska eftersträvas. Målsättningen är att om möjligt ta hand om dagvattnet lokalt alternativt fördröja det för att minimera belastningen på befintligt dagvattensystem eller recipienten.

4.1.1 Beräkning av dimensionerande regnintensitet

Beräkningar av dimensionerande regn sker enligt Svenskt Vatten publikation P104 med hjälp av Dalström ekvation nedan (1):

$$i = 190 \sqrt[3]{\bar{A}} * \ln tr / tr^{0,98} + 2 \quad (1)$$

i: regnintensitet [l/s*ha]
tr: regnvaraktighet [min]
Å: återkomsttid [mån]

Återkomsttiden sätts till 20 år enligt Vellinge kommun. För beräkningar av dagvattenåtgärder väljs en dimensionerande regnintensitet av 287 l/s per ha, då rinntiden uppskattats till 10 minuter eller kortare från tomt till vidareledning. Vid dimensionering av magasin väljs den återkomsttid som ger störst magasin vid 20-års regn.

4.1.2 Beräkning av dimensionerande flöden

Det dimensionerande dagvattenflödet Q_{dim} beräknas i ekvation (2).

$$Q_{dim} = A * \varphi * i * k \quad (2)$$

Q_{dim} : dimensionerande flöde [l/s]
A: avrinningsområdets area [ha]
 φ : avrinningskoefficient
i: regnintensitet [l/s*ha]
k: klimatfaktor (sätts till 1,25)

Dimensionerande flöden såsom delområdets storlek och avrinningskoefficienter redovisas i tabell 1 och 2. Avrinningskoefficienter har valts enligt Svenskt Vatten Publikation P110. För bedömning av flödesändringar utförs beräkningar för både befintligt och planerat markförhållande.

Antagandet att tomterna blir till 90% hårdgjorda har gjorts (90% asfalt 10% grönt), detta ger en avrinningskoefficient på 0.73 för tomtmark efter exploatering. Takytan har avskilts från tomtmark för att lättare påvisa effekterna av gröna tak.

Tabell 1: Dagvattenflöden för planområdet innan exploatering

Typ av yta	A (ha)	ϕ	A red (ha)	i (l/s*ha)	k	Q _{dim} (l/s)
Åker/tomtmark	17,71	0,10	1,77	287	1,25	635
Takyta	0,13	0,9	0,12	287	1,25	43
Asfalt	0,04	0,8	0,03	287	1,25	11
Grusväg	0,33	0,4	0,13	287	1,25	47
Totalt	18,21		2,05			736

Tabell 2: Förväntade flöden för planområdet efter exploatering

Delyta	A (ha)	ϕ	A red (ha)	i (l/s*ha)	K	Q _{dim} (l/s)
Tomtmark	8,41	0,73	6,14	287	1,25	2199
Takyta	2,48	0,9	2,23	287	1,25	799
Asfalt	2,28	0,8	1,82	287	1,25	653
Grönyta	5,04	0,10	0,50	287	1,25	181
Totalt	18,21		10,69			3832

Beräkningen visar att dagvattenflödet i dagsläget ligger på ca 740 l/s. Efter exploateringen förväntas flödet att ligga på ca 3832 l/s utan åtgärder. Det innebär att flödet ökat med 420 %.

Detta är inte ett flöde som hade kunnat släppas på det kommunala nätet eller i Bernstorpsbäcken utan fördröjning. Antaget att beräknade flöden från rapporten "Transporter av fosfor och kväve från skånska vattendrag – tillstånd och trender till och med 2008" av Länsstyrelsen Skåne stämmer bör man inte släppa mer än 100-200 l/s mot Bernstorpsbäcken. Dock får dikningsföretags föreskrifter ej överskridas, vilket i så fall skulle innebära ett betydligt lägre utsläppsflöde.

4.1.3 Räkne-exempel på vad olika fördröjningslösningar och krav får för effekt.

Förslag på krav på dagvattenfördröjning för kvartersmark och allmänplatsmark är att 10 eller 20 mm regn per m² hårdgjord yta ska kunna fördröjas inom kvartersmark. Erforderligt behov av magasinvolym tas fram enligt ekvation.

$$V = A_{hård} * 0,01 \text{ eller } 0,02 \text{ m} \quad (3)$$

V: magasinvolym [m³]

A: summa hårdgjorda ytor [m²]

Om en tomt har 100m² tak och 1000m² asfalt hade formeln blivit (100+1000)*0.01= 11m³ vid kravet 10 mm fördröjning.

Effekten av gröna tak och magasin för hela planområdet.

Om fastigheterna anläggs med 50% eller 100% grönt tak och antagandet att dessa är torra vid starten av regnet får man flödena nedan:

Tabell 3: Förväntade flöden för takytor efter exploatering

Yta	Fördröjning	Q _{dim} (l/s)
Vanligt tak	-	799
50% gröna tak 50% vanliga tak	10 mm	593
50% gröna tak 50% vanliga tak	20 mm	386
100% gröna tak	10 mm	386
100% gröna tak	20 mm	27

I verkligheten kommer de gröna taken ha väldigt låg avrinning fram tills det att de blivit mättade, och därefter snabbt närma sig samma avrinning som normaltaket. I tabell 3 ovan har flödet efter det att de blivit mättade slagits ut över hela regnet. Vid regn som understiger 10 respektive 20 mm kommer liten till ingen avrinning att ske.

Som det kan ses i tabellen kan gröna tak ha en drastisk effekt på den momentana avrinningen och kraftigt minska flödestoppar. Med 50% gröna tak och 10 mm minskar flödet till 75% av det från normal avrinningen. Vid 100% gröna tak och 10 mm fördröjningar minskar flödet till 50% av normalavrinningen. Ett grönt tak med 20 mm fördröjning minskar flödet till 50% och 3% av det från vanliga tak.

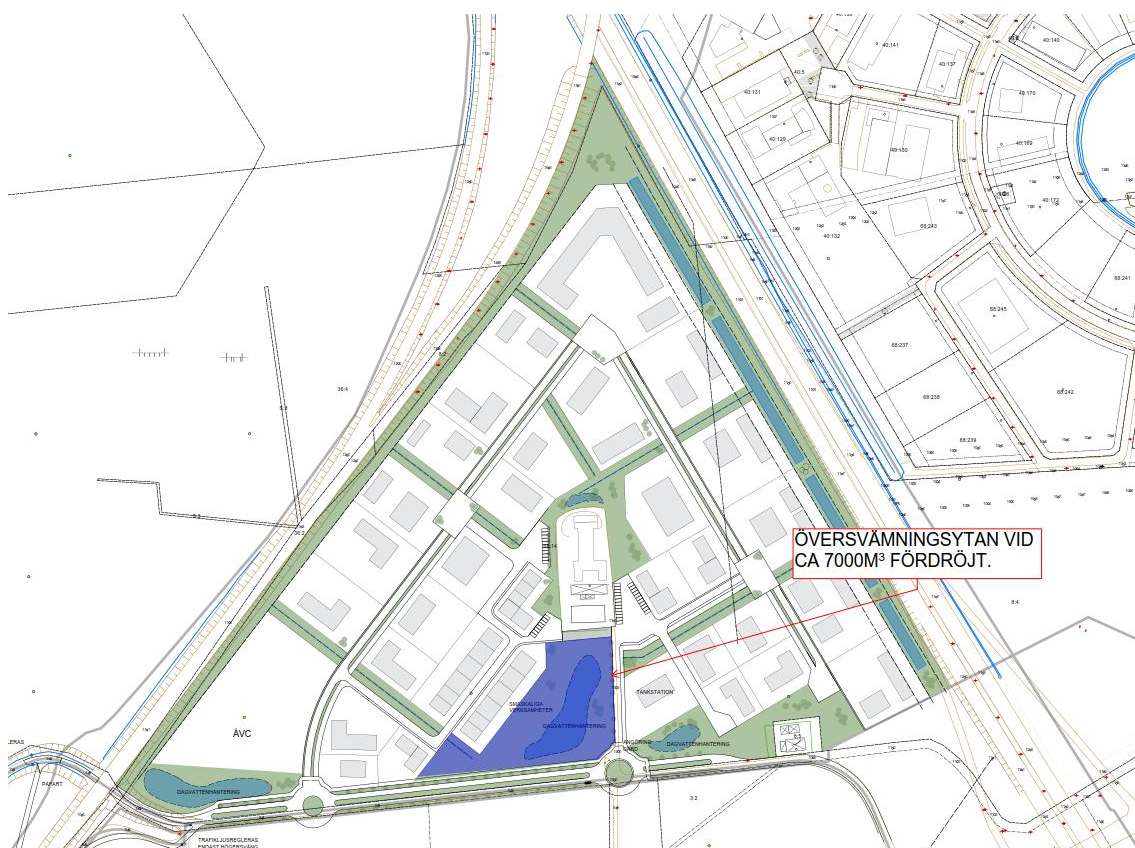
Beroende på val av tak minskar totalflödet från området med 5-20%.

Motsvarande fördröjning skulle kunna göras med öppna eller slutna magasin om fastigheten inte lämpar sig för grönt tak.

Om alla hårdgjorda ytor på både kvartersmark och allmänplatsmark ålades med ett fördröjningskrav på 10 respektive 20 mm skulle magasin av storleken 1232 m³ och 2464 m³ krävas.

För enkelhetens skull antar vi att allt vatten rinner in i samma magasin och har ett strypt utlopp. I det fallet skulle avrinningen från området minska till ca 1780 l/s vid 10 mm fördröjning och till 600 l/s vid 20 mm fördröjning, med antagandet att inga regn med återkomsttiden 20 år får skapa översvämning av magasinerna. Detta är minskningar till 46% respektive 16% av flödet som skapas utan att åtgärder.

För att nå ner till vad som skulle kunna vara rimligt att släppa på i Bernstorpsbäcken (antaget 100l/s) eller på det kommunala nätet hade fördröjning i omfattningen 5000m³ (varav 1000 eller 2000 m³ beroende på fördröjningskrav finns på kvartersmark) totalt över området krävts för att hantera dimensionerande 20-årsregn. Om man följer vad som är brukligt för dikningsföretag (1.5l/s och hektar) hade det motsvarat ett utsläpp på ca 30l/s och ett magasin på ca 9000 m³ (varav 1000 eller 2000 m³ på kvartersmark). Detta hade ev krävt lite ändringar av planen där mer av fördröjningen läggs på diken jämfört med i dammen, eller att ytan för damm ökas. Om avledning ner mot Bernstorpsbäcken även den sker i dike och inte i ledning finns även där stora volymer att utnyttja.



Figur 6: Damm och gräsyta som översvämmas när närmare 7000m³ finns i den.

Effekterna av fördröjningskraven på en exempel tomt.

En tomt med arealen 3600 m², där 825m² är takyta och 2775m² är tomtmark, har en hårdgjord areal på 3322,5m enligt tidigare förutsättningar. Det hade gett ett magasin på ca 33 m³ och en minskad avrinning från 79l/s till 44l/s vid kravet 10 mm fördröjt per hårdgjord m².

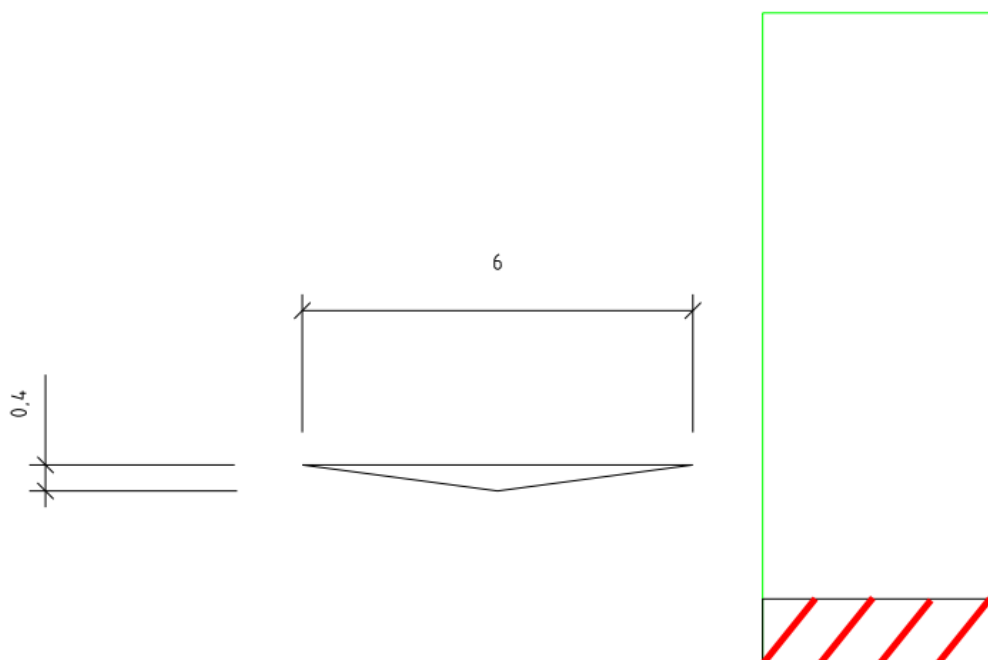
På de 10% av tomten som inte är hårdgjorda, enligt förutsättningarna, har fastighetsägaren 360m² utrymme, att t.ex anlägga ett dike längs med tomtgränsen. 360m² kan t.ex motsvara ett 60 m långt svackdike med en bredd på 6 m och ett djup på 0.4m. Diket får då väldigt flacka slänter (ca 1 på 7) och en tvärsnittsarea på 1,2m, detta ger en fördröjningsvolym på 72 m³. Mer än dubbelt så mycket som kravet är. Ökas djupet till 0.5m i diket hade fastigheten klarat många 100-årsregn med, om inga större mängder vatten utifrån fastigheten tillkommer. Viktigt att observera är att ytan inte kommer stå med vatten i normalfallet, utan endast när det regnat.

Vid kravet 20 mm fördröjning per hårdgjord m^2 kommer magasinkravet att hamna på 66m^3 och flödet minska från 79l/s till 14l/s. Även detta rymms ovan nämnda förslag på dike.

En kombination av gröna tak, diken, växtbäddar och andra lösningar går även det att använda.

Om man skulle välja att använda sig av t.ex växtbäddar skulle ca 110m^2 respektive 220m^2 växtbäddar krävas för att hålla kraven på 10 respektive 20 mm fördröjning.

I fallet med underjordiska magasin krävs det 33 eller 66m^3 magasin beroende på fördröjningskrav. Figuren nedan visar ett flackt dike och den yta det tar upp på en exempeltomt. Utformning med djupare diken kommer ta mindre plats på tomten. Förslaget med flacka svackdiken rekommenderas dock för att hålla dagvattnet ytligt och lättare kunna leda vidare i diken.



Figur 7: Exempel på dikesutformning till exempeltomt.

4.1.4 Vid extrema regntillfällen – sekundära avrinningsvägar

Ett extremt regn innebär alltid en risk att lågpunkter och inneslängda områden översvämmas. Vid extrema regntillfällen, dvs. korta och intensiva regn eller långa regn med låg intensitet, kommer dagvattenledningarna inte att kunna avleda allt vatten med en gång. Sekundära avrinningsvägar kommer att uppstå. Den totala dagvattenvolymen genererad vid olika typer av nederbörd visas i tabellen nedan.

Tabell 4: Dagvattenvolym vid olika extrema regntillfällen

	korta intensiva regntillfällen			långa regn med låg intensitet
Återkomsttid	25 år	50 år	100 år	100 år
Varaktighet	10 min	10 min	10 min	6 h
Flöde	4130 l/s	5190 l/s	6530 l/s	523 l/s
Dagvattenvolym, ca.	2480 m³	3110m³	3920 m³	11298 m³

Utredningen visar att i dessa scenarion kommer vattnet att tvingas rinna av på ytan utmed de planerade gatorna samt i diken. Vattnet kommer fylla upp diken och magasin inom området och därefter röra sig söderut mot Åkeshögsvägen. Beroende på utformningen av vägen kan den antingen fungera som en barriär och vattnet stannar inne på området, eller så rinner det vidare söderut mot åkermarken. Ett tänkt dike söderut (utanför planområdet) mot Bernstorpsbäcken skulle även det kunna ta en viss volym, dock är risken att även Bernstorpsbäcken har höga flöden, vilket medför att dess förmåga att avleda vatten från området är begränsad. Det finns en risk att passagen för Åkeshögsvägen under väg 110 kommer svämmas över vid stora regn. Dock tyder observationer under platsbesök på att det mesta av avrinningen till tunneln kommer från området väster om väg 110, och att ombyggnationen inte kommer påverka tunneln negativt. Med en genomtänkt höjdsättning bör området klara sig bra även vid kortare 100-årsregn.

Generellt bör fastigheterna ha en lutning mot närmsta dike så att avrinning sker mot dessa.

4.2 Förslag till utformning

I den här utredningen tas särskild hänsyn till lokalt omhändertagande av dagvattnet med öppna gröna lösningar. Det innebär att dagvattnet i möjligaste mån ska tas omhand inom planområdet. Om ett fullständigt omhändertagande inte är möjligt på tomtmark föreslås fördröjningsåtgärder innan avledning till Bernstorpsbäcken eller det allmänna va-nätet sker.

För utvecklingen av systemlösning delades planområdet upp i kvartersmark och allmänplatsmark.

Övergripande åtgärder:

För att kunna minska andelen hårdgjorda ytor och tillkommande dagvattenflöde kan ytterligare åtgärder väljas som t.ex. att välja bort hårdgjorda material på ytor som parkeringsplatser eller mindre trafikerade delar av området och istället ha genomsläppliga material på dessa.

Exempelvis skulle avrinning från "asfaltytor" minska från 650l/s till 490l/s om bara hälften av ytan görs till ett mer genomsläppligt material. Det bästa är dock om man kan minska mängden hårdgjorda ytor helt.

En annan åtgärd kan vara att försöka plantera träd, då varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Rotsystemen suger dessutom åt sig vatten från kringliggande mark vilket leder till att markens magasineringsskapacitet återhämtas fortare vid längre nederbördstillfällen. Förutom detta kan träd omhänderta mindre mängder föroreningar. Trädplanteringar kan dessutom kombineras med skelettjordar och då få en större magasineringsskapacitet.

Dessa åtgärder har inte tillgodoräknas i dimensioneringen utan ses som ökning av säkerhetsmarginalen vid större regntillfällen än dimensionerade.

Höjdsättningen:

För att säkerställa god avrinning och minskad risk för uppdämning av dag- och dräneringsvatten i fastigheterna rekommenderas en höjdskillnad på minst 0,3 m mellan lägsta golvnivå och gatunivå vid förbindelsepunkt för dagvatten. Höjdsättning bör göras med hänsyn till lutning av intilliggande mark så att lokala lågpunkter, i vilka dagvatten kan ansamlas, i möjligaste mån undviks. Vid höjdsättning bör man även ha i åtanke att fastigheterna höjdsätts på ett sådant sätt att vatten som samlas där inte blir stillastående, utan att det rinner från byggnader och mot diken vid större regn. Fastigheterna bör generellt luta mot närmaste dike, då de flesta har diken i någon fastighetsgräns, och ha sin högsta punkt mot väg eller gång-cykelväg. Vägarna föreslås luta in mot det dike som ligger mitt mellan väg och gång-cykelväg. Med kansten i ytterkant kan på det viset stora volymer fördröjas på vägytorna vid skyfall utan att skada fastigheter. Parkeringsytor rekommenderas vara något nedsänkta för att fungera som planerade översvåmningsytor vid skyfall. Dammar och större diken utmärkta i planförslaget rekommenderas vara torra i normalfallet, och hålla vatten vid större eller längre regn. I figur 8 nedan visas exempel på hur fastigheter kan luta. ÅVC och dike väster om kan även det ledas in mot stora dammen i mitten, om man fyller för att öka marknivån på tomten.



Figur 8: Lutningsförslag efter exploatering, blå pilar är diken och riktning, röda pilar är den generella lutningen på marken. Grönt sträck söderut är dike ner mot Bernstorpsbäcken.

Förslag på systemlösning:

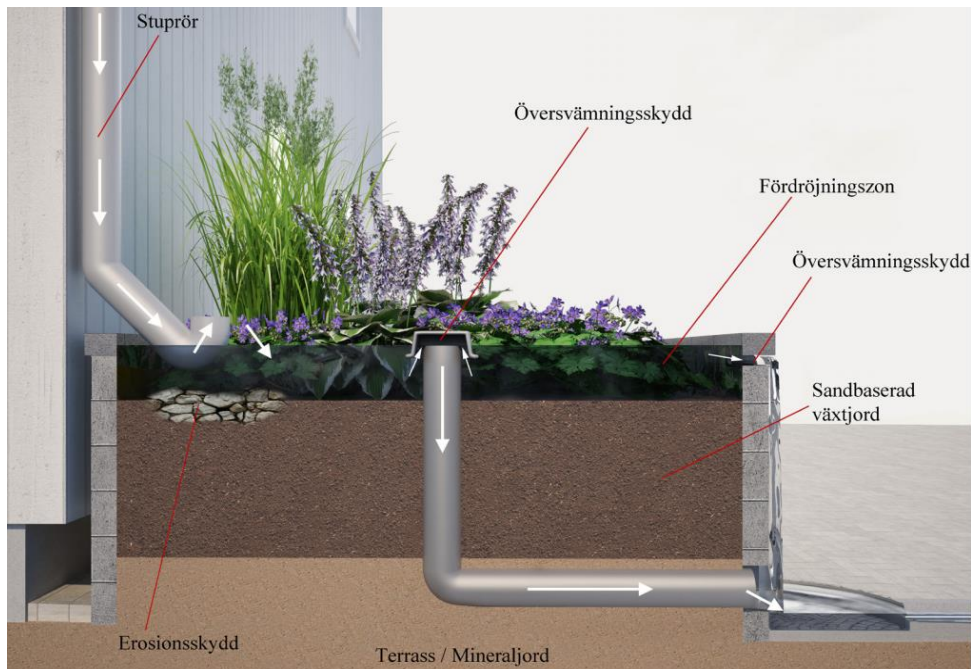
Med antagandet att vi får släppa 100l/s och har fördröjning som möjliggör detta.

Kvartersmark

Fastigheter föreslås ha en lutning mot närmsta dike som både fungerar som fördröjning och leder vattnet vidare mot öppna fördröjningar på allmänplatsmark. Tak och markavvattning föreslås avledas yttligt på fastigheterna mot fastighetens egen fördröjning. Volymen av fördröjningen på fastigheten är beroende av mängden hårdgjorda ytor på fastigheten. Fördröjningslösningen rekommenderas placeras i tomtgräns mot närmsta dike för att underlätta yttlig avledning.

Val av fördröjningslösning anses vara helt upp till fastighetsägaren, om de vill ha dike, underjordiskt magasin eller upphöjda/nedsänkta växtbäddar. Upphöjd/nedsänkt växtbädd kan ses i Figur 9 och 11. Upphöjda växtbäddar fungerar i detta område bäst för att ta takvatten, då det inte finns några större höjdskillnader. Vill man undvika infiltration eller minska risken för läckage mot huskroppen kan en tät duk läggas längs med hela eller bitar av den upphöjda växtbädden.

Då verksamheterna inte är kända i dagsläget läggs inga krav på rening in. Dock kan dagvattnet från fastigheter behöva renas beroende på verksamhet.

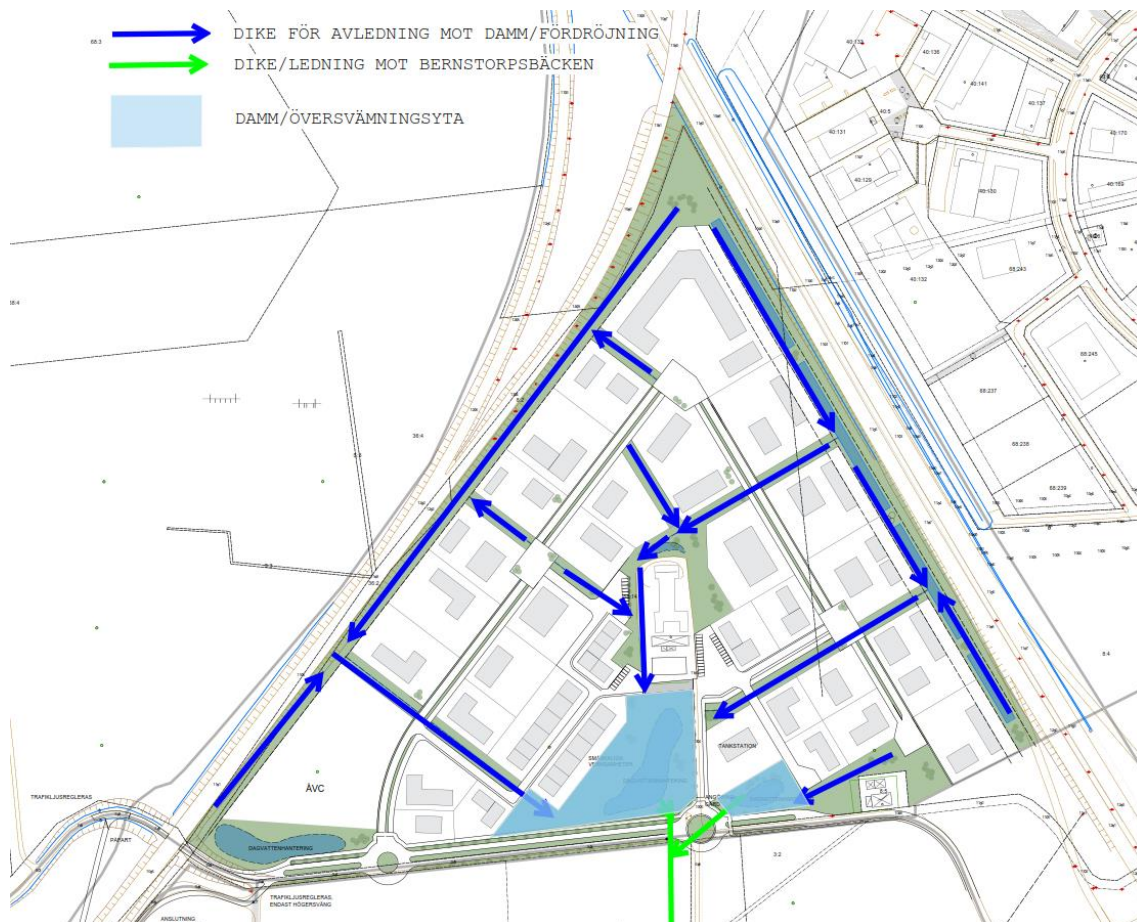


Figur 9: Upphöjd växtbädd (Movium Fakta #2 2015).

Allmänplatsmark

På allmän platsmark föreslås öppna fördröjnings dammar/diken och avledande diken som lösningar för att ta hand om dagvattnet. Det vatten som kommer från kvartersmark avleds huvudsakligen via diken ner mot dammen utmärkt i mitten i den södra delen av området. Denna damm föreslås ges möjlighet att svämma utöver de gränser som idag är angivna i planen och ta mer yta och volym i anspråk. I normalfallet kommer ytan som upptas antagligen vara mindre än uppmärkt yta i planen.

Dammar/diken längs E22 föreslås vara trappade med ett strypt utlopp för större fördröjning av dagvatten innan det ansluts till ett tvärgående dike som leder dagvatten mot dammen. Se figur 10 nedan för exempel på dikessträckningar.



Figur 10: Systemlösning, blå pilar visar diken och riktning. Blå ytor översvämningsområde/damm. Grön pil visar dike/ledning mot Bernstorpsbäcken

Vägdagvatten föreslås avledas i mindre diken fram tills det att vägen ansluter mot något av de större tvärgående diken, då vattnet kopplas på det större diket.

Parkeringsytor föreslås göras med genomsläpplig beläggning och vara något nedsänkta för att fungera som planerade översvämningsytor vid skyfall.

Eventuella avsmalningar av vägen för övergångsställen kan med fördel göras med nedsänkta växtbäddar som antingen dränerar till dike/ledning eller marken beroende på markens beskaffenhet. Planerade träd längs med vägen kan ha nedsänkt kantsten för att tillåta vägdagvatten rinna in på planteringen, exempel på nedsänkt kantsten ses i Figur 9. Skelettjord av någon form är att rekommendera vid trädplantering för livskraftigare träd och för fördröjning av dagvatten.

Avledning mot recipient

Avrinning sker sedan från dammen i mitten via dike eller ledning rakt söderut mot Bernstorpsbäcken. Detta sker inte inom planområdet, utan kräver mer mark i anspråk. Beroende både på dammens djup och dikets storlek och lutning kan det krävas att vatten pumpas från dammen till dikets start på andra sidan Åkeshögsvägen. Även Åkeshögsvägens höjdsättning spelar in här. Alla åtgärder söder om Åkeshögsvägen sker utanför planområdet.

Avledning mot befintliga ledningar

Avledning mot befintliga ledningar kan även detta komma att kräva pumpning samt tryckning/borring av ny ledning under E22. Om ledningen under E22 rinner med självfall och pumpstation finns öster om E22 kan en ledningsdimension på 315 mm antas vid ett flöde av 100 l/s och 1% fall. Det kommer krävas nya ledningar för att leda vattnet till kommunala ledningar öster om E22. Alla åtgärder under och öster om E22 sker utanför planområdet.

Kommentarer:

Då inget är känt om grundvattennivåer kan dammbottnar hamna nedanför denna. Om så är fallet kan botten behöva tätas, vilket leder till en dyrare anläggningskostnad.

Det som talar emot avledning till Bernstorpsbäcken är att området söder om i framtiden även det ska exploateras och bli verksamhetsområde. Även detta område kommer kräva avledning av dagvatten, och det är inte säkert att Bernstorpsbäcken kan hantera detta flöde utöver vad som skapas från Agneshill. Eller så får man i framtiden se över bäckens sträckning och utformning från verksamhetsområdet och ut mot slutrecipient och göra en modell över förväntade flöden. Det kan vara så att nuvarande utformning räcker för att hantera båda områdena. Det är i dagsläget oklart. Det som talar för avledning är att man kan få ett väldigt fint och tilltalande grönstråk där man kan anlägga gång- och cykelväg längs med ny sträckning från Agneshill och ner till Bernstorpsbäcken och därefter vidare längs Bernstorpsbäcken.

Det som talar emot avledning till befintliga ledningar är att det kommer kräva borring/tryckning under E22 samt eventuell uppdimensionering av kommunalt nät nedströms Agneshill beroende på tidigare belastning. Det kan vara en ide att planera för båda alternativen, så att det vid byggande av Agneshill läggs ledningar för att möjliggöra pumpning till befintliga kommunala ledningar, och man kan koppla på det när det väl blir dags för området söder om Agneshill att exploateras.

Man ska dessutom vara uppmärksam på dikesföretagen som finns inom området och eventuellt behöver läggas om för att undvika problem med att det kommer gå under privata fastigheter i framtiden. Det bör även undersökas om dikningsföretagen kan upphävas, för att få friare händer vid bestämmande av flöden och eventuella justeringar av profil/sektion på Bernstorpsbäcken. Båda sakerna är något som kan ta mycket tid i anspråk tillståndsmässigt.

4.3 Renings- och fördröjningsmetoder

4.3.1 Växtbäddar

Växtbäddar används för att infiltrera dagvatten från närliggande ytor som vägar och parkeringar. Det ställs krav på att växterna ska klara perioder av både torka och höga vattennivåer då växtbädden inte har någon permanent vattenspiegel. Med en välkomponerad vegetationsmix fås växtbäddar som fyller en teknisk funktion med fördröjning och rening men också ett vackert inslag i gatumiljön eller i anslutning till naturområdet. De bör dock inte placeras direkt över några ledningsstråk.

Växtbäddar byggs upp så att i stort sett allt dagvatten kan magasineras och infiltreras effektivt inom ett dygn efter nederbördstillfället. Växtbädden har endast en synlig vattenspiegel i samband med kraftiga regn. Då bädden är planterad med växter medför detta att den dessutom har en mycket större förmåga att avdunsta vatten än exempelvis en steril infiltrationsbädd av makadam.



Figur 11: Nedsänkt växtbädd (Björn Andersson, Sigma Civil)

4.3.2 Skelettjordsanläggning med trädplantering

Skelettjord har utvecklats för att träd ska kunna utvecklas till trivselskapande element i hårdgjord miljö. Skelettjord är en volym av grov ensartad makadam (100-150 mm) som innehåller ca 25-30 % hålrum fyllda med luft samt fuktighets- och näringshållande växtjord. Konstruktionen måste utföras så att den både garanterar ett bra rotningsutrymme och samtidigt uppfyller de krav som ställs på bärighet för tung trafik. För att klara av regntillfällen större än dimensionerande regnintensitet måste anläggning förses med dräneringsledning i botten för att avleda överskottsvattnet. Dräneringsledningen i sin tur måste kopplas till närmaste anslutningspunkt. Se bilaga 1 för uppbyggnad.

Trädplantering längs med gator medför flera fördelar med avseende på dagvattenhantering. Varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Rotsystemen suger dessutom åt sig vatten från kringliggande mark vilket leder till att markens magasineringsskapacitet återhämtas fortare vid längre nederbördstillfällen. Förutom detta kan träd omhänderta mindre mängder föroreningar.



Figur 12: Makadamlager och utplacering av trädgallerram, foton: Björn Embrén, Anders Ohlsson Sjöberg

4.3.3 Gröna tak

För att minska avrinningen av dagvatten från takytor kan byggnader förses med s.k. gröna tak. Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak. Tunna gröna tak, med t ex sedum, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Gröna tak med djupare vegetationsskikt magasineras enligt Svenskt Vattens publikation P105 i medeltal 75 % av årsavrinningen. Dessutom ökas initialförlusten vid varje regntillfälle med ca 6-10 mm beroende på vald tjocklek och lutning på taket. Detta innebär att även kraftiga regn kan utjämnas under den första avrinningstiden



Figur 13: Grönt tak i Malmö, bild från www.vegtech.se

4.3.4 Öppna fördröjningsmagasin/planerad översvämningssyta

Öppna fördröjningsmagasin bör vara belägna där förväntad översvämning kommer att ske. Dessa ytor ges ingen permanent vattenspiegel utan är i normala fall en gräsyta eller dylikt. I samband med nederbörd bildas en vattenspiegel som sakta kommer att avta när nederbörden minskar och magasinet töms på vatten. Slänter på denna typ av magasin bör vara relativt flacka med lutning mellan 1:4 - 1:10. För att snabbt erhålla erosionståliga släntytor kan färdigt gräs användas vid anläggandet. För en snabbare tömning av ytan och för grässets fortlevnad bör bitar av eller hela ytan dräneras. En fördel med denna typ av magasin är att ytan som tas i anspråk till stora delar av tiden kan utnyttjas till andra ändamål, samt att det synliggör vattnet på ett bra och säkert sätt, se figur 14.



Figur 14: Öppet fördröjningsmagasin (Publikation P105)

4.3.5 Öppet avvattningstråk

Ett öppet avvattningstråk eller dike är smalare eller bredare stråk som avleder vatten från en avrinningsyta. Det vatten som inte infiltrerar kan ledas till önskat område. Fördelen med öppna diken är att dagvattnet renas till viss del, hastigheten på vattnet reduceras och att det är ett trevligt inslag med kombinationen vatten och grönyta i området. Ett dike kan även utformas som ett svackdike, det vill säga ett grunt brett dike med flacka sidor. Denna utformning är gynnsam för mängden vatten som kan avledas, men kräver mycket plats. En avvägning måste göras mellan behovet av avvattning, dagvattenrening samt tillgängligheten för de boende. En stor del av detta ligger i växtval och skötsel av diket.



Figur 15: Öppet avvattningstråk med trappning/dämning, bild från www.vegtech.se.

4.3.6 Öppna lösningar i tät bebyggelse

Öppna rännor kan ge fördröjning då vattenytan tillåts variera i höjdd. Utflödet, till exempel ett konventionellt ledningssystem eller fördröjningsanläggning, regleras förslagsvis med vattentrappor eller vattenspel. De öppna dagvattenanläggningarna skapar ett mervärde för friluftslivet i kvarteret och ger därmed ett rekreativt värde. Öppna dagvattenanläggningar kan dessutom användas för att sprida kunskap om vatten till barn vilket ger ett pedagogiskt värde. Exempel på lokala, öppna elementen redovisas i figuren nedan.



Figur 16: Exempel på dagvattenelement (th: Wikimedia Commons, Jorchr. tv: flowforms.se)

5 Dagvattenutredning - Investeringskostnad

Med utgångspunkt från systemlösningen och erfarenheter från tidigare likvärdiga projekt har investeringskostnader bedömts. Kostnaderna tolkas som mycket grova uppskattningar i detta tidiga skede. Detaljutformning av området och val av metoder och material påverkar dem slutgiltiga kostnaderna. I kostnadsberäkningen antas att dagvattenflödet minskas till den nivå som krävs för att rimligen kunna släppa vatten i Bernstorpsbäcken. Dagvattenledningar är exkluderade i kostnadsberäkningen. Kostnaderna för växtbäddarna beror starkt på material/växtval och utformning. Generellt bör dock större areal/växtbädd minska priset.

Prisexempel på vad det rimligtvis kan kosta per enhet visas nedan.

Tabell 5: Kostnadsexempel på olika typer av lösning

Utvecklat förslag	Enhet	å-Pris
Växtbädd		
Jordlager, brunn, kantsten, geotextil, växter	m ²	1600
Skelettjord		
Makadam och växtjord*	m ³	1000
Svackdike bredd ca 6m, djup 0,4m		
Schakt, grässådd	m	800
Makadamdike bredd ca 2m djup 1m		
Schakt, makadam, grässådd, dränering	m	1500
Sedumtak		
Sedummatta som förläggs på tak	m ²	350-600
Damm		
Schakt, fyll, in/utlopp, erosionsskydd, grässådd	m ²	800-1200

6 Dagvattenutredning - Drift- och underhållskostnad

För att bibehålla anläggningarnas infiltrations-, fördröjnings- och reningskapacitet krävs regelbundet underhåll. Kostnaden för underhåll uppskattas till 5-8 % av anläggningskostnaderna. En bedömning görs för varje enskilt fall och kostnaderna varierar från år till år. Till exempel kräver nyanlagda anläggningar utökad skötsel de första åren när t.ex. växter och botten i diken ska etableras. Växtbäddar och trädplantering kräver regelbunden bevattning, gödsling och trädvård. Det rekommenderas att vegetationen i diken och växtbäddar på något sätt skördas för att få bort de näringsämnen som tagits upp. En växtbädd i stil med den som visas i figur 9 kostar ca 80kr/m² och år i drift och underhåll. Driftkostnad för växtbäddar beror mycket på väder och val av växter, växter som kräver mycket underhåll ökar kostnaden. Där marken blir mättad med föroreningar och sediment tappar den lite av sin renings- och fördröjningseffekt. Därför kan växtbäddar kräva omgrävning efter några år för att behålla full renings- och fördröjningskapacitet.

7 Dagvattenutredning - Slutsats

Då planområdet till största består av åker kommer dagvattenflödet att öka markant vid en utbyggnad enligt planförslaget. Utan åtgärder kommer dagvattenflödet att öka med 420%, dvs från ca 740l/s till 3830l/s.

Förutsättningar för fullständigt LOD inom planområdet är dock begränsade på grund av de geologiska förhållandena. Därför föreslås det att omfattande fördröjning av vattnet sker inom planområdet innan det leds vidare antingen till befintliga kommunala ledningar eller till Bernstorpsbäcken. Vidareledning till Bernstorpsbäcken kommer kräva att mark utanför planområdet tas i anspråk. Kontakt med berörda diktningföretag ska tas för upprättande av eventuella avtal, eller eventuell upplösning av delsträckor i företaget.

Flödet kan minskas ner till ca 100l/s med omfattande fördröjning inom området via planerade översvämningsytor, diken och dammar.

Med föreslagna fördröjningsåtgärder kommer dagvattenflödet att minska till ca 15 % av det befintliga flödet.

8 VA-utredning - Inledning

Sigma Civil har på uppdrag från Vellinge Kommun genomfört en förstudie av projektering av VA-ledningar i området Agneshill. Syftet är att ta fram en kostnadsuppskattning för framtida byggnation.

Området består till största delen av åkermark, och har därför inga VA-anläggningar. Dock korsas det av dikningsföretag. De fastigheter som finns har enskilda avloppsanläggningar. Dricksvattnet utgörs av enskilda anläggningar. Samtliga fastigheter ska anslutas till kommunalt VA-nät. Dagvattnet hanteras separat i uppdraget och redovisas i en dagvattenutredning.

Samtliga spill- och dricksvatten-ledningar projekteras enligt Svenskt Vattens publikationer VAV p83 och P110. Spillvatten ska enligt önskemål från kommunen pumpas sträckan som går under E6/E22.

9 VA-utredning - Styrande dokument och underlag

Följande dokument har utgjort förutsättningar och anvisningar för projektets genomförande.

- Förslag på detaljplan daterad 2016-05-18.
- Svenskt Vattens publikation VAV P83 "Allmänna Vattenledningsnät".
- Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten".

10 VA-utredning - Dimensioneringsförutsättningar

Området förväntas omvandlas till industriområde. Typen av industrier är inte kända.

Spillvattenledningarna dimensionerades efter riktlinjerna i Svenskt Vattens publikation P110, med ett antaget inläckage på 0.1 l/s hektar och en säkerhetsfaktor på 1.5. Spillvattenledningarna projekteras som självfall, men kommer pumpas sträckningen under E6/E22 enligt önskemål från kommunen.

10.1 Vatten

Vattenledningar med tillhörande anordningar dimensionerades enligt Svenskt Vattens publikation VAV P83, "Allmänna Vattenledningsnät" med följande förutsättningar:

- Sannolika flödet räknas utifrån schablonvärden för industriområde och allmänförbrukning.
- 8 tappställen antas för befintlig fastighet (1 st fastighet).
- Ledningarna dimensioneras för brandposter i området.
- Trycket vid anslutningspunkten till befintlig V110 i Mobilgatan är enligt uppgift från Vellinge kommun ca 36 mvp (3,5 bar). Lägsta tryck vid fastighetsgräns sätts till 25 mvp.

Vid överdimensionering av vattenledningar finns risk att vattnets omsättningstid blir längre än önskat. Då ledningar ska dimensioneras för brandposter får en avvägning med avseende på vattenkvalité och tryckförluster i nätet göras. Inom området har man rundmatning, dock förses området med vatten från en enkel ledning under E22.

11 VA-utredning - Övriga förutsättningar

11.1 Anslutningspunkter

Vellinge kommun via Carl Nelin har beslutat om lägen för anslutningspunkter. Matarvattenledning ska förläggas från anslutningspunkt i Mobilgatan och trycks/borras under E22 fram till området. Brandposter blir dimensionerande för ledningsdimensioner på vatten i området.

Då anslutningspunkt enbart är V110 finns det risk för stora flöden och tryckförluster i denna vid fullt flöde. Om anslutning ska förberedas även för etapp två rekommenderas anslutning till ledning med större dimension för att inte skapa problem med höga flödes hastigheter och stora tryckförluster.

Spillvatten kommer behövas pumpas från pumpstation på områdets sida under E22 upp till anslutningspunkt i Mobilgatan.

11.2 Typsektion

Förlägningsdjupet är generellt 1,2 m för vattenledningar. Spillvatten förläggs med en lutning på 0.5% och har ett varierande djup, upp till strax över 5m. Höjdsättning av området kan minska schaktdjupet något. Typsektion av gator med tänkta ledningsgravar, ledningsslag och diken bör tas fram.

11.3 Schakt

VA-schakten räknas från antagen terrassbotten (0.5m under befintlig mark) till schaktbotten. Då inget är känt om jordmassors beskaffenhet är allting räknat som fall B massor. Släntlutning är antagen till 1:1.5.

11.4 Befintliga ledningar

Det är sparsamt med befintliga ledningar i området och dessa återfinns på figur 17 nedan. Dikningsföretag kan ses i figur 3. De berörda ledningsägarna har kontaktas via ledningskollen och materialet är endast giltigt till detta projekt. Berörda parter:

Tele 2
Skanova
Eon
Vellinge dikningsföretag (dikningsföretag)
Vellinge 37,38 och 40 (dikningsföretag)

Trafikverket har belysningskablar och stolpar längs väg 110, detta ligger i gränsen på planområdet.



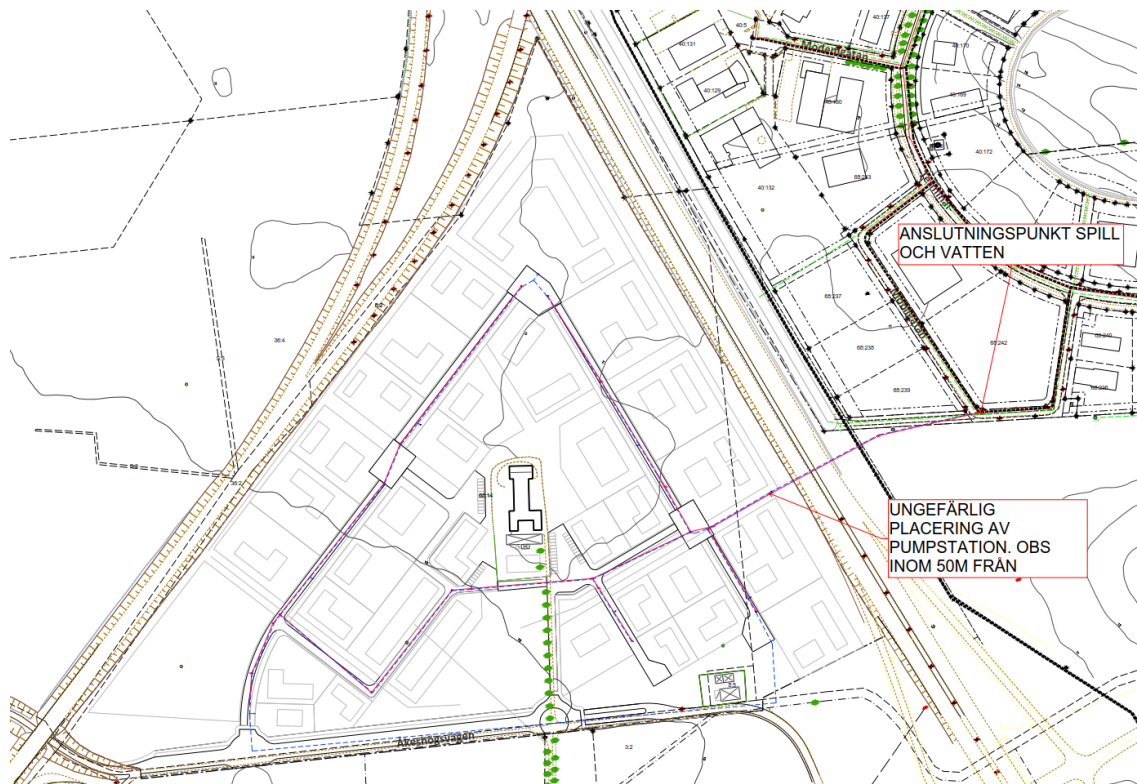
Figur 17: Befintliga ledningar, Skanova i orange, Tele 2 ljusblått längs väg 100 samt Eon i rött.

12 VA-utredning - Redovisning

12.1 Ingående områden

Nedan återfinns en summering av omfattningen om antal servisledningar samt längden ledningar redovisat. Se figur 18 nedan för föreslagen sträckning.

Området är uppskattat att få ca
 34 serviser med tillhörande brunnar och ventiler
 14 avstängningsventiler
 9 brandposter
 1-2 pumpstationer (beroende på hur man väljer att förbereda inför etapp 2)
 3500 m ledning uppdelat på spillvatten och vatten med tillhörande brunnar och avstängningsventiler
 Tryckning/borring av ledning under E22 med tillhörande brunnar och skyddsror



Figur 18: Vatten och spillvattenledningar

12.2 Pumpstationer

Då avloppet läggs som självfall på exploateringsområdet kommer det krävas en pumpstation för att trycka upp spillvatten till anslutningspunkten. Vid enbart etapp ett krävs en pumpstation för ett flöde på ca 20l/s. Ska även etapp två räknas in närmar sig flödet 40-50l/s. Pumpstation är idag placerad i närhet av tryckning under E22. Detta gör att den hamnar närmare fastighet än vad boverket föreskriver. En alternativ placering skulle kunna vara på ÅVC.

12.3 Tryckstegringar

Tryckstegring bör ej krävas. Dock kan det behövas om detaljplanens högsta byggnadshöjd ändras, samt beroende på resonemanget tryckförluster kontra vattenkvalité enligt stycke 3.

12.4 Kostnad

Kostnader är avrundade. Schakt och fyllmassor är räknade som fall A massor efter revidering. Om geoteknik ej stämmer och merparten är fall B massor kommer priset för schakt/fyll öka markant.

Kostnad schakt och fyll: 4 739 000
Kostnad ledningar och brunnar: 1 857 000
Kostnad Tryckning/Borrning: 612 000
Kostnad Pumpstation 20l/s: 1 500 000
Kostnad Pumpstation 40l/s: 1 600 000

Enbart pumpstation för 20l/s är inräknad nedan

Då det är ett tidigt skede och enbart översiktlig projektering så finns det en stor risk för mängdjusteringar i senare skeden. Tillägg på totalt på om 20% kommer därför göras på grund av osäkerheter och att det är ett tidigt skede. Utöver detta görs ett tillägg på 20% för byggherrekostnad.

Medräknat ovan nämnda tillägg (40%) fås ett totalpris för Vatten och avlopp på ca 12,2 miljoner.

13 VA-utredning - Slutsats

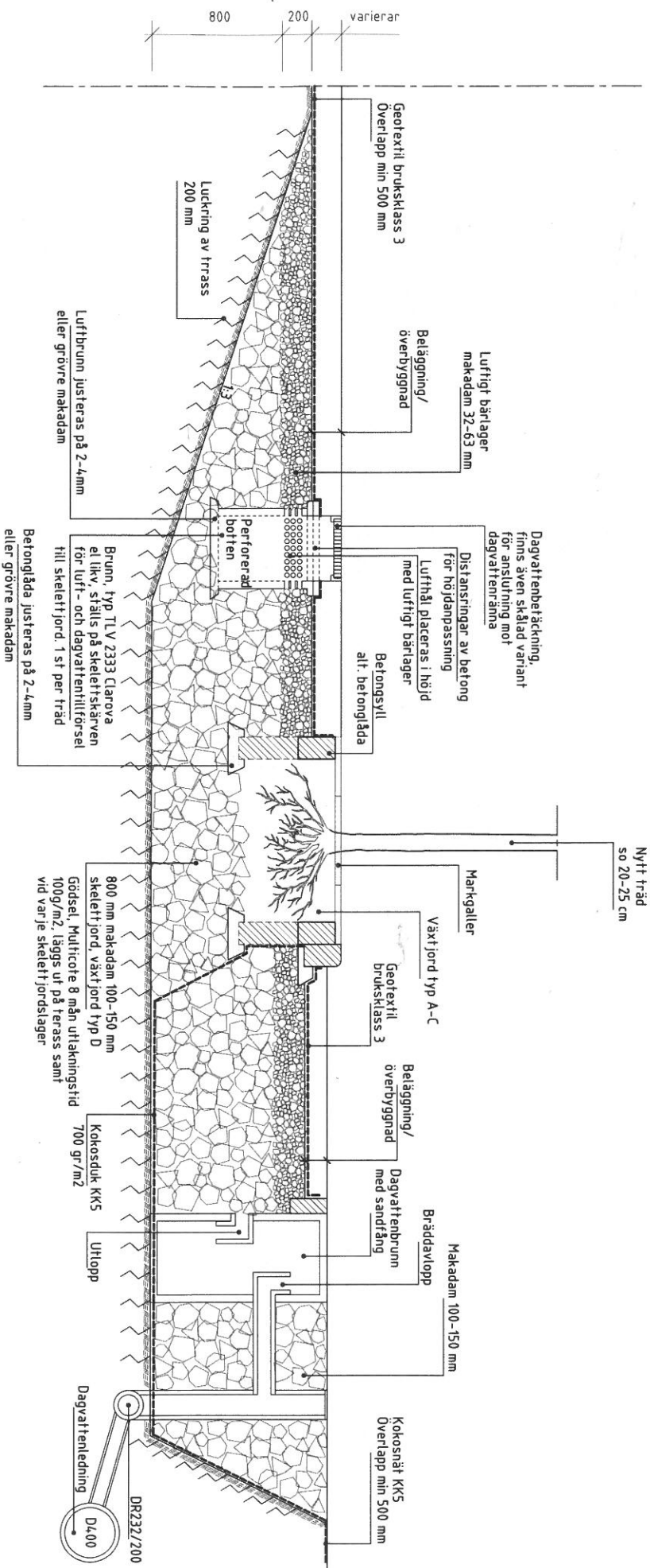
Eftersom området enbart består av industri, vars typ är okänd, och ska förses med brandpost bör brandposterna bli dimensionerande.

Då anslutningspunkt enbart är V110 finns det risk för stora flöden och tryckförluster i denna vid dimensionerande flöde. Om anslutning ska förberedas även för etapp två rekommenderas anslutning till ledning med större dimension, då det annars blir stora tryckförluster vid dimensionerade flöde.

Alternativt kommer man i senare läge få göra en ny tryckning under vägen för att ansluta för etapp 2. Kopplas denna på en annan vattenledning kommer försörjningssäkerheten att öka.

Det rekommenderas även att spillvattenflöde i anslutningspunkt mäts efter fullt utbyggd etapp ett, då ledningsdimension är nära teoretiskt maxflöde vid fullt utbyggd etapp ett samt etapp två.

Bilaga 1 Typritning skelettjordsuppbyggnad Stockholm Stad



LOD - TRÄD I HÅRDGJORD YTA MED SKELETTJORD
Principsektion
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)

ANMÄRKNING
Markutrustning som markgaller, stamskydd, trädstöd
anpassas specifikt efter projekt.
Samkross skall ej användas i skelettjordsprofilen,
som t ex vid finjustering av luftbrunn el betonggläda.

ANMÄRKNING
Alla mått i mm om ej annat anges

Status		Datum	
TH-TYPRITNING		2009-02-23	
		Godkänd B. EMBRÉN	



TRAFIKKONTORET
Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200

LOD - TRÄD I HÅRDGJORD YTA
MED SKELETTJORD

SEKTION		Ritningsnr	
1:20(A2)/1:40(A4)		THVB006	
		Foto	
		Reg	