

AGNESHILL

DAGVATTEN- PM



UPPRÄTTAD: 2018-09-10

Upprättad av

Björn Andersson

Granskad av

Lars Nilsson

Godkänd av

Lars Nilsson

Innehållsförteckning

Dagvattenutredning - Sammanfattning	3
1 Dagvattenutredning - Inledning	4
1.1 Syfte	4
1.2 Underlag	4
2 Dagvattenutredning - Befintliga förhållanden.....	5
2.1 Områdesbeskrivning.....	5
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	13
5 Dagvattenutredning - Investeringskostnad.....	15
6 Dagvattenutredning - Drift- och underhållskostnad.....	16
7 Dagvattenutredning - Slutsats	16

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 varaktighet på 10 minuter. Efter exploatering ökas dagvattenflödet med ca 480% till 4630l/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 sker till fördröjningsdiken och torrdammar på allmänplatsmark. Från dessa kommer dagvattnet behöva pumpas till befintligt dikningsföretag. Dikningsföretag kräver även omläggning av ledningar på bitar av sträckan.

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 dikningsföretag via pumpning ej överskrider gränserna (1l/s och hektar). Den fördröjning som ligger på allmänt platsmark räcker för att uppfylla detta krav. Vidareledning till Bernstorpsbäcken via befintliga dikningsföretag 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, samt underlätta ledningsdragnings.

1 Dagvattenutredning - Inledning

1.1 Syfte

Att uppdatera dagvattenflöden och hantering av dagvatten i rapporten "Agneshill – dagvatten- och -va-utredning. Samt göra en utförligare kostnadsberäkning. Detta då planområdet genomgått förändringar av ytornas sammansättning samt att tänkt utlopp inte längre var möjligt.

1.2 Underlag

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- Grundkarta (dwg).
- Karta med befintliga VA-ledningar (dwg, PDF).
- Illustrationsritning 2018-09-17, (dwg, PDF).
- Äldre trafikverksritningar från Vellinge Kommun.
- Tjänsten "Dikningsföretag på karta och information om vatten och klimat" från Länsstyrelsen Skåne
- Publikation P110, Svenskt Vatten 2016.
- Publikation P104, Svenskt Vatten 2011.
- Publikation P105, Svenskt Vatten 2011.
- Publikation P90, Svenskt Vatten 2004.

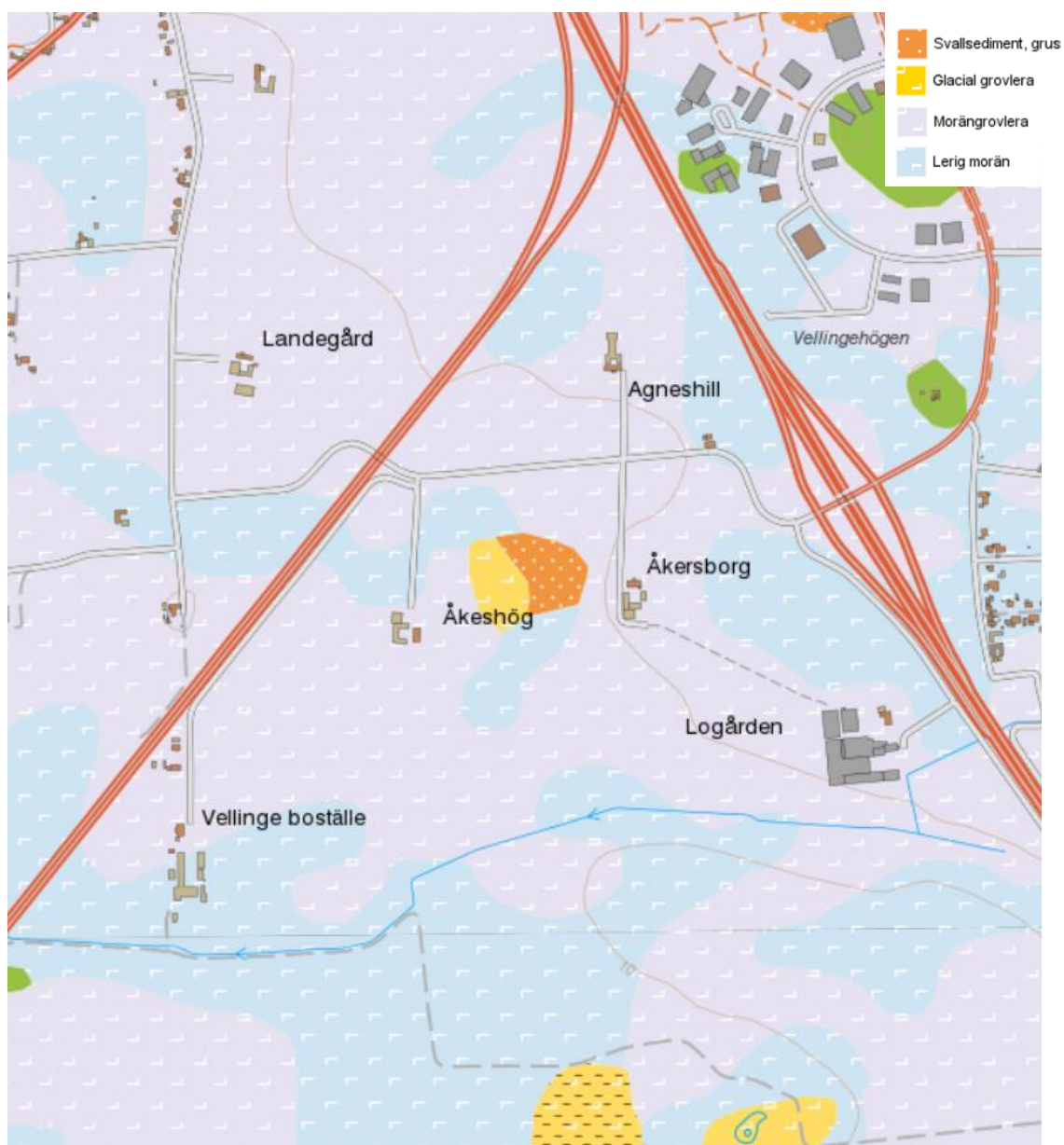
2 Dagvattenutredning - Befintliga förhållanden

2.1 Områdesbeskrivning

För beskrivning av befintliga förhållanden hänvisas till tidigare rapport.

2.2 Geoteknik

Inget geotekniskt underlag fanns att tillgå vid utredningen. Dock visar SGU's jordartskarta (urklipp i figur 1) att marken består av lerig morän eller morängrovlera, vilket ger dåliga möjligheter för infiltration. Ingenting är känt om grundvattennivåer.



Figur 1: Jordartskarta från SGU.

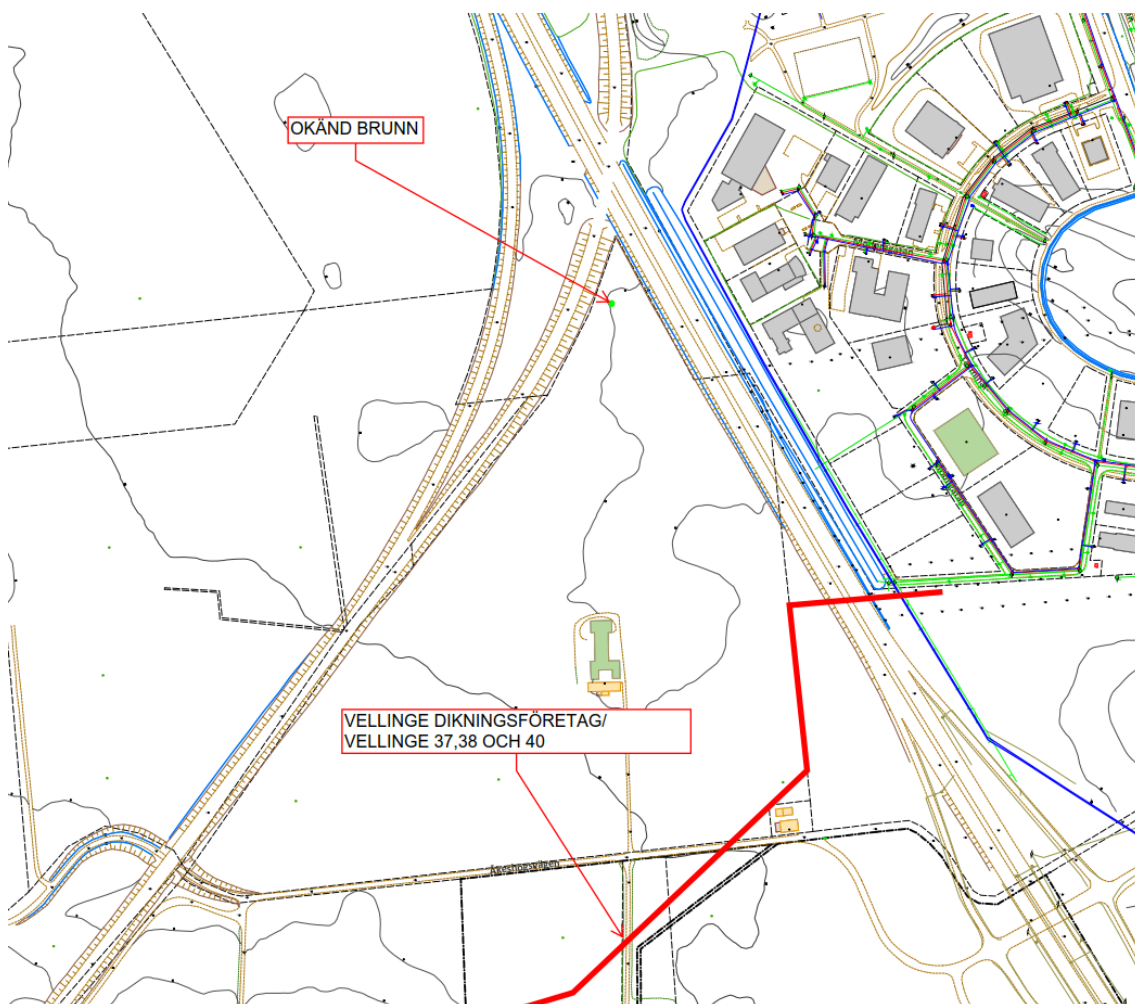
2.3 Befintliga ledningar

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, se figur 2.

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 åkerdränning eller tillhör trafikverket. Kontroll av brunns funktion och eventuell ägare bör göras inför detaljprojektering.

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 2: Brunn och karta med dikesföretag översiktligt inritade.

2.4 Recipient

Recipienten för området kommer att bli Östersjön efter det att vattnet 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.

Enligt nya förutsättningar ska dagvattnet anslutas till dikningsföretag ”Vellinge dikningsföretag/Vellinge 37,38,40”.



Figur 3: 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 angående flödesreglering, omläggning och drift.

Kommunen kan ansöka om att upphäva dikningsföretag nedströms anslutning. Då kan kommunen ta över ansvar för drift och ev utöka ledningsdimension på de sträckor där det krävs för att hantera större flöden samt etapp 2. Detta skulle möjliggöra att man minskar dammvolymen 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 vid ev upphävning och ökat flöde i etapp 2.

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. Ytor för dagvattenhantering har minskats jämfört med tidigare förslag. Grönområde i väst på figuren nedan kan bli helt hårdgjort i det fall kollektivtrafikstråket som planläggs där tas i bruk.

Fördröjningar och vidareledning kan behöva utvecklas och justeras om planen ändras.



Figur 4: 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 under en period på två dygn.

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.

Nya förutsättningar för tomtmarksfördelningen av hårdgjort/grönt har gjort att beräkningar nu baseras på att 40% blir takyta, 45% hårdgjort och 15% grönyta. Detta ger en avrinningskoefficient på ca 0.735. Områdets yta har även utökats något, samt att ett kollektivtrafikstråk tillkommit.

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	19,4	0,10	1,94	287	1,25	696
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	19,9		2,22			797

Tabell 2: Förväntade flöden för planområdet efter exploatering

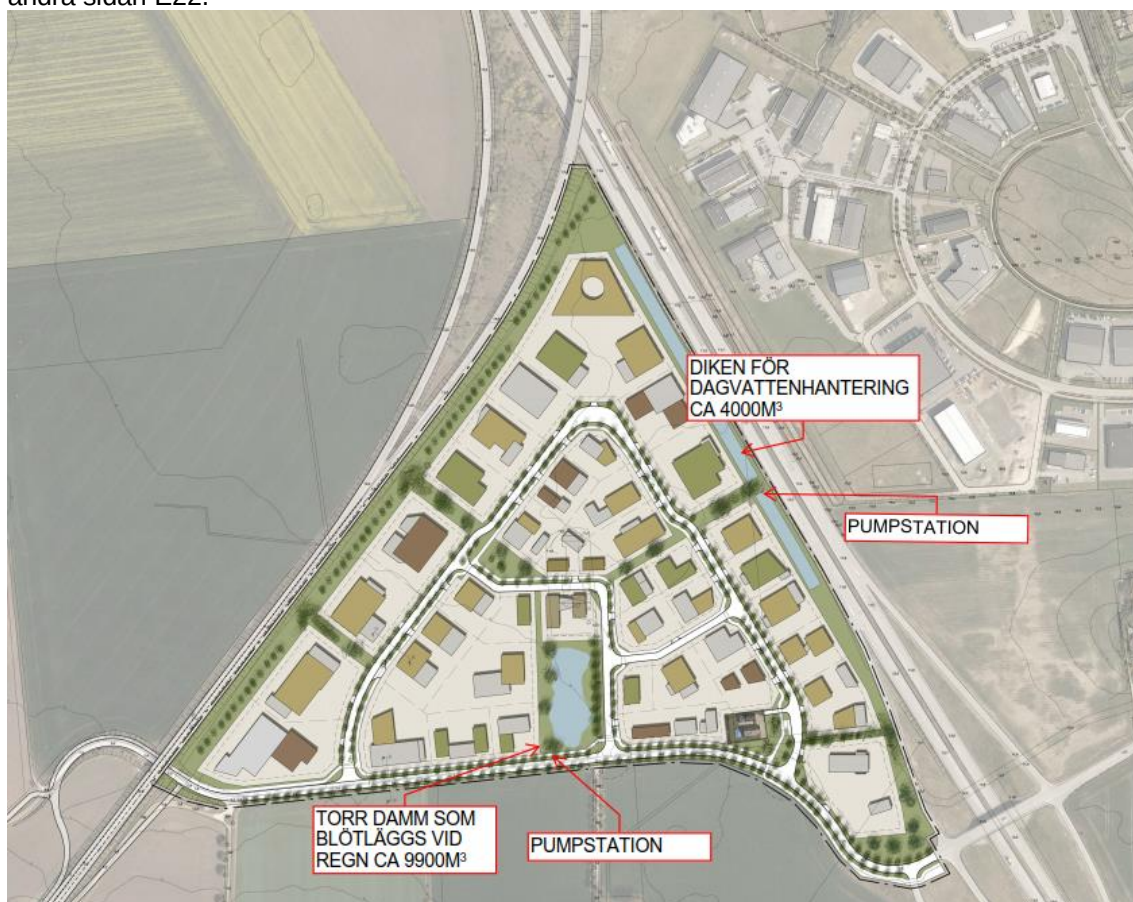
Delyta	A (ha)	ϕ	A red (ha)	i (l/s*ha)	K	Q _{dim} (l/s)
Tomtmark	12,91	0,735	9,04	287	1,25	3404
Villa	0,1	0,4	0,04	287	1,25	14
Diken/dammyta	0,9	0,1	0,09	287	1,25	32
Asfalt	3,84	0,8	3,07	287	1,25	1101
Grönyta	2,14	0,10	0,21	287	1,25	77
Totalt	19,9		12,45			4628

Beräkningen visar att dagvattenflödet i dagsläget ligger på ca 800 l/s. Efter exploateringen förväntas flödet att ligga på ca 4630 l/s utan åtgärder. Det innebär att flödet ökat med 480 %.

Detta är ett flöde som inte kan släppas på det kommunala nätet eller i dikningsföretag utan fördröjning. Dikningsföretags föreskrifter får ej överskridas, vilket innebär ett betydlig lägre utsläppsflöde än vad det kommunala nätet hade kunnat medge.

Då dagvattnet från området ska släppas i dikningsföretaget som korsar området är utsläppskravet 1l/s*h. Det innebär att maxutsläppet från området är ca 20l/s. Då ingen geoteknik är gjord och inget är känt om grundvattnet är det svårt att säga något om mängden dräneringsvatten som kommer att belasta systemet. Antaget att dränflödet är under 20l/s (enligt schabloner i p90 0.01-0,3l/s*h ges 0,2-6l/s i dränflöde för området) krävs en fördröjning på ca 12800m³ för att hantera ett 20-årsregn på 48 timmar. Om valet görs att fördröja för en kortare period krävs följande volymer. Vid 24 timmar krävs 10700m³, vid 12 timmar krävs 9100m³ och vid 6 timmar krävs 7800m³. Enligt tidigare utrednings förslag på fördröjning hamnar då ca 1000m³ eller 2000m³ av denna fördröjning på tomtmark. Torrdamm bör ha tydlig lutning mot utlopp via låglinjer eller mindre diken i botten. Den totala volymen för 48 timmars regn går att fördröja på allmänplatsmark utan att det sker fördröjning på kvartermark.

Då ytorna för dagvattenhantering har minskats och tomtmark samt kollektivtrafikstråk har tillkommit har detta gjort att dammar och diken gjorts djupare för att kunna hantera de volymer dagvatten som krävs. Detta har medfört att dagvattnet kommer behöva pumpas till dikningsföretaget både från damm och diken. Dikens utformning är likt de djupa diken på andra sidan E22.



Figur 5: Torrdamm med gräsyta som översvämmas då utloppet är strypt, volym ca 9900m³.

4.1.3 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	4850 l/s	6046 l/s	7609 l/s	609 l/s
Dagvattenvolym, ca.	2883 m³	3628m³	4566 m³	13160 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 luta mot översvämningsytor eller vägar som kan föra vattnet till dessa.

4.2 Förslag till utformning

Höjdsättningen:

Områdets lågpunkt bör vara vid den torra dammen, och vägar och grönytor bör ges lutning mot denna. Då kommer skyfall som överstiger ledningars kapacitet att svämma mot denna och minska risken för skador på fastigheter. Höjdsättningen av Åkeshögsvägen och fastigheter kring södra dammen avgör sedan var vidare svämning sker. Det föreslås att vattnet ska tillåtas svämma över Åkeshögsvägen på valda punkter och ut över åkermark för att minimera skador på fastigheter vid långvariga skyfall (100-års regn). Detta sker även innan utbyggnad av planområdet. Vid etapp två kan ett dike läggas söderut från svämpunkt ner mot Bernstorpsbäcken för att skydda etapp 2 från svämningar från nuvarande etapp. Övrigt enligt tidigare utredning. Kan man tänka sig att höjdsätta om Åkeshögsvägen kan fastigheter i anslutning till vägen svämma mot denna och eventuellt dike norr om den för att sedan rinna ut i den torra dammen.

I figur 7 nedan visas exempel på hur fastigheter kan luta.



Figur 7: Lutningsförslag efter exploatering, röda pilar är föreslagen lutning på fastigheter. Svartapilar visar tänkta flöden vid regn som överskrider dimensionerande regn.

Förslag på systemlösning:**Kvartersmark**

Då diken i många fall försvunnit föreslås fördröjning på fastighet ske enligt tidigare utredning, dock kommer avledning till damm eller dike i många fall behöva ske med ledningar istället för diken. I övrigt som tidigare.

Allmän platsmark

På allmän platsmark föreslås öppnen fördröjnings damm/stora diken för att ta hand om dagvattnet. Det vatten som kommer från kvartersmark avleds huvudsakligen via ledningar ner mot dammen utmärkt i mitten i den södra delen av området, eller rakt ut i diken längs östra delen av området. Denna damm föreslås vara en torr damm med en bottennivå på ca +7m, och en högvattenyta vid 20-årsregn på ca 9,8m. Detta är ca 20cm lägre än omgivande mark. I normalfallet kommer enbart delar av dammen att fyllas. De stora dikena görs ca 12 m breda och 2-3m djupa, likt motsvarande diken på andra sidan E22.

Vägdagvatten längs Åkeshögsvägen kan hanteras med att diken anläggs söder om vägen. Diket kan eventuellt avvattnas mot Stora dammen med kupoler vid lågpunkt, eller så får vattnet stå i dike tills det infiltrerat/avdunstat. Volym för att ta hand om vattnet är medräknat i dammvolym.

Övrigt enligt tidigare utredning.

Avledning mot dikningsföretag

Vatten från diken och damm pumpas och kopplas in på samma dikningsföretag. Inkoppling av stora dammen på dikningsföretag sker ev. söder om Åkeshögsvägen. Alla åtgärder söder om Åkeshögsvägen sker utanför planområdet.

Kommentarer:

Då inget är känt om grundvattennivåer kan dammbotten/dikesbotten hamna under denna. Om så är fallet kan botten behöva tätas, vilket leder till en dyrare anläggningskostnad.

Dikningsföretaget inom området går under planerade fastigheter och kommer behöva läggas om, om inte U-områden ska upprättas på fastigheter. Preliminärt verkar det fungera utifrån höjder från gamla ritningar och underlag från Vellinge Kommun på Trafikverkets tidigare anläggning. Omförlagt dikningsföretags ledningar kommer ligga i väldigt låg lutning 1-2 promille. Ingen inmätning har gjorts på befintligt dikningsföretags ledningar. Inmätning för kontroll av höjder bör göras innan detaljprojektering. Ingenting är känt om eventuellt flöde i ledning, kommunen har anvisat dikningsföretaget som anslutningspunkt för dagvatten.

Dikningsföretaget sträcker sig under etapp 2, och kommer även där behöva läggas om vid utbyggnad av etapp 2, eller att det skapas U-område.

Omläggning eller upphävande av delar av dikningsföretag är något som kan ta tid tillståndsmässigt.

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 kopplas till diktningföretaget och pumpas med 2 pumpstationer. Kostnader innefattar schakt och fyll, ledningar, brunnar, damm, diken och pumpstationer. Kostnader för anläggande av eventuella fördröjningar på kvartersmark är ej inräknade. Då många sträckningar av dagvatten och vatten/spill är desamma har detta vägts in, och därför redovisas en något lägre kostnad för schakt och fyll här. Detta då ledningar på stora sträckor ligger i samma ledningsgrav och därmed delar schakt och fyll. Dammar och diken antas vara täta då grundvattennivåer ej är kända. Schakt och fyllmassor är räknade som fall A massor då information från geoteknik tyder på att det överlag är bra massor. Kostnaden för schakt och fyll för ledningar samt dammar/diken utgör en stor del av den totala kostnaden. Då skillnaden i kostnad mellan fall A och fall B normalt är relativt stor så har andelen fall A respektive fall B stor betydelse för totalkostnaden. Är det sämre massor än vad geotekniken visar kommer denna post öka markant. Likaså om grundvattnet inte är ett problem för dammar och diken kan kostnaden för dessa minska.

Pumpstation för dagvatten vid stora diken integreras med den för spillvatten med hänsyn till eventuellt pumphus. Detta kan medföra en lägre totalkostnad för pumpstation än vad två separata hade gjort.

Reviderade kostnader efter utförd geoteknik:

Kostnad schakt och fyll ledningar, brunnar etc.: 1 640 000

Kostnad ledningar, brunnar, inlopp, erosionsskydd: 3 740 000

Kostnad Pumpstationer: 2 500 000

Kostnad dammar och fördröjningsdiken(inklusive schakt/fyll för dessa, exklusive ev sådd av växter): 4 060 000

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 dagvatten på ca 16,7 miljoner.

6 Dagvattenutredning - Drift- och underhållskostnad

Driftkostnad för fördröjningsdiken bör motsvara vad motsvarande diken på andra sidan E22 kostar. Torrdamms drift och underhållskostnad kommer variera beroende växtval i damm och uppbyggnad av damm. Generellt kan det antas att om den är grässådd kommer gräset att behöva klippas ett par gånger om året och att lågpunkter från inlopp ner till utloppet kommer behöva rensas ett par gånger om året. Hur ofta beror på vilket intryck kommunen vill dammen ska ge. Det kommer även krävas regelbunden kontroll och skötsel av dagvattenpumpstationerna. Normal service av övriga dagvattennätet kommer att krävas, sandfång på dagvattenbrunnar kommer behöva tömmas efter behov, kontroll att intags/utloppsledning ej är igensatta etc.

7 Dagvattenutredning - Slutsats

Då planområdet till största delen består av åker kommer dagvattenflödet att öka markant vid en utbyggnad enligt planförslaget. Utan åtgärder kommer dagvattenflödet att öka med 480%, dvs från ca 800 l/s till 4630 l/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 på både kvartersmark och allmänplatsmark innan det leds vidare antingen till Bernstorpsbäcken via befintliga dikningsföretag. Fördröjning föreslås ske i torrdamm och djupa diken. Dagvattnet kommer därefter behöva pumpas till befintligt dikningsföretag. Dikningsföretag kräver även omläggning av ledningar på bitar av sträckan för att inte ligga under framtida kvartersmark. Vidareledning till Bernstorpsbäcken via dikningsföretag kommer att 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.

Flödet kan minskas ner till ca 20 l/s, som följer kraven för dikningsföretag, med omfattande fördröjning inom området via planerade diken och torrdamm.

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