

Vellinge kommun

VA-utredning

Detaljplan för ”del av Falsterbo 2:1 och del av Falsterbo 7:103,
Falsterbo Strandbad”

Uppdragsnr: 108 66 60 Version: FH Datum: 2024-10-17



Uppdragsgivare: Vellinge kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Elin Hallström
Konsult: Norconsult Sverige AB, Hjälmaregatan 3, 211 18 Malmö
Uppdragsledare: Johan Södergren
Handläggare: Alexander Stenroth
Granskare: Caroline Dahl

Färdig handling V.2	2024-10-17	VA-utredning	Alexander Stenroth	Vellinge kommun	Johan Södergren
Färdig Handling V.2	2024-10-14	VA-utredning	Alexander Stenroth	Caroline Dahl	Johan Södergren
Färdig handling	2023-11-13	VA-utredning	Alexander Stenroth	Axel André	Johan Södergren
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

Vellinge kommun utreder möjligheten till att detaljplanlägga delar av fastigheterna Falsterbo 2:1 och 7:103 för att möjliggöra hotellverksamhet med tillhörande spa-avdelning samt restaurang. Planområdet är ca 3,51 ha stort och utgörs till största delen av gräs och grusytor som idag utnyttjas som parkeringsytor. I Planområdet ingår även Falsterbo art museums befintliga byggnad samt en del asfaltytor. Denna utredning syftar till att utreda förutsättningarna samt föreslå lösningar för att hantera dagvatten samt tillgodose området med kommunalt dricksvatten och spillvattenavledning. Utredningen belyser även risker kopplade till skyfall och hur de bör hanteras.

Befintliga ledningar för dricksvatten och spillvatten finns i området och befintlig konsthall är ansluten till dessa. Även nya byggnader föreslås att anslutas hit. Vid anläggandet av nya spa-anläggningar är det standard att in- och utflöde utjämnas genom återanvändning och rening av badvatten samt att vatten samlas upp i en slamtank innan vatten släpps kontinuerligt till kommunalt spillvattennät. Dimensionerande flöden vad gäller dricksvatten och spillvatten har kontrollerats mot Vellinge kommuns ledningsnätmodeller för både dricksvatten och spillvatten. Dimensionerande flöde för dricksvatten har beräknats till 5,5 l/s vid maxdygnsförbrukningen och 22,5 l/s för brandvattenförsörjning. Dimensionerande spillvattenflöde har beräknats till 8 l/s. Ny byggnad bedöms kunna ansluta till befintliga ledningar utan någon uppdimensionering av befintligt nät.

Föreslagen dagvattenhantering är baserad på infiltration till följd av de goda infiltrationsmöjligheter som finns i området med jordlager som utgörs av sand. Stora delar av planområdet förutsätts oförändrade gentemot befintliga förhållanden varför inga åtgärder anses nödvändiga i dessa delar. För delarna av parkeringen som eventuellt justeras samt för ny hotellbyggnad föreslås infiltrationsstråk. Dagvattenhanteringen har dimensionerats för att kunna omhänderta ett 20-års regn med en klimatfaktor på 1,3. Utifrån föreslagna dagvattenlösningar uppgår erforderlig fördröjningsvolym till 277 m³. På grund av stigande grundvattennivåer har en markhöjning föreslagits inom området. Fyllnadsmaterialet behöver vara genomsläppligt med en infiltrationshastighet motsvarande eller högre än antaget värde på 100 mm/h. Det bör observeras att om arean på föreslagna infiltrationsytor förändras så förändras även fördröjningsbehovet.

Med föreslagna infiltrationsstråk uppnås en god reningseffekt. Inget dagvatten förväntas nå recipienten via ett direkt flöde då det saknas dagvattenledningar i området. Upp till väldigt kraftiga regn som med god marginal överstiger dimensionerande regn rinner dagvatten inte heller ytligt till recipienten. Så är fallet både innan och efter exploatering. Det är ovisst om dagvattnet som infiltrerar i sanden inom området mynnar ut till kustvattnet via grundvattenströmning och hur det i så fall sker. Sammanfattningsvis bedöms planförslaget inte försvåra möjligheterna att uppnå MKN för recipienten V Syd kustens kustvatten.

Hanteringen av skyfall inom området bör delvis göras genom att kompensera för lågpunktsvolym som eventuellt byggs bort. Föreslagna dagvattenvolym i området överstiger befintliga lågpunktsvolym. Föreslagen markhöjning innebär att det skapas ett instängt område norr om parkeringen. Dock kan detta vara godtagbart om dessa ytor fortsatt används som naturmark. Denna yta bör inte bebyggas och om man vill minska möjligt vattendjup kan även viss höjning av marken göras. Markhöjningen ger goda möjligheter att styra höjdsättningen för att uppnå en god yttlig avledning ut ifrån området men det är fortsatt viktigt att ny byggnad höjdsätts så att vatten inte riskerar att bli stående mot byggnaden. Mellan befintlig och planerad byggnad finns en yttlig rinnväg vilken behöver bibehållas även vid planerad exploatering. Skyfallsvatten från planområdet föreslås ledas söderut till befintlig lågpunkt väster om befintlig byggnad utanför planområdet.

► Innehåll

1	Inledning	6
1.1	Syfte	7
1.2	Planerad exploatering/planförslag	7
1.3	Underlag	8
1.4	Förutsättningar	8
2	Orientering	10
2.1	Recipient	10
2.2	Geoteknik	11
2.3	Grundvatten	12
2.4	Lågpunkter och instängda områden	13
2.5	Stigande Havsnivåer	13
3	Befintliga VA-system	14
3.1	Befintligt dricksvattensystem	15
3.2	Befintligt spillvattensystem	15
4	Befintlig dagvattenhantering	16
4.1	Avrinningsområden och inventering	16
4.2	Befintliga dagvattenflöden	17
5	Föreslagna VA-system	18
5.1	Föreslagen dricksvattenförsörjning	18
5.2	Framtida spillvattenhantering	19
6	Föreslagen dagvattenhantering	21
6.1	Framtida delavrinningsområden	22
6.2	Framtida dagvattenflöden	23
6.3	Infiltrationshastighet	24
6.4	Erforderlig fördröjningsvolym	25
6.5	Principlösningar för dagvattenhantering	26
6.6	Föreslaget dagvattensystem	29
6.7	Föroreningsbelastning	30
7	Skyfallshantering	32
7.1	Befintlig skyfallshantering	32
7.2	Framtida skyfallshantering och höjdsättning	33
8	Slutsats	35
9	Referenser	36

Bilagor

Bilaga 1 – Systemskiss spill- och dricksvattenhantering

Bilaga 2 – Systemskiss dagvattenhantering

1 Inledning

På uppdrag av Vellinge kommun har Norconsult AB utfört denna förstudie, vilken innefattar en dagvatten- och VA-utredning samt lågpunktskartering i samband med framtagande av detaljplan för del av Falsterbo 2:1 och 7:103. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra en hotell-, spa-, och konferensanläggning vid strandbaden i Falsterbo intill Falsterbo Photo art museum. Området är ca 3,51 ha stort och består idag till största del av parkering, mestadels på gräs, men även till viss del på grus och asfalt. I övrigt finns det en del grönytor och trädpartier. Utredningsområdets ungefärliga läge redovisas i Figur 1.



Figur 1. Karta över Skanör-Falsterbo där utredningsområdets ungefärliga läge illustreras med röd markering (Lantmäteriet 2023).

1.1 Syfte

Syftet med uppdraget är att utreda de tekniska förutsättningarna för exploatering med avseende på en hållbar dagvattenhantering inom utredningsområdet med förslag på åtgärder för fördröjning och rening av dagvatten. Vidare innefattar uppdraget att utreda risker kopplade till skyfall. I uppdraget ingår det även att ta fram dimensionerande flöde för spill- och dricksvatten samt föreslå anslutningspunkter mot befintligt ledningsnät.

1.2 Planerad exploatering/planförslag

I planförslaget föreslås ett par sammanhängande byggnader på ca 3900 m² med uppskattningsvis 153 gästrum. I förslaget ingår även en restaurangdel samt en spaavdelning. I förslaget redovisas byggnadshöjder mellan 12 meter över nollplan till 19 m över nollplan. Planerade byggnader planeras även sammankopplas med Falsterbo art museums befintliga byggnad. En skiss över den planerade exploateringen visas i Figur 2.



Figur 2. Illustrationskarta daterad 30/9 2024 med planområdesgräns i streckad linje. Befintlig byggnad illustrerad i svart och planerade byggnader i vitt (FOJAB).

1.3 Underlag

- Förutsättningar för hantering av stigande grundvattennivåer (Sweco 2024-10-10)
- Framtida grundvattennivåer i DP del av Falsterbo 2:1 och del av Falsterbo 7:103, Falsterbo Strandbad (Sweco 2024-03-01)
- Dp Falsterbo strandbad Illustrationskarta utkast (FOJAB 2024-09-30)
- Dp Falsterbo strandbad plankarta utkast (FOJAB 2024-09-30)
- Befintliga VA-ledningar tillhandahållna av Vellinge kommun, 2023-06-16
- Befintliga gasledningar tillhandahållna av Nordion 2023-06-07
- Befintliga elkablar tillhandahållna av EON 2023-06-02
- Befintlig gatubelysning tillhandahållen av El o data installatören AB 2023-06-07
- Primärkarta tillhandahållen av FOJAB 2023
- Markanvisningstävling Falsterbo strandbad tillhandahållen av Vellinge kommun 2023-05-10
- Grundvattenmätningar Falsterbo tillhandahållna av Vellinge kommun 2023-05-05
- Trädinmätning tillhandahållen av FOJAB 2023-09-13
- Geoteknisk undersökning Ramboll (2024)

1.4 Förutsättningar

1.4.1 Skyfallsplan

Från Vellinge kommuns skyfallsplan kan följande mål utläsas:

- Öka kommunens förmåga att hantera skyfall genom att löpande arbeta för att i befintliga områden anlägga skyfallssäkrande lösningar och genom att ta skyfallshänsyn vid alla kommande nybyggnationer i detaljplaner och projekteringar.
- Alla nybyggda områden ska klara ett 100-års regn utan skador på byggnader.
- Konkreta åtgärdsplaner för samtliga tätorter ska genomföras och regelbundet revideras.

1.4.2 Dimensioneringsförutsättningar

Dagvattenanläggningar ska utformas enligt Svenskt Vattens *Publikation P110*. För att redovisa vilka flöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs beräkningar för regntillfällen med en återkomsttid på 5 år och 20 år. Det motsvarar minimikravet för *tät bostadsbebyggelse* i *P110* med återkomsttid för regn vid fylld ledning och för trycklinje i marknivå (Tabell 1).

I framtiden väntas klimatförändringar leda till ökade regnmängder, vilket bör beaktas vid dimensionering av nya dagvattensystem. Föreslagna fördröjningslösningar dimensioneras därför till att fördröja ett regn med 20 års återkomsttid med en klimatfaktor på 1,3.

Förutom VA-huvudmannens ansvar att hantera det dimensionerade regnet har Vellinge kommun, enligt P110, ett ansvar att säkerställa att marköversvämning vid regn med återkomsttid på 100 år (inkluderat klimatfaktor) inte orsakar skador på byggnader. För att undvika skador på ny bebyggelse inom området ska vattnets flödesvägar och utbredning vid skyfall beaktas vid höjdsättning.

Tabell 1. Val av dimensionerande nederbörd från Publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

2 Orientering

I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till utredningsområdet.

2.1 Recipient

Recipient för området är V sydkustens kustvatten (Figur 3). Den ekologiska statusen för V sydkustens kustvatten bedöms som måttlig. Kvalitetskravet är att vattenförekomsten ska uppnå god ekologisk status till år 2027. Det är framförallt näringsämnen i form av kväve och fosfor som bidrar till den måttliga statusen. För vattenförekomstens möjligheter att uppnå god ekologisk status finns det osäkerheter inom flera påverkanskällor så som återhämtningstider, påverkan från andra länder och havsområden och fosforhalter.

Den kemiska statusen bedöms som ej god och baseras på den förhöjda kvicksilver- och PBDE halter som återfinns i samtliga vattendrag och sjöar i Sverige idag. Dessa halter beror främst på långväga luftburna föroreningar och att åtgärda dessa bedöms som tekniskt omöjligt i dagsläget. (VISS, 2023).

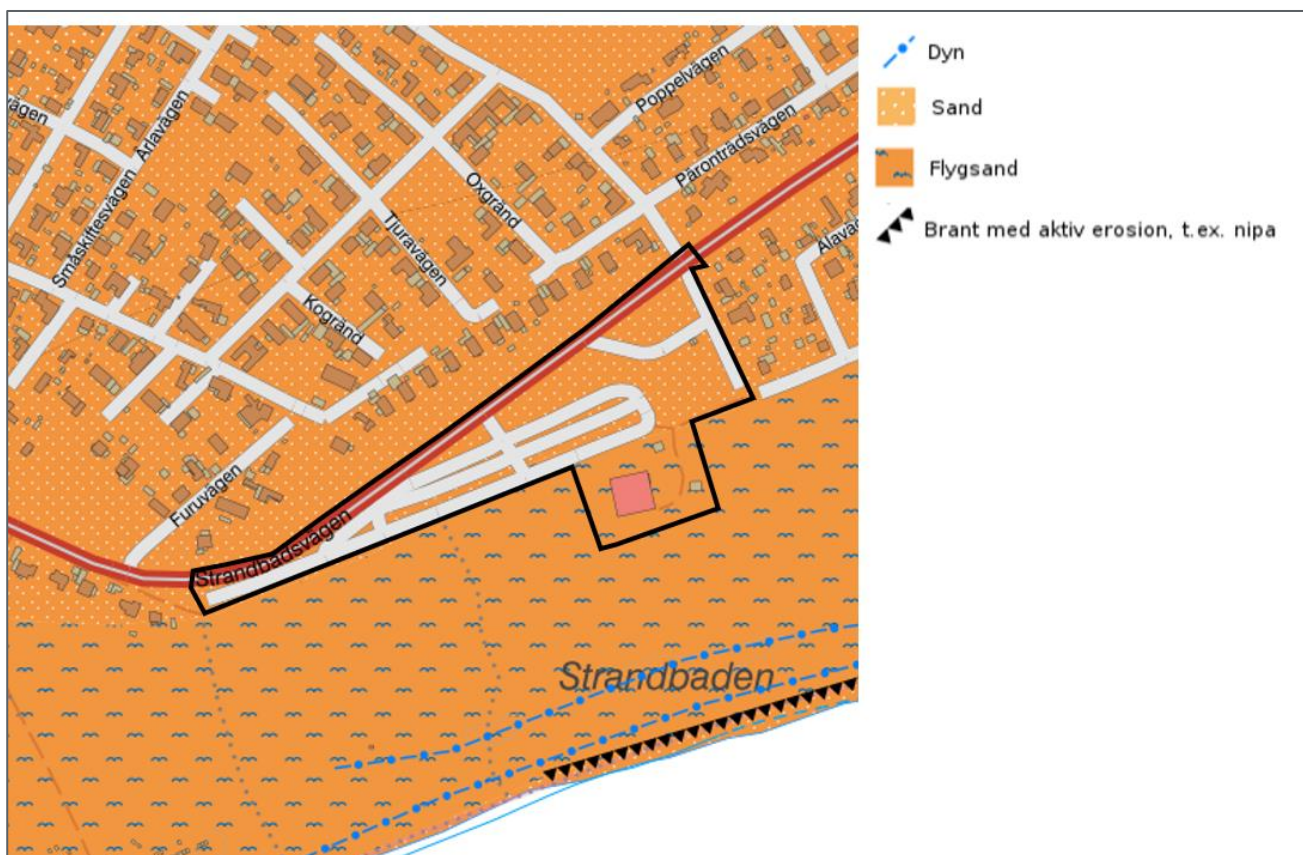


Figur 3. Recipienten V sydkustens kustvatten i figuren benämnd som Falsterbobukten. Planområdets ungefärliga läge inringat i rött (Lantmäteriet 2023).

2.2 Geoteknik

En Geoteknisk undersökning utfördes hösten 2024 (Ramboll 2024). Rapporten fastslår att det översta jordlagret i område består av fyllnadsmaterial av grus och mulljord ner till ca 0,3 m under markytan. Detta underlagras av sand som sträcker sig ner till som minst 5 m under markytan.

Enligt SGU:s jordartskarta består marken inom planområdets gränser främst av sand och flygsand, se Figur 4. Enligt SGU:s jorddjupskarta är djupet ner till berggrunden mellan 20-30 m (SGU 2023). Sand har generellt en hög genomsläpplighet vilket gör att dagvattenlösningar med infiltration kan vara ett bra alternativ i sådana områden.



Figur 4. Utdrag från SGU:s jordartskarta (SGU 2023)

2.3 Grundvatten

I princip hela Falsterbonäset utgörs av ett grundvattenmagasin. Vellinge kommun mäter grundvattennivå på Sandvipevägen 8 lokaliserat enligt Figur 5. Under en dryg tvåårsperiod från januari 2021 till april 2023 varierade grundvattenytan mellan 1 – 1,85 m ner från marknivån eller +0,57 – +1,42m (RH2000). Grundvattenytans nivå påverkar infiltrationskapaciteten i marken.

Mätningar av grundvattennivåer har genomförts i området av Sweco 2024. Mätningarna är loggade på timbasis och mättes juni -augusti 2024. Utifrån dessa mätningar uppskattas medelgrundvattennivån till +1,1 m. Viktigt att ha med sig är att grundvattennivån varierar med årstid och nederbörd.

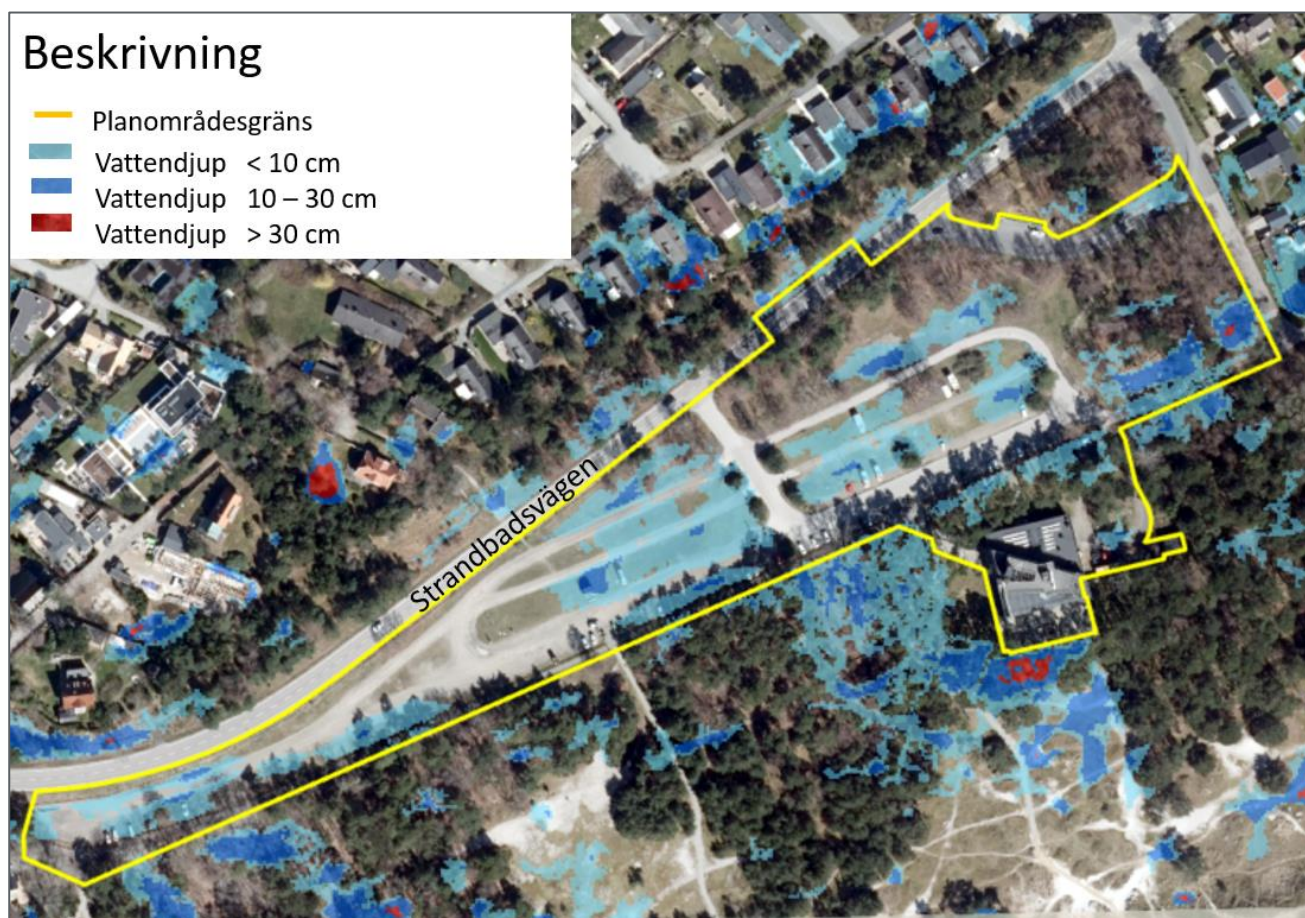
I framtiden förväntas grundvattennivån att stiga i samband med stigande havsnivåer. Medelgrundvattennivån år 2070 är beräknad till +1,6 inom detaljplaneområdet. För att hantera framtida stigande grundvattennivåer i området har ett förslag att höja marken i delar av planområdet lagts fram (Sweco 2024). Förslaget till att höja marknivån beror delvis på att få till en fungerande dagvattenhantering med hänsyn till framtida grundvattennivåer. Denna markhöjning påverkar områdets förhållanden vid skyfall.



Figur 5. Mätning av grundvattennivåer på Sandvipevägen 8 (Vellinge kommun 2023)

2.4 Lågpunkter och instängda områden

Planområdet är flackt med svag generell lutning åt nordöst. Strandbadsvägen ligger högre än området och utgör en barriär höjdmässigt mot omgivningen. Det finns inga större lågpunkter som riskerar att få djupt stående vatten vid kraftiga regn. Däremot gör områdets platta topografi att vattnet stannar kvar inom området upp till relativt kraftiga regn. Lågpunkter har studerats i Scalgo live med ett 100-års regn som utgångspunkt. Lågpunkter illustreras i Figur 6 där regnmängden som använts är 84 mm vilket motsvarar ett 100-års regn med 6 timmars varaktighet. Några lågpunkter sträcker sig utanför planområdets gränser.



Figur 6. Lågpunkter och vattendjup i planområdet vid ett 100-års regn (Scalgo live 2023)

2.5 Stigande Havsnivåer

Stora delar inom Vellinge kommun är belägna på nivåer lägre än 3-4 meter över havets nuvarande medelvattennivå (+/- 0). Kommunen har under lång tid adresserat dessa risker och har bland annat tagit fram en handlingsplan för höga havsnivåer (Sweco 2013). I handlingsplanen ingår det att skydda befintlig bebyggelse i kommunen med ett inre och ett yttre skydd. Söder om planområdet finns höga sanddyner som erbjuder skydd mot översvämning och kustskyddet kommer därav inte sträcka sig längs kuststräckan söderut.

3 Befintliga VA-system

I detta avsnitt beskrivs befintliga ledningar för kommunalt dricks- och spillvatten. Befintligt VA-system redovisas i Figur 7. Befintlig byggnad är ansluten till kommunalt vatten- och spillvattennät. I figuren illustreras spillvattenledningar i rött, dricksvattenledningar i blått.



Figur 7. Befintligt VA-system.

3.1 Befintligt dricksvattensystem

Inom sydöstra hörnet av planområdet finns två vattenledningar, en PE 75 mm och en PE 125 mm. Det är inte helt tydligt vilken ledning som försörjer de offentliga toaletterna respektive konsthallen. Vattenledningsnätet sträcker sig vidare nordväst längs med Kullsbackavägen samt nordöst längs med Ammebrovägen. I områdets nordöstra hörn. Områdets närmsta brandpost finns i Kullsbackavägen vilken även ligger inom 150 meter från området

3.2 Befintligt spillvattensystem

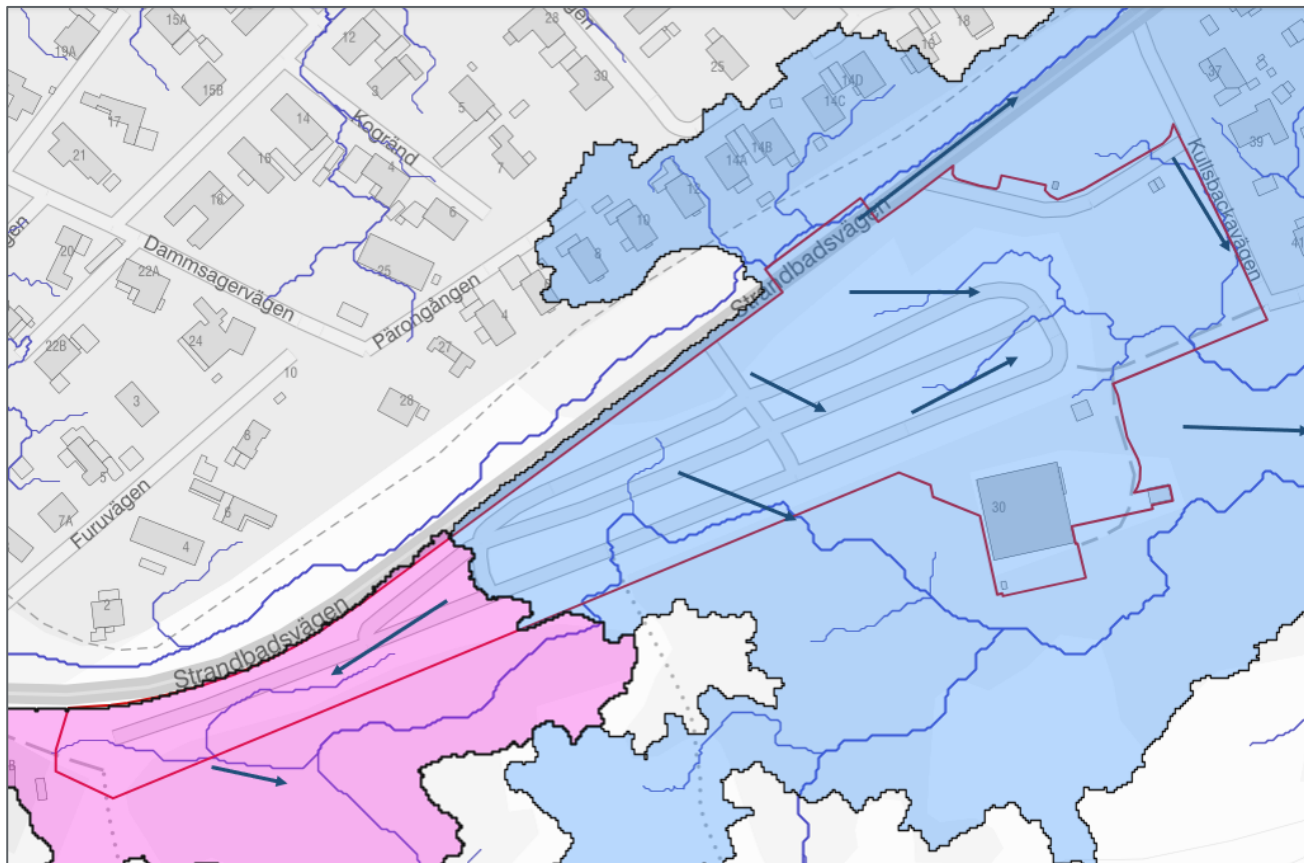
En spillvattenledning (225 betong) i sydöstra hörnet av planområdet ansluter konstgalleriet och de offentliga toaletterna till det kommunala spillvattennätet. Ledningen fortsätter norrut längs med Kullsbackavägen. Längre nedströms finns en pumpstation där kapaciteten bör stämmas av utifrån framräknade spillvattenflöde från området.

4 Befintlig dagvattenhantering

Det finns i dagsläget inget kommunalt dagvattennät inom eller i direkt anslutning till planområdet. Befintlig byggnad leder ut sitt takvatten över marken runtomkring och låter det infiltrera. Nederbörd som faller över området idag avleds ytledes och infiltrerar ner i marken. Vid busshållplatsen i östra delen av området finns två rännstensbrunnar som är anslutna till två stenkistor.

4.1 Avrinningsområden och inventering

Hela planområdet ingår i samma avrinningsområde där Strandbadsvägen utgör en tydlig vattendelare mot området norr om vägen. Rinnvägarna inom området går i väst-östlig riktning. I Figur 8 redovisas områdets delavrinningsområden. Vid tillräckliga regnmängder då samtliga lågpunkter är fyllda ingår de istället i samma avrinningsområde och rosa område avleds mot blått område. Detta sker dock inte förrän upp till regnmängder ungefär motsvarande ett 100-års regn med 4 h varaktighet. Rinnvägarna i figuren visar var vattnet tar vägen när samtliga lågpunkter är fyllda.



Figur 8. Delavrinningsområden som täcker planområdet. Både i västra och östra delen stannar vattnet kvar inom delavrinningsområdena upp till relativt stora regnmängder. Planområdesgränsen illustreras i rött.

4.2 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av dagvattenflöden har skett med rationella metoden enligt Svenskt Vattens *Publikation P110*. Rationella metoden är en beräkningsmodell som baseras på reducerad area, regnintensitet samt varaktighet som valts utifrån förväntad maximal rinntid i avrinningsområdet. Markanvändning för det befintliga planområdet består i dagsläget av grönytor, grusytor, asfalt, parkeringar, gator och takytor (Figur 9).



Figur 9. Befintlig markanvändning

En sammanställning över markanvändningen i området samt den reducerade arean redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning, avrinningskoefficient och reducerad area för befintlig mark.

Markanvändning för befintlig mark	Yta (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (ha)
Grönyta	1,69	0,1	0,17
Grusyta	0,51	0,4	0,2
Gata	0,46	0,8	0,37
Tak	0,12	0,9	0,1
Hårdgjorda ytor	0,06	0,8	0,05
Parkering	0,63	0,4	0,25
GC-väg	0,04	0,8	0,03
Totalt	3,51	-	1,18

Utifrån planområdets reducerade area och med en varaktighet på 50 minuter, som baserats på förväntad rinntid, beräknades befintliga dagvattenflöden för 5- respektive 20-årsregn (Tabell 3).

Tabell 3. Befintliga dagvattenflöden.

Delområde	Vald varaktighet [min]	Flöde 5-årsregn [l/s]	Flöde 20-årsregn [l/s]
Hela	50	77	120

5 Föreslagna VA-system

Nedan följer en beskrivning av hur försörjningen av kommunalt vatten och spillvatten kan ske.

5.1 Föreslagen dricksvattenförsörjning

Dricksvattenförsörjningen av ny byggnad föreslås att ske via samma ledning som för befintlig byggnad. Se bilaga 1.

5.1.1 Dricksvattenförbrukning

För beräkning av dimensionerande dricksvattenförbrukning för hotellverksamheten har riktlinjerna i Svenskt Vattens publikation P114 använts. Svenskt Vatten föreslår specifik vattenförbrukning för hotell till 300 l/bädd/dygn. Ett antagande om 2 bäddar per rum har gjorts.

Hänsyn behöver även tas till planerad spa-avdelning. En spa-anläggning bör anläggas mot samma krav som för en kommunal badanläggning enligt rekommendationer för publika bad. Badvattnet återanvänds i stor utsträckning genom en intern reningsanläggning men där en viss andel nytt dricksvatten kontinuerligt tillförs när badvatten byts ut. Dricksvattenförbrukning för Spa:s badvattenreningsanläggningar bör dimensioneras för mellan 1-2 l/s. Därför har ett tillägg på 1,5 l/s adderats till den beräknade vattenförbrukningen vid normala driftförhållanden. Högt momentant flöde sker främst vid påfyllningar av bassänger.

För att bestämma dimensionerande förbrukning jämförs två scenarier. Dels den maximala förbrukningen vid normala driftförhållanden, dels kritiska driftförhållanden. Kritiska driftförhållanden kan exempelvis vara brandvattenuttag. Detta blir aktuellt om områdets brandvattenförsörjning ska ske via brandpost.

Dimensionerande dricksvattenförbrukning för hotellverksamheten som maxtimflödet under maxdygnet, enligt P114, med formeln:

$$Q_{dim1} = [(Q_{d_medel} * p) / (3600 * 24)] * C_{d_max} * C_{t_max}$$

Q_{dim1}	Dimensionerande dricksvattenflöde [l/s]
q_{d_medel}	Specifik dricksvattenförbrukning per bädd och dygn
p	Antal bäddar
cd_max	Maxdygnsfaktor
ct_max	Maxtimfaktor

Maxdygnsfaktor är satt till 1,5 och maxtimfaktor är satt till 2,5

Tabell 4. Dimensionerande vattenförbrukning vid normala driftförhållanden

Användning	Antal bäddar	Specifik vattenförbrukning (l/bädd/dygn)	Q_{dim1} (l/s)
Hotell	306	300	5,5

Dimensionerande brandvattenflöde för verksamheter med normal brandbelastning där hotell ingår anges ett flöde på 20 l/s. Förbrukning vid kritiska driftförhållanden antas ske samtidigt som maxtimförbrukningen under ett dygn med medelstor förbrukning. För kritiska driftförhållanden beräknas dimensionerande flöde enligt P114 enligt följande:

$$Q_{\text{dim2}} = Q_{\text{dim0}} + Q_{\text{brandvatten}}$$

Q_{dim2} Dimensionerande förbrukning vid kritiska driftförhållanden

Q_{dim0} Maximal förbrukning under ett dygn med medelstor förbrukning

$Q_{\text{brandvatten}}$ Dimensionerande brandvattenflöde

Tabell 5. Dimensionerande förbrukning vid kritiska driftförhållanden

Q_{dim0} (l/s)	$Q_{\text{brandvatten}}$ (l/s)	Q_{dim2} (l/s)
2,5	20	22,5

Beräknas verksamhetens dricksvattenförbrukning för normala driftförhållanden blir således förbrukningen 5,5 l/s. Ska brandvattenförsörjningen däremot ske via brandpost behöver ett uttag på 22,5 l/s kunna göras. För brandvattenförsörjningen behöver egna tankar för sprinkler finnas.

5.1.2 Framtida dricksvattensystem

Dimensionerande dricksvattenförbrukning har jämförts mot Vellinge kommuns dricksvattenmodell för att se om befintligt nät har kapacitet att försörja tillkommande bebyggelse. Högsta tappställe antas till 14 m. Marknivån ligger på ca 1 m. Med 15 mvp över högsta tappställe krävs ett tryck i knutpunkten på minst 30 mvp. Utifrån ledningsunderlaget är det inte helt tydligt vilken servisledning som konsthallen är ansluten till. Minsta dimension som krävs för anslutningen av hotellet är en PE110. Om anslutning sker till ledningen i PE125 krävs ingen uppdimensionering för maxdygnsförbrukningen då en trycknivå över 30 mvp bibehålls

Vid ett brandvattenuttag på 20 l/s under två timmar fås ett lägsta tryck på ca 27 mvp i knutpunkten. Vid brandvattenuttag kan inte 15 mvp bibehållas över högsta tappstället. Däremot understigs inte 15 mvp över marknivå i brandposten, vilket är det skarpa kravet vid brandvattenuttag.

5.2 Framtida spillvattenhantering

Området är redan anslutet till kommunalt spillvattennät. Spillvatten från området förväntas kunna anslutas till befintlig ledning som konsthallen är ansluten till utan uppdimensionering. Framräknade dimensionerande spillvattenflöde har kontrollerats mot Vellinge kommuns spillvattenmodell för att säkerställa att kapacitet finns för den tillkommande belastningen. Enligt modellen finns det kapacitet i både ledningsnätet och i pumpstationen nedströms för att hantera tillkommande spillvattenflöde.

5.2.1 Framtida spillvattenflöden

En översiktlig beräkning av framtida spillvattenflöde för hotellverksamheten med hjälp av riktlinjerna i Svenskt Vattens publikation P110 använts. Svenskt Vatten föreslår specifik vattenförbrukning för hotell till 300 l/bädd/dygn. Ett antagande om 2 bäddar per rum har gjorts. Tillägg i form av en måttlig mängd tillskottsvatten samt en säkerhetsfaktor på 1,5 har använts

Ett tillägg har även gjorts för spa-avdelningen. Precis som för dricksvattenförbrukningen så bör spa-anläggningen anläggas mot samma krav som för en kommunal badanläggning. Den stora mängden vatten från badvattenreningsanläggningen bör samlas upp i en slamvattentank och släppa ett mindre flöde kontinuerligt till det kommunala spillvattennätet. Spillvattenförbrukningen för spa:ets badvattenreningsanläggning bör dimensioneras för mellan 1-2 l/s. Därför har ett tillägg på 1,5 l/s adderats till den beräknade spillvattenavrinningen.

Dimensionerande spillvattenförbrukning för hotellverksamheten som maxtimflödet under maxdygnet, enligt P110, med formeln:

$$Q_{s \text{ dim}} = [(Q_{d \text{ medel}} * p) / (3600 * 24)] * C_{d \text{ max}} * C_{t \text{ max}}$$

$Q_{s \text{ dim}}$	Dimensionerande spillvattenavrinning [l/s]
$q_{d \text{ medel}}$	Specifik spillvattenavrinning per bädd och dygn
p	Antal bäddar
$c_{d \text{ max}}$	Maxdygnsfaktor
$c_{t \text{ max}}$	Maxtimfaktor

Dimensionerande spillvattenflöde redovisas i Tabell 6. Maxdygnsfaktor är satt till 1,5 och maxtimfaktor är satt till 2,5. En säkerhetsfaktor om 1,5 används samt tillskottsvatten på 0,25 l/s

Tabell 6. Dimensionerande spillvattenflöde för tillkommande bebyggelse.

Användning	Antal bäddar	Specifik vattenförbrukning (l/bädd/dygn)	$Q_{s \text{ dim}}$ (l/s)	Q_{dim} (l/s)
Hotell	306	300	4	8

Dimensionerande spillvattenflöde blir således 8 l/s. Utifrån resultat i spillvattenmodellen tyder det på att pumpstationen nedströms har kapacitet för tillkommande flöde från planområdet. Muntlig information från Vellinge kommun gör även gällande att så är fallet. Skulle kapaciteten i pumpstationen överskridas är det även en enkel uppdimensionering enligt Vellinge kommun (avstämning VA-frågor 2023-10-06).

6 Föreslagen dagvattenhantering

Övergripande innebär föreslagen hantering att dagvatten samlas upp i ytliga lösningar där dagvattnet kan infiltrera. Främst i form av grunda skålade infiltrationsstråk, två något djupare infiltrationsstråk som benämns svackdiken samt en infiltrationsyta. Det föreslås även gröna tak som bidrar med en trögare avrinning. De gröna taken ses som ett plus som kan minska dimensionerna på dagvattenanläggningarna något men tas inte med i beräkningarna. I detta kapitel redovisas erforderlig fördröjningsvolym enligt dimensionerande nederbörd för dagvattenhantering. Nedan följer redogörelse för beräknade framtida flöden och fördröjningsvolymen enligt dimensionerande nederbörd, föroreningsbelastning samt ett förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna. Föreslagen dagvattenhantering redovisas i Figur 10 samt i bilaga 2.



Figur 10. Föreslagen dagvattenhantering.

6.1 Framtida delavrinningsområden

Utifrån en sammanvägd bild av befintliga delavrinningsområden och till vilken anläggning ytorna förväntas avledas till har en indelning av framtida avrinningsområden gjorts enligt Figur 11.



Figur 11. Föreslagna framtida delavrinningsområden samt framtida markanvändning.

Delområde 1 & 2 utgörs idag av gräs- och grusytor som används som parkeringsplatser. De har delats in i två avrinningsområden utifrån befintliga höjder. Utifrån exploateringsförslaget kommer det fortsatt att vara parkering men en önskan om att effektivisera parkeringsplatserna har uttryckts. För att hantera det dagvatten som genereras inom området föreslås grunda skålformade infiltrationsstråk längs parkeringarna där dagvatten kan samlas upp och infiltrera.

Delområde 3 innefattar planerad byggnad samt ytorna framför entrén. Takvattnet från byggnaderna föreslås hanteras på utsidan av byggnaden i infiltrationsstråk samt i en infiltrationsyta.

Delområde 4 utgörs av befintlig byggnad och dess omgivning. Byggnaden leder ut sitt takvatten på omkringliggande mark där det infiltrerar. Här förväntas inga omfattande förändringar göras, därav anses inga ytterligare dagvattenåtgärder nödvändiga.

Delområde 5 ingår inte i samma avrinningsområde rent tekniskt men markanvändningen förväntas vara oförändrad utifrån nuvarande exploateringsförslag. Således anses inte några åtgärder vara nödvändiga utan avvattningen kan ske på samma sätt som i dagsläget via infiltration.

6.2 Framtida dagvattenflöden

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har likt de befintliga flödena skett med rationella metoden enligt Svenskt Vattens *Publikation P110*. Markanvändning har fastställts för de olika delavrinningsområdena utifrån erhållen planskiss och resulterande reducerade areor har beräknats (Tabell 7). I dessa beräkningar har en avrinningskoefficient för genomsläpplig beläggning använts för parkeringar.

Tabell 7. Markanvändning, avrinningskoefficient och reducerad area för exploaterad mark.

Markanvändning efter exploatering	Yta (ha)	avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (ha)
Delområde 1			
Naturmark och grönytor	0,13	0,1	0,01
Parkering	0,38	0,4	0,15
GC-väg	0,08	0,8	0,06
Totalt delområde 1	0,59		0,23
Delområde 2			
Naturmark och grönytor	0,05	0,1	0,005
Parkering	0,79	0,4	0,31
GC-väg	0,06	0,8	0,05
Torg	0,03	0,8	0,02
Totalt delområde 2	0,93		0,4
Delområde 3			
Grönyta	0,06	0,1	0,006
Tak	0,17	0,9	0,16
Grönt tak	0,22	0,6	0,13
Kvartersmark	0,08	0,4	0,03
GC-väg	0,02	0,8	0,01
Gata	0,05	0,8	0,04
Totalt delområde 3	0,61		0,38
Delområde 4			
Naturmark och grönytor	0,15	0,1	0,01
Gång	0,02	0,8	0,01
Tak	1,16	0,9	0,14
Gata	0,08	0,8	0,07
GC-väg	0,03	0,8	0,02
Totalt delområde 4	0,44		0,26
Delområde 5			
Grönyta	0,68	0,1	0,07
Gata	0,2	0,8	0,16
GC-väg	0,05	0,8	0,04
Totalt delområde 5	0,94		0,28
Totalt hela planområdet	3,51		1,55

Utifrån delområdenas reducerade area och med en varaktighet som baserats på förväntad rinntid beräknades befintliga dagvattenflöden för 5- respektive 20-årsregn. Resultterande flöden har justerats med en klimatkfaktor på 1,3 för att ta höjd för förväntade klimattförändringar (Tabell 8).

Tabell 8. Varaktighet och framtida dagvattenflöden för 5- respektive 20-årsregn inklusive klimatkfaktor 1,3.

Delområde	Varaktighet [min]	Flöde 5-årsregn [l/s]	Flöde 20-årsregn [l/s]
Delområde 1	10	54	86
Delområde 2	10	93	147
Delområde 3	10	91	143
Delområde 4	10	62	98
Delområde 5	20	43	68

6.3 Infiltrationshastighet

För att beräkna erforderlig fördröjningsvolym för området baserat på infiltration krävs det att infiltrationshastigheten är känd. I detta läge har ett värde ansatts utifrån rekommenderade värden. Typisk hydraulisk konduktivitet för några jordarter ses i Tabell 9.

Tabell 9. Hydraulisk konduktivitet för olika jordarter (Espeby och Gustafsson, 1998)

Material	Fingrus	Grovsand	Mellansand	Grovsilt	Morän	Lerig Morän	Lera
Hydraulisk konduktivitet [m/s]	10^{-1} - 10^{-3}	10^{-2} - 10^{-3}	10^{-3} - 10^{-5}	10^{-5} - 10^{-7}	10^{-6} - 10^{-9}	10^{-8} - 10^{-9}	$<10^{-9}$

Enligt 2.2 utgörs jordlagret i området utav sand. Ett rimligt värde att anta kan därför vara 10^{-4} m/s eller omräknat 360 mm/h. Stockholm vatten anger även att infiltrationshastigheten i en vanlig gräsyta är 10-100 mm/h och för en väl-dränerad överyta flera 100 mm per timme (Stockholm vatten 2022). När infiltrationsytor sätts igen över tid minskar dock infiltrationshastigheten. Ett konservativt val kan därför vara 100 mm/h vilket använts i de fortsatta beräkningarna. Fortsatta beräkningar bygger därför på att uppfyllnadsmaterialet i området har motsvarande eller högre hydraulisk konduktivitet.

6.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats för ett 20-års regn. Utflödet har bestämts baserat på antaget värde på infiltrationskapaciteten i marken enligt avsnitt 6.3. Då beräkningen utgår ifrån endast infiltration som utflöde varierar utflödet utifrån vilken area som infiltrationsytan har. Därför har beräkningen av erforderlig fördröjningsvolym itererats där ett slutligt förslag på infiltrationsytornas storlek matchats med motsvarande fördröjningsvolym. Skulle ytan hos infiltrationsanläggningarna förändras ändras således även fördröjningsbehovet. I delområde 4 & 5 förväntas inga förändringar ske varför inga volymer beräknats för dessa delområden. Erforderliga volymer för respektive delområde redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Erforderlig fördröjningsvolym för respektive delområde.

Delområde	Area dagvattenanläggningar [m ²]	Infiltrationshastighet [mm/h]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
1	370	100	57
2	741	100	91
3	535	100	129
Totalt	1 646		277

6.5 Principlösningar för dagvattenhantering

6.5.1 Infiltrationsstråk

Infiltrationsstråk kan användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Stråken används ofta i anslutning till gator, parkeringar och andra hårdgjorda ytor. Både växtligheten och mark i stråket bidrar till rening av dagvatten. Utformningen av stråken görs likt diken med en svag skålning. En viss fördröjningsvolym uppnås genom denna skålning. Generellt sett anläggs de med ett dräneringslager i botten med ett dräneringsrör kopplat till dagvattennätet. Är markens genomsläpplighet god behövs inget dräneringsrör. Ovanpå dräneringslagret placeras grus, sandblandad matjord och gräs (Stockholm vatten 2022). En stor del av föroreningarna fastläggs i ytan av stråket varför det är viktigt med kontinuerlig drift där ytlaget rensas bort med jämna mellanrum. Exempel på ett infiltrationsstråk illustreras i Figur 12.



Figur 12. Illustration av ett infiltrationsstråk (SVOA 2022)

6.5.2 Svackdike

Svackdiken är grunda breda gräsbeklädda diken som används för avledning och fördröjning av dagvatten. De utformas ofta med flacka slänter som ger ett bredare tvärsnitt. Då markförhållandena tillåter kan vattnet infiltrera genom botten. Ett svackdike kan ses som ett alternativ eller en komplettering av traditionella avloppssystem och används främst vid vägar, gator, gång och cykelbanor där man önskar ett öppet dagvattensystem. Svackdikena kan förses med strypt utlopp för att vidaregående flöde skall begränsas.

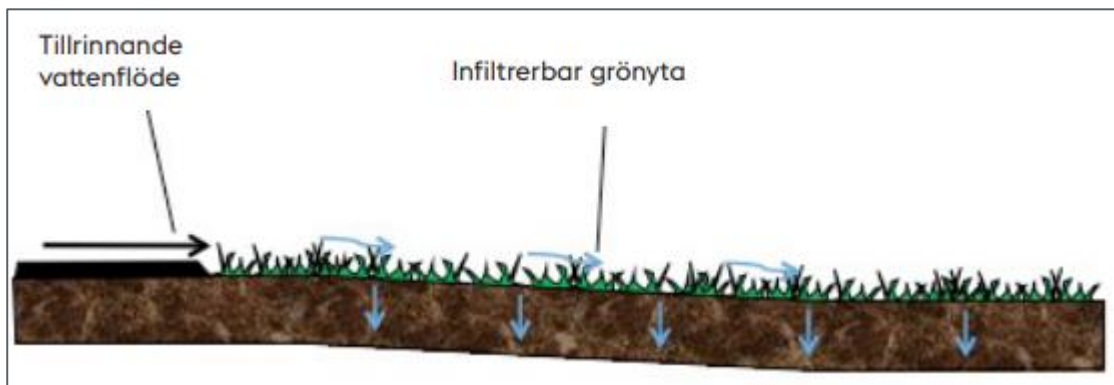
Dikena är beklädda med vattentåligt gräs eller våtmarksväxter och karakteriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Diket bör också ha en liten nedsänkning längs vägkanten för att förhindra uppdamningar vid stora vattenmängder. Ett exempel på utformningen av ett svackdike kan ses i Figur 13.



Figur 13. Exempel på utformningen av ett svackdike (Svenskt vatten 2019)

6.5.3 Infiltrationsyta

Grönytor kan användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten. För bäst resultat bör vatten avledas till ytan i bred front. Med en väl-dränerad överyta av exempelvis sand som huvudkomponent kan en hög infiltrationsförmåga uppnås. Om ytan utformas skålformat uppnås även en fördröjningsvolym. Principen för en infiltrationsyta redovisas i Figur 14.



Figur 14. Principskiss för infiltration i grönyta (SVOA 2023)

Infiltrationsytor behöver inte ses som otillgängliga utan kan nyttjas när det inte regnar. För att även kunna korsa ytan när det regnar kan olika typer av gångstråk anläggas på ytan. Ett exempel på detta redovisas i Figur 15.



Figur 15. Gångstråk över en infiltrationsyta.

6.6 Föreslaget dagvattensystem

6.6.1 Delområde 1

Delområde 1 utgörs av parkering med genomsläppligt material så som sand och gräs. För en kontrollerad dagvattenhantering föreslås svagt skålformade infiltrationsstråk längs parkeringsplatserna. Med dimensioner enligt Tabell 11 uppnås erforderlig fördröjningsvolym.

Tabell 11. Dimensioner för infiltrationsstråk i delområde 1

Anläggning	Maximalt vattendjup [m]	Släntlutning	Toppbredd [m]	Fördröjningsvolym [m ³]	Total area inf. stråk [m ²]
Infiltrationsstråk	0,2	1:3	1,6	58	370

6.6.2 Delområde 2

Delområde 2 utgörs till största delen av parkering. För en kontrollerad dagvattenhantering föreslås svagt skålformade infiltrationsstråk längs parkeringsplatserna. Stråken anläggs i mitten av parkeringsytorna så att vatten kan rinna mot stråken från vardera håll. Med dimensioner enligt Tabell 12 uppnås erforderlig fördröjningsvolym.

Tabell 12. Dimensioner för infiltrationsstråk i delområde 2.

Anläggning	Maximalt vattendjup [m]	Släntlutning	Toppbredd [m]	Fördröjningsvolym [m ³]	Total area inf. stråk [m ²]
Infiltrationsstråk	0,2	1:3	1,6	91	741

6.6.3 Delområde 3

Delområde 3 utgörs av nya byggnader samt ytorna emellan dem. En del av taken på de nya byggnaderna föreslås bekläs med gröna tak. Detta kan minska dikesdimensionerna något men tas inte med i beräkningarna. Takvattnet föreslås i första hand ledas mot nordöstra sidan av byggnaderna där vattnet samlas upp i ett svackdike där vattnet kan infiltrera. Svackdiken utformas vanligtvis med en släntlutning på 1:3 eller flackare. Denna lösning benämns som ett svackdike på grund av de större dimensionerna men principen är densamma i detta område där vattnet infiltrerar ner i marken. För att uppnå erforderlig fördröjningsvolym föreslås även en infiltrationsyta. Infiltrationsytan kan ses som en vanlig gräsyta som är något nedsänkt jämfört med omgivande mark. Hit kan förslagsvis dagvatten från kvartersmarken mellan byggnaderna avledas. Förslag på dimensioner redovisas i Tabell 13.

Tabell 13. Dimensioner för dagvattenlösningar i delområde 3

Anläggning	Maximalt vattendjup [m]	Släntlutning	Toppbredd [m]	Fördröjningsvolym [m ³]	Total area [m ²]
Svackdike	0,4	1:3	1,6	100	400
Infiltrationsyta	0,2	1:3	-	29	135

6.6.4 Delområde 4

Befintlig byggnad leder ut sitt takvatten ytligt på omkringliggande mark. Denna hantering förväntas bibehållas vid genomförande av detaljplanen och inga ytterligare åtgärder anses nödvändiga. Detta förutsätter att de befintliga infiltrationsytorna bibehålls.

6.6.5 Delområde 5

I detta område förväntas inga förändringar ske varför ingen särskild dagvattenhantering föreslås.

6.7 Föroreningsbelastning

Vid exploatering påverkas föroreningsbelastningen då markanvändningen förändras. Årlig medelavrinning ökar på grund av ökad andel hårdgjorda ytor samt att sammansättningen av föroreningar förändras. I aktuellt fall förändras inte markanvändningen i någon större grad vilket gör att förändringen i föroreningsbelastning blir marginell. Då dagvattnet till stor del är tänkt att infiltrera ner i marken när den största delen av föroreningarna som genereras inom området aldrig recipienten. För att visa på föroreningsbelastningen som genereras har en beräkning genomförts. Beräkningarna har baserats på en korrigerad nederbördsmängd för Falsterbo på 570 mm/år. Föroreningsbelastningen har beräknats för området före och efter exploatering samt efter exploatering med föreslagen reningsåtgärd. StormTac, som är ett program för beräkning av förväntade dagvattenföroreningar utifrån schablonvärden, har använts vid beräkningarna.

I Tabell 14 redovisas årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ($\mu\text{g/l}$). Då inga riktvärden finns att tillgå redovisar tabellen vilken reningseffekt som föreslagen åtgärd bidrar med. De grönfärgade fälten visar de koncentrationer som efter rening är lägre än vid befintliga förhållanden.

Tabell 14. Föroreningsbelastning uttryckt i $\mu\text{g/l}$ före och efter rening med föreslagen åtgärd.

Ämne	Utan rening		Med rening
	Koncentration ($\mu\text{g/l}$) Befintligt	Koncentration ($\mu\text{g/l}$) Framtida	Koncentration ($\mu\text{g/l}$) Framtida
P	95	120	94
N	1 400	1 500	1 000
Pb	7,6	8,6	3,9
Cu	19	22	13
Zn	57	66	34
Cd	0,27	0,35	0,24
Cr	6,7	7,4	3,8
Ni	3,3	4,0	2,4
SS	49 000	54 000	19 000
BaP	0,029	0,029	0,015

I Tabell 15 redovisas den årliga föroreningsmängden (kg/år). De grönfärgade fälten visar de mängder som efter rening är lägre än vid befintliga förhållanden.

Tabell 15. Föroreningsbelastning uttryckt i g/år före och efter rening med föreslagen åtgärd.

Ämne	Utan rening		Med rening
	Årlig mängd (kg/år) Befintligt	Årlig mängd (kg/år) Framtida	Årlig mängd (kg/år) Framtida
P	0,86	1,2	0,87
N	13	14	9,8
Pb	0,069	0,081	0,037
Cu	0,17	0,21	0,12
Zn	0,52	0,62	0,32
Cd	0,0024	0,0033	0,0023
Cr	0,061	0,07	0,036
Ni	0,03	0,038	0,023
SS	450	510	180
BaP	0,00027	0,00027	0,00014

Utifrån hur exploateringen är tänkt att ske samt med den föreslagna reningen är bedömningen att exploateringen inte har en negativ påverkan på möjligheten att uppnå MKN för recipienten. Koncentrationerna och mängderna beräknas minska för samtliga föroreningar efter reningssteget undantaget mängden fosfor som förväntas bli oförändrat.

6.7.1 Kommentarer till föroreningsberäkningar

I StormTac-beräkningar används vanligtvis ett utflöde från delområden. I resultaten ovan redovisas föreningshalter och mängder i utgående flöde i ledning i botten av dagvattenanläggningarna. I föreslagna lösningar finns ingen ledning i botten och således beräknas reningen upphöra när vattnet når "botten". Det som redovisas är alltså vilken reningseffekt som fås med föreslagna lösningar. Ytterligare rening förväntas dock ske i underliggande sandlager.

Dagvatten inom planområdet infiltreras till stor del vid befintlig situation. Således finns det inget direkt utflöde till någon recipient utan det sker istället indirekt via grundvattenströmning. Därför bör de två kolumnerna till vänster i Tabell 14 och Tabell 15 inte ses som halter och mängder som når recipienten utan istället vad som genereras av markanvändningen. Det blir också en bra jämförelse för att få en uppfattning om vilken rening man kan förvänta sig av föreslagna dagvattenanläggningar.

En stor del av området utgörs idag av grönytor som används som parkeringsytor, vissa delar mer frekvent än andra. I delavrinningsområde 2 har dess ytor angetts som parkering men med en lägre avrinningskoefficient än för asfalterade parkeringar. I delavrinningsområde 1 däremot har dessa ytor angetts som "grönytor" i StormTac vilket genererar lägre mängder föroreningar. Dessa ytor kan dock antas användas som parkeringsplatser mindre frekvent då de ligger i utkanterna av planområdet. Dagvatten som genereras här infiltrerar även vilket gör att man får en renande effekt i det översta jordlagret med fastläggning av partiklar Oavsett så visar resultaten på en förbättring med föreslagna infiltrationsstråk gentemot befintlig situation där både halter och mängder minskar för samtliga studerade ämnen.

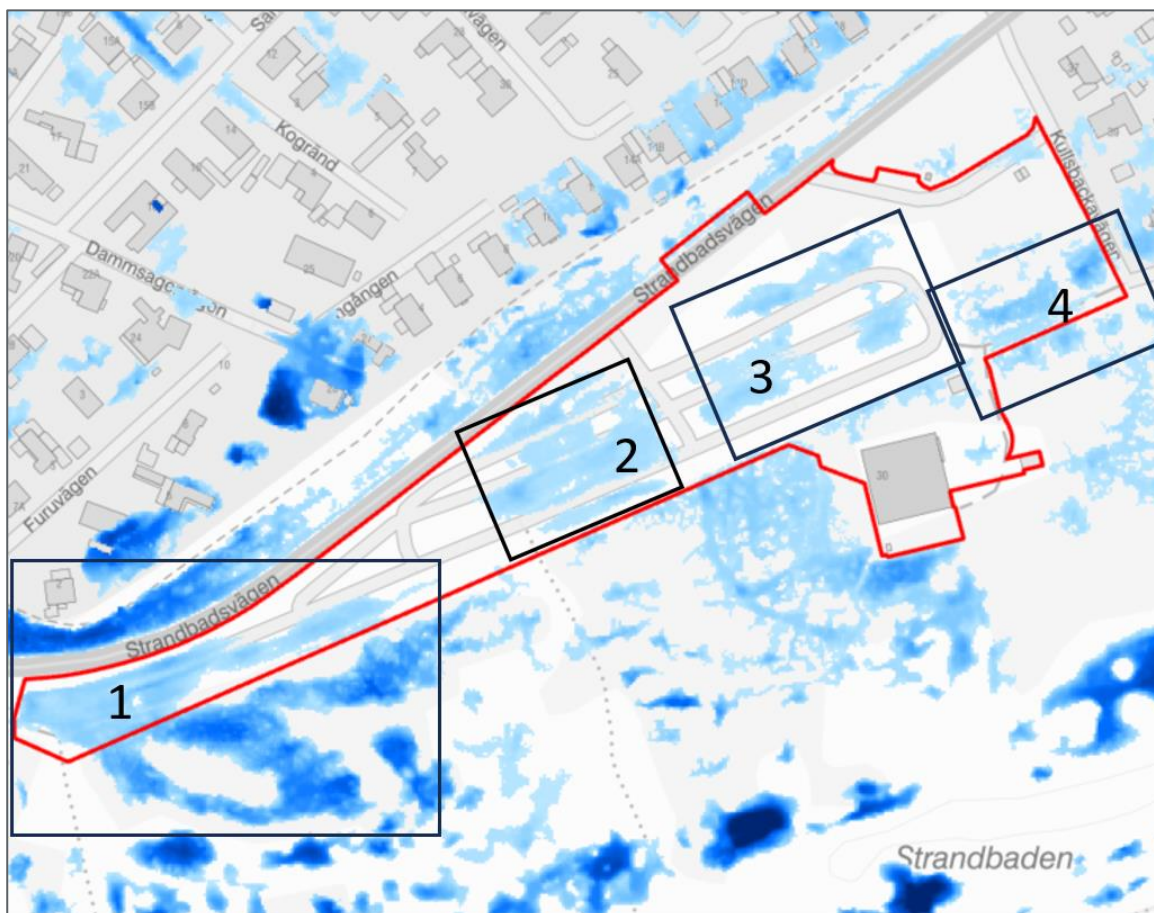
7 Skyfallshantering

Som utgångspunkt bör höjdsättningen inte minska den lågpunktsvolym som finns i området idag. Detta för att inte påverka nedströms liggande områden. Samtidigt bör även avledningen vid extrema regn utgå ifrån befintliga rinnvägar i största möjliga mån och ske på ett kontrollerat sätt som inte riskerar att skada byggnader.

7.1 Befintlig skyfallshantering

Befintliga höjder har analyserats med SCALGO Live för att identifiera rinnvägar och vattenansamlingar vid skyfall (Se även kapitel 2.4 för lågpunktskartering). Som indata har ett 100-års regn med 6 h varaktighet och en klimafaktor på 1,3 använts. Detta motsvarar en regnmängd på 110 mm. I analysen har ingen infiltration använts varför utbredningen av översvämning kan se överdriven ut. Särskilt eftersom området har goda infiltrationsmöjligheter på grund av det översta jordlagret utgörs av ett djupt sandlager. Vid extrema skyfall blir däremot genomsläppliga ytor vattenmättade och en större mängd vatten avrinner än vid mer normala regn. I detta fall kan dock resultaten antas vara något konservativa.

Lågpunkter med en väsentlig utbredning illustreras i Figur 16 och beskrivs vidare i Tabell 16.



Figur 16. Större befintliga lågpunkter i området utifrån befintliga höjder.

Tabell 16. Större befintliga lågpunkter.

Lågpunkt	Volym [m ³]	Kommentar
1	-*	I västra delen finns en större lågpunkt som även sträcker sig utanför områdets gränser. Den största volymen är belägen utanför området. Totalt sett har hela lågpunkten en volym på 1560 m ³ . Vatten från denna del rinner vid tillräckligt stora regnmängder söderut och in i planområdet längre österut.
2	140	I mitten av parkeringen finns en grund lågpunkt med djup under 10 cm. När lågpunkten fyllts upp rinner vattnet vidare mot lågpunkt 4 innan det letar sig österut. Inget uppströms område påverkar denna lågpunkt.
3	100	Även på parkeringens östra del finns några grundare lågpunkter med djup under 10 cm. När lågpunkten fyllts upp rinner vattnet vidare mot lågpunkt 5 innan det rinner ut ur området. Inget uppströms område påverkar denna lågpunkt.
4	110	I östra delen av området finns en lågpunkt kring den trädunge som finns där. Detta område förutsätts behållas i sin befintliga form.
Totalt	350*	
*Lågpunkt 1 sträcker sig även utanför planområdet där den största delen av volymen är belägen utanför området.		
Övriga		Utöver ovan listade lågpunkter finns det även ett antal mindre lågpunkter som snarare kan betraktas som gropar eller ojämnheter. Dessa ytor antas också i stort sett vara oförändrade och ger inget väsentligt bidrag till områdets kapacitet att hålla skyfallsvolymer.

7.2 Framtida skyfallshantering och höjdsättning

Området bör höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Kvarteretsmark bör generellt höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas.

Inom ramarna för denna utredning har ingen höjdsättning utförts. Däremot har planerad byggnad placerats in i ungefärligt läge för att visa på var vatten kan bli stående om inte marken runtomkring höjdsätts på ett korrekt sätt. Befintliga marknivåer har även höjts upp med 0,5 m för att illustrera vad föreslagen markhöjning innebär för skyfallshanteringen. Framtida skyfallssituation redovisas i Figur 17.

Vid befintliga förhållanden rinner vattnet vidare österut där den planerade byggnaden är placerad. Med befintliga höjder och planerad byggnad som utgångspunkt blir en större mängd vatten stående då den befintliga rinnvägen hindras av byggnaden. För att undvika detta bör marken höjdsättas på ett sådant sätt att marken lutar bort ifrån byggnaden.

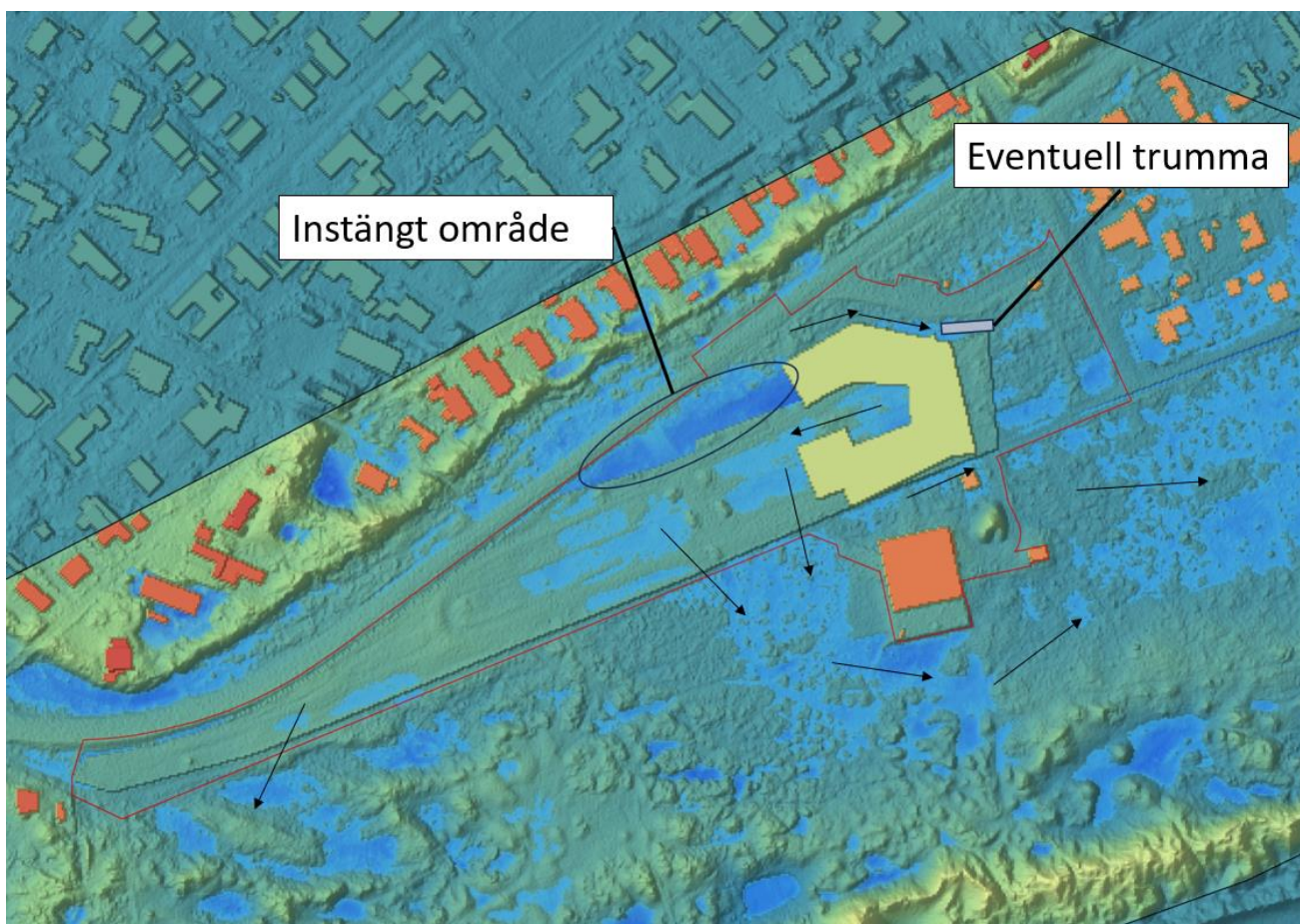
Vid Lågpunkt 4 antas inga större förändringar göras varför det främst är volymen i lågpunkt 2 och 3 som kan behöva kompenseras för. Totalt sett uppgår volymen i de båda lågpunkterna till 240 m³. Lågpunkt 1 sträcker sig utanför planområdet och kräver ingen kompensering.

Delar av lågpunkterna inom område 2 och 3 försvinner när området exploateras. Dock överstiger volymen i föreslagna dagvattenlösningar befintlig lågpunktsvolym.

Höjningen av marken på grund av ökande grundvattennivåer påverkar även skyfallshanteringen. I Figur 17 redovisas framtida skyfallsförhållanden med den markhöjning som föreslås. Det skapas ett instängt område norr om parkeringen markerat i figuren. I analysen nedan har inte höjdsättningen anpassats för att undvika avledning till denna yta. Om parkeringen istället höjdsätts för att avleda vatten ytligt söderut behöver detta

instängda område endast ta emot det vatten som faller på ytan. Ytan bör inte bebyggas utan behållas som naturmark. Enligt analysen kan det maximalt bli ca en halvmeter vatten stående. Vill man minska detta kan mindre markhöjningar göras även på denna yta. Viktigt blir också att höjdsätta infartsvägen till området så att inte denna riskerar att översvämmas. Höjdsättningen anpassas lämpligen så att vatten kan ledas mot lågpunkten väster om befintlig byggnad utanför planområdet.

Bakom den nya byggnaden kan det behövas en trumma under ny väg för att vatten ska kunna rinna vidare österut vid en skyfallssituation.



Figur 17. Rinnvägar och översvämmade ytor vid ett 100-års regn. Planerad byggnad illustreras i östra delen av området.

8 Slutsats

För området blir brandvattenförbrukning dimensionerande för beräkningen av dricksvattenflöde. Vid brandvattenuttag kan inte 15 mvp behållas över högsta tappställe. Anslutning av den nya hotellbyggnaden kräver en servisleddning med dimension 110 som lägst för att bibehålla minst 15 mvp över högsta tappstället vid maxdygnsförbrukningen. Det bör säkerställas vilken servisleddning som konsthallen är ansluten till idag. Om hotellet ansluts till ledningen med dimension 125 mm är det således tillräckligt för att klara dimensionerande flöde.

Med ett dimensionerande spillvattenflöde på 8 l/s så finns det kapacitet i befintligt ledningsnät samt i pumpstationen nedströms för att klara tillkommande belastning. Vid utformning av Spa-delens interna reningsanläggning är det viktigt att man har en slamtank som släpper ett kontinuerligt flöde till spillvattennätet för att undvika höga momentana flödestoppar.

Utifrån föreslagna lösningar förväntas dagvattenhanteringen kunna lösas inom planområdet med valda infiltrationslösningar. Ansatt värde på infiltrationshastighet är baserat på befintliga jordlager i området. När området höjs upp är det viktigt fyllnaden utgörs av ett genomsläppligt material med likvärdig eller högre hydraulisk konduktivitet för att beräkningarna av erforderliga volymer ska vara giltiga. Utredningen visar på ett förslag som kan hantera dimensionerande regn 20-årsregn. Då beräkningarna är baserade på infiltration över en viss infiltrationsyta för beräkningen av utflödet från anläggningarna varierar fördröjningsvolymen om infiltrationsytorna skulle minska eller ökas. Exakt placering av infiltrationsytorna är inte fastslagen men det är av vikt att de placeras inom markhöjningen med viss marginal till gränserna av upphöjningen för att inte vatten ska rinna ut genom slänterna.

Markhöjningen som är nödvändig för att hantera stigande grundvattennivåer resulterar i ett instängt område norr om parkeringen. Enligt analys i Scalgo kan det maximala vattendjupet bli ca en halvmeter. Den innebär dock ingen risk för befintlig eller ny bebyggelse. Lågpunkten bör bevaras som naturmark och vill man minska vattendjupen som kan bli stående kan viss höjning av marken göras även här. Om höjdsättningen anpassas så att inget vatten rinner dit behöver endast det regn som faller över området hanteras. I övrigt innebär markhöjningen i området att det finns möjlighet att styra den ytliga avledningen ut ifrån området till lågpunkter utanför planområdet.

Utifrån föreslagna lösningar förväntas föroreningsinnehållet reduceras i infiltrationsstråken. Exploateringen bedöms inte äventyra möjligheterna till att uppnå MKN för recipienten. Föroreningsberäkningarna visar att genererade halter och mängder är relativt oförändrade vid exploatering gentemot befintlig situation. Då lösningarna är infiltrationsbaserade fås inte heller något direkt utflöde till recipienten. Enligt resonemanget i avsnitt 6.7.1 visar beräkningarna inte vad som når recipienten utan används snarare för att visa på vilken reningseffekt som fås i infiltrationsstråken.

9 Referenser

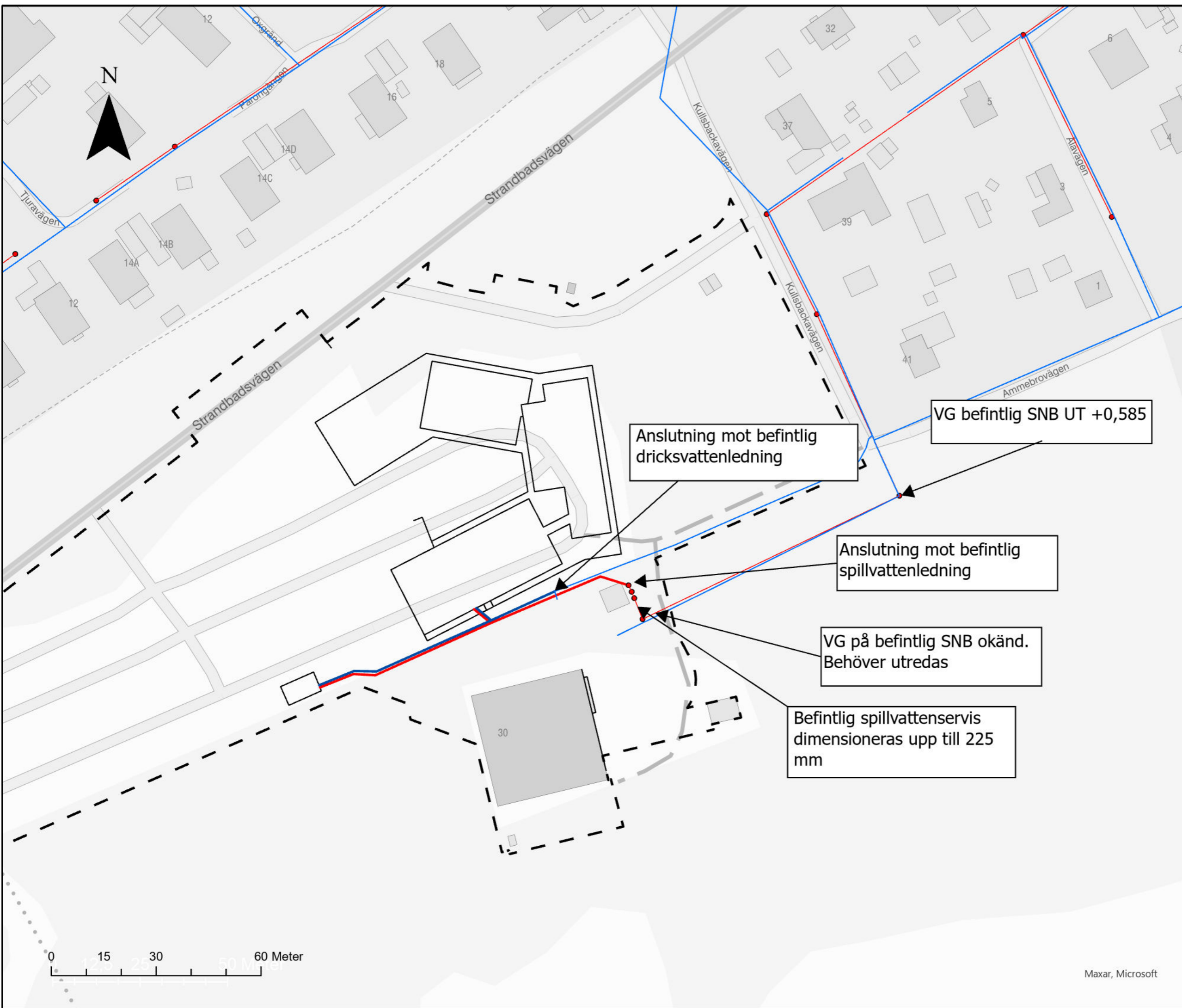
Espeby, B. och Gustafsson, J. p., 1998. Vatten och ämnestransport i den omättade zonen, KTH.

Lantmäteriet (2023). Topografiska webbkartan [Topografisk webbkarta Nedladdning, raster | Lantmäteriet \(lantmateriet.se\)](#) [Hämtad 2023-09-06]

Stockholm Vatten och Avfall. 2022. *Infiltrations i grönyta*. [infigron_h.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#) [Hämtad 2023-09-20]

Stockholm Vatten och Avfall. 2022. *Infiltrationsstråk* [infistrak_h.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#) [Hämtad 2023-09-20]

VISS (2023). *V sydkustens kustvatten*. [V sydkustens kustvatten - Kust - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#) [Hämtad 2023-08-28]



- ### Beteckningar
- ┌ └ Planområdesgräns
 - Befintliga vattenledningar
 - Befintliga spillvattenledningar
 - Spillvattenbrunnar
 - Nya Dricksvattenledningar
 - Nya Spillvattenledningar

Anslutning mot befintlig dricksvattenledning

Anslutning mot befintlig spillvattenledning

VG på befintlig SNB okänd. Behöver utredas

Befintlig spillvattenservis dimensioneras upp till 225 mm

VG befintlig SNB UT +0,585

KOORDINATSYSTEM: CENTER
 PLAN: SWEREF 99 13 30
 HÖJD: RH2000
 X: 12°51'3"E
 Y: 55°23'36"N

RESTÄLLARE: Vellinge kommun
 KONSULT: Norconsult

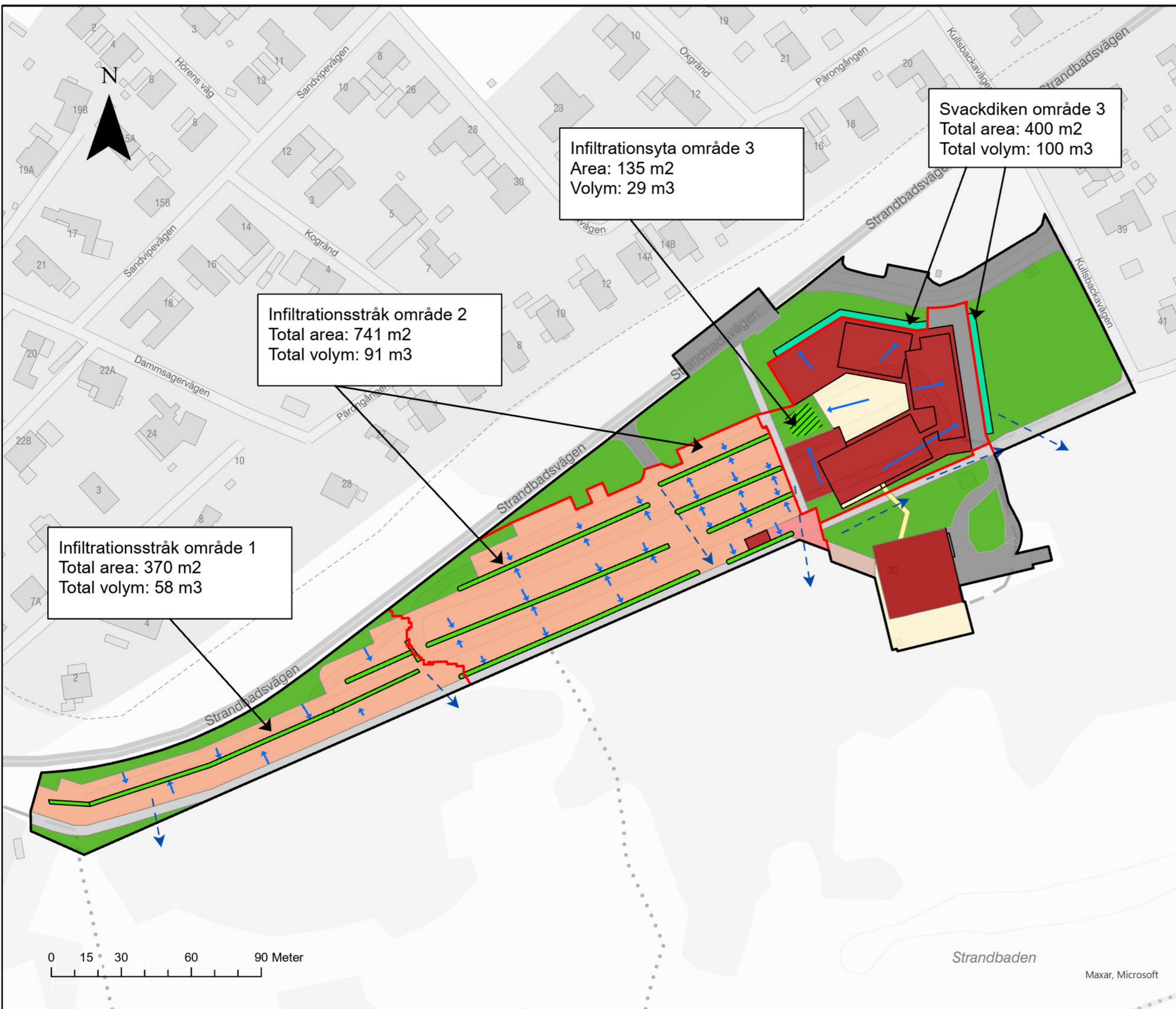
RITNINGSTYP / TITEL: BILAGA 1 - SPILL- & DRICKSVATTEN

TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL: VA-utredning

BESKRIVNING: Föreslagen spill- och dricksvattenhantering inom planområdet Plan

PROJEKTNUMMER 1086660	SKAPAD AV A. STENROTH	GRANSKAD AV C. DAHL
SKALA 1:1 000	FORMAT A3	ANSVARIG J. SÖDERGREN
BILAGA 1	VERSION FH	DATUM 2024-10-17

Maxar, Microsoft



Beteckningar

- Planområdesgräns
- Avrinningsområden
- Anläggning**
- Infiltrationsyta
- Svackdike
- Infiltrationsstråk
- Mark- /taklutning
- Ytliga rinnvägar

Markanvändning

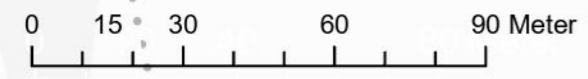
- GC-väg
- Gata
- Grönyta
- Gång
- Kvartersmark
- Parkering
- Tak
- Torg
- Gångbro

Infiltrationsyta område 3
Area: 135 m2
Volym: 29 m3

Svackdiken område 3
Total area: 400 m2
Total volym: 100 m3

Infiltrationsstråk område 2
Total area: 741 m2
Total volym: 91 m3

Infiltrationsstråk område 1
Total area: 370 m2
Total volym: 58 m3



KOORDINATSYSTEM PLAN: SWEREF 99 13 30 HÖJD: RH2000		CENTER X: 12°50'54"E Y: 55°23'35"N	
RESTÄLLARE Vellinge kommun		KONSULT Norconsult	
RITNINGSTYP / TITEL Bilaga 2 - Föreslagen dagvattenhantering			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL VA-utredning			
BESKRIVNING Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet Plan			
PROJEKTNUMMER 1086660	SKAPAD AV A. STENROTH	GRANSKAD AV C. DAHL	
SKALA 1:1 500	FORMAT A3	ANSVARIG J. SÖDERGREN	
BILAGA 2	SIDA -	VERSION FH	DATUM 2024-10-17

Maxar, Microsoft