

**RAPPORT  
VA- OCH DAGVATTENUTREDNING  
ELISEFARM**



**SLUTVERSION, REVIDERAD  
2020-02-20**



**UPPDRAG** 286113, VA/Dagvattenutredning, Elisefarm

Titel på rapport: VA och Dagvattenutredning, Elisefarm

Status: Slutversion, reviderad

Datum: 2020-02-20

**MEDVERKANDE**

Beställare: Elisefarm

Kontaktperson: Lars Ingesson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Torbjörn Melin

Kvalitetsgranskare: Elin Florén

Uppdragsansvarig: Torbjörn Melin

---

Datum: 2020-01-09

Handlingen granskad av: Elin Florén/Torbjörn Melin

---

Datum: 2020-01-09

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

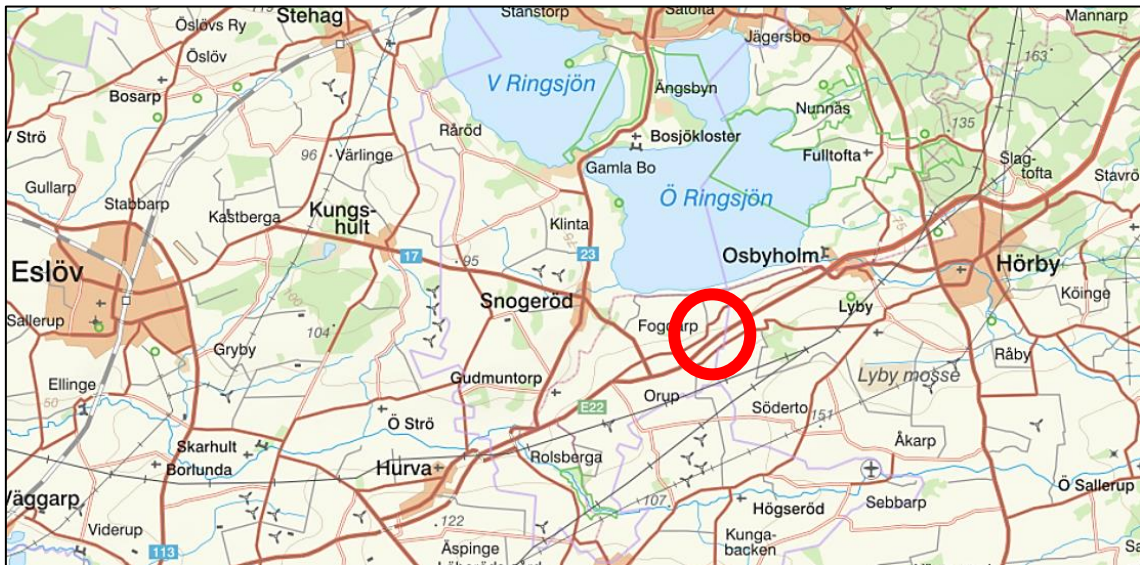
<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>SYFTE</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>OMFATTNING</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ORGANISATION</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>BEFINTLIGA MARKFÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>GEOTEKNISKA, MILJÖGEOTEKNISKA- OCH GRUND- VATTENFÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>BEFINTLIGT DAGVATTEN- OCH VA-SYSTEM</b> .....	<b>12</b>
	8.1 DAGVATTEN.....	12
	8.2 VATTEN.....	12
	8.2.1 BEFINTLIG ANLÄGGNING .....	12
	8.2.2 GRUNDVATTENTILLGÅNG OCH KVALITÉ.....	14
	8.2.3 BEGRÄNSNINGAR OCH BEFINTLIGA UTTAG .....	14
	8.3 SPILLVATTEN.....	14
	8.3.1 BEFINTLIG ANLÄGGNING .....	14
	8.3.2 RENING .....	16
	8.3.3 BEGRÄNSNINGAR OCH BEFINTLIG BELASTNING .....	16
<b>9</b>	<b>LÖSNING FÖR DAGVATTEN</b> .....	<b>18</b>
	9.1 BERÄKNINGAR .....	18
	9.1.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR-DIMENSIONERING.....	18
	9.1.2 AVRINNINGSKOEFFICIENTER .....	18
	9.1.3 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	19
	9.1.4 BEHOV AV DAGVATTENMAGASIN .....	19
	9.2 DAGVATTENHANTERING, EXEMPEL.....	19
	9.3 UTFORMNING UTJÄMNINGSMAGASIN/DAMMAR .....	21
	9.4 ÖPPEN DAGVATTENHANTERING, ANDRA EXEMPEL .....	21
	9.5 HÖJDSÄTTNING OCH BESKRIVNING AV YTAVRINNINGSVÄGAR .....	22
	9.5.1 HÖJDSÄTTNING .....	22
	9.5.2 RINNVÄGAR.....	22
	9.6 DAGVATTENHANTERING, FÖRSLAG .....	22
<b>10</b>	<b>LÖSNING FÖR VATTEN</b> .....	<b>23</b>
	10.1 BERÄKNINGAR .....	23
	10.1.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR - DIMENSIONERING.....	23
	10.1.2 VATTENBEHOV.....	24

10.2	BRANDVATTEN.....	25
10.3	UTFORMNINGSPRINCIPER .....	25
10.4	SLUTSATS.....	25
10.4.1	TOTALT VATTENBEHOV FÖR EXPLOATERINGEN .....	25
10.4.2	HUR LÅNGT RÄCKER BEFINTLIG ANLÄGGNING?.....	25
<b>11</b>	<b>LÖSNING FÖR SPILLVATTEN.....</b>	<b>25</b>
11.1	BERÄKNINGAR .....	25
11.1.1	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR - DIMENSIONERING.....	25
11.1.2	SPILLVATTENBELASTNING .....	26
11.2	UTFORMNINGSPRINCIPER .....	26
11.3	SLUTSATS.....	27
11.3.1	TOTAL SPILLVATTENBELASTNING AV EXPLOATERINGEN.....	27
11.3.2	HUR LÅNGT RÄCKER BEFINTLIG ANLÄGGNING?.....	27

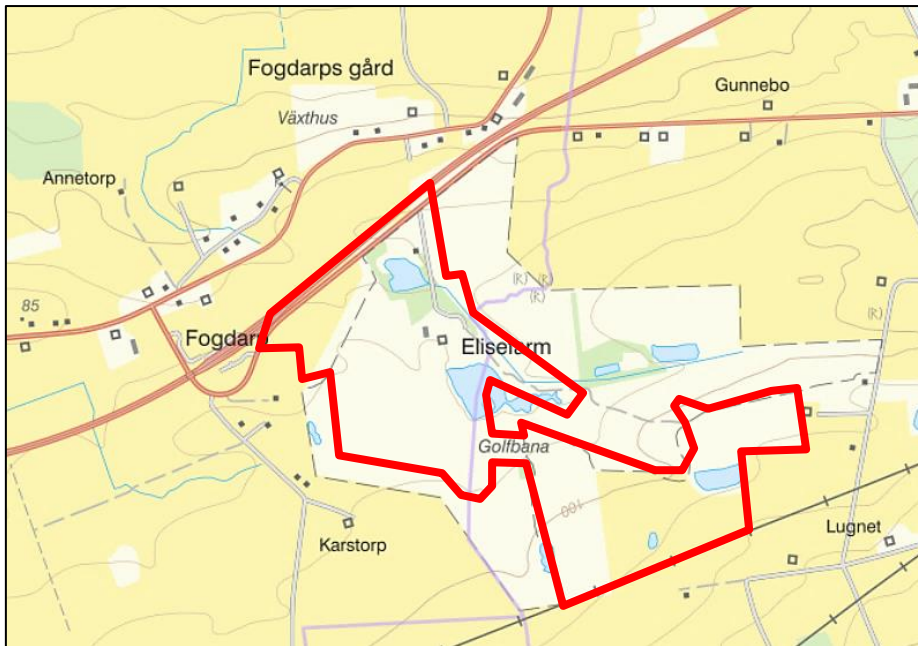
Bilaga 1    Översiktligt förslag till dagvattenlösning

## 1 BAKGRUND

Elisefarm ligger söder om Ringsjön, i både Hörs och Hörby kommun i Skåne, se bild 1 och 2 nedan. Elisefarm vill exploatera området kring sin golfbana och få området detaljplanelagt. Ambitionen är att på lång sikt bygga 600 - 700 bostäder i planområdet, som är cirka 58 ha stort. I dagsläget består planområdet av åkermark, befintlig golfbana, bevattningsdammar samt befintliga byggnader.



**Bild 1.** Planområdets läge markerat med röd ring (källa: viss.länsstyrelsen.se).



**Bild 2.** Planområdet markerat med röd linje (källa: viss.länsstyrelsen.se).

## 2 SYFTE

Utredningens syfte är att utreda förutsättningarna för Elisefarms utbyggnad för VA och dagvatten. Utredningen ska lämna förslag på åtgärder för att skapa en god dagvattensituation på platsen samt hur renvatten och spillvatten ska hanteras. Utredningen ska utgöra underlag till planprogram och redovisa de huvudsakliga förutsättningarna för det efterföljande detaljplanearbetet.

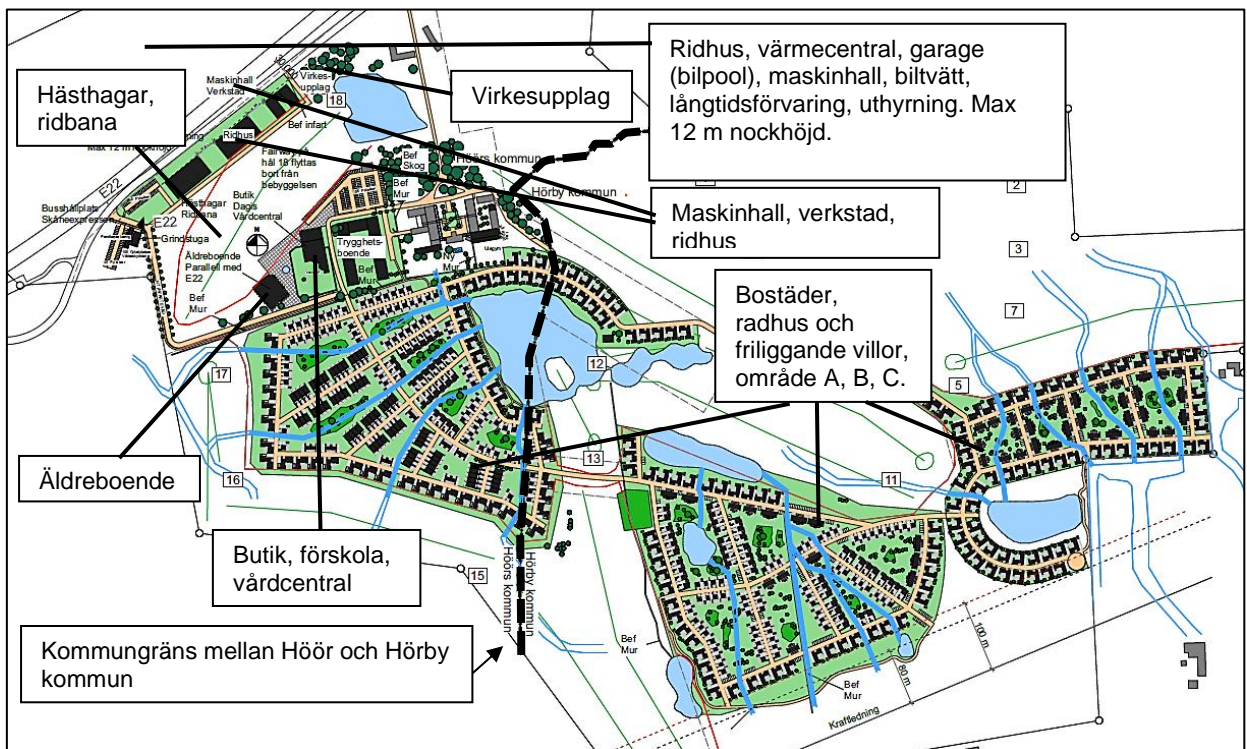
## 3 OMFATTNING

Utredningarna omfattar Elisefarms planerade utbyggnadsområde enligt förslag daterat 2020-01-14. Planområdet är totalt ca 58 ha och innehåller ca 660 bostäder.

Nedanstående har ingått i uppdraget:

- Beräkning av erforderliga magasinsvolymer för fördröjning av dagvatten.
- Förslag på placering och grov utformning av dammar/fördröjningsmagasin.
- Översiktlig beskrivning av höjdsättning av marken.
- Översiktlig beskrivning av avrinningsvägar för dagvatten.
- Förslag till hur vatten- och spillvattenförsörjning ska ske.

Nedan visas förslag på hur området planeras utformas, se bild 3 nedan.



**Bild 3.** Illustration över planområdet, 2020-01-14. Norr uppåt. Källa: Lloyds arkitektkontor AB.

## 4 FÖRUTSÄTTNINGAR

Nedanstående underlag har legat till grund för utredningen:

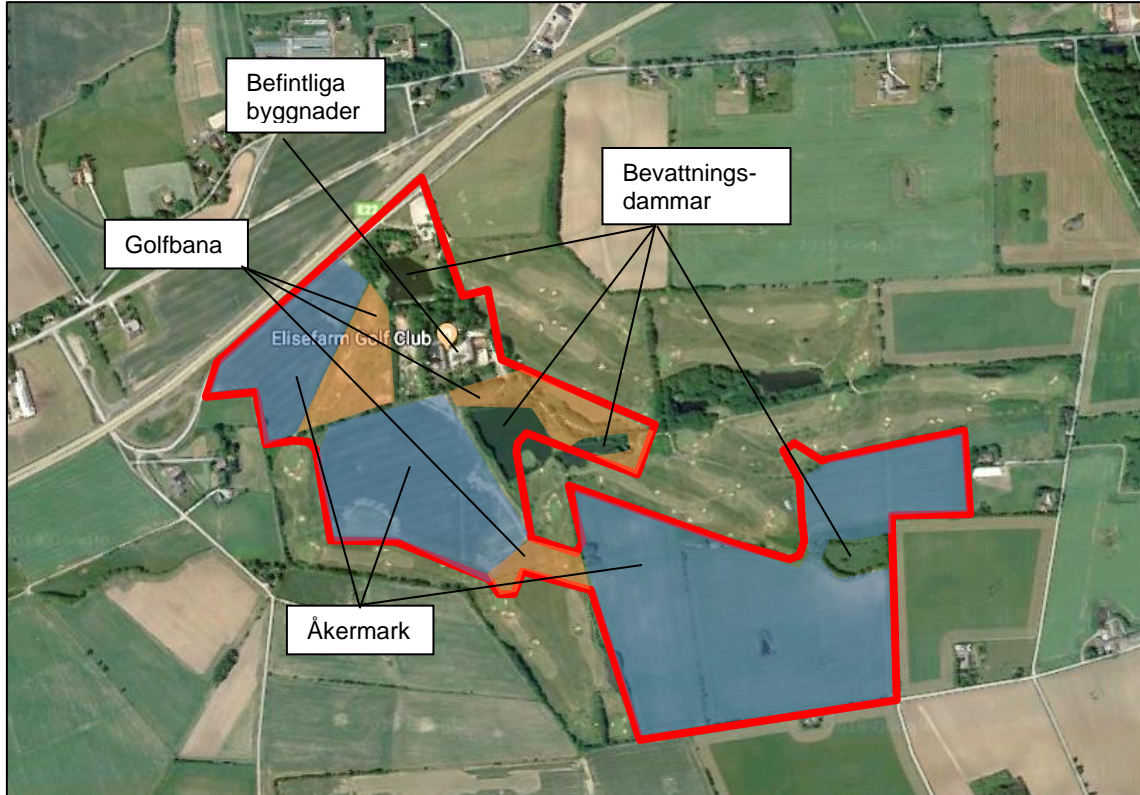
- Av arkitekten framtagna illustrationer, skisser och ritningar.
- Av beställaren tillhandahållen fastighetskarta.
- Höjddata som erhållits från Metria och Mittskånevatten.
- Underlag över befintliga ledningar från Ledningskollen.
- Underlag om befintlig enskild VA-lösning genom platsbesök.
- Underlag om dikningsföretag via Länsstyrelsens Webb-GIS.
- Flera besök på plats.

## 5 ORGANISATION

Torbjörn Melin har varit uppdragsansvarig (UA) och handläggare, Elin Florén och Madeleine Hjerstrand har varit handläggare. Kvalitetsgranskningen har skett växelvis av Elin Florén och Torbjörn Melin. Beställarens ansvariga har varit Lars Ingesson och Ingrid Linné, Elisefarm. Arkitekt har varit Lloyds arkitektkontor med Jonas Lloyd i spetsen.

## 6 BEFINTLIGA MARKFÖRHÅLLANDEN

Området består i dag av åkermark, befintlig golfbana, bevattningsdammar samt befintliga byggnader, se bild 4 nedan. Det är ca 58 ha stort och sluttar generellt mot nordväst.



**Bild 4.** Befintliga ytor i planområdet idag. Planområdet visas med röd linje. Norr uppåt. (källa: Lloyd arkitekter).



## 7 GEOTEKNISKA, MILJÖGEOTEKNISKA- OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN

Jordlagren utgörs generellt av fyllning eller organisk jord på lerig sandmorän och/eller sandig lermorän. Se bild 5 nedan. Genomsläppligheten i området är medelhög vid områdena med sandig morän och låg på själva golfbanan (källa: SGU:s genomsläpplighetskarta).

Jorddjupskartan indikerar på att jorddjupet varierar mellan 5 meter i öst upp till 50 meter i väst. Dock har ingen bergyta definieras i samband med nu genomförd undersökning. Berggrunden består av glimmerrik sedimentärt berg inom största delen av området, men kvarts-fältspatrik omvandlat berg återfinns i områdets östligaste delar.

De geotekniska förhållandena för grundläggning inom området är goda för planerade bostäder. Gällande planerat trygghetsboende, ridhus, skötselcentral och butik väster om befintlig restaurangbyggnad måste troligtvis påträffad fyllning utskiftas innan grundläggning sker. Utifrån resultatet av utförda undersökningar råder det generellt ingen sättnings- eller stabilitetsproblematik inom området om befintlig fyllning eller organisk jord skiftas ut.

Uppmätta markradonhalter påvisar att det åtminstone krävs radonskyddat byggande vid nybyggnation. Bedömningen beror på vilken typ av ventilation inomhus som planeras. Resultat från utförda laboratorieanalyser av jord visar att marken kan anses uppfylla markanvändningstypen för känslig markanvändning (KM), och inga efterbehandlingsåtgärder bedöms erfordras utifrån nu erhållna resultat.

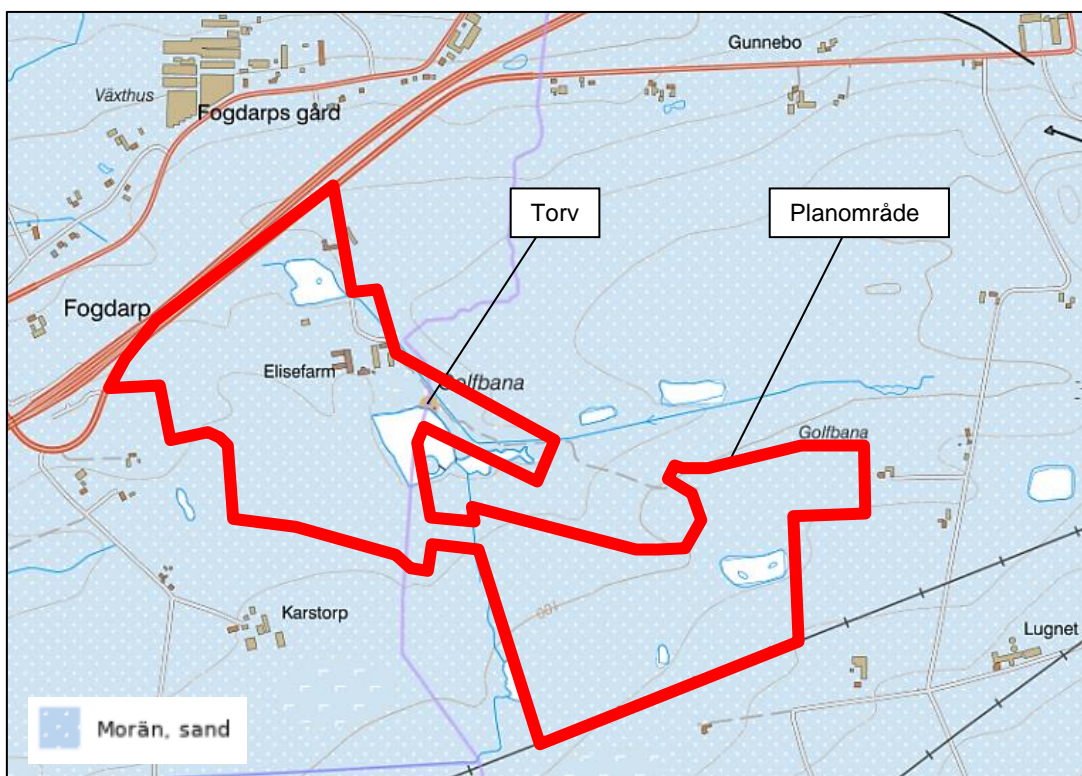
Då utförd undersökning bygger på stickprovstagning och är av översiktsiktig karaktär, samt eftersom det förekommer mäktiga lager med fyllning inom ett upplagsområde, kan det inte uteslutas att det lokalt förekommer föroreningar som ej påvisats i denna undersökning. Kompletterande provtagningar inom hela exploateringsområdet, med fokus på fyllnadsmaterial inom upplagsområdet, rekommenderas inför detaljprojektering för att få bättre underlag om eventuella föroreningar, samt för att få underlag om klassning och masshantering i händelse att massorna behöver schaktas ur vid exploateringen.

Om det vid kommande markarbeten sker extern hantering av massor med halter över MRR, är dessa arbeten att betrakta som efterbehandlingsåtgärder och då ska arbetena föregås av en anmälan till tillsynsmyndigheten. En sådan anmälan ska vara myndigheten tillhanda senast sex veckor innan arbetena påbörjas. Vidare finns lagkrav för hantering, eventuell återanvändning och mottagning av massor som ska beaktas.

Observera att det är tillsynsmyndighetens beslut avseende anmälan som slutligen avgör all hantering av massor vid kommande markarbeten. Avseende grundvattnet, påvisades inom upplagsområdet en förhöjd nickelhalt som överskrider Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten. Övriga metallhalter och övriga undersökta ämnen (petroleumämnen) bedöms som låga i förhållande till jämförvärden. Ingen spridning av nickel (eller andra eventuella föroreningar) bedöms dock ske till den borrhade enskilda brunnen, som försjer området kring Elisefarm med dricksvatten och som ligger nordost om undersökningsområdet. Detta då brunnen ej ligger i grundvattnets strömningsriktning, eftersom borrhjupet på denna är 52 meter och även eftersom det finns en damm mellan provpunkten där förhöjd nickelhalt påvisats och aktuell brunn. Vidare visar utförda laboratorieanalyser av brunnsvattnet (2018) låga metallhalter. Avseende just nickel påvisades halt ca 40 gånger under Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten. För att fullfölja upplysningsplikten enligt 10 kapitel Miljöbalken, ska denna rapport delges tillsynsmyndigheten.

Grundvattenmätningar har utförts vid fem tillfällen mellan 2019-06-27 och 2019-10-29, se tabell 1 nedan.

Se vidare Tyréns geotekniska utredningar daterade 2020-01-09, reviderade 2020-02-20.



**Bild 5.** Jordarterna inom planområdet består av sandig morän och ett lite område med torv. Norr uppåt. (källa: SGU:s jordartskarta)

<i>Grundvattenrör</i>	<i>Datum</i>	<i>Djup under markytan</i>	<i>Nivå</i>
19T01R	2019-06-27	3,7 m	+79,9
	2019-07-08	2,5 m	+81,1
	2019-08-27	2,7 m	+80,9
	2019-09-19	2,3 m	+81,3
	2019-10-29	1,7 m	+81,8
19T06R	2019-06-27	1,1 m	+89,7
	2019-07-08	1,2 m	+89,6
	2019-08-27	1,2 m	+89,6
	2019-09-19	1,0 m	+89,8
	2019-10-29	0,6 m	+90,2
19T07R	2019-06-27	2,5 m	+88,0
	2019-07-08	1,2 m	+89,3
	2019-08-27	1,3 m	+89,2
	2019-09-19	0,9 m	+89,5
	2019-10-29	0,4 m	+90,1
19T11R	2019-06-27	1,6 m	+96,8
	2019-07-08	1,7 m	+96,7
	2019-08-27	1,8 m	+96,6
	2019-09-19	1,7 m	+96,7
	2019-10-29	1,1 m	+97,3
19T12R	2019-06-27	2,2 m	+96,4
	2019-07-08	2,2 m	+96,4
	2019-08-27	2,5 m	+96,1
	2019-09-19	2,5 m	+96,1
	2019-10-29	0,8 m	+97,8
19T15R	2019-06-27	1,6 m	+101,1
	2019-07-08	1,8 m	+100,9
	2019-08-27	1,9 m	+100,8
	2019-09-19	1,7 m	+101,0
	2019-10-29	0,9 m	+101,9
19T17R	2019-06-27	1,3 m	+100,5
	2019-07-08	1,6 m	+100,2
	2019-08-27	1,6 m	+100,2
	2019-09-19	1,6 m	+100,2
	2019-10-29	0,3 m	+101,5
19T19R	2019-06-27	1,3 m	+101,4
	2019-07-08	1,4 m	+101,3
	2019-08-27	1,5 m	+101,2
	2019-09-19	1,3 m	+101,4
	2019-10-29	0,7 m	+102,0
19T22R	2019-06-27	Torr	Torr
	2019-07-08	Torr	Torr
	2019-08-27	Torr	Torr
	2019-09-19	Torr	Torr
	2019-10-29	Torr	Torr
19T25R	2019-06-27	2,7 m	+86,7
	2019-07-08	2,8 m	+86,6
	2019-08-27	2,8 m	+86,5
	2019-09-19	2,8 m	+86,5
	2019-10-29	2,2 m	+87,2
19T28R	2019-06-27	2,7 m	+87,7
	2019-07-08	2,8 m	+87,6
	2019-08-27	3,0 m	+87,3
	2019-09-19	2,9 m	+87,5
	2019-10-29	2,3 m	+88,1

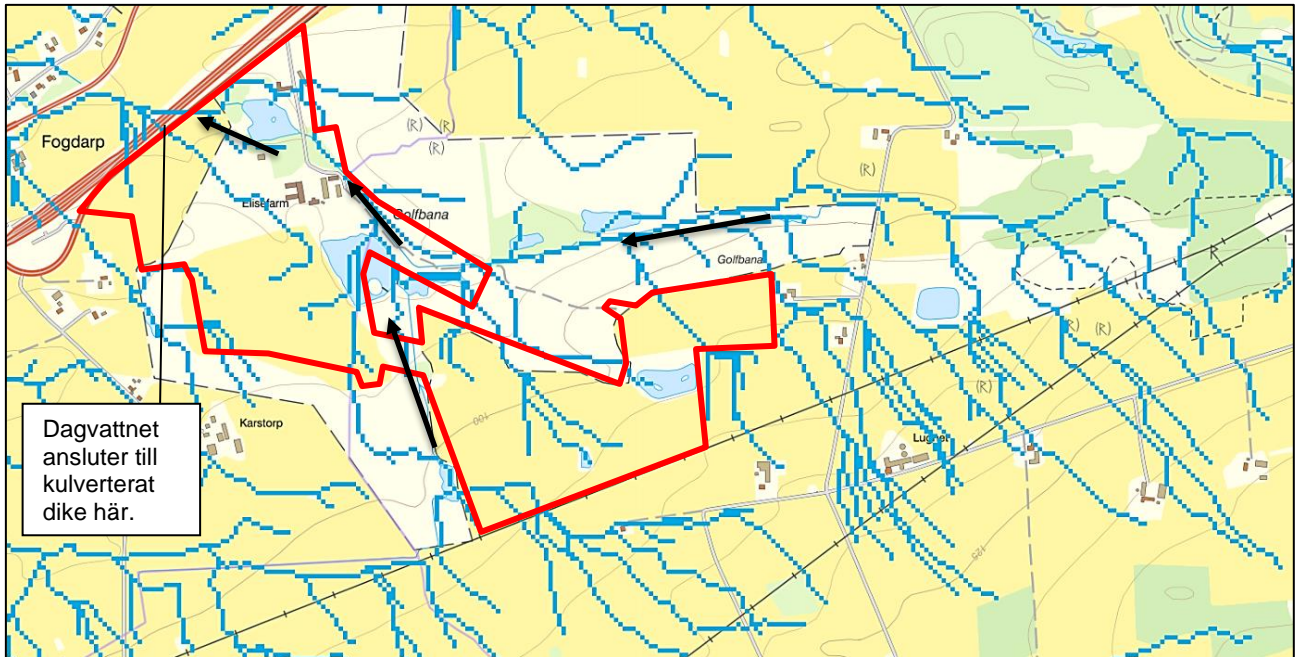
**Tabell 1. Grundvattenmätningar.**

## 8 BEFINTLIGT DAGVATTEN- OCH VA-SYSTEM

### 8.1 DAGVATTEN

Dagvattnet leds idag igenom området via befintlig dränering och bevattningsdammar och ansluter till ett kulverterat dike i områdets nordvästra hörn. Diket rinner ned mot östra Ringsjön. Ett område uppströms avvattnas också via Elisefarms dikes- och dammsystem. Se bild 6 nedan.

Enligt Länsstyrelsens Webb-GIS finns det inom området inga dikningsföretag som berörs.



**Bild 6.** Rinnvägar i området. Rinnriktningar markeras med pilar och planområdet visas med röd linje (Källa: Länsstyrelsens hemsida)

### 8.2 VATTEN

#### 8.2.1 BEFINTLIG ANLÄGGNING

Den befintliga enskilda anläggningen för vatten består av:

- Djupborrad brunn (52 m)
- Grundvattenpump
- Vattenanläggning i rum i byggnad där hydropress (60 l), avhärdningsfilter, partikelfilter och UV-ljus ingår, se principskiss, bild 7 nedan.
- Pump i pannrum, tryckstegring, börvärde 50 mvp (5 bar), för vidare distribution till verksamhetens huvudbyggnader (vid stora gårdsplanen).

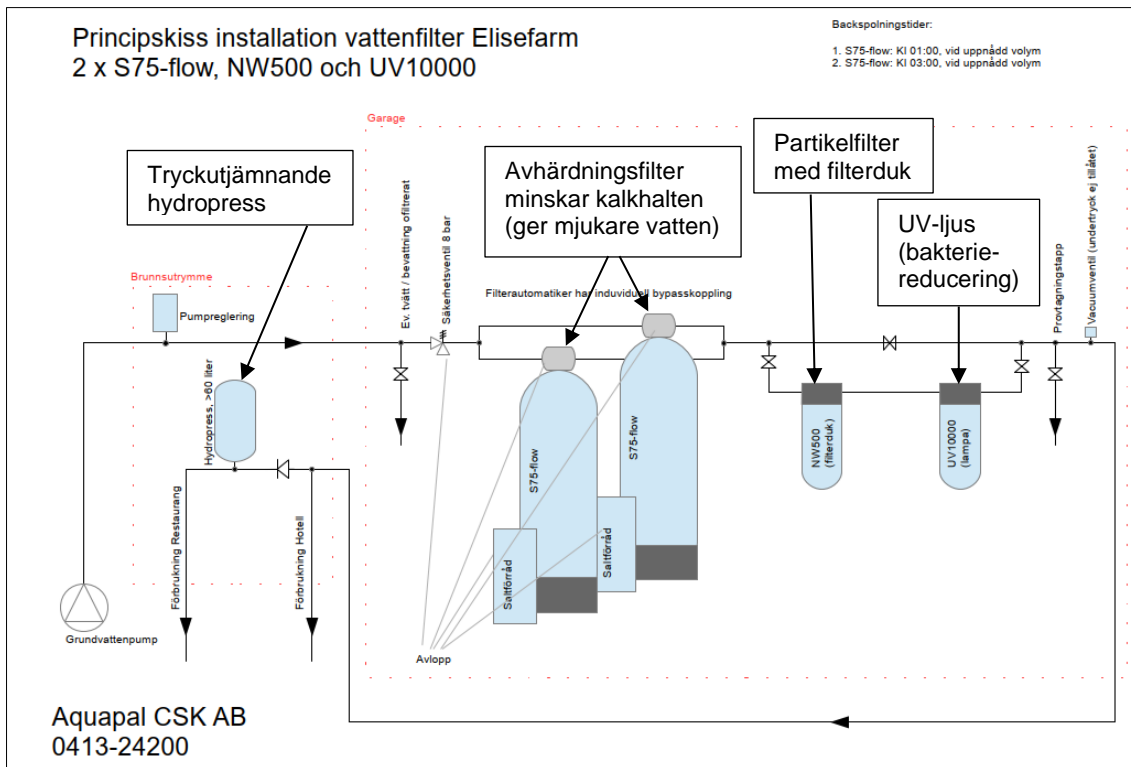


Bild 7. Principskiss över anläggningen för vatten på Elisefarm, ungefärligt utförande.



Bild 8. Foto taget av Tyréns under platsbesök 20190823, inifrån rum för vattenberedning.

### 8.2.2 GRUNDVATTENTILLGÅNG OCH KVALITÉ

Enligt SGU:s brunnarkiv är tillgången i grundvattenbörnan mycket god, 18 000 l/h, vilket motsvarar 430 m<sup>3</sup>/dygn. Siffrorna baseras på SGU:s kännedom kring grundvattenförekomsten allmänt tillsammans med en provpumpning vid installationstillfället år 1986. Det innebär att den bedömda kapaciteten i grundvattenbörnan är betydligt över det verkliga uttaget idag (under 12%) och att det teoretiskt bör gå att göra ett större uttag.

Vattendom för uttag finns inte.

Grundvattnet i börnan innehåller förhållandevis mycket kalk. Ett vattenprov taget 2015-04-21 visar att råvattnet har en totalhårdhet på 9,7° dH, vilket innebär ett medelhårt vatten. Avhärningsfiltren i anläggningen gör vattnet mycket mjukt, ner till runt 0,42 ° dH.

Råvattnet har ett naturligt pH på 8. Det är lämpligt för dricksvatten och det behöver därför inte justeras.

Den kemiska bedömningen på ett råvattenprov taget 2015-04-21 visar att det är tjänligt i sin helhet. Fluoridhalten har en kariesförebyggande verkan. Den kemiska bedömningen varierar normal inte så mycket över tid.

Den mikrobiologiska bedömningen behöver göras regelbundet för att säkerställa ett tjänligt vatten, den kan variera över tid och beror på omsättning och ev. föroreningar. Ofta kan drift och underhållsåtgärder såsom spolning och rengöring av filter lösa tillfälliga problem. Här genomförs en mikrobiologisk bedömning regelbundet i enlighet med miljö och hälsas kontrollprogram och vattnet var tjänligt på det senast tagna vattenprovet.

### 8.2.3 BEGRÄNSNINGAR OCH BEFINTLIGA UTTAG

Den befintliga anläggningens kapacitet begränsas i första hand av avhärningsfilterna. De parallellkopplade avhärningsfiltrens maximala kapacitet är **50 m<sup>3</sup>/dygn eller 0,58 l/s**.

Det går dock att få ett tjänligt vatten även då dessa filter förbikopplas. Då är nästa begränsning ledningsnätets kapacitet. De ledningar som går ut från beredningsplatsen är i dimension 63 mm utvändigt och 55,4 mm invändigt. Med ett tryck på 50 mvp (5 bar) kan man få fram mellan **0,5 – 1,5 l/s**, beroende på kombinationen av efterfrågan och tryckförluster i ledningsnätet.

Det genomsnittliga uttaget för den befintliga verksamheten idag ligger på runt 6-8 m<sup>3</sup>/d enligt fastighetsägare Lars Ingesson. Under en mätperiod i oktober 2019 låg medelförbrukningen på **6,2 m<sup>3</sup>/d**. Uppgifter för maxdygn i den befintliga verksamheten har hämtats från spillvattensidan, under ett maximalt dygn under 2018 förbrukades ca **15 m<sup>3</sup>/d** vatten, se bild 11 nedan.

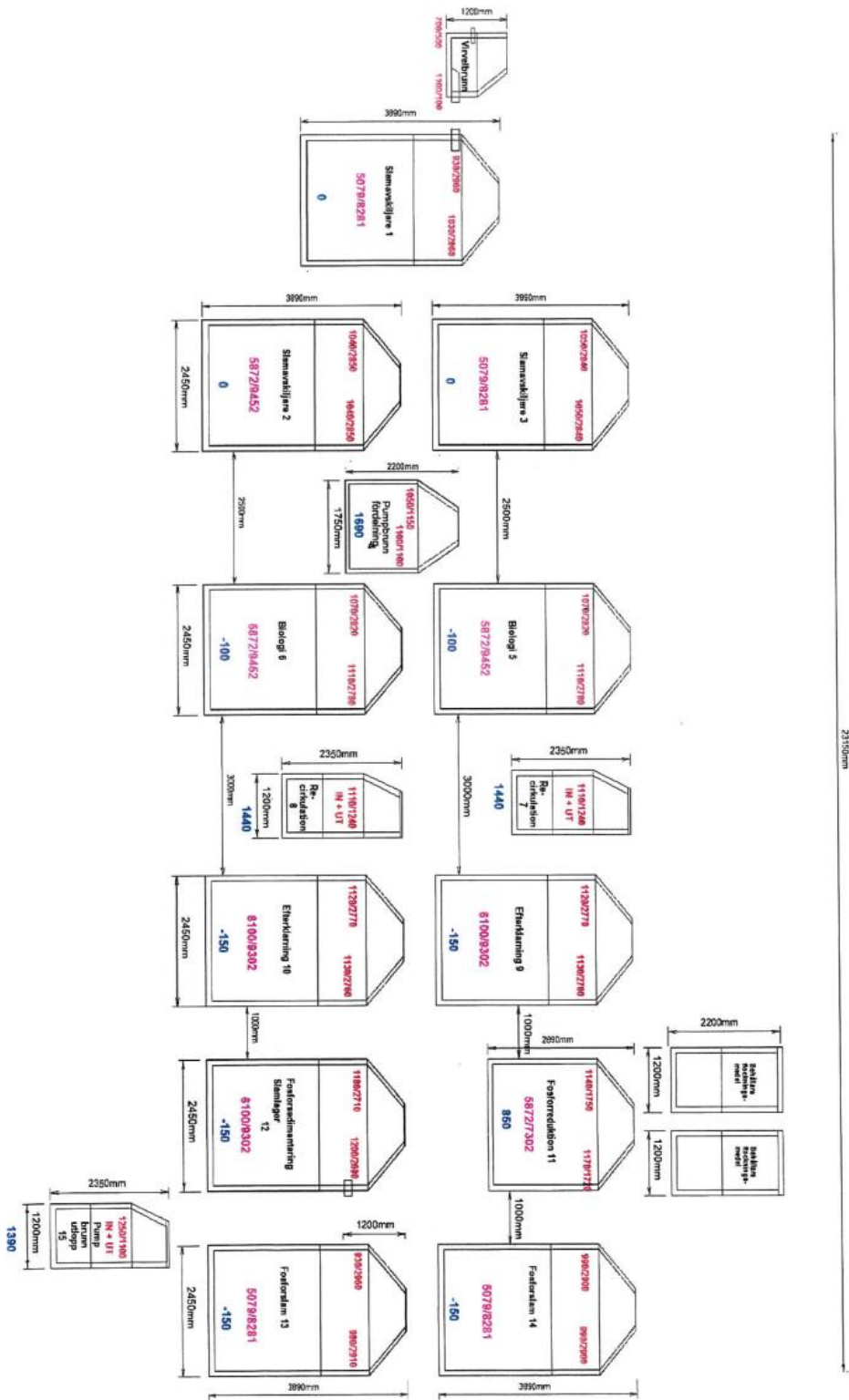
Det finns ytterligare kapacitet i den befintliga anläggningen än vad som utnyttjas.

## 8.3 SPILLVATTEN

### 8.3.1 BEFINTLIG ANLÄGGNING

Den befintliga enskilda anläggningen för spillvatten består av:

- 3 st 3-kammarbrunnar i anslutning till respektive byggnad.
- Självfallsledning norrut, mot E22.
- WSB-Clean anläggning för hög skyddsnivå, dimensionerad för 220 pe.
- Efterpolering i salixbeväxt sluttande yta som avslutas i ett dike (norrut)
- Slutrecipient dike/Ringsjön



**Bild 9.** Principskiss WSB-clean 220 pe (underlag från leverantör Watersystems Sverige AB).



*Bild 10. Foto taget av Tyréns under platsbesök 20190823, betongbrunnar i något upphöjd mark med låg vegetation.*

### 8.3.2 RENING

Anläggningen fungerar mycket bra och kontrollprogram från miljö och hälsa följs utan anmärkningar.

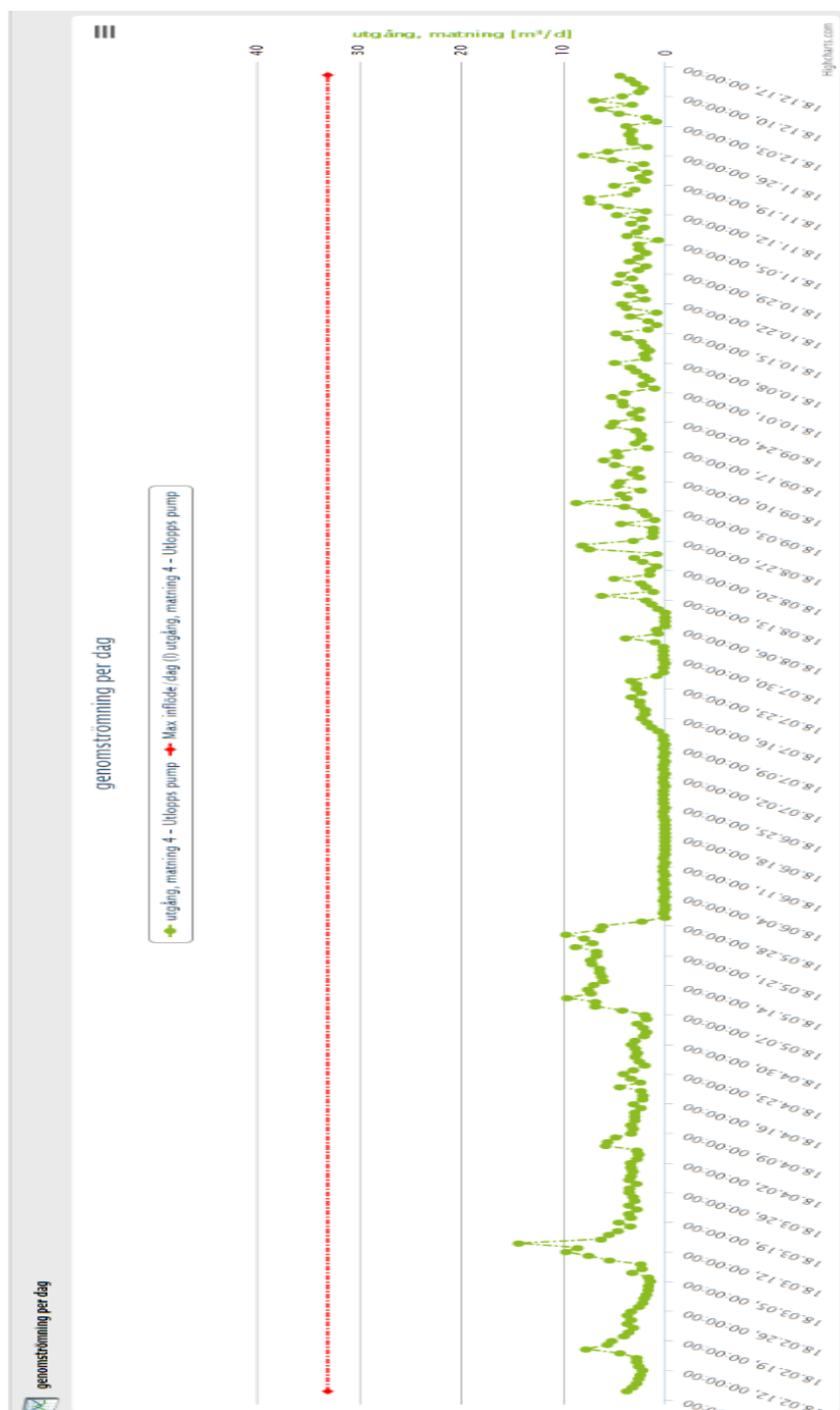
### 8.3.3 BEGRÄNSNINGAR OCH BEFINTLIG BELASTNING

Den befintliga anläggningen är dimensionerad för 220 personenheter. Anläggningen har ett dimensionerande maximalt dygnsflöde på **33 m<sup>3</sup>/d**.

Den befintliga anläggningens kapacitet begränsas i första hand av totalflödet per dygn. Den momentana belastningen jämnas ut i flera steg. Dels fungerar tre-kammarbrunnarna och dels fungerar ledningsnät med brunnar som en utjämnande volym vilket får en utjämnande effekt på flödet.



Belastningen på den befintliga anläggningen har hittills legat en bra bit under vad den är dimensionerad för enligt Lars Lind, ansvarig på Watersystems Sverige AB i Tranås som både levererat och ansvarar rör drift och underhåll av anläggningen. Watersystems har bidragit med underlag för en period, 20180212 till 20181217, dvs nästan hela år 2018. Under denna period uppmättes maxbelastningen till **15 m<sup>3</sup>/d**, se bild 11. Den maximala, uppmätta, belastningen nyttjar alltså ca 45% av anläggningens totala kapacitet.



**Bild 11.** Dygnsflöden till spillvattenanläggningen under perioden 20180212 till 20181217.

## 9 LÖSNING FÖR DAGVATTEN

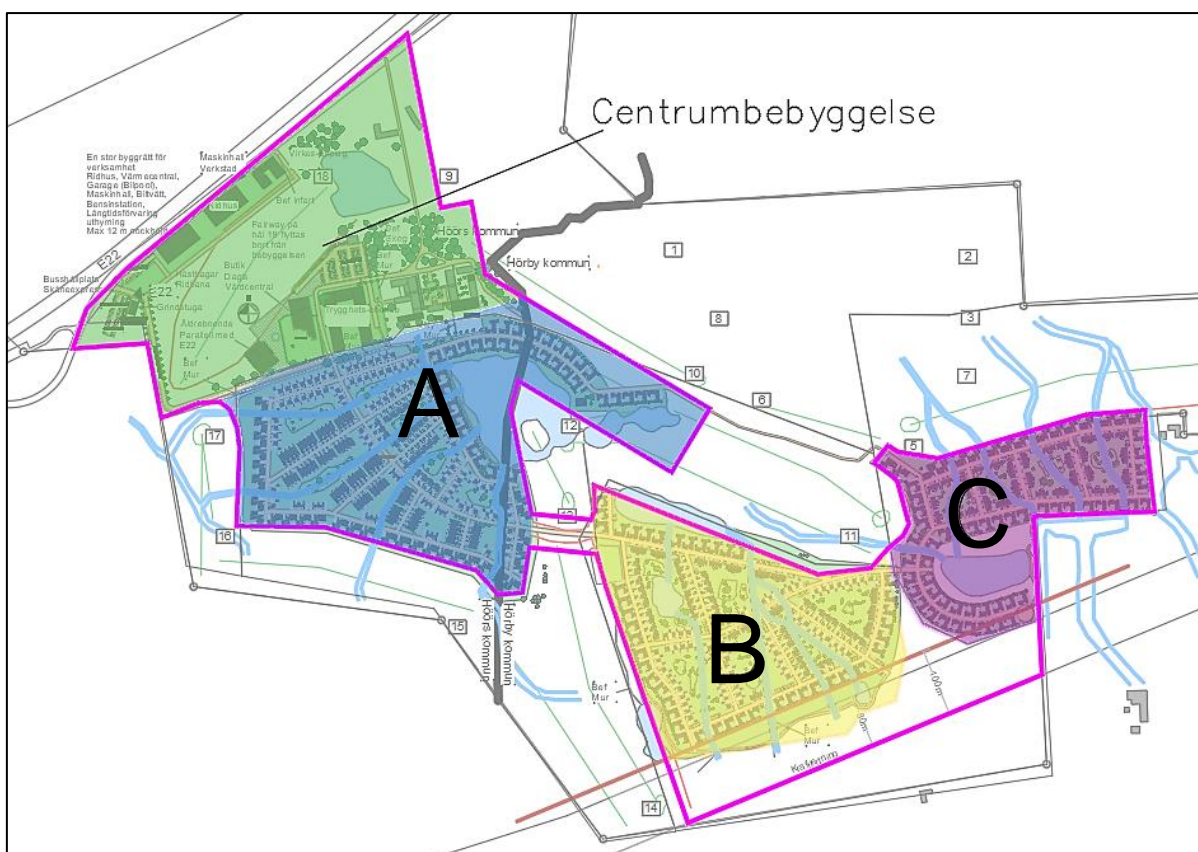
### 9.1 BERÄKNINGAR

#### 9.1.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR-DIMENSIONERING

Dagvattenberäkningarna utgår från Svenskt Vattens skrift P110.

Vi räknar med max tillåtet utsläppsflöde på 1,5 l/s per ha, vilket ger ett tillåtet utsläpp på  $58 \times 1,5 \text{ l/s} = 87 \text{ l/s}$  för hela planområdet. 1,5 l/s x ha motsvarar den naturliga avrinningen från ett normalt jordbruksmarksområde och är också det som diktningföretag normalt dimensionerats för. Dimensionerande regn är ett 10-årsregn, max 12-timmars regn. Klimatfaktor 1,2 har valts, denna gäller för dimensionerande regn längre än en timme.

I beräkningarna har detaljplaneområdet delats upp i fyra delar, delområde A, B, C och Centrumbebyggelse. Område Centrumbebyggelse är idag delvis bebyggt, de tre andra områdena är idag obebyggda. Se bild 12 nedan.



**Bild 12.** Områdesindelning dagvatten. Planområdet markeras med rosa linje och de olika delområdena A, B och C visas med blått, gult och lila. Norr uppåt. (Källa: Lloyd's arkitektkontor AB).

#### 9.1.2 AVRINNINGSKOEFFICIENTER

I tabell 2 nedan redovisas de olika typerna av yta med respektive avrinningskoefficient. Avrinningskoefficienterna är tagna från tabell 4.9 i Svenskt Vattens P110.

En högre avrinningskoefficient har valts för bebyggelse delen i Centrumbebyggelsen då den är tätare exploaterad.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Damm	0,9
Centrumbebyggelse	0,5
Område A, B och C	0,4
Åker/golfbana	0,1

**Tabell 2.** Typ av yta med avrinningskoefficienter.

### 9.1.3 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan följer vilka ytor som räknats på för respektive delområde, tabell 3. Ytorna är ungefärliga och angivna i ha. Kontrollberäkning och uppdatering av beräkningarna görs innan projekteringen.

Reducerad yta är den yta som fås när ytorna multiplicerats med sin avrinningskoefficient, se tabell 2 ovan.

Delområde	Damm	Bebyggelse	Åker/golfbana	Total yta	Reducerad yta
Centrumbebyggelse	1,0	8,0	7,5	16,5	5,6
A	2,8	12,0	2,2	17,0	7,5
B	2,0	10,0	3,5	15,5	6,2
C	0,8	5,5	2,7	9,0	3,2

**Tabell 3.** Ungefärlig storlek på olika typer av yta för varje delområde.

### 9.1.4 BEHOV AV DAGVATTENMAGASIN

Varje delområde har beräknats var för sig. Tabell 4 nedan visar hur stor volym dagvattenmagasin som måste finnas inom varje delområde för att begränsa avrinningen till 1,5 l/s x ha. Notera att det är den totala magasinvolymen som behövs inom respektive delområde, inte bara tillkommande. De befintliga magasinerna är så stora att det inte är några problem att tillföra nedanstående vatten. Dammarna kommer endast att stiga några decimeter vid dimensionerande regn.

Delområde	Erforderlig magasinvolym m <sup>3</sup>
Centrumbebyggelse	2400
A	3500
B	2700
C	1400

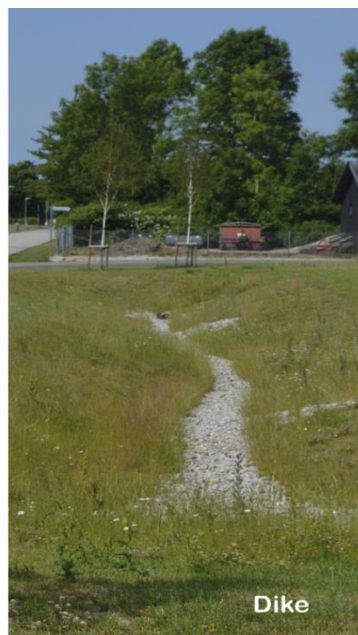
**Tabell 4.** Behov av dagvattenmagasin.

## 9.2 DAGVATTENHANTERING, EXEMPEL

Ambitionen i projektet är att i första hand ta hand om så mycket vatten som möjligt i nya och befintliga bevattningsdammar. Detta för att dels skapa mesta möjliga vattenspegelyta och dels för att kunna använda vattnet till bevattning.

Magasineringsvolym kan dock även skapas på en mängd andra olika sätt, se bild 13, t ex nedgrävda magasin (rör eller kassett), olika typer av diken, rain gardens, kanaler, översvämningsytor mm. En del dagvatten kan även perkolerats/infiltreras ned i marken.

Infiltrationsmöjligheterna är i aktuellt område förhållandevis goda. Se vidare bilder på exempel nedan och kapitel 9.5 och 9.6 för förslag.





**Bild 13.** Inspirationsbilder. Källa: Tyréns

### 9.3 UTFORMNING UTJÄMNINGSMAGASIN/DAMMAR

Öppna utjämningsdammar/magasin och översvåmningsytor erbjuder, förutom att utjämna och rena dagvatten, även estetiska värden.

Det är viktigt att tänka på att en damm måste kunna skötas. Det måste vara möjligt att tömma dammen och ta bort sediment. Det är därför lämpligt att förse dammen med avstängningsmöjlighet både på inkommande och utgående vatten samt att se till att den är nåbar för maskiner. Avstängningsmöjligheten ut är också viktig för att kunna hindra vattnet att rinna vidare om det skulle ske ett farligt utsläpp inom avrinningsområdet.

### 9.4 ÖPPEN DAGVATTENHANTERING, ANDRA EXEMPEL

Att ta hand om, fördröja och rena dagvatten i helt eller delvis öppna system är den mest hållbara dagvattenhanteringen. Genom öppen avledning nyttjas processer som efterliknar naturens eget sätt att ta hand om regnvatten dvs avrinning över vegetationsytor, avdunstning, infiltration och perkolation, transport i öppna vattendrag och fördröjning i våtmarker och dammar. Dessa processer och system ger ett mycket långsammare avrinningsförlopp vilket minskar toppflödena. Dessutom kommer en större andel vatten att infiltrera och även avdunsta vilket innebär att den totala volymen som avrinner blir mindre. Mark och växter hjälper även till att rena dagvattnet genom olika bio- och geokemiska samt fysikaliska processer.

## 9.5 HÖJDSÄTTNING OCH BESKRIVNING AV YTAVRINNINGSVÄGAR

### 9.5.1 HÖJDSÄTTNING

Bebyggelsen försöker så långt möjligt följa den naturliga topografin. På några ställen kommer en smärre höjjustering behöva göras för att smidigt kunna leda ut dagvattnet ur områdena. Bl a i västra delen av område A och i den del av Centrumbebyggelsen som ligger i nordväst längs med väg 1121. Eventuellt anläggs ett mindre dagvattenmagasin lokalt i det senare området se vidare nedan.

Husens nivå på färdigt golv måste sättas så högt så att dagvatten inte kan rinna in i eller mot byggnaderna. Marken inom ett avstånd på 5 m närmast husen föreslås ha en lutning på minst 5 %, detta för att säkra dem från ytavrinnande vatten vid stora nederbörder. Inga instängda områden där det finns hus får finnas. Den exakta höjdsättningen görs i projekteringsfasen. Se vidare 9.5.2 nedan.

### 9.5.2 RINNVÄGAR

Vid stora nederbörder kommer en stor del av dagvattnet att rinna på marken. Marken måste därför höjdsättas så att ytrinnande vatten inte kan rinna mot hus. Vattnet måste kunna söka sig ned mot lågpunkter och bevattningsdammar och detta utan att förorsaka skada på hus eller anläggningar. Rinnvägarna är markerade med pilar, bild 14 nedan och bilaga 1. Den exakta höjdsättningen görs sedan i projekteringsfasen. Notera vattendelaren längst i väster, och bilaga. Inget av dagvattnet från exploateringen får tillåtas rinna åt väster. Allt dagvatten inom hela exploateringsområdet ska passera bevattningsdammar.

Vid stora nederbörder/skyfall kommer dagvatten även att rinna på gator och cykelvägar. Husens placering är utformad så att det finns rinnvägar utan hus eller kanter i vattnets naturliga väg. Rinnvägarna är lagda vinkelrätt mot höjdkurvorna och med "släpp" ut mot dammar eller grönstråk. Se vidare nedan.

## 9.6 DAGVATTENHANTERING, FÖRSLAG

Nedan följer ett förslag på hur man kan lösa dagvattenhanteringen inom området, se bild 14 och bilaga 1.

Planeringen av hela området utgår ifrån att följa den naturliga avrinningen av dagvatten och att utnyttja befintliga bevattningsdammar. Några mindre dammar kommer troligen också att anläggas och förslag på placering syns i bild 14 nedan. Eventuellt kommer en mindre damm också att behövas i det område som ligger längs med väg 1121 uppe i nordväst. Detta för att utjämna det lokala dagvattnet här. Alternativt görs höjdsättningen så att dagvattnet leds till den befintliga dammen öster om området, se även ovan.

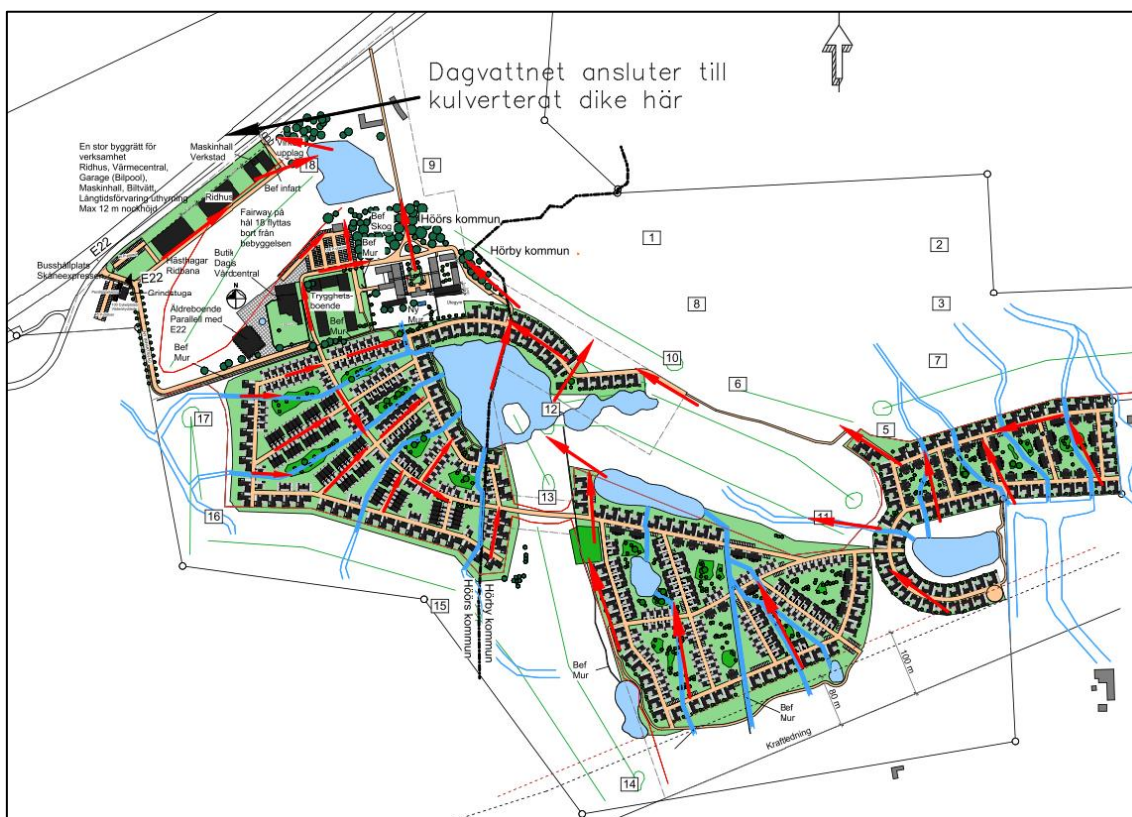
Dagvattenstråk kommer att finnas som leder dagvattnet igenom bebyggelsen mot bevattningsdammar. Inga instängda ytor förekommer och inga naturliga rinnvägar stoppas av byggnader eller trottoarkanter, se vidare ovan under Rinnvägar.

Då det redan idag finns stora bevattningsdammar som tar hand om dagvattnet ser vi inga som helst bekymmer att tillskapa de extra volymer som behövs, se beräkningar ovan. Ytorna på dammarna är så stora att det rör sig endast om några decimeters uppfyllnadsbehov för att klara dimensionerande regn.

Höjden i respektive bevattningsdamm kommer att regleras av en s.k. munkbrunn som både reglerar nivå och utflöde. I denna brunn finns också ett överfall för att klara flöden större än de dimensionerande, på så vis undviks översvämning av dammarna.

Dagvattnet leds både ytledes och i ledningar till bevattningsdammar i området. Via diken leds vattnet sedan till bevattningsdammen i nordväst och sedan ut i dike/ledning ned mot östra Ringsjön. Flödet ut från området bör tack vare dammarna och den ökade hårdgjorda ytan att bli något större efter ökad exploatering då mer vatten kommer att ledas från området då hårdgörningen ökar. Detta skapar bättre förutsättningar för flora och fauna i och omkring diket ned mot

östra Ringsjön. Flödet kommer att bli både jämnare och högre, inte minst sommartid är detta positivt, risken för låga flöden minskar.



**Bild 14.** Översiktligt förslag till dagvattenlösning med föreslagna rinnvägar som visas med röda pilar. Norr uppåt. Källa: Lloyd's arkitektkontor AB.

## 10 LÖSNING FÖR VATTEN

### 10.1 BERÄKNINGAR

#### 10.1.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR - DIMENSIONERING

Följande antaganden har gjorts:

- 2,5 personer per hushåll/bostad
- 150 liter per dygn och personenheter (l/d,pe)
- Vattenförbrukning för allmän service på 30 liter per dygn och personenheter (l/d, pe)

Enligt SCBs statistik från 2018 för Hörby resp Höörs kommun så har siffrorna 2,2 personer/hushåll samt 2,3 personer/hushålls noterats. Här antas det bli något fler boende per genomsnittlig bostad här, alltså 2,5 personer/hushåll.

Vattenförbrukning för den allmänna service som följer med bostadsetableringen har här lagts på boendeförbrukningen utan att gå ner i detaljer kring denna service. Antagandet ska täcka det schematiska vattenbehovet för vattenförbrukning från dagligvaruhandel, förskola, äldreboende mm.

När det gäller utbyggnadstakten så har följande antagande gjorts:

- En utbyggnadstakt på ungefär 40-60st bostäder per år.
- Etapp A innehåller ca 260 hushåll/bostäder, den byggs under 6 år.
- Etapp B innehåller ca 210 hushåll/bostäder, den byggs under 5 år.

- Etapp C innehåller ca 190 hushåll/bostäder, den byggs under 4 år.  
Totalt omfattar hela förslaget 660 hushåll/bostäder som ska byggas ut på ca 15 år.

### 10.1.2 VATTENBEHOV

När exploateringen startar kommer vattenbehovet att öka successivt.

Fokus för vattenbehovsberäkningarna är bostadsutbyggnaden eftersom det är dess allmänna behov tillsynsmyndigheten miljö och hälsa behöver prioritera. I samband med exploatering för bostäder ingår ett visst behov av allmän service, såsom någon dagligvaruhandel, förskola mm. Se tabell 5 nedan.

Utbyggnadstakt	Antal bostäder	Antal boende (personer)	Vattenbehov (m <sup>3</sup> /d)
År 1	40	100	18
År 2	40	100	36
År 3	40	100	54
!			
!			
<b>Total utbyggnad</b>	<b>660</b>	<b>1650</b>	<b>297</b>

*Tabell 5. Det ökande vattenbehovet för bostäder de första åren av exploateringen och totalt.*

En stor utmaning för ett litet system där vattenförbrukningen är homogen är den tidpunkt då "alla" gör uttag samtidigt. Enligt Svenskt Vattens publikation P83 ska man vid färre än 500 brukare anta att den dimensionerande förbrukningen är den högsta momentanförbrukningen. Det dimensionerande flödet baseras då på summan av antalet tappställen och sannolikheten för samtidig tappning. För att räkna på detta krävs information om varje tappställe och vilka normalflöden varje tappställe kan ta ut. Så detaljerat kan vi inte räkna i detta skede så därför har en metod för att anta den dimensionerande förbrukningen för fler brukare använts för bedömningen, en metod som använder en maxdygnsfaktor och en maxtifaktor. Denna metod stämmer bättre när antalet boenden når 500 personer och därutöver. Vid färdig exploatering stämmer denna metod att beräkna det dimensionerande flödet väl.

Antaganden om maxdygnsfaktor på 1,5 och maxtifaktor på 1,8 har använts för att uppskatta ett dimensionerande flöde för bostadsbebyggelsen. Se tabell 6 nedan.

Vattenbehov	medeldygn (m <sup>3</sup> /d)	maxdygn (m <sup>3</sup> /d)	maximalt momentant flöde (l/s), grov uppskattning
Nuläge (uppmätt värde)	6	15	0,5
nuläge + hushåll år 1	24	42	0,8
ytterligare hushåll år 2	42	69	1,3
ytterligare hushåll år 3	60	96	
nuläge + totalt tillkommande hushåll	303	461	
utveckling av enbart verksamhet parallellt (fler hotellrum, butik, hästanläggning, paddelbana mm)	12	20	
<b>Totalt</b>	<b>315</b>	<b>481</b>	<b>10,0</b>

*Tabell 6. En uppskattning av det dimensionerande vattenbehovet.*



## 10.2 BRANDVATTEN

Brandvattenbehovet bör bli det dimensionerande kriteriet här. Ett normalt brandvattenbehov för bostadsbebyggelse under 4 våningar ligger på 10 l/s. Centrumbebyggelsen i detta projekt kan dock komma att öka brandvattenbehovet till nästa nivå som är 20 l/s, beroende på vilka verksamheter som kommer att inrymmas här.

Innan detaljprojektering drar igång måste kontakt ha tagits med Räddningstjänsten för att få deras synpunkter/krav på brandvattenförsörjningen. Vi har utgått från att områdets bevattningsdammar står för brandvattentillgången så länge den enskilda vattenanläggningen försörjer den inledande delen av exploateringen. Därefter, när den kommunala anslutningen för vatten tar över försörjningen av området, kan brandposter placeras ut på ett strategiskt sätt i samråd med Räddningstjänsten.

## 10.3 UTFORMNINGSPRINCIPER

Området ska matas från norr, via den befintliga infartsvägen.

När en kommunal anslutningsledning anläggs ska den börja vid fastighetsgräns i norr, vid väg E22 och sen ersätta det enskilda systemet för vatten i sin helhet. Verksamheten på Elisefarms anläggning ska också anslutas till kommunalt vatten.

Huvudledningen från anslutningspunkten ska dimensioneras för den totala, fullexploaterade situationens förbrukningen. Därefter förgrenar sig huvudledningen in till respektive delområde. Denna anläggning inom delområdena ska ske etappvis med tillfällig propp mot senare anlagda delområden. Dimensionering inom delområdena kommer sannolikt att bero på räddningstjänstens krav på brandpostplacering, ju fler brandposter inom delområdena desto större ledningsdimensioner längre in i respektive område.

## 10.4 SLUTSATS

### 10.4.1 TOTALT VATTENBEHOV FÖR EXPLOATERINGEN

Det dimensionerande flödet för fullt utbyggd exploatering bedöms bli brandvattenbehovet och därmed hamna på 20 l/s.

### 10.4.2 HUR LÅNGT RÄCKER BEFINTLIG ANLÄGGNING?

Den enskilda befintliga anläggningen har outnyttjad kapacitet i nuläget. Avhärtningsfiltren kan förbikopplas med bibehållet tjänligt vatten. Ledningsnätet är då det som kommer att vara begränsande. Det är den momentana maxförbrukningen som blir dimensionerande, inte medelförbrukningen.

Första årets exploatering med 100 bostäder innebär en momentanförbrukning på 0,8 l/s. Avhärtningsfiltren klarar 0,58 l/s. För att klara en momentanförbrukning på 0,8 l/s behöver alltså dessa filter förbikopplas. Det befintliga ledningsnätet klarar ett sådant flöde, men någonstans under år två nås ledningsnätets maximala kapacitet och därefter behöver vattenledningsnätet byggas ut.

# 11 LÖSNING FÖR SPILLVATTEN

## 11.1 BERÄKNINGAR

### 11.1.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR – DIMENSIONERING

Följande antaganden har gjorts:

- 2,5 personenheter per bostad (samma antagande som för vatten, se ovan)

- 200 l/d och personenheter (inkl. Svenskt Vattens säkerhetsfaktor för spillvattendimensionering)

När det gäller utbyggnadstakten så har samma utbyggnadstakt som för vatten antagits.

### 11.1.2 SPILLVATTENBELASTNING

När exploateringen startar kommer spillvattenbelastningen att öka succesivt.

exploatering	antal hushåll/bostäder	antal boende (personer)	spillvatten medeldygn (m <sup>3</sup> /d)
år 1	40	100	20
år 2	80	200	40
år 3	120	300	60
<b>totalt</b>	<b>660</b>	<b>1650</b>	<b>330</b>

*Tabell 7. Det ökande spillvattenbelastningen för bostäder de första åren av exploateringen och totalt.*

Spillvattenlastning	medeldygn (m <sup>3</sup> /d)	maxdygn (m <sup>3</sup> /d)	dimensionerande spillvattenflöde (l/s)
nuläge	6	15	
nuläge + hushåll år 1	26	45	5
ytterligare hushåll år 2	46	75	
ytterligare hushåll år 3	66	105	
nuläge + totalt tillkommande hushåll	336	510	
utveckling av enbart verksamhet parallellt (fler hotellrum, butik, hästanläggning, paddelbana mm)	12	20	
<b>Totalt</b>	<b>348</b>	<b>530</b>	<b>11</b>

*Tabell 8. En uppskattning av den dimensionerande spillvattenbelastningen.*

### 11.2 UTFORMNINGSPRINCIPER

Exploateringsområdets markhöjder sluttar fint åt nordväst. Ett ansluta respektive bostadsområde (A, B och C) med självfallsledningar till en gemensam huvudledning åt nordväst bör vara en möjlig lösning. Att pumpa spillvatten inom exploateringsområdet bedöms inte vara nödvändigt.

Huvudledningen i nordväst ska vara anpassad för hela utbyggnaden, dimensionen ska klara hela utbyggnaden. Ledningsnätet i respektive delområde anpassas däremot till anslutna personer lokalt och dess dimensioner påverkas inte av totalmängden.

### 11.3 SLUTSATS

#### 11.3.1 TOTAL SPILLVATTENBELASTNING AV EXPLOATERINGEN

Exploateringen har beräknats att totalt generera ca **348 m<sup>3</sup>/d** under ett medeldygn eller ett dimensionerande spillvattenflöde på **11 l/s**.

#### 11.3.2 HUR LÅNGT RÄCKER BEFINTLIG ANLÄGGNING?

Den enskilda befintliga anläggningen har utnyttjad kapacitet i nuläget. Utifrån belastningen under 2018 med en maxdygnsbelastning på 15 m<sup>3</sup> så återstår 55%. Första årets exploatering innebär att maxdygnsbelastningen ökar med 30 m<sup>3</sup> vilket i sig självt motsvarar 90 % av anläggningens totala volym på 33 m<sup>3</sup>. Därmed nås anläggningens maximala kapacitet redan när 60 % av bostäderna år 1 har färdigställts och ca 60 personer har flyttat in. Detta bedöms ske ca 1 år efter exploateringsstart. Därefter behöver alltså spillvattenanläggningen utökas eller kommunal anslutning finnas tillgänglig.