

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

ANSÖKAN OM TILLSTÅND OCH DISPENS ENLIGT 7, 9
OCH 11 KAP. MILJÖBALKEN FÖR FÖRLÄGGNING AV
SJÖLEDNINGAR OCH PUMPSTATIONER I OCH I
ANSLUTNING TILL SJÖN LYGNERN

2022-06-30



KUND

Marks kommun

Teknik- och serviceförvaltningen

Boråsvägen 40

511 54 Kinna

KONSULT

WSP Sverige

Box 34

Högabergsgatan 3

371 21 Karlskrona

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Marks kommun

Viktor Larsson, 0320-21 71 70, viktor.larsson2@mark.se

WSP Sverige

Anna-Karin Jonsson, 010-722 56 24 anna-karin.jonsson@wsp.com

Jessica Andersson, 010-722 56 30 jessica.andersson@wsp.com

INNEHÅLL

1	ICKE TEKNISK SAMMANFATTNING	7
2	INLEDNING	10
3	ADMINISTRATIVA UPPGIFTER	11
4	BAKGRUND	11
5	SÖKT VERKSAMHET	13
5.1	FÖRLÄGGNING AV SJÖLEDNINGAR	14
5.2	SCHAKTFRI LEDNINGSFÖRLÄGGNING VID LANDFÄSTEN	14
5.3	ARBETEN PÅ LAND MED PUMPSTATIONER	14
5.4	ARBETSOMRÅDEN	15
6	SAMRÅD	17
7	METOD FÖR MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING	18
7.1	SYFTE OCH INNEHÅLL	18
7.2	METOD	18
7.3	AVGRÄNSNING	18
7.4	BEDÖMNING AV PÅVERKAN, EFFEKT OCH KONSEKVENSBESKRIVNING	19
8	OMRÅDESBESKRIVNING	21
8.1	PLANFÖRHÅLLANDEN	21
8.1.1	Översiktsplan	21
8.1.2	Fördjupad översiktsplan	21
8.1.3	Gällande detaljplaner	21
8.1.4	VA-plan	21
8.2	NUVARANDE MARKANVÄNDNING	22
8.3	RIKSINTRESSEOMRÅDEN	23
8.4	OMRÅDESSKYDD ENLIGT 7 KAP MILJÖBALKEN	23
8.4.1	Strandskydd	23
8.4.2	Biotopskyddade områden	23
8.4.3	Vattenskyddsområden	24
9	ALTERNATIV	25
9.1	ALTERNATIVA LÖSNINGAR	25
9.1.1	Alternativ 1 – Både sjö- och landleddning	25
9.1.2	Alternativ 2 – Sjöförläggning (enbart sjöledning)	26
9.1.3	Alternativ 3 – Landalternativ (enbart ledning på land)	26
9.1.4	Alternativ 4 – Landleddningar till Fotskäl	27
9.1.5	Alternativ 5 - Reningsverk i Dyrenäs	28
9.1.6	Jämförelse av alternativa lösningar	29

9.2	ALTERNATIV LOKALISERING FÖR PUMPSTATIONER	31
9.3	TEKNISKA ALTERNATIV	32
9.3.1	Materialval och viktning av sjöledning	33
9.3.2	Materialval för pumpstationer	33
9.3.3	Metod för förläggning av ledningar i strandzonen	33
	10 NOLLALTERNATIVET	34
	11 UNDERLAG FÖR BEDÖMNING	35
11.1	MILJÖKVALITETSMÅL	35
11.2	MILJÖKVALITETSNORMER	37
	12 KONSEKVENSBEDÖMNING	39
12.1	NATURMILJÖ	39
12.1.1	Förutsättningar	39
12.1.2	Skyddsåtgärder	42
12.1.3	Konsekvenser av sökt alternativ	43
12.1.4	Sammanfattande bedömning	44
12.1.5	Konsekvenser av nollalternativet	44
12.2	REKREATION OCH FRILUFTSLIV	44
12.2.1	Förutsättningar	44
12.2.2	Skyddsåtgärder	45
12.2.3	Konsekvenser av sökt alternativ	45
12.2.4	Konsekvenser av nollalternativet	46
12.3	KULTURMILJÖ OCH LANDSKAPSBILD	46
12.3.1	Förutsättningar	46
12.3.2	Skyddsåtgärder	47
12.3.3	Konsekvenser av sökt alternativ	48
12.3.4	Konsekvenser av nollalternativet	48
12.4	KVALITÉ PÅ YTVATTEN	48
12.4.1	Förutsättningar	48
12.4.2	Skyddsåtgärder	49
12.4.3	Konsekvenser av sökt alternativ	50
12.4.4	Konsekvenser av nollalternativet	52
12.5	GRUNDVATTEN	52
12.5.1	Förutsättningar	52
12.5.2	Skyddsåtgärder	53
12.5.3	Konsekvenser av sökt alternativ	53
12.5.4	Konsekvenser av nollalternativet	53
12.6	UTSLÄPP TILL LUFT	54
12.6.1	Förutsättningar	54

12.6.2	Skyddsåtgärder	54
12.6.3	Konsekvenser av sökt alternativ	54
12.6.4	Konsekvenser av nollalternativet	54
12.7	BULLER OCH LUKT	54
12.7.1	Förutsättningar	54
12.7.2	Skyddsåtgärder	55
12.7.3	Konsekvenser av sökt alternativ	55
12.7.4	Konsekvenser av nollalternativet	56
12.8	VIBRATIONER	56
12.8.1	Förutsättningar	56
12.8.2	Skyddsåtgärder	56
12.8.3	Konsekvenser av sökt alternativ	56
12.8.4	Konsekvenser av nollalternativet	57
12.9	KEMISKA PRODUKTER OCH VAROR	57
12.9.1	Förutsättningar	57
12.9.2	Skyddsåtgärder	57
12.9.3	Konsekvenser av sökt alternativ	57
12.9.4	Konsekvenser av nollalternativet	58
12.10	AVFALL	58
12.10.1	Förutsättningar	58
12.10.2	Skyddsåtgärder	58
12.10.3	Konsekvenser av sökt alternativ	58
12.10.4	Konsekvenser av nollalternativet	58
12.11	HUSHÅLLNING MED NATURRESURSER	58
12.11.1	Förutsättningar	58
12.11.2	Skyddsåtgärder	59
12.11.3	Konsekvenser av sökt alternativ	59
12.11.4	Konsekvenser av nollalternativet	59
12.1	PÅVERKAN FRÅN KLIMATFÖRÄNDRINGAR	59
12.1.1	Förutsättningar	59
12.1.2	Skyddsåtgärder	60
12.1.3	Konsekvenser av sökt alternativ	61
12.1.4	Konsekvenser av nollalternativet	61
13	SAMLAD BEDÖMNING	62
13.1	SÖKT ALTERNATIVS KONSEKVENSER PÅ MILJÖASPEKTER	62
13.2	FÖRENLIGHET MED GÄLLANDE KOMMUNALA PLANER	63
13.3	PÅVERKAN PÅ RIKSINTRESSEOMRÅDEN	63
13.4	PÅVERKAN PÅ OMRÅDEN SOM ÄR SKYDDADE ENLIGT 7 KAP MILJÖBALKEN	63
13.5	FÖRENLIGHET MED GÄLLANDE MILJÖKVALITETSNORMER	64
13.6	FÖRENLIGHET MED NATIONELLA MILJÖKVALITETSMÅL	65

15 REFERENSER	66
16 UPPFYLLELSE AV SAKKUNSKAPSKRAVET	67

BILAGOR

Bilaga 3.1. Samrådsredogörelse

Bilaga 3.2. Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan

Bilaga 3.3. Bottenfaunaundersökning

Bilaga 3.4. Naturvärdesinventering

Bilaga 3.5. Analys av påverkan på MKN

Bilaga 3.6. Fördjupad analys av mikrobiologisk påverkan vid avloppsutsläpp till Lygnern

1 ICKE TEKNISK SAMMANFATTNING

Bakgrund, samråd och beslut om betydande miljöpåverkan

Marks kommun söker tillstånd för förläggning av dricksvattenledningar och spillvattenledningar på botten av sjön Lygnern, samt anläggning och drift av tillhörande pumpstationer. Tillståndsansökan omfattar även dispens avseende strandskydd då alla delar i projektet omfattas av de utökade strandskyddsbestämmelserna på 300 meter, med undantag för den norra pumpstationen i Dyrenäs. I ansökan ingår även dispens från biotopskyddet för ett dike i de norra delarna av Dyrenäs.

Samrådsprocessen för tillståndsansökan inleddes med att upprätta ett samrådsunderlag, som utgjorde underlag för ett undersöknings- och avgränsningssamråd med länsstyrelsen i Västra Götalands län och Samhällsbyggnadsförvaltningen (miljöenheten) på Marks kommun. Formellt samrådsmöte genomfördes hösten år 2020. Kommunen har därefter haft skriftliga avgränsningssamråd med övriga myndigheter, särskilt berörda fastighetsägare samt allmänheten i övrigt.

Samråd har hållits med tillsynsmyndigheten och särskilt berörda fastighetsägare, med övriga statliga myndigheter, kommun, allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda. Efter samrådet upprättades en samrådsredogörelse som låg till grund för länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan. Länsstyrelsen fattade sommaren år 2021 beslut om att verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan.

Sökt verksamhet

Sökt verksamhet omfattar förläggning av sjöledning för spillvatten och dricksvatten mellan Dyrenäs, Flohult och Blåsås, samt tillhörande två pumpstationer för spillvatten med reservkapacitetsmagasin för bräddningsvatten i Dyrenäs. Lokala ledningsnät på land för spillvatten och dricksvatten i Dyrenäs och Flohult ingår inte i sökt verksamhet då dessa inte innebär schakt inom vattenområde eller annan tillståndspliktig verksamhet enligt 9 och 11 kap. miljöbalken. Pumpstationen i Blåsås är befintlig och ingår således inte heller i ansökan.

Spillvattenledningen från Dyrenäs kommer att förläggas på botten av sjön Lygnern från en pumpstation i norra delen av Dyrenäs, till befintlig pumpstation för spillvatten i Blåsås. Ytterligare en pumpstation kommer att anläggas i södra Dyrenäs eftersom områdets topografi inte medger att spillvattnet leds med självfall till enbart en pumpstation. Den södra pumpstationen pumpar spillvattnet till den norra pumpstationen via en landförlagd tryckavloppsledning. Båda pumpstationerna förses med reservkapacitetsmagasin som minimerar risken för att bräddvatten från pumpstationerna når Lygnern.

Alternativ

En alternativutredning har utförts avseende alternativa lösningar. Fem alternativ har studerats utifrån olika perspektiv. Det alternativ som sedan valdes (sökt verksamhet) är det alternativ som har bedömts vara lämpligast utifrån syftet med projektet samt målet att bygga driftsäkert, minimera negativ miljöpåverkan, minimera intrång på privat mark, minimera behovet av drift och underhåll samt hålla nere kostnaderna.

Utredningar avseende lokalisering av pumpstationer, samt olika tekniska alternativ har också genomförts.

Påverkan, effekt och konsekvens

Sökt alternativ bedöms medföra positiva konsekvenser på vattenkvalitén jämfört med nollalternativet. Den mikrobiologiska analysen, som har tagits fram för Lygnern, har klargjort att de befintliga enskilda

avloppen medför större påverkan på Lygnern som vattentäkt, än vad en sjöledning gör. Jämfört med både dagens situation, samt med nollalternativet, bedöms sökt alternativ medföra positiva effekter för råvattnet, och därmed även medverka till att miljökvalitetsnormerna för sjön Lygnern kan uppnås. Sökt alternativ bidrar också till att skydda grundvatten från negativ påverkan från läkemedel och hushållskemikalier som läcker från enskilda avlopp.

Sökt alternativ medför en liten negativ påverkan på buller samt hushållning av naturresurser. Buller under anläggningsskedet kommer framför allt att uppstå från arbetsmaskiner vid förläggning av ledningar, pumpstationer och reservkapacitetsmagasin. Bullernivån varierar under de olika skeendena i arbetet. Då arbetet är under en begränsad tid, och då gällande riktvärden från Naturvårdsverket avses hållas, bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

Transporter till och från arbetsområdena medför ökade bullernivåer jämfört med nollalternativet. Påverkan bedöms dock som begränsad då anläggningstransporterna är under dagtid, och under en begränsad tid. Närmsta avstånd till bostäder från pumpstation är cirka 50-100 meter i Dyrenäs Norra, och 60-70 meter i Dyrenäs södra. Inga riktvärden för buller bedöms överskridas.

Någon negativ konsekvens av betydelse med avseende på lukt kan inte förutses.

Eventuellt kan sprängning behövas för anläggandet av pumpstationerna i Dyrenäs. Sprängsalvorna mäts med vibrationsmätare, vilka signalerar i realtid till ansvarig person, och salvorna anpassas så att skador på byggnader etcetera inte uppstår. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Vad gäller energianvändning kommer bränsle i form av diesel att förbrukas till arbetsmaskinerna i samband med anläggningsarbetena. I driftsfasen kommer energi att förbrukas i de elektriska pumpar som används i pumpstationerna. Framställning av materialet i pumpstationer, ledningar och magasin medför energiförbrukning och utsläpp av bland annat koldioxid. För övrigt bedöms användandet av energi vara begränsat både under anläggnings- samt driftsfasen. Små negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Närheten till sjön Lygnern medför att inga problem med förhindrad avrinning eller inflöde från dagvattensystem uppstår vid skyfall. Inget dagvatten kommer att kopplas till spillvattenledningarna, och därför påverkas inte flödet till pumpstationerna från ett eventuellt skyfall. Eftersom pumpstationerna placeras på högre marknivåer än beräknade framtida 200-årsnivåer för sjön Lygnern bedöms ingen påverkan uppstå till följd av klimatförändringarna.

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Sökt alternativ medför utsläpp till luft från transporter till och från området samt från arbetsmaskiner. Påverkan är temporär och bedöms inte påverka uppnåendet av miljökvalitetsnormer för luft.

Sjön Lygnern omfattas av MKN för vatten (SE426EEFF4). Den mikrobiologiska analysen, som tagits fram för Lygnern har klargjort att de befintliga enskilda avloppen medför större påverkan på Lygnern som vattentäkt, än vad ett ledningsläckage på en sjöledning gör. Jämfört med både dagens situation, samt med nollalternativet, bedöms sökt alternativ medföra positiva effekter för råvattnet, och därmed även medverka till att miljökvalitetsnormerna för sjön Lygnern kan uppnås.

Sökt alternativ motverkar inte något utav de nationella miljökvalitetsmålen, utan medverkar istället till att vissa av dessa uppnås.

Förenlighet med kommunala planer

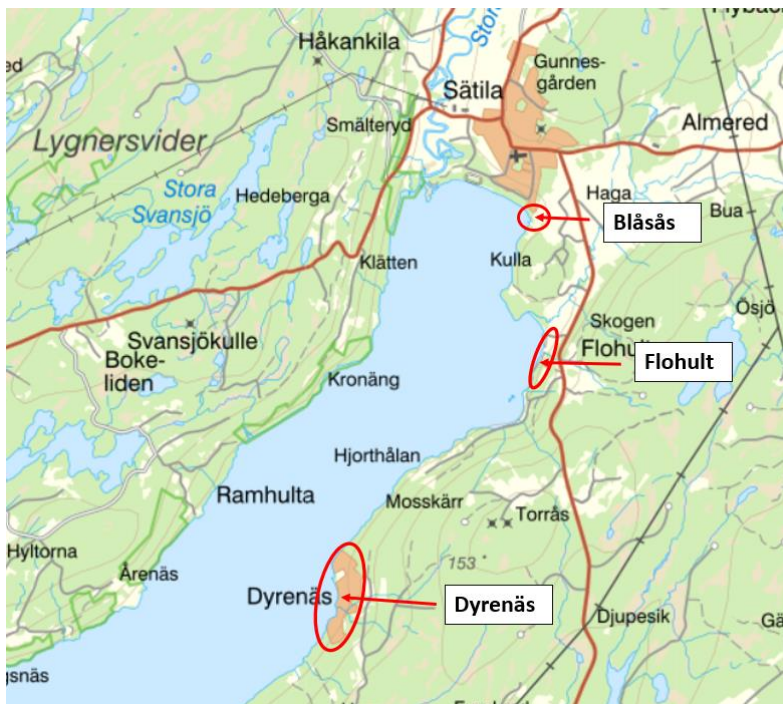
Sökt alternativ följer intentionerna i gällande översiktsplan för Marks kommun (antagen 2017-04-20), fördjupad översiktsplan för Sätilla (antagen 2003-10-21).

Det aktuella området i Blåsås omfattas inte av någon gällande detaljplan. För Flohult finns en byggnadsplan för fritidsbebyggelse som är daterad 1963-06-13. Denna berörs dock inte, då den sökta verksamheten berör endast strandzonen, som inte omfattas av detaljplanen. Dyrenäs omfattas av en byggnadsplan som är daterad 1963-07-03. Den norra pumpstationen i Dyrenäs omfattas av detaljplanen, där markanvändningen utgörs av *”allmän plats, park eller plantering”*. Pumpstationen inryms inte inom markanvändningen, men bedöms kunna utgöra en mindre avvikelse.

Kommunfullmäktige beslutade 2020-05-28 om en ny VA-plan. Sökt verksamhet följer riktlinjerna i VA-planen.

2 INLEDNING

Marks kommun söker tillstånd för förläggning av sjöledning för dricksvatten och spillvatten på botten av sjön Lygnern, samt anläggning av pumpstationer. Tillståndsansökan omfattar även dispens avseende strandskydd då alla delar i projektet omfattas av de utökade strandskyddsbestämmelserna på 300 meter, med undantag för den norra pumpstationen i Dyrenäs. I ansökan ingår även dispens från biotopskyddet för ett dike i de norra delarna av Dyrenäs. WSP Sverige AB har fått i uppdrag av Marks kommun (sökanden) att upprätta MKB till kommunens tillståndsansökan. Denna baserar sig på de uppgifter om verksamheten som kommunen har tillhandahållit och syftar till att beskriva den sökta verksamhetens påverkan, effekt och konsekvenser på människor, miljö samt hushållningen med naturresurser. Föreliggande dokument utgör denna MKB.



Figur 1. Översiktskarta Dyrenäs, Flohult och Blåsås.

3 ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Sökanden;	Teknik- och serviceförvaltningen, Marks kommun
Ort;	Dyrenäs, Flohult och Blåsås i Marks kommun
Kontaktperson;	Viktor Larsson
Postadress;	Marks kommun, 511 80 Kinna
Besöksadress;	Boråsvägen 40, 511 54 Kinna
Telefon;	Växel 0320-21 70 00
E-post;	tsn@mark.se
Organisationsnummer;	212000-1504
Fastighetsbeteckning;	Sätilla S:2, S:3 m.fl.
Län;	Västra Götaland
Kommun;	Marks kommun

4 BAKGRUND

Marks kommun har en VA-plan som antogs av kommunfullmäktige år 2020. VA-planen ligger till grund för kommunens projekt med att lägga ner äldre kommunala avloppsreningsverk (vilket är utfört), möjliggöra en utbyggnad av bebyggelse i tätorterna samt att bygga ut kommunalt vatten och avlopp till områden som idag har enskilda avloppsanläggningar. Kommunens målsättning är att inte någon negativ påverkan ska uppstå på omgivande vattendrag och sjöar.

Nytan med överföringsledningsprojektet som helhet har beräknats, med cirka 475 befintliga bostäder med enskilt avlopp, samt nya planerade bostäder som planeras kunna anslutas till det kommunala nätet. Dessutom kommer cirka 750 hushåll som tidigare var anslutna till de avvecklade avloppsreningsverken i Hyssna, Sätilla och Ubbhult även kunna anslutas. Detta medför att fastigheterna inte längre belastar recipienterna. Totalt innebär det en minskad belastning av cirka fem ton BOD₇, cirka åtta ton kväve och 340 kg fosfor årligen, som inte längre kommer att nå Östra Ingsjön, St Öresjön, Storån/Lygnern och Surtan. Även påverkan från mikroorganismer samt läkemedel och hushållskemikalier minskar.

Spillvattnet kommer att avledas till Skene avloppsreningsverk, som har ett gällande tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken på en belastning av 35 000 pe. Det tillkommande spillvattnet kommer att rymmas inom gällande tillstånd.



Figur 2. Översiktsbild för överföringsledningen etapp 1:1-1:7, röd linje. Planerade sjöledningars ungefärligt läge, gul linje.

I VA-planen identifierades Flohult och Dyrenäs, se figur 2, som två områden som bör omfattas av kommunalt verksamhetsområde för vatten och avlopp. Dessa områden har idag enskild VA-försörjning och har behov av en förändrad VA-struktur på grund av de enskilda avloppens negativa påverkan på Lygnern.

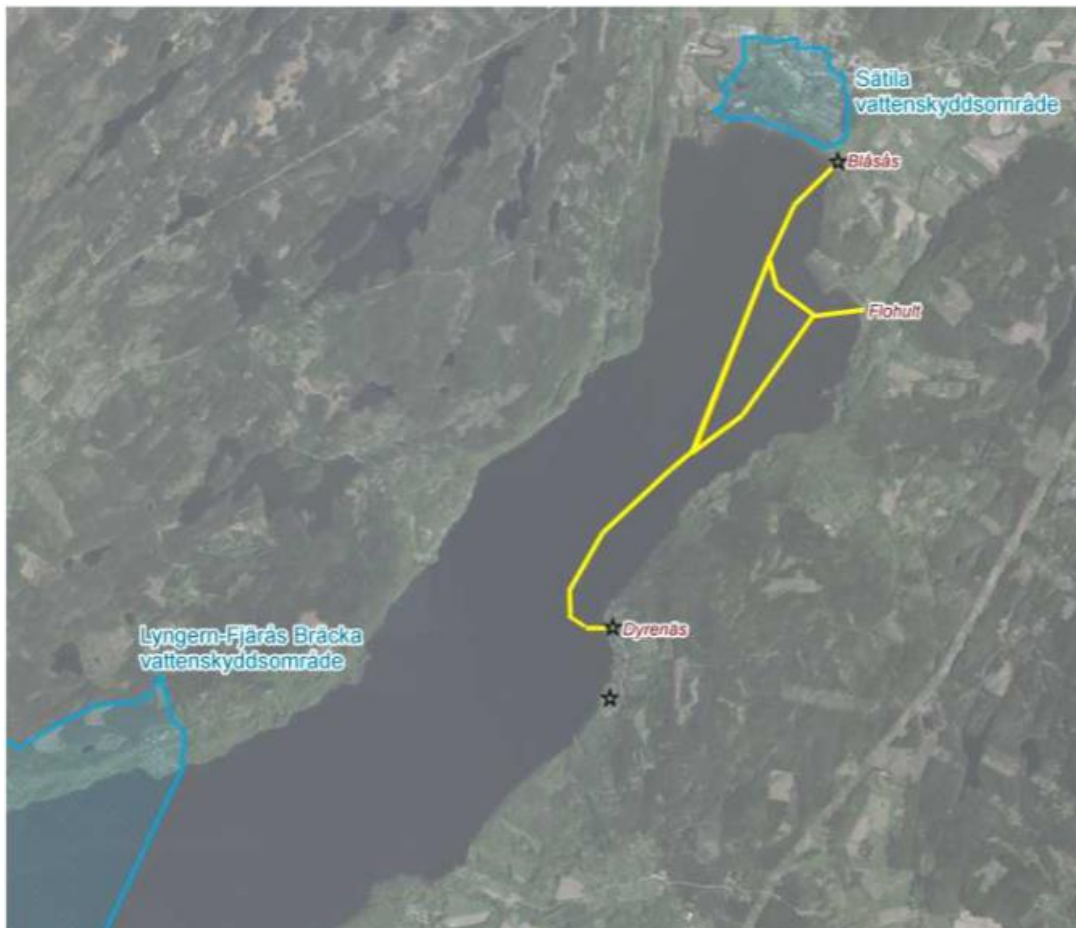
Lygnern är vattentäkt för Kungsbacka kommun och identifierad som regionalt intressant som reservvattentäkt, och är därför känslig för påverkan. Den mikrobiologiska analys som tagits fram för Lygnern har klargjort att de befintliga enskilda avloppen medför större påverkan på sjön än vad ett ledningssläckage på en sjöledning gör. Målet är att *inget* avloppsvatten ska nå sjön, varken från enskilda eller kommunala anläggningar.

Beslutade verksamhetsområden för allmän VA-försörjning omfattar i första skedet 26 befintliga fastigheter inom Flohult, och 77 befintliga fastigheter inom Dyrenäs. Eventuell nybebyggelse i verksamhetsområdets närhet kommer också att kunna anslutas genom en utökning av verksamhetsområdet.

5 SÖKT VERKSAMHET

Sökt verksamhet beskrivs detaljerat i den tekniska beskrivningen i bilaga 2 till ansökan. Nedan görs en översiktlig beskrivning av sökt verksamhet.

Verksamheten omfattar förläggning av sjöledningar för spillvatten och dricksvatten mellan Dyrenäs, Flohult och Blåsås, samt tillhörande tryckstegringsstation för dricksvatten och två pumpstationer för spillvatten med reservkapacitetsmagasin för bräddningsvatten i Dyrenäs, se figur 3. Det totala antalet fastigheter som i framtiden ska kunna anslutas är 140 st.



Figur 3. Översikt ledningar från Dyrenäs och Flohult till Blåsås. Pumpstationernas ungefärliga läge är markerat med stjärnor. Planerade sjöledningar är angivna med ungefärligt läge.

Lokala ledningsnät på land för spillvatten och dricksvatten i Dyrenäs och Flohult och tryckstegringsstation ingår inte i sökt verksamhet då dessa inte innebär schakt inom vattenområde eller annan tillståndspliktig verksamhet enligt 9 och 11 kap. miljöbalken. Pumpstationen i Blåsås är befintlig och ingår således inte heller i ansökan.

Spillvattenledningen från Dyrenäs kommer att förläggas på botten av sjön Lygnern från en pumpstation i norra delen av Dyrenäs, till befintlig pumpstation för spillvatten i Blåsås. Ytterligare en pumpstation kommer att anläggas i södra Dyrenäs eftersom områdets topografi inte medger att spillvattnet leds med självfall till enbart en pumpstation. Den södra pumpstationen pumpar spillvattnet till den norra pumpstationen via en landförlagd tryckavloppsledning. Båda pumpstationerna förses med reservkapacitetsmagasin som minimerar risken för att bräddvatten från pumpstationerna når Lygnern, via nödutloppsdiken.

Flohults lokalnät för avloppsvatten kommer att utföras som ett LTA-system (Lätt Tryck Avlopp) där varje enskild fastighet har en pumpstation som pumpar spillvattnet till den kommunala trycksatta spillvattenledningen. Den kommunala spillvattenledningen kommer också att läggas i sjön från Flohult till befintlig pumpstation för spillvatten i Blåsås. Någon uppsamlande pumpstation kommer inte att anläggas i Flohult.

Ansökan omfattar även anläggning av sjöförlagda dricksvattenledningar till Flohult och Dyrenäs.

Vid de tre landanslutningarna kommer ledningarna förläggas genom styrd borring från en plats på land ovan högsta högvattennivån till ett djup på två till fem meter. Djupet är anpassat för att undvika naturvärden. Alla stationer är belägna ovan högsta högvattennivån. Ingen schakt planeras i vattenområde.

5.1 FÖRLÄGGNING AV SJÖLEDNINGAR

De ledningsslag som inte levereras som slang på rulle (avser tomrör för fiber) svetsas samman till längder om cirka 500 meter. Svetsarbetet utförs på en plats som är öppen mot sjön. Svetsaggregatet står vid sjökanten och ledningarna dras ut på sjön med hjälp av rullband i den takt som de svetsas samman.

När en längd är färdig svetsas den samman med tidigare ledningslängd på pråm, och fylls sedan med vatten så att den sjunker till botten.

Dessa arbeten är begränsade i tid och kan planeras för utförande under de perioder som är lämpligast för att begränsa omgivningspåverkan. Arbetena med att svetsa samman, dra ut och sänka ner sjöledningarna bedöms ta cirka fem månader.

5.2 SCHAKTFRI LEDNINGSFÖRLÄGGNING VID LANDFÄSTEN

Vid de tre landfästena i Blåsås, Flohult och Dyrenäs utförs förläggning av ledningarna med schaktfri metod. Metoden innebär minsta möjliga grumling av vattenområdet, samt begränsad påverkan på strandskyddsområdet eftersom startgropen för borringen kan göras en bit från strandkanten. Arbetemetoden med styrd borring innebär att ledningarna inte är synliga ovan botten närmast stranden, utan kommer upp och ligger på botten först cirka 30 meter ut i vattnet.

Borringen ställs upp på land inom markerat arbetsområde. Svetsning av ledningarna sker på land till längder om maximalt 500 meter. Längderna dras, under arbetet med svetsning, succesivt ut på sjön. Slutligen sammansvetsas längderna på pråm eller båt. Längderna sänks efter hand som de svetsas samman.

I samband med borringen, vilket kommer att ske inom en siltgardin/bubbelridå, trycks en mindre mängd jordmassor ut i vattnet inom arbetsområdet i sjön som markerats på figurerna i avsnitt 5.4. Dessa innehåller även en viss del bentonitslurry som tillsätts för att smörja borrhuvudet.

5.3 ARBETEN PÅ LAND MED PUMPSTATIONER

För pumpstationerna krävs djup schakt (ca 3-4 m) i jord och berg i anläggningsskedet. För att minska omgivningspåverkan planeras utförandet ske med spont som eventuellt tätas mot berg.

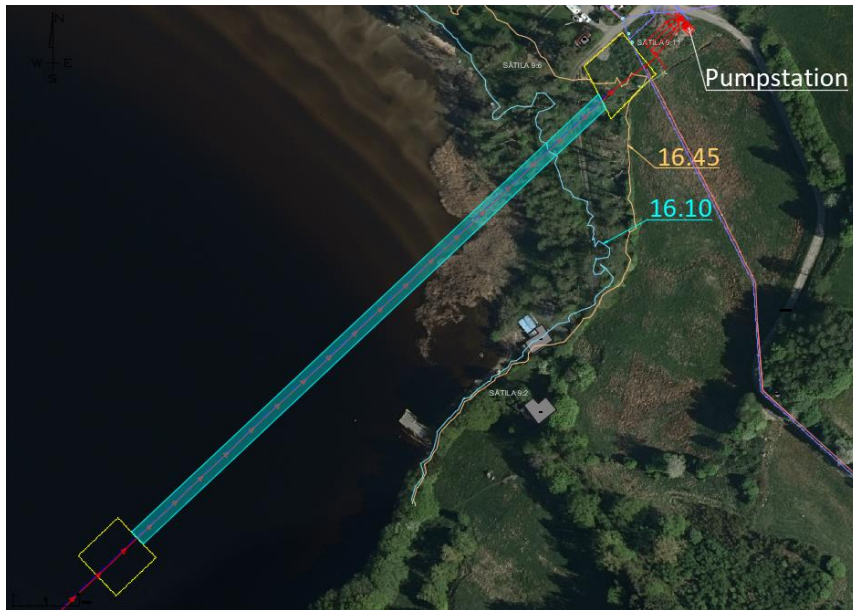
Arbetena inleds med avverkning av träd och buskar inom arbetsområdet i den omfattning som det behövs. Därefter bereds marken genom avbaning av matjord och terrassering. På dessa ytor anläggs

grusytor av krossmaterial för arbetsmaskiner, kranuppställning och körväg till området, om sådan saknas. När arbetet är slutfört tas det material bort som inte behövs, och marken återställs.

Länshållning av grundvatten krävs temporärt under vissa moment och begränsas i den omfattning som krävs för att skydda omgivande anläggningar.

5.4 ARBETSOMRÅDEN

Vid Blåsås behövs ett arbetsområde på cirka 650 m² för arbetena medstyrd borrning samt att ansluta sjöledningarna till den befintliga släppbrunnen, se figur 4.



Figur 4. Arbetsområde i Blåsås. Områden för permanent och tillfälligt ianspråktagande.

Arbetsområden på land och ungefärligt område i vatten har markerats med gul linje i figur 4. Sträcka med styrd borrning har markerats med ljusblått. Där sker arbetet under jord och inget arbetsområde behövs. Pumpstation och reservkapacitetsmagasin på platsen är befintliga och ingår inte i ansökan.

Arbetsområdet i Flohult blir cirka 730 m² och används för styrd borrning av ledningar från land ut i vattnet, se figur 5. Området som behövs permanent för ventilbrunnen för dricksvatten blir ca 16 m² samt eventuell ytterligare yta för tryck- och/eller flödesmättningsbrunn, även detta inom det gula arbetsområdet nedan.



Figur 5. Arbetsområde i Flohult. Områden för permanent och tillfälligt ianspråktagande. Arbetsområden på land och ungefärligt område i vattnet har markerats med gul linje. Plats för ventilbrunn är markerad med blått.

Arbetsområdet i norra Dyrenäs (ca 3 600 m²) och område som ianspråktagas permanent (ca 1 200 m²) är markerade i figur 6.



Figur 6. Norra Dyrenäs. Områden för permanent och tillfälligt ianspråktagande.

Arbetsområden på land och ungefärligt område i vatten har markerats med gul linje i figur 6. Sträcka med styrd borrhning har markerats med ljusblått. Där sker arbetet under jord och inget arbetsområde behövs. Pumpstation och reservkapacitetsmagasin är markerade med rött. Bräddutlopp i dike från reservkapacitetsmagasin visas med gul pil. Grå linje visar område för permanent ianspråktagande. I figuren har en väg markerats norrut och en söderut, vilka kommer att fungera som arbetsvägar i byggskedet. Endast en av dessa vägar kommer att vara kvar, men det är i dagsläget inte fastställt vilken av dem som ska användas permanent.

Figur 7 redovisar arbetsområdet (ca 1 500 m²) i södra Dyrenäs, samt det område som ianspråkats permanent (ca 420 m²).



Figur 7. Arbetsområde i Dyrenäs Södra. Områden för permanent och tillfälligt ianspråktagande.

6 SAMRÅD

Teknik- och serviceförvaltningen, Marks kommun, inledde samrådsprocessen genom att upprätta ett samrådsunderlag (daterat 2020-10-29). Samrådsunderlaget utgjorde underlag för ett undersöknings- och avgränsningssamråd med länsstyrelsen i Västra Götalands län och Samhällsbyggnadsförvaltningen (miljöenheten) på Marks kommun. Samrådsmöte genomfördes den 11 november år 2020. Kommunen har därefter haft skriftliga avgränsningssamråd med övriga myndigheter, särskilt berörda fastighetsägare samt allmänheten i övrigt. Under samrådet har det getts möjlighet att inkomma med synpunkter på den planerade verksamheten, såsom den har beskrivits i samrådsunderlaget.

Efter samrådet, har en samrådsredogörelse upprättats (se bilaga 3.1) där verksamhetsutövaren bemöter *samtliga* inkomna synpunkter, även de synpunkter som inkom efter att samrådstiden var avslutad. Samrådsredogörelsen har skickats in till länsstyrelsen för beslut om betydande miljöpåverkan.

Länsstyrelsen fattade 2021-08-24 beslut om betydande miljöpåverkan, se bilaga 3.2. Utifrån förordningen om miljökonsekvensbeskrivningar (1998:905) samt med hänsyn till projektets storlek och effekternas omfattning och komplexitet, bedömer Länsstyrelsen att verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Föreliggande MKB har därför upprättats efter beslutet.

7 METOD FÖR MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

7.1 SYFTE OCH INNEHÅLL

En MKB är ett redskap för att lägga en grund för åtgärdens miljöhänsyn och utgör det beslutsunderlag som ger en samlad bedömning av den ansökta åtgärdens miljöpåverkan.

7.2 METOD

Arbetet med föreliggande MKB har utförts genom följande moment:

1. Kunskapsinsamling av befintligt material gällande områdets förutsättningar
2. Platsbesök
3. Samråd med berörda
4. Framtagande av MKB

7.3 AVGRÄNSNING

En avgränsning av innehållet i MKB:n innebär en fokusering på de väsentliga frågor och miljöeffekter som ska konsekvensbedömas. De miljöeffekter som beskrivs och bedöms i denna MKB är: markanvändning, risk och säkerhet, naturmiljö, friluftsliv och rekreation, kulturmiljö och landskapsbild, kvalitet på ytvatten, påverkan på grundvatten, utsläpp till luft, buller, vibrationer, kemiska produkter och varor, avfall, hushållning med naturresurser samt klimat. Konsekvenser för miljömål och miljökvalitetsnormer beskrivs genomgående.

Miljökonsekvensbedömningen avgränsas även i tidsperspektiv och inom det geografiska område som en påverkan kan ske. Gällande tid så ska arbetet med den sökta verksamheten vara utfört inom tio år, vilket innebär att konsekvenser för både nollalternativet och den sökta verksamheten bedöms utifrån tio års tidsperspektiv.

Geografiskt har konsekvensbedömningen i huvudsak avgränsats till det område som är direkt berört av ansökt verksamhet i enlighet med kapitel 2. Den geografiska avgränsningen för respektive miljöeffekt kan dock variera och belyses i den omfattning som bedömts vara nödvändig.

Miljökonsekvensbedömningen avgränsas i sak till den ansökta verksamheten. Med ansökt verksamhet avses:

1. förläggning och drift av sjöledning¹ (VA-ledningar och fiber) i sjön Lygnern
2. uppförande och drift av två nya pumpstationer för spillvatten på land
3. anläggande och drift av reservkapacitetsmagasin till pumpstationerna med utloppsledning till Lygnern via diken

MKB:n hanterar även

4. Påverkan på område som omfattas av strandskyddsbestämmelser
5. Påverkan på biotopskyddat dike i norra Dyrenäs

¹ Ansökan omfattar även förläggning av ledningarna fram till pumpstationer för spillvatten.

7.4 BEDÖMNING AV PÅVERKAN, EFFEKT OCH KONSEKVENS

Utgångspunkten i föreliggande MKB är att redovisa planerad verksamhets miljöeffekter utifrån ett scenario vid maximal belastning. Miljökonsekvensbedömningen utgår dock i huvudsak från vissa ramar som benämns *bedömningsgrunder*. Genom att tillämpa bedömningsgrunderna kan den planerade verksamhetens miljöeffekter sättas i relation till respektive effekts värde.

I föreliggande miljökonsekvensbeskrivning används begreppen *miljöpåverkan*, *miljöeffekt* och *miljökonsekvens*. Påverkan och/eller konsekvensen kan vara av både *direkt* och *indirekt art* och relatera till miljöeffektens värde, men kan också ställas i relation till nationella och regionala miljömål, miljökvalitetsnormer samt gällande praxis. Påverkan, effekt och konsekvens av den ansökta verksamheten kan förklaras på följande sätt:

- Miljöpåverkan är den faktiska förändringen av miljö- och hälsoaspekter, till exempel en utbyggnad av en väg, det vill säga den fysiska åtgärden i sig.
- Miljöeffekt är en förändrad miljö kvalitet orsakad av en påverkan, till exempel buller, det vill säga den förändring som uppkommer i omgivningen.
- Miljökonsekvens är följden av miljöeffekterna för något intresse. Konsekvensen uttrycks oftast som en värderande bedömning, till exempel påverkan på människors hälsa, det vill säga betydelsen av denna förändring.



Bedömningen av en konsekvens görs genom en sammanvägning av miljöeffektens värde, och av den planerade åtgärdens omfattning. Påverkansgraden beskrivs enligt en femgradig skala; *positiv konsekvens*, *obetydlig/ingen konsekvens*, *liten negativ konsekvens*, *måttlig negativ konsekvens* och *stor negativ konsekvens*, vilket illustreras i tabell 1.

Bedömningen av konsekvenserna görs i förhållande till ett nollalternativ som utgör jämförelsealternativ. Nollalternativet beskrivs i avsnitt 10 Nollalternativet. I förekommande fall bedöms även de kumulativa effekterna, som är en bedömning av de sammanvägda konsekvenserna, från exempelvis andra intilliggande verksamheter.

För att undvika eller för att minska negativa konsekvenser anges olika skyddsåtgärder. I bedömningen av konsekvenserna ingår de skyddsåtgärder som verksamhetsutövaren har åtagit sig att göra. Skyddsåtgärderna redovisas under respektive miljöaspekt.

Tabell 1. Skala för bedömning av konsekvenser.

<i>Positiv konsekvens</i>	Verksamheten medför en förbättring för människans hälsa och/eller miljö som ges vikt vid bedömning mellan värden/aspekter.	- Verksamheten bidrar på ett tydligt sätt med åtgärder i miljömålets riktning.
<i>Obetydlig/ingen konsekvens</i>	Verksamheten bedöms inte medföra någon effekt, antingen positiv eller negativ, på värdet/aspekten.	- Inga relevanta objekt i området som kan påverkas. - Ingen uppenbar effekt på relevanta objekt.
<i>Liten negativ konsekvens</i>	Verksamheten bedöms endast medföra negativ påverkan av mindre art och omfattning som inte innebär någon betydande försämring eller skada av värdet/aspekten.	- Vanligt förekommande påverkan. - Påverkan på vanligt förekommande värden som tål viss påverkan. - Påverkan som accepteras inom gällande regelverk och rekommendationer.
<i>Måttlig negativ konsekvens</i>	Verksamheten bedöms medföra påverkan av måttlig art och omfattning som innebär en försämring av eller mindre skada på värdet/aspekten.	- Påverkan på vanligt förekommande men känsliga värden. - För de fall åtgärder kan vidtas som mildrar konsekvenserna kan dessa istället komma att bedömas som en liten negativ eller obetydlig konsekvens.
<i>Stor negativ konsekvens</i>	Verksamheten bedöms medföra påverkan av större art och omfattning som innebär en allvarlig försämring av eller skada på värdet/aspekten.	- Påverkan på ett unikt värde. - För de fall åtgärder kan vidtas som mildrar konsekvenserna kan dessa istället komma att bedömas som måttlig eller liten negativ konsekvens.

8 OMRÅDESBESKRIVNING

8.1 PLANFÖRHÅLLANDEN

8.1.1 Översiktsplan

Gällande översiktsplan i Marks kommun antogs av kommunfullmäktige 2017-04-20 och vann laga kraft 2017-05-25. I översiktsplanen anges följande inriktningsbeslut för fokusområdet "Infrastruktur":

- Verka för en långsiktigt hållbar vatten- och avloppsförsörjning där kommunala eller gemensamma lösningar underlättas och utnyttjas.
- Utöka användningen av lokala lösningar för dagvattenhantering för att minska belastningen på det konventionella ledningsnätet.
- Fastställ ansvarsfrågan för tätbebyggda områden där avloppsfrågan bör lösas gemensamt. För bebyggda områden med VA-problem bör anslutning till det kommunala VA-nätet eftersträvas.

Sökt verksamhet följer intentionerna i översiktsplanen.

8.1.2 Fördjupad översiktsplan

Blåsås och Flohult omfattas av den fördjupade översiktsplanen för Sätilla (antagen av KF 2003-10-21). I planen anges att bebyggelseområden i närhet till Sätilla ska anslutning ske till det kommunala ledningsnätet.

Sökt verksamhet följer intentionerna i den fördjupade översiktsplanen.

8.1.3 Gällande detaljplaner

Det aktuella området i Blåsås omfattas inte av någon gällande detaljplan. För Flohult finns en byggnadsplan för fritidsbebyggelse som är daterad 1963-06-13. Denna berörs dock inte, då den sökta verksamheten berör endast strandzonen, som inte omfattas av detaljplanen. Dyrenäs omfattas av en byggnadsplan som är daterad 1963-07-03. Den norra pumpstationen i Dyrenäs omfattas av detaljplanen, där markanvändningen utgörs av "allmän plats, park eller plantering". Pumpstationen inryms inte inom markanvändningen, men bedöms kunna utgöra en mindre avvikelser.

Gällande byggnads- och detaljplaner redovisas i bilaga 4 till huvudinlagen.

8.1.4 VA-plan

Kommunfullmäktige beslutade 2020-05-28 om en ny VA-plan². I VA-planen finns en policy som anger hur arbetet med försörjning av dricksvatten och spillvatten, både inom och utanför nuvarande verksamhetsområde för allmänt VA, ska ske. Planen anger även hur kommunen ska agera för att på bästa sätt, givet de förutsättningar som finns, uppnå målet om en framtida hållbar vatten- och avloppsförsörjning. Arbetet bedrivs genom målbild, strategier och riktlinjer, bland annat anges att alla invånare i Marks kommun ska ha en robust VA-försörjning samt att Marks kommun ska ta hand om avloppsvatten så att samhällets miljöbelastning minimeras.

Den av kommunfullmäktige beslutade VA-planen (2020) och investeringsplanen (årlig) ligger till grund för var kommunal vatten- och avloppsförsörjning ska byggas ut. Områdena Flohult och Dyrenäs är klassificerade som utbyggnadsområden i VA-planen. Sökt verksamhet följer riktlinjerna i VA-planen.

² Vatten- och avloppsplan för Marks kommun, dnr KS 2018-659 303

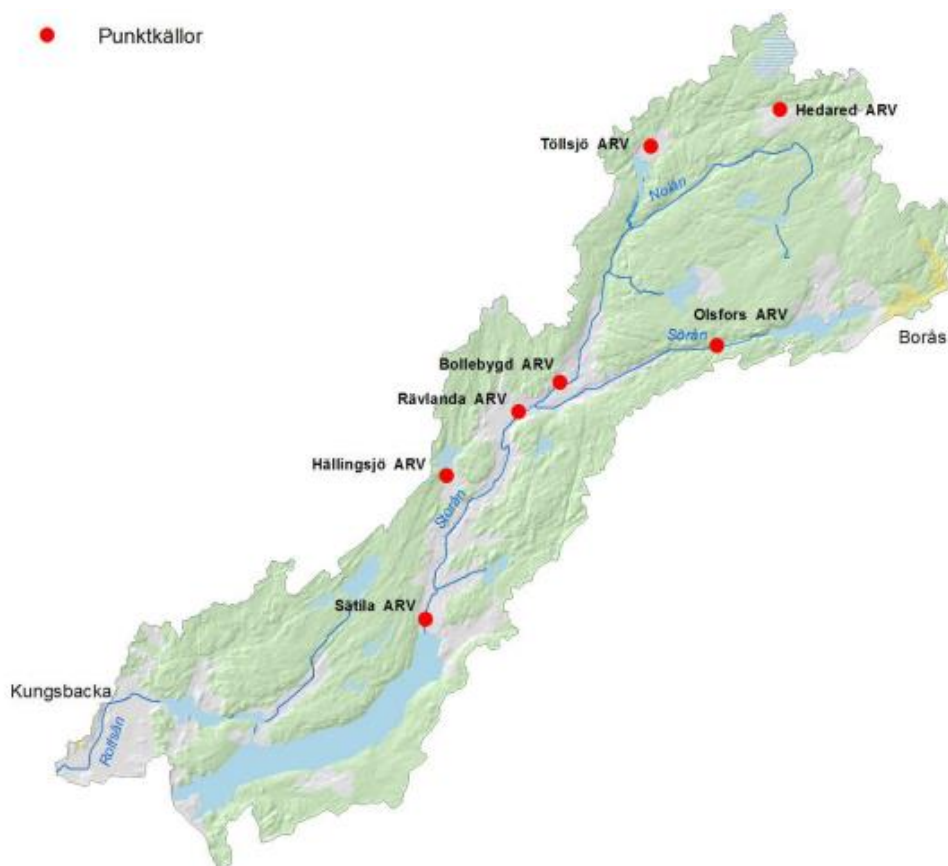
8.2 NUVARANDE MARKANVÄNDNING

Flohult och Dyrenäs ligger strax söder om tätorten Sätila, och ligger på sjön Lygnerns östra strand. Bebyggelsen utgörs av två fritidshusområden, som delvis har omvandlats till permanentboende. Majoriteten av fastigheterna har enskilda brunnar samt eget omhändertagande av avloppsvatten, och är inte anslutet till kommunal VA-försörjning.

Området mellan Flohult och Dyrenäs består till stor del av skog, där marken utgörs av urberg med ett tunt och osammanhängande ytlager av morän. Närmast sjön Lygnern förekommer postglacial sand.

Sjön Lygnern ingår i Rolfsåns avrinningsområde, och är vattensystemets största sjö. Avrinningsområdet har sina källflöden väster om Borås, norr om Töllesjö i Bollebygds kommun. Efter cirka sju mil, och 170 meters fallhöjd, rinner Rolfsåån ut i Kungsbackafjorden³. Storleken på Rolfsåns avrinningsområde uppgår till 686 km². I vattensystemet, framförallt i och kring sjön Lygnern, finns höga biologiska värden

Inom Rolfsåns avrinningsområde finns inga större industrier som har betydande utsläpp till vatten, dock finns en del jordbruksmark som avrinner naturligt i marken till olika vattendrag i området. Av Lygnerns Vattenråds årsrapport för år 2018, framgår att punktkällor i avrinningsområdet framförallt består av avloppsreningsverk, se figur 8. Sätila avloppsreningsverk lades ner år 2021.



Figur 8. Punktkällor i form av avloppsreningsverk i Rolfsåns avrinningsområde.

Rolfsåns avrinningsområde är också påverkat av reglering, samt utnyttjas för kraftproduktion. En omfattande kalkningsverksamhet bedrivs inom avrinningsområdet för att motverka effekterna av försurning. Under de senaste åren har ett flertal åtgärder utförts i syfte av att öppna upp systemet för vandrande bestånd av öring och lax.

³ Lygnerns Vattenråd. Recipientkontrollen i Rolfsåån 2018.

8.3 RIKSINTRESSEOMRÅDEN

Närmaste natura 2000-område ligger på ett avstånd av två kilometer, och berörs inte av projektet.

Sjön Lygnern och dess strandzon omfattas av riksintresseområde både för naturvård (Lygnern och Storåns dalgång, NRO 14166,) och friluftsliv (FO 27) enligt 3 kap miljöbalken, se figur 14.

Påverkan på riksintresseområdena beskrivs under avsnitt 12.1 Naturmiljö oh 12.2 Rekreation och friluftsliv.

8.4 OMRÅDESSKYDD ENLIGT 7 KAP MILJÖBALKEN

Närmaste naturreservat ligger på ett avstånd av två kilometer, och bedöms inte beröras av projektet.

8.4.1 Strandskydd

Hela sjön Lygnern omfattas av utvidgat strandskydd, vilket innebär 300 meter vid strandzonen, och 300 meter i vattnet vid normalt vattenstånd. Pumpstation m m i norra Dyrenäs ligger inom gällande detaljplan där strandskyddet är upphävt.

Föreliggande ansökan enligt miljöbalken innefattar även ansökan om dispens från strandskydd enligt 7 kap 18 § MB. Påverkan på strandskyddet avseende växt- och djurliv samt friluftsliv beskrivs under avsnitt 12.1 Naturmiljö och 12.2 Rekreation och friluftsliv.

8.4.2 Biotopskyddade områden

I samband med att en Naturvärdesinventering upprättades, bilaga 3.4, utfördes även undersökning av biotopskydd. Inom jordbruksmark gäller skyddet generellt för ett antal olika miljöer som stenmurar, odlingsrösen, bäckar/diken och åkerholmar. Sammanlagt identifierades sju stenmurar och fem bäckar/diken som omfattas av det generella biotopskyddet.

Sökt alternativ berör endast ett dike i norra delen av Dyrenäs. Övriga biotopskyddade objekt berörs inte. Föreliggande ansökan enligt miljöbalken innefattar därför ansökan om dispens från biotopskyddet enligt 7 kap 11 § MB för diket.



Figur 9. Det berörda diket i norra Dyrenäs.

8.4.3 Vattenskyddsområden

Fjärås Bräcka vattentäkt ligger cirka tio kilometer sydost om Kungsbacka vid västra delen av Lygnern. Täkten består av en israndbildning av sand- och grus som ligger tvärs över Lygnerns dalgång.

För Fjärås Bräcka vattentäkt finns ett fastställt vattenskyddsområde⁴, med både en primär, tertiär och sekundär skyddszon. Sökt verksamhet berör inte vattenskyddsområden, då avståndet mellan området som är föremål för verksamheten och vattenskyddsområdet är mellan 4,5 kilometer och 14 kilometer.

Sättila vattentäkt är en grundvattentäkt som inte har någon kontakt med sjön Lygnern (Sweco, 2003). För vattentäkten finns ett fastställt skyddsområde med både en primär, sekundär och tertiär skyddszon. Grundvattentäkten bedöms inte beröras av den sökta verksamheten.

⁴ 13 FS 2012:5 Länsstyrelsen i Hallands läns beslut om vattenskyddsområde med föreskrifter för Lygnern-Fjärås Bräcka vattentäkt i Kungsbacka kommun

9 ALTERNATIV

Ett antal alternativ för sökt verksamhet har studerats. Vid val av alternativ har hänsyn framförallt tagits till följande aspekter:

- Bygga driftsäkert – bra materialval och automatiserad övervakning
- Minimera negativ miljöpåverkan
- Minimera intrång på privat mark
- Minimera behovet av drift och underhåll
- Hålla nere kostnaderna – enligt VA-lagen ska kostnader vara nödvändiga (30 § Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster)

Vid val av alternativ har även 30 § Lagen om allmänna vattentjänster varit vägledande. I denna anges följande: "Avgifterna får inte överskrida det som behövs för att täcka de kostnader som är nödvändiga för att ordna och driva Va-anläggningen." Detta innebär att om en kostnad inte är nödvändig, ska det billigare alternativet väljas.

9.1 ALTERNATIVA LÖSNINGAR

I arbetet med att försöka hitta den mest fördelaktiga lösningen avseende dricks- och spillvatten till de två områdena har ett antal alternativ studerats. Utifrån studierna har följande fem huvudalternativ definierats:

- Alternativ 1 – Både sjö- och landleddning till Blåsås
- Alternativ 2 – Enbart sjöledning till Blåsås
- Alternativ 3 – Enbart landleddningar till Blåsås (alt överföringsledning vid Torråsvägen)
- Alternativ 4 – Landleddningar till Fotskäl från Dyrenäs, landleddningar mellan Flohult och Blåsås
- Alternativ 5 – Reningsverk på plats i Dyrenäs, landleddningar mellan Flohult och Blåsås

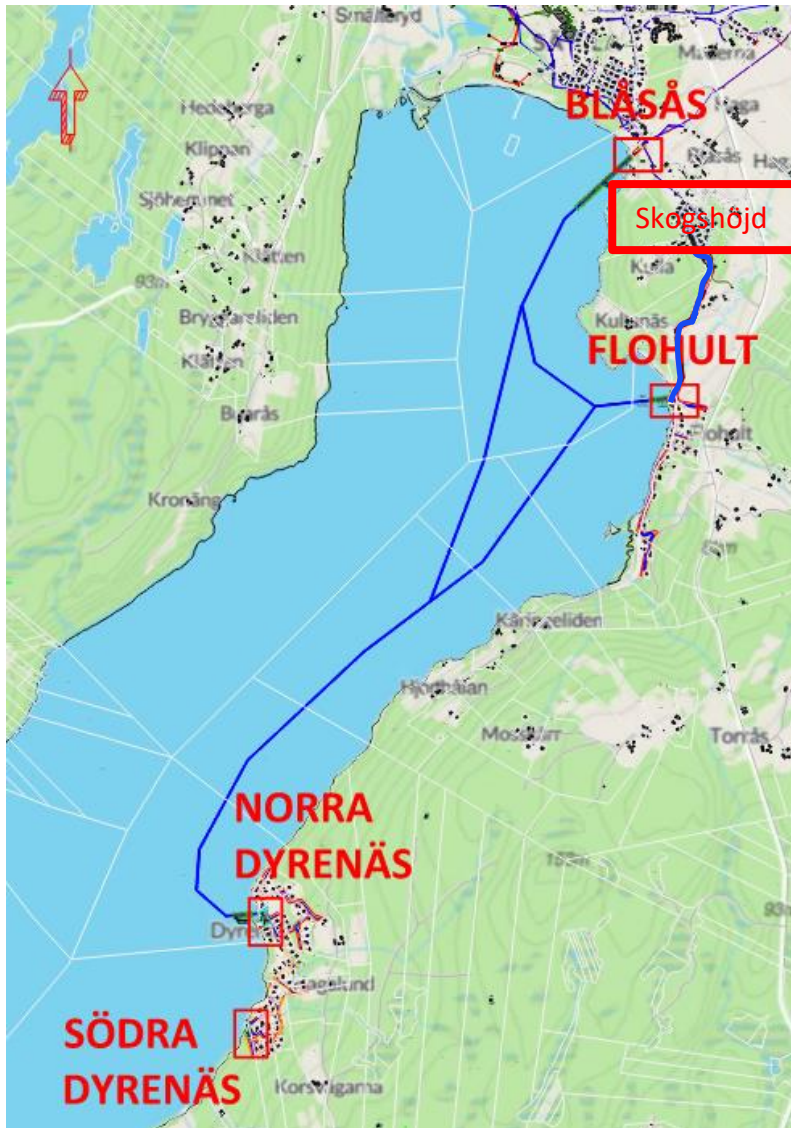
Dessa alternativ beskrivs nedan. I samtliga alternativ ligger pumpstationerna i Dyrenäs på samma plats, då de är placerade utifrån lokalnätets förutsättningar. Pumpstationerna är oberoende av vilket av alternativen som väljs.

I samtliga alternativ byggs spillvattensystemet i Flohult som ett LTA-system dvs ett tryckavloppssystem där varje fastighet har en villapumpstation. Detta eftersom självfallssystem inte är möjligt pga de topografiska förhållandena i området.

9.1.1 Alternativ 1 – Både sjö- och landleddning

Alternativet innebär att spillvattenledningen från Dyrenäs förläggs på botten av sjön Lygnern från en pumpstation i norra delen av Dyrenäs, till befintlig pumpstation för spillvatten i Blåsås. Dyrenäs och Flohult avses försörjas med dricksvatten via en sjöledning från Blåsås till Flohult, och vidare till Dyrenäs.

Flohults lokalnät för avloppsvatten kommer att utföras som ett LTA-system där varje enskild fastighet har en pumpstation som pumpar spillvattnet till den kommunala tryckavloppsledningen. Spillvatten från Flohult ansluts via landleddning till befintligt självfallssystem för spillvatten vid Skogshöjd.



Figur 10. Figuren redovisar ungefärlig ledningssträckning i alternativ 1.

9.1.2 Alternativ 2 – Sjöförläggning (enbart sjöledning)

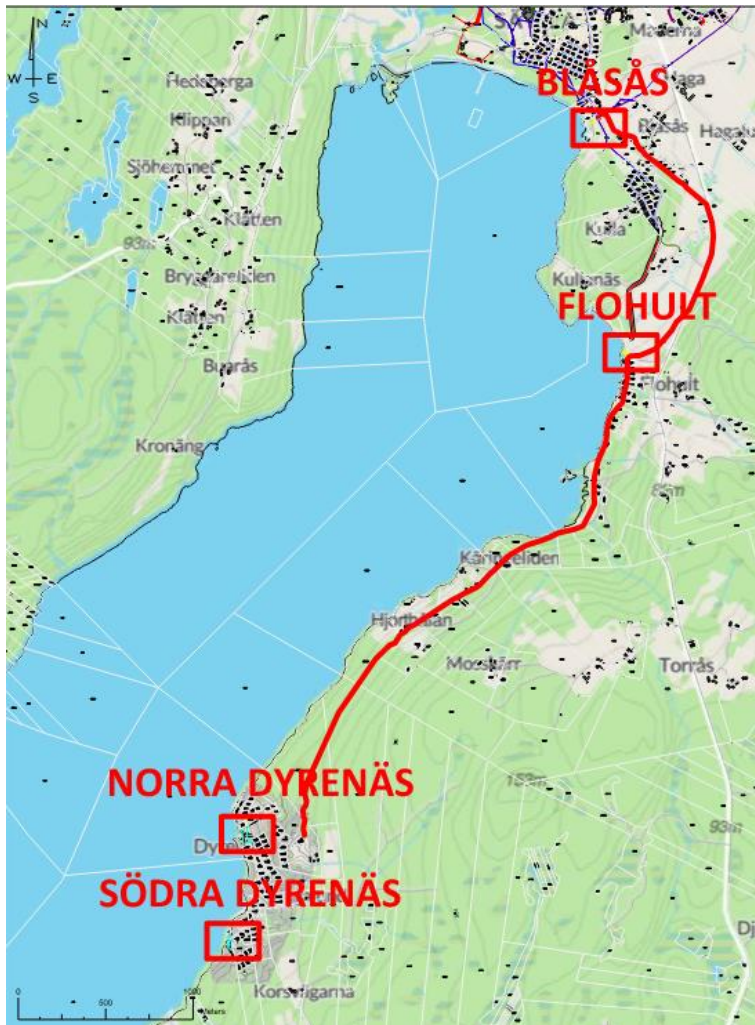
Alternativet innebär att spillvattenledningen från Dyrenäs förläggs på botten av sjön Lygnern från en pumpstation i norra delen av Dyrenäs, till befintlig pumpstation för spillvatten i Blåsås. Dyrenäs och Flohult avses försörjas med dricksvatten via en sjöledning från Blåsås till Flohult, och vidare till Dyrenäs.

Tryckavloppsledningen från LTA-systemet i Flohult kommer i detta alternativ att läggas i sjön, och leds till befintlig pumpstation för spillvatten i Blåsås.

Sträckningen blir enligt figur 10, men utan ledningen på land till Skogshöjd.

9.1.3 Alternativ 3 – Landalternativ (enbart ledning på land)

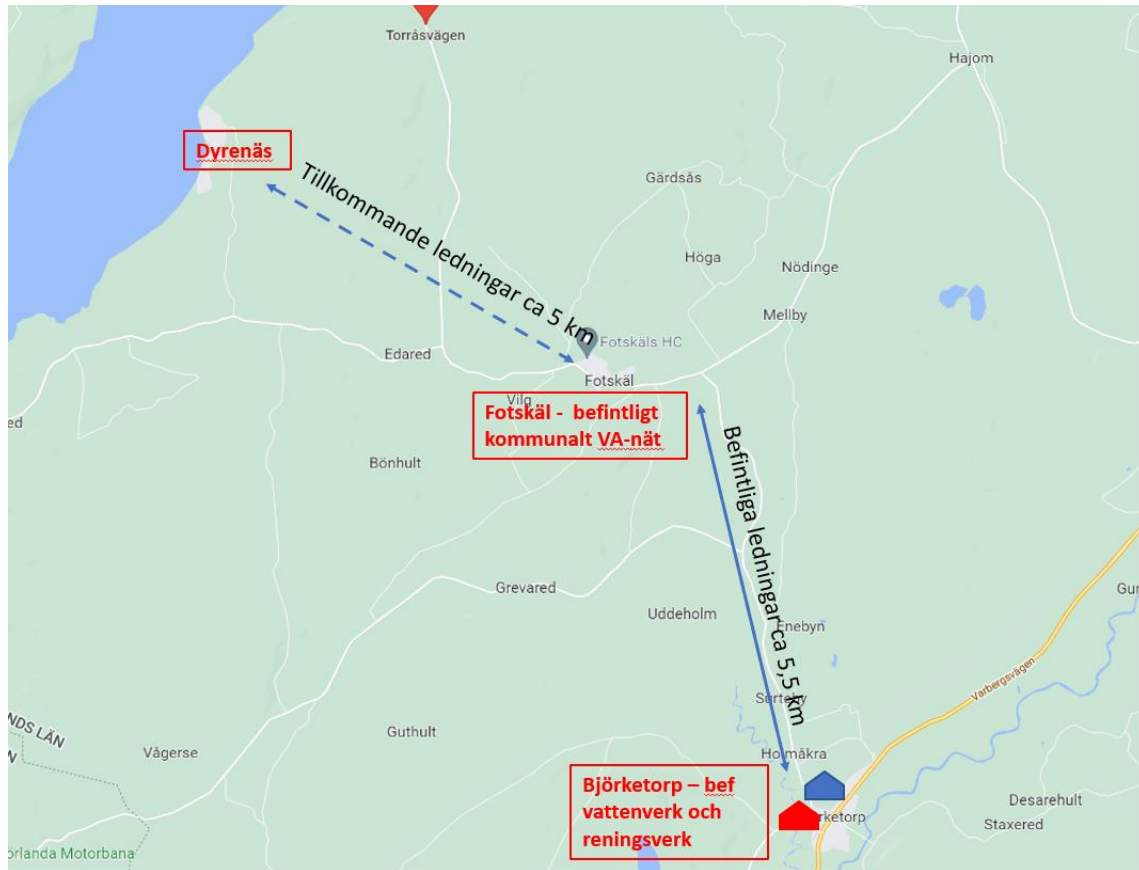
Alternativ 3 utgörs av att samtliga ledningar (dricks- och spillvattenledningar) förläggs på land och följer befintliga vägar och skogsvägar i så stor utsträckning som möjligt. Sträckningen från Blåsås till Flohult går i en båge runt Skogshöjdsområdet, eftersom systemet i Skogshöjd inte har tillräcklig kapacitet för att nyttjas till ledningarna från Flohult och Dyrenäs. Ledningarna kommer att anslutas till befintlig vattenledning respektive pumpstation i Blåsås.



Figur 11. Figuren redovisar ungefärlig ledningssträckning i alternativ 3.

9.1.4 Alternativ 4 – Landedningar till Fotskäl

I detta alternativ ansluts Flohult till Blåsås landvägen via Skogshöjd medan Dyrenäs ansluts landvägen till befintligt VA-system i Fotskäl. Detta system är idag anslutet till Björketorp vattenverk och reningsverk.



Figur 12. Figuren illustrerar förutsättningarna i alternativ 4.

9.1.5 Alternativ 5 - Reningsverk i Dyrenäs

Ett alternativ som undersökts är att anlägga ett reningsverk på plats i Dyrenäs för att minska ledningsdragningslängd. För att stämma överens med projektets mål, dvs att inget avloppsvatten ska nå Lygnern, behöver utsläppspunkten ligga utanför avrinningsområdet, vilket sträcker sig ca 3 km från strandkanten vid Dyrenäs.

Enligt Boverkets rekommendationer ska avloppsreningsverk placeras med 500 meters skyddsavstånd till bebyggelse. Det innebär att minst 3 km ledningsdragningslängd är nödvändig för alternativet.

Reningsverket bedöms ta ca 1000 kvm i anspråk och kommer behöva placeras i skogsmark. Inlösen av marken är troligen nödvändig. Väg fram till reningsverket måste anläggas.

På grund av den befintliga topografin i Dyrenäs, krävs två pumpstationer med reservkapacitetsmagasin och möjlighet till nödräddning nivå 2.

Ett avloppsreningsverk innebär mer skötsel än det sökta alternativet. Personal behövs som ser över anläggningen regelbundet, på en plats som ligger relativt svårtillgängligt.

Att uppföra ett reningsverk kräver tillståndsansökan för miljöfarlig verksamhet enligt 9 kap miljöbalken, med driftvillkor. Marks kommun gör bedömningen att detta skulle kunna vara svårt att erhålla i ett område med orörd natur.

9.1.6 Jämförelse av alternativa lösningar

I nedanstående tabell redovisas investeringskostnad samt driftinsats för de olika alternativen. Driftkostnader för ledningar är mycket små, eftersom endast små underhållsinsatser behövs, för landleddningar gäller det tex motionering av luftare, för sjöledning gäller det filmning eller pigging.

Tabell 2 Uppskattad kostnad och driftinsats för respektive alternativ

Alternativ	Uppskattad kostnad	Driftinsats
Alternativ 1 – Både sjö- och landleddning	Cirka 21 miljoner i entreprenadkostnad Byggherrekostnader tillkommer.	Sjöledning, landleddningar samt två pumpstationer
Alternativ 2 – Sjöförläggning (enbart sjöledning)	Cirka 18 miljoner i entreprenadkostnad Byggherrekostnader tillkommer.	Sjöledning samt två pumpstationer
Alternativ 3 – Landalternativ (enbart ledning på land)	Cirka 36 miljoner i entreprenadkostnad. Byggherrekostnader tillkommer.	Landleddningar samt två pumpstationer
Alternativ 4 – Landleddningar till Fotskäl	Har ej beräknats	Landleddningar samt två pumpstationer
Alternativ 5 – Reningsverk I Dyrenäs	Har översiktligt beräknats till minst 40 miljoner. Endast beräknat för avloppslösningen. Dricksvattenledning till Dyrenäs tillkommer.	Kontinuerlig drift av avloppsreningsverk och två pumpstationer. Landleddningar.

Tabellen ovan visar att alternativet med landleddning (alternativ 3) är nästan dubbelt så dyrt som alternativ 1 och 2 medan alternativ 5 med reningsverk blir ännu dyrare.

I nedanstående tabell redovisas en jämförelse av påverkan på miljö, samt övrig påverkan från de olika studerade alternativen.

Tabell 3. Jämförelse av lokaliseringalternativ avseende påverkan på miljö samt övrig påverkan.

Alternativ	Påverkan på miljö	Övrigt av betydelse
Alternativ 1 – Både sjö- och landleddning	I samband med byggskedet måste en 20 meter bred korridor inom strandskyddat område tas i anspråk på en sträcka av ca 500 meter. Detta bedöms inte innebära någon betydande negativ påverkan på strandzonen. Påverkan på sjöbotten vid anläggning av ledningar på sjöbotten bedöms som mycket begränsad, då den är lokal och under en kort tidsperiod. Lövbrobäcken kommer att passeras, dock genom styrd borrhning, vilket begränsar den negativa påverkan på vattendraget.	I alternativet riskerar vattenkvaliteten bli sämre än övriga alternativ på grund av lägre vattenomsättning eftersom det är separata ledningar till Dyrenäs och Flohult. Alternativet innebär anslutning av spillvattenledning till befintligt nät i Skogshöjd. Skyddsåtgärder vidtas så att risken för läckage från spillvattenledning till Lygnern minimeras och konsekvenser för råvattenkvaliteten inte riskeras.
Alternativ 2 – Sjöförläggning (enbart sjöledning)	Påverkan på sjöbotten vid anläggning av ledningar på sjöbotten bedöms som	Skyddsåtgärder vidtas så att risken för läckage från spillvattenledning och tillhörande anläggning till Lygnern minimeras och konsekvenser för

	<p>mycket begränsad, då den är lokal och under en kort tidsperiod.</p> <p>Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för naturmiljö eller kulturmiljö.</p>	<p>dricksvattenkvaliteten i Fjärås- Bräcka inte uppstår.</p> <p>Ingen övrig påverkan bedöms uppkomma.</p>
<p>Alternativ 3 – Landalternativ (enbart ledning på land)</p>	<p>I samband med byggskedet måste en ca 20 meter bred korridor på en 4 km lång sträcka inom strandskyddat område avverkas på vegetation och träd. Detta bedöms innebära en negativ påverkan på strandzonen.</p> <p>Alternativet medför att en sex meter bred korridor tas i anspråk permanent. Korridoren består till stora delar av skogsmark, som får begränsningar på markanvändningen.</p> <p>Alternativet medför intrång i område som utgör ädellövskog, samt en av Skogsstyrelsens identifierade nyckelbiotoper. Cirka fem bäckar, däribland Lövbrobäcken, måste passeras.</p> <p>Längs med den aktuella sträckan finns ett antal fornlämningar som kommer att beröras, bland annat vid Hjorthålan och Torråsvägen. Vissa av lämningarna kan behöva tas bort.</p>	<p>Alternativet medför en hel del sprängningsarbeten, då ledningarna avses förläggas i bergbunden mark. Detta gör att anläggningskedet/byggtiden blir lång jämfört med övriga alternativ, ca 2,5 år (550 arbetsdagar).</p> <p>Fler markägare berörs av alternativet, vilket medför ökade kostnader samt belastning på fastigheterna.</p> <p>Passagen mellan Flohult och Hjorthålan anses extra svår under byggskedet i alternativ 3 eftersom ledningarna måste läggas i vägen. Detta innebär att tillgängligheten till och från bostadsfastigheter blir begränsad. Alternativa vägar måste uppföras för berörda fastigheter.</p> <p>Alternativet innebär att ledningarna måste dras till Blåsås, inte till Skogshöjd eftersom det befintliga nätet inte är dimensionerat för ytterligare fastigheter (cirka 140 st).</p>
<p>Alternativ 4 – Ledning till Fotskäl</p>	<p>På grund av att det i tidigt skede upptäcktes att kapaciteten i befintliga ledningar och anläggningar inte var tillräcklig har alternativet inte utretts i detalj. Dock måste 5 km ny ledning anläggas, delvis genom skogsmark. Vid ledningsdragning genom skogsmark behövs en ca 20 meter bred korridor tas i anspråk under byggskedet. Risk finns att höga naturvärden berörs.</p>	<p>Kapaciteten i befintliga ledningar och anläggningar i Fotskäl och Björketorp är inte tillräcklig.</p>
<p>Alternativ 5 – Reningsverk I Dyrenäs samt landleddning mellan Flohult och Blåsås samt sjöledning för dricksvatten till Dyrenäs</p>	<p>I samband med byggskedet måste en ca 20 meter bred korridor på en 3 km lång sträcka inom huvudsakligen skogsmark avverkas på vegetation och träd. Detta bedöms innebära en negativ påverkan på naturmiljö.</p> <p>Alternativet medför att en sex meter bred korridor tas i anspråk permanent. Korridoren består till stora delar av skogsmark, som får begränsningar på markanvändningen.</p> <p>Natur- och kulturvärden i berörd skog har inte utretts närmare.</p> <p>Påverkan på sjöbotten vid anläggning av ledningar på sjöbotten bedöms som</p>	<p>Flera markägare berörs av alternativet, vilket medför ökade kostnader samt belastning på fastigheterna.</p> <p>Alternativet är mycket översiktligt utrett och detaljer om påverkan saknas.</p>

	<p>mycket begränsad, då den är lokal och under en kort tidsperiod.</p> <p>Reningsverket medför påverkan av lukt, buller och transporter.</p> <p>Påverkan vid utsläppspunkten från reningsverket till följd av utsläpp av renat avloppsvatten.</p>	
--	---	--

Gällande färdigställandetiden kan den skilja mellan alternativen, både på grund av olika anläggningstider (t ex betydligt längre för landleddningar än för vattenledningar) och att en del åtgärder kräver tillstånd (t ex reningsverk) och andra inte. Det är därför svårt att avgöra vilket alternativ som tar mest tid innan det är genomfört.

Alternativ 3 är nästan dubbelt så dyr som alternativ 1 och 2. Alternativ 5 är ännu dyrare än alternativ 3.

Gällande driftinsatser är de likvärdiga för alternativ 1-3 men betydligt större för alternativ 5.

Påverkan på naturmiljön bedöms vara mycket mindre i alternativ 2 (enbart sjöledning) jämfört med övriga alternativ eftersom området på sjöbotten som påverkas, både inom och utanför strandskydd, är begränsat jämfört med det område som skulle påverkas på land i alternativ 1 och 3. Alternativ 5 innebär miljöpåverkan för både land och vattenbaserade naturvärden till följd av ledningsdragning, anläggning av reningsverk samt utsläpp av renat avloppsvatten på ny plats.

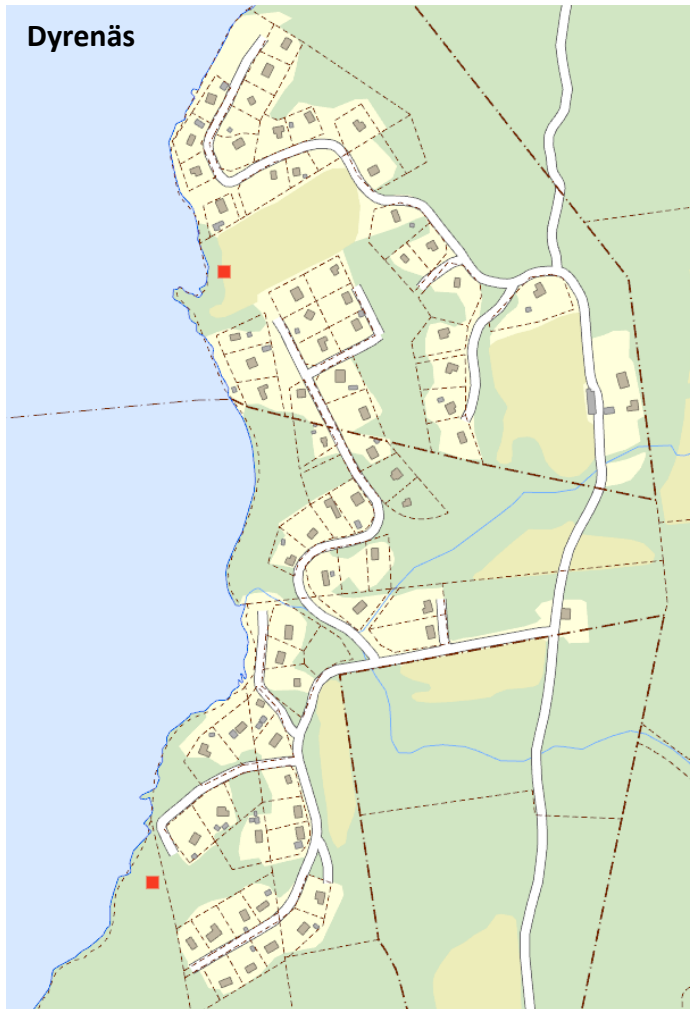
Om reningsverk anläggs i Dyrenäs (alternativ 5) måste Flohult ändå anslutas till Blåsås, vilket innebär en ca 1,5 km ledningsdragning. Dessutom har kommunen ansvar för att ordna vattenförsörjning till Dyrenäs vilket då kan ske antingen genom sjöledning från Blåsås, eller en ny vattentäkt. Eftersom det är en mindre påverkan att lägga vattenledningar i sjön än att anlägga en ny vattentäkt med tillhörande vattenskyddsområde har alternativet förkastats.

Utifrån syftet med projektet samt målet att bygga driftsäkert, minimera negativ miljöpåverkan, minimera intrång på privat mark, minimera behovet av drift och underhåll samt hålla nere kostnaderna och från det som redovisats ovan har alternativ 2 valts.

Mot bakgrund av ovanstående bedöms sökanden gå vidare med alternativ 2 – Enbart sjöledning. Därför omfattas föreliggande ansökan samt MKB av verksamhet enligt alternativ 2.

9.2 ALTERNATIV LOKALISERING FÖR PUMPSTATIONER

I sökt alternativ kommer pumpstationer anläggas för bortledning av spillvatten från självfallssystem samt LTA-system i Dyrenäs. En pumpstation anläggs i de södra delarna av Dyrenäs, som samlingsstation för självfallssystemet. Därifrån pumpas spillvattnet via en intern ledning som samförläggs med lokala ledningar till ytterligare en pumpstation som avses förläggas i de norra delarna av Dyrenäs. Därifrån pumpas spillvattnet till Blåsås via sjöledning.



Figur 13. Lokaliseringen av de två pumpstationerna i Dyrenäs, markerade med röda kvadrater.

De två pumpstationerna i Dyrenäs har lokaliserats på dessa platser av följande skäl:

- Så många fastigheter som möjligt i området ska kunna anslutas med självfall. Självfall föredras för att det kräver färre anordningar att sköta.
- Lämplig marknivå. Pumpstationerna är flera meter djupa och bör, till så stora delar som möjligt, ligga ovan grundvattennivån.
- De planerade reservkapacitetsmagasinen ska kunna anläggas frostfritt och samtidigt ska de kunna tömmas med självfall tillbaka till pumpsumpen.
- Klimatsäkerhet – utanför högsta högvattennivå på 100 år, det vill säga låg risk för översvämning vid höga vattennivåer i Lygnern.
- Lämplig tillfartsväg ska kunna ordnas.
- Lämpligt avstånd till bostäder. Avståndet ska vara minst 25 meter, gärna 50 meter för att minimera risk för störningar i form av buller och lukt.

9.3 TEKNISKA ALTERNATIV

Enligt 2 kap. 3 § MB ska bästa möjliga teknik användas för att förebygga att en verksamhet medför skada eller olägenhet för människors hälsa och miljön. Marks kommun har utrett olika tekniska lösningar inom ramen för projektet. Dessa redovisas nedan.

9.3.1 Materialval och viktning av sjöledning

Vid val av ledning har risken för läckage värderats högt, då Marks kommun har en hög ambitionsnivå när det gäller driftsäkerhet och reningsgrad. Vid materialval för sjöledning har olika typer av viktning för ledning studerats för att förhindra uppflytning vid eventuell gasbildning i ledningarna. I undersökningen har dels viktning med betongvikter, vilka monteras med ett bestämt avstånd längs med ledningen, studerats. Dels har även möjligheten att använda färdigviktade, det vill säga mantlade ledningar undersökts.

Vid användning av en vanlig PE-ledning med betongvikter kan olika godstjocklek väljas, vilket gör att även denna är mycket säker mot skador. Det har även övervägts skyddsror men det bedöms försvåra läcksökning och läcklagning och har därför valts bort.

Mantlade ledningar är dyrare i inköp, men ledningen ger ett högt skydd mot yttre påverkan eftersom viktningen integreras i ledningen och ger ett kraftigare hölje. En mantlad ledning minimerar risken för läckage och tar mindre bottenyta i anspråk än en PE-ledning med betongvikter. Med anledning av sjön Lygnerns status som vattentäkt, kan en högre kostnad för en ledning motiveras. Kommunen avser därför att anlägga en mantlad ledning.

9.3.2 Materialval för pumpstationer

Pumpstationer kan byggas i betong, plast, glasfiberarmerad plast eller rostfritt. Cementen som betongen består av är energikrävande att framställa, och medför utsläpp av koldioxid. I vissa produkter ersätts en del av cementen med flygaska eller slagg och samtidigt fås en betong med god kvalitet och bearbetningsbarhet.⁵ De andra alternativen har inte beräknats, men även vid produktionen av dessa material krävs energi och medför utsläpp av koldioxid.

Eftersom betong har god livslängd, och dess egenvikt minskar risken för uppflytning av anläggningar under grundvattennivån, har betong valts som material för pumpstationerna.

9.3.3 Metod för förläggning av ledningar i strandzonen

Som alternativ vid landfästena har valet stått mellan grävning och schaktfri förläggning. Nedgrävning av ledning i Dyrenäs bedöms inte vara genomförbart, då botten till stor del består av stenblock.

I strandzonen vid Blåsås och Flohult skulle nedgrävning vara möjligt, dock är bottenfaunan som känsligast vid strandzonen och påverkan på denna vid en eventuell nedgrävning bedöms medföra stora negativa konsekvenser. Med utgångspunkt av detta har metoden valts bort.

Schaktfri metod med borrhning från land ut i botten av sjön är betydligt dyrare än grävning, men miljöfördelarna bedöms vara så stora att kommunen har valt borrhning som metod för förläggning av ledningarna.

⁵ <https://www.betongindustri.se/sv/minska-klimatpaverkan>

10 NOLLALTERNATIVET

En MKB som upprättas för en verksamhet som antas medföra betydande miljöpåverkan ska även innehålla en beskrivning av ett så kallat *nollalternativ*. Nollalternativet är ett jämförelsealternativ som avser situationen om planerad verksamhet i enlighet med ansökan inte genomförs. Ett nollalternativ innebär således att platsen för verksamheten genomgår en annan utveckling än vad som skulle vara fallet om den ansökta verksamheten blev av, inom samma tidsperiod som sökt alternativ, i detta fall om cirka tio år.

Nollalternativet innebär i det här fallet att befintliga enskilda anläggningar kommer att finnas kvar, och vissa av dessa har åtgärdats, så att de uppfyller miljöförvaltningens krav på enskilda anläggningar. Fastigheterna kommer också att fortsätta ha enskilda brunnar och ansluts inte till kommunalt dricksvatten.

Teknik- och serviceförvaltningen har gjort en inventering avseende nuvarande status på de enskilda avloppen i Dyrenäs och Flohult. Resultatet visar att det idag finns totalt 119 enskilda avloppsanläggningar. Av dessa uppfyller 109 anläggningar inte miljöförvaltningens krav på enskilda anläggningar, vilket innebär att krav kommer att ställas på ombyggnad av huvuddelen av anläggningarna.

11 UNDERLAG FÖR BEDÖMNING

11.1 MILJÖKVALITETSMÅL

Nedan i tabell 4 redovisas de nationella miljö kvalitetsmål, och de regionala delmål som berör den sökta verksamheten. Sammanställningen har utarbetats med utgångspunkt från uppgifter om miljö kvalitetsmålen från www.sverigesmiljomal.se, som är den officiella och aktuella portalen för information om de sexton nationella miljö kvalitetsmålen redovisas. I tabellen kommenteras också på vilket sätt den sökta verksamheten samt nollalternativet berör målen.

Tabell 4. Sammanställning av de miljö kvalitetsmål som berörs av projektet, samt påverkan på målen från sökt alternativ samt nollalternativet.

Nationellt miljö kvalitetsmål	Regionala tilläggs mål	Påverkan
<i>Begränsad klimatpåverkan</i> - Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.	Ökad andel förnybar energianvändning. År 2030 ska andelen förnybar energi öka till minst 80 procent.	I samband med anläggningsarbetena, både i nollalternativet och sökt alternativ, förbrukas framförallt diesel i arbetsmaskiner och transporter. I sökt alternativ bedöms inte driften medföra lastbilstransporter annat än i samband med slamtömning av pumpstationerna. Nollalternativet medför lastbilstransporter till varje anläggning i samband med tömning av slam som sker minst en gång per år/fastighet. Sökt verksamhet och nollalternativet bedöms inte påverka möjligheten att uppnå miljömålet.
<i>Frisk luft</i> - Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.	1. Minskade utsläpp av kväveoxider. År 2030 ska utsläppen av kväveoxider från samtliga verksamheter ha minskat till 8 700 ton. 2. Minskade utsläpp av flyktiga organiska ämnen. År 2030 ska utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) ha minskat till 22 600 ton per år från samtliga verksamheter. 3. Minskade utsläpp av partiklar (PM _{2,5}). År 2030 ska utsläppen av partiklar (PM _{2,5}) ha minskat till 2 900 ton per år.	I byggskedet medför både nollalternativet samt sökt alternativ utsläpp från arbetsfordon. Nollalternativet bedöms medföra fler lastbilstransporter i driftskedet, än sökt alternativ. Sökt verksamhet och nollalternativet bedöms inte påverka möjligheten att uppnå miljömålet.
<i>Bara naturlig försurning</i> - De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska inte heller öka korrosionshastigheten i markförlagda tekniska material, vattenledningssystem, arkeologiska föremål och hållristningar.	Minskade utsläpp av svaveldioxid. År 2030 ska utsläppen av svaveldioxid (SO ₂) vara högst 2 900 ton per år.	De bränslen som används för transporter och anläggningsarbeten i båda alternativen, innehåller låga halter av svavel. Sökt verksamhet och nollalternativet bedöms inte påverka möjligheten att uppnå miljömålet.
<i>Giftfri miljö</i> - Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits	1. Minskad förekomst av växtskyddsmedel i ytvattnet. År 2025 ska	Inga förorenade massor bedöms uppstå vid anläggningsarbetena. Endast inerta

<p>av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.</p>	<p>uppmätta halter av substanser från växtskyddsmedel i länet inte överskrida riktvärdena för negativa effekter.</p> <p>2. Alla områden med mycket stor risk eller stor risk för människors hälsa eller miljön ska åtgärdas.</p>	<p>massor kommer att tillföras i sökt alternativ.</p> <p>Sökt alternativ bidrar till att skydda sjön från negativ påverkan från läkemedel och hushållskemikalier som läcker från enskilda avlopp.</p> <p>I nollalternativet finns risk för att läkemedel och andra kemikalier läcker ut från enskilda avlopp.</p> <p>Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att uppnå miljömålet. Nollalternativet bedöms motverka miljömålet lokalt.</p>
<p><i>Ingen övergödning</i> - Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.</p>	<p>1. Minskade utsläpp av ammoniak. År 2030 ska utsläppen av ammoniak ha minskat till 8 200 ton per år.</p> <p>2. Minskad transport av näringsämnen i vattendrag. År 2025 ska halterna av kväve och fosfor i länets kustmynnande och Vänermynnande vattendrag vara minskande jämfört med referensperioden 2009–2015.</p>	<p>Orenat avloppsvatten innehåller kväveföreningar som renas (oxideras) i avloppsreningsverk. Ett kommunalt avloppsreningsverk är betydligt mer effektivt avseende rening av ammonium än enskilda avloppsanläggningar.</p> <p>Sökt alternativ medför att utsläppen av kväve och fosfor till sjön Lygnern minskar. Avloppsvattnet kommer att renas i Skene reningsverk, som också under närmsta åren avses vara föremål för en omfattande ombyggnad som effektiviserar och höjer reningseffekten.</p> <p>Sökt verksamhet medverkar till att uppnå miljömålet. Nollalternativet bedöms motverka miljömålet lokalt.</p>
<p><i>Levande sjöar och vattendrag</i> - Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.</p>	<p>1. Bevarande värdefulla vatten År 2030 ska minst 50 procent av nationellt särskilt värdefulla vatten med natur- och kulturvärden som har skyddsbehov ha långsiktigt skydd.</p> <p>2. Skyddade ytvattentäkter År 2025 ska alla kommunala och större enskilda dricksvattentäkter i länet ha inrättade vattenskyddsområden med aktuella skyddsföreskrifter</p>	<p>Enligt utredningen gällande mikrobiologisk påverkan på sjön Lygnern bedöms sökt alternativ medföra positiva konsekvenser för Lygnern som råvattentäkt.</p> <p>Inga negativa konsekvenser för natur- eller kulturmiljö bedöms uppstå från sökt alternativ eller nollalternativet.</p> <p>Sökt verksamhet medverkar till att uppnå miljömålet. Nollalternativet bedöms inte påverka om miljömålet uppnås.</p>
<p><i>Grundvatten av god kvalitet</i> - Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.</p>	<p>Skyddade grundvattentäkter. År 2025 ska alla kommunala och större enskilda dricksvattentäkter i länet ha inrättade vattenskyddsområden med aktuella skyddsföreskrifter</p>	<p>Från sökt alternativ förekommer inga utsläpp av avloppsvatten till grundvattnet. I nollalternativet kan det bli aktuellt med infiltrationsanläggningar.</p> <p>Inga grundvattenförekomster bedöms beröras av sökt verksamhet eller av nollalternativet.</p>

		Sökt verksamhet och nollalternativet bedöms inte påverka möjligheten att uppnå miljömålet.
<i>God bebyggd miljö</i> - Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas	Minskad energianvändning i bostäder och lokaler. Samhället ska anpassas till klimatförändringarna. Bebyggelse och infrastruktur ska lokaliseras och utformas med hänsyn till extrema väderhändelser och den pågående klimatförändringen.	Syftet med projektet är att förse Flohult och Dyrenäs med kommunalt vatten och avlopp, vilket är ett led i att skapa hållbara samhällen, långsiktigt god hushållning med vatten samt medverka till en god samhällsplanering. Utbyggnad med kommunalt vatten och avlopp innebär en lägre energiförbrukning i driftskedet jämfört med enskilda vatten och avloppsanläggningar inom varje fastighet (nollalternativet). Vid utformning av sökt alternativ har hänsyn tagits till klimatförändringarna. Sökt verksamhet medverkar till att uppnå miljömålet. Nollalternativet bedöms motverka miljömålet lokalt.
<i>Ett rikt växt- och djurliv</i> - Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.	Ökat antal arter i vardagslandskapet. År 2025 ska vardagslandskapet uppvisa en ökning av antalet arter.	Sökt alternativ eller nollalternativet bedöms inte medföra några negativa konsekvenser för djur- och växtlivet i området. Sökt verksamhet och nollalternativet bedöms inte påverka möjligheten att uppnå miljömålet.

11.2 MILJÖKVALITETSNORMER

Miljökvalitetsnormer (MKN) är ett juridiskt bindande styrmedel som infördes med miljöbalken 1999. Avsikten med normerna är att förebygga eller åtgärda miljöproblem, uppnå miljökvalitetsmålen och att genomföra EG-direktiv.

Enligt 5 kap. miljöbalken ska en miljökvalitetsnorm ange de föroreningsnivåer eller störningsnivåer som människor kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse eller som miljön eller naturen kan belastas med utan fara för påtagliga olägenheter. Normvärden finns för timmar, dygn och år. En miljökvalitetsnorm anses vara överträdd om minst ett av dessa normvärden överskrids.

Vid tillståndsgivning enligt miljöbalken ska säkerställas att tillståndet inte medverkar till att några miljökvalitetsnormer överskrids.

I dag finns det miljökvalitetsnormer för:

- olika föroreningar i utomhusluften (SFS 2010:477)
- olika parametrar i vattenförekomster (SFS 2004:660)
- olika kemiska föreningar i fisk- och musselvatten (SFS 2001:554)
- omgivningsbuller (SFS 2004:675)

Miljökvalitetsnormen för buller enligt förordning (2004:675) om omgivningsbuller gäller buller från vägar, järnvägar, vissa hamnar, flygplatser samt industriell verksamhet som är tillståndspliktig och omfattas av industriutsläppsförordningen. Föreliggande ansökan rör inga av dessa och följaktligen berörs ansökt verksamhet inte av miljökvalitetsnormerna för omgivningsbuller.

Berörd vattenförekomst ingår inte i de vatten som pekats ut som fisk- och musselvatten, enligt Naturvårdsverkets förteckning över vatten som ska skyddas enligt förordningen (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. För projektet berörs MKN för föroreningar i utomhusluft (SFS 2010:477) samt parametrar i vattenförekomster (SFS 2004:660). Relevanta miljökvalitetsnormer redovisas under respektive avsnitt i kapitel 12 Konsekvensbedömning, samt i kapitel 13.5 Förenlighet med gällande miljökvalitetsnormer.

12 KONSEKVENSBEDÖMNING

Följande kapitel redovisar förutsättningar, påverkan, effekter samt konsekvenser för den söka verksamheten (se kapitel 5 Sökt verksamhet), samt för nollalternativet (se kapitel 10 Nollalternativet), som bedöms uppstå på miljön och människors hälsa.

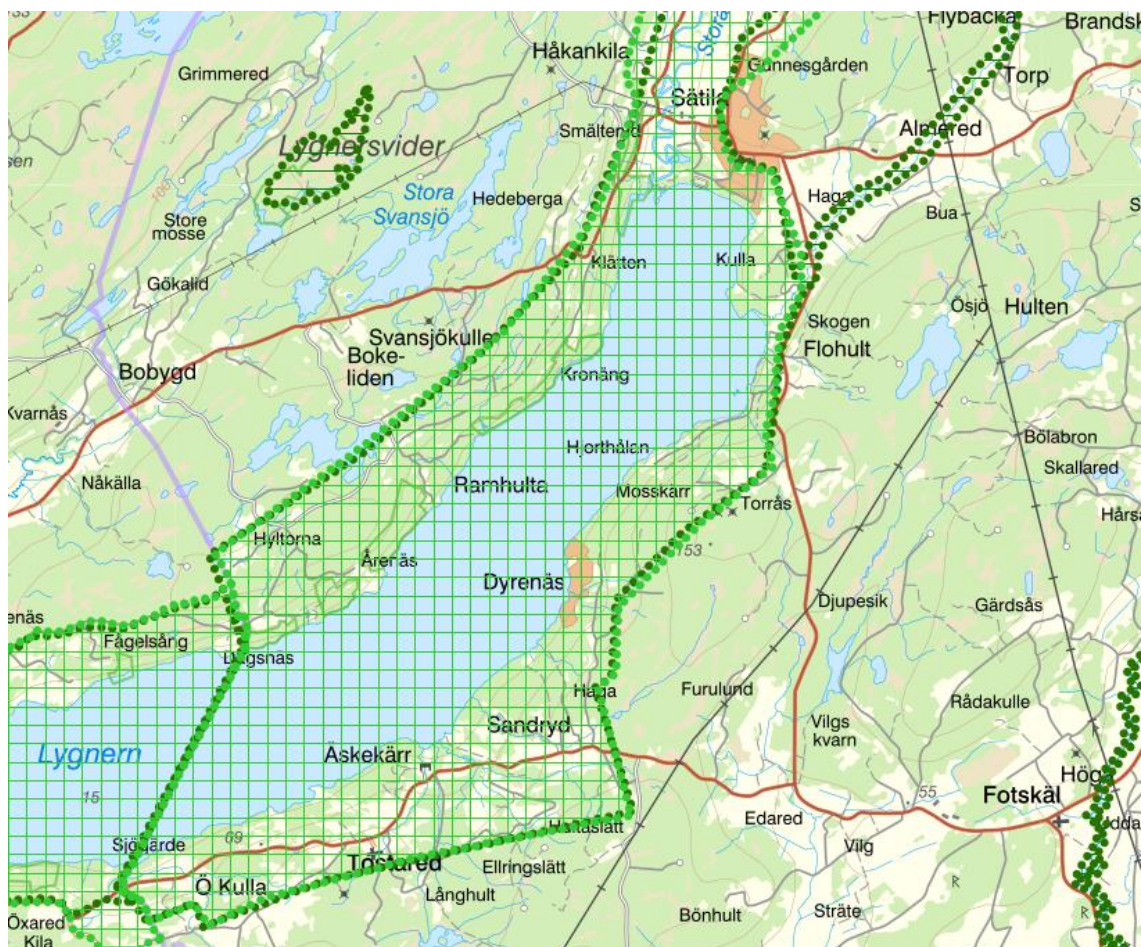
Bedömningen av miljökonsekvenserna utgår från att beskrivna skyddsåtgärder är genomförda/upprättade, samt att verksamheten har normal övervakning och skötsel. Konsekvenserna bedöms enligt en femgradig skala, som redovisas i tabell 1.

12.1 NATURMILJÖ

12.1.1 Förutsättningar

Riksintresseområde för naturmiljö

Riksintresseområdet för naturmiljö, Lygnern och Storåns dalgång (NRO 14166) är av geologiskt och biologiskt intresse. Lygnern beskrivs som en oligotrof sprickdalssjö med en mycket hög biologisk funktion med sällsynta arter och en artrik fiskfauna. Lygnern och Storån samt i första hand åns biflöden utgör lek- och uppväxtområde för öring.



Figur 14. Område av riksintresse för naturvård ljusgrön och friluftsliv mörkgrön.

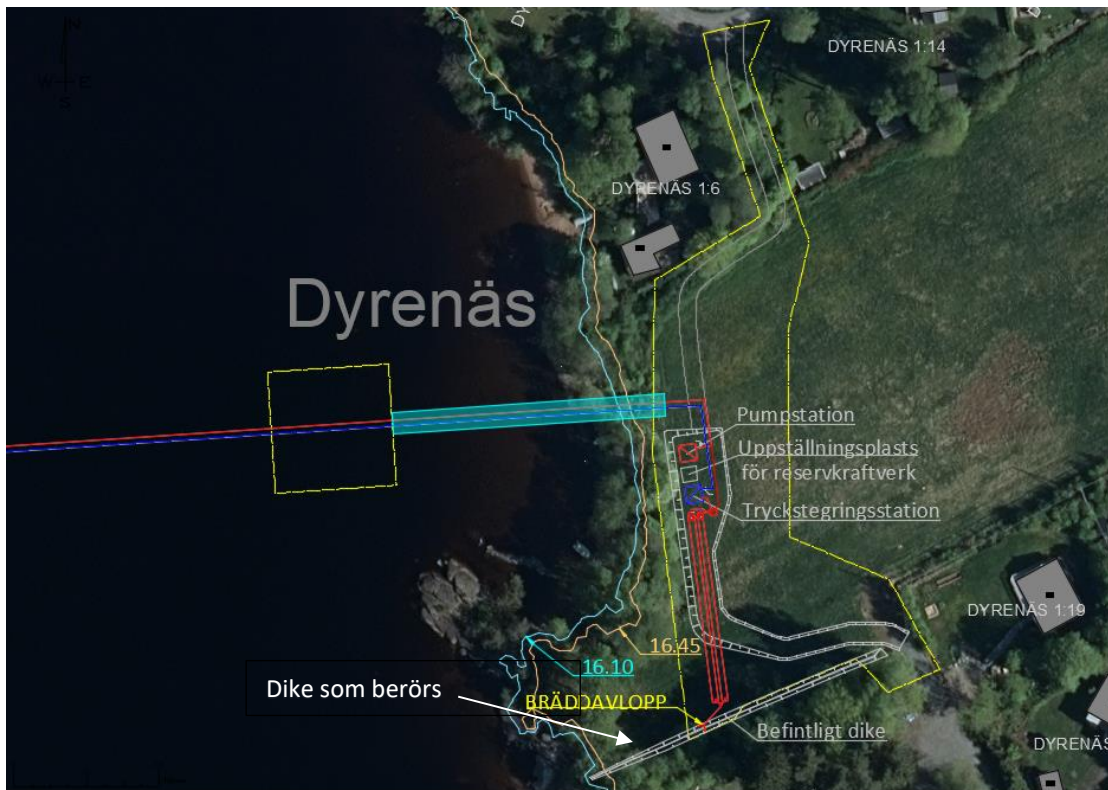
Värdeomdömet i riksintressepreciseringen är följande: "Lygnern är en oligotrof sprickdalssjö med en mycket hög biologisk funktion med sällsynta arter och en artrik fiskfauna. Lygnern och Storån samt i

första hand åns biflöden utgör lek- och uppväxtområde för öring. Storåns dalgång är ett representativt exempel på en meandrande å med en mångfald erosions- och sedimentationsformer. Området har betydande skönhetsvärden och visar prov på landskapselement och processer av geovetenskaplig betydelse. Ädellövskogarna utmed Lygnern är omfattande och botaniskt rika. /.../”

Vad gäller förutsättningar för bevarande anges bland annat att nya landskapsförändrande verksamheter, som större vägar och kraftledningar samt täkter, inte bör komma till stånd. Vattenmiljön tål inte några ytterligare näringstillskott. Ingrepp som kulvertering eller förändring av vattendragets sträckning eller bottenprofil, vandringshinder och vattenreglering, vattenuttag, utsläpp av försurande ämnen, tillförsel av organiska gifter, överfiske, inplantering av främmande öringstammar och skogsavverkning längs vattendraget kan medföra att områdets naturvärden skadas.

Biotopskydd

Inom arbetsområdena för det sökta alternativet i Dyrenäs finns ett dike som omfattas av det generella biotopskyddet enligt 7 kap miljöbalken, se figur 15.



Figur 15. Befintligt biotopskyddat diket som berörs av bräddutlopp från reservkapacitetsmagasin.

Strandskydd

Hela sjön Lygnern omfattas av utvidgat strandskydd, vilket innebär 300 meter vid strandzonen, och 300 meter i vattnet vid normalt vattenstånd. Pumpstation m m i norra Dyrenäs ligger inom gällande detaljplan där strandskyddet är upphävt.

Naturvärden

En naturvärdesinventering enligt SIS199000:2014 har genomförts inom i de områden som berörs av projektet. I inventeringen identifierades ett mindre naturvärdesobjekt i den sydöstra delen av Flohult. Detta kommer inte beröras av sökt alternativ.

Skyddade arter

Vid Flohult, närmast sjön Lygnern, finns ett stort antal observationer av olika fåglar, varav flera är rödlistade⁶. Det är framför allt överflygande fåglar som passerar eller tillfälligt rastar i området som har identifierats. Vad gäller sävsparv (nära hotad) anges i Artdatabanken att platsen är en lämplig häckbiotop. Enligt artskyddsförordningen (2007:845) är alla vilda fåglar fridlysta. I Dyrenäs och Blåsås finns inga rapporteringar av fåglar i Artdatabanken, men då platserna ligger nära Flohult, förutsätts att samma förhållanden råder här.

Undersökningar av sjön Lygnerns bottenfauna har genomförts, se bilaga 3.3. Rapporten omfattade även bottenflora på platserna. Vid undersökningen noterades inga rödlistade eller fridlysta arter.

Fisk

Den aktuella delen av Lygnern omfattas av Lygnerns norra och Storåns fiskevårdsområde (från 1988-02-26). Enligt Länsstyrelsen är sjön också upptagen i Naturvårdsverkets/Havs- och vattenmyndighetens förteckning över värdefulla fiskevatten. Lygnern karaktäriseras som näringsfattig med klart djupt vatten. Limnologiskt har sjön en intressant artrik miljö, och de mest förekommande arterna är gädda, mört, abborre och öring. I tabellen nedan redovisas fiskarterna som finns i Lygnern och de olika arternas lek område samt lektider.

Tabell 8. Fiskarter i Lygnern (Källa Sportfiskarna.se, havsochvattenmyndigheten.se, fiskbasen.se och fishbase.se)

Fiskart	Tid för lek	Lekområde/substrat
Gädda	Tidigt på våren efter islossningen	Översvämmade marker, grunda strandpartier och områden med växtlighet där vattnet fort värms upp. Leker på grunt vatten.
Mört	På våren när vattentemperaturen nått ca 10 grader.	Leken sker ofta grunt. Rommen läggs på stenar och växtlighet. Leker på grunt vatten.
Abborre	På våren när vattentemperaturen nått >8 grader.	Leker där det finns växtlighet. Leker på grunt vatten.
Öring	På hösten-vintern oktober-februari.	Vattendrag såsom bäckar, åar och större älvar samt vattendrag i sjösystem, Vandrigen sker sommar eller höst. Leken sker inte Lygnern och berörs därför inte av projektet.
Nors	Tidigt på våren i samband med islossning.	Vattendrag men även i sjöar längs låggrunda grusstränder eller i bäckmynningar. Leker på grunt vatten.
Braxen	Maj-juni.	På grunt vatten med varma och vegetationsrika miljöer med gräs, vattenväxter, kvistar eller buskar. Leker på grunt vatten.
Sutare	Maj-juli vid vattentemperatur på 19–20 °C.	På grunt vatten med vegetation. Leker på grunt vatten.
Lax	På hösten-vintern oktober-januari.	I rinnande vattendrag på strömsatta grusbottenar. Leken sker inte Lygnern och berörs därför inte av projektet.
Sik	På hösten-vintern vid temperaturer <10 °C.	Över grus- och sandbottenar, lera eller fast gyttja på varierande djup (från 0,5 till 130 m) i sjöar och rinnande vatten. Rommens överlevnad är bäst på grus- och sandbottenar där det är god vattenomsättning. Det finns inget uttalat hot mot siken som art förekomsten i Sverige bedöms vara stabil. (fiskbasen.se)
Id	Mars-juni	I rinnande grunt vatten, men även grunt i sjöar. Leker på grunt vatten.

⁶ Rödlistning är en klassificering som utförs av SLU, Artdatabanken, av väst och djurarter med avseende på dess utdöenderisk.

Sarv	Maj-juni	Så nära stränderna som möjligt på grundvatten i vegetation. Leker på grunt vatten.
Ål	-	Leker ej i Sverige och berörs ej av projektet.
Gärs	På våren april-maj vid en vattentemperatur av 10-15° C.	På sand- eller stenbottnar med vegetation på 3-6 m djupt vatten eller grundare. Leker på grunt vatten.
Björkna	I maj-juni	På grunt vatten med riklig vegetation. Leker på grunt vatten.

Utifrån tabellen, kan det konstateras att huvuddelen av fiskarterna i Lygnern leker på våren och försommaren på grunt vatten med vegetation. En art som skiljer sig från de övriga fiskarna är siken som leker under hösten-vintern. Siken är en generalist och kan leka på de flesta bottnar och olika djup. Den föredrar dock kallt vatten och grus och med bra vattenomsättning. Siken leker ungefär i november-februari vid temperaturer <10 °C i södra Sverige.

I Blåsås består botten av finkornig sand, och fisk leker troligen i vassen och i det braxengräs som finns på bottendjupet 4,0 meter.

I Dyrenä består botten av grus med sten och block, vilket är en lämplig lokal för lekande sik.

I Flohult består botten av sand med braxengräs på ett djup av en till tre meter, och skulle kunna ha betydelse för lekande fisk. Vid fyra till sex meters djup övergår botten till mjukbotten, som har mindre betydelse för lekande fisk.

Lövskogsinventering samt Skogsstyrelsens identifierade värdefulla områden

Under år 2014 utförde länsstyrelsen en lövskogsinventering i Marks kommun. Inga identifierade lövskogsområden berörs av sökt alternativ.

Inga av Skogsstyrelsen identifierade nyckelbiotoper eller skog med naturvärden berörs av sökt alternativ.

12.1.2 Skyddsåtgärder

Arbetsmetoden för förläggningen av ledningarna utförs med styrd borrhning, vilket innebär att intrånget i mark begränsas.

Grävning kommer att ske med försiktighet för att hindra grumling av vatten i diken.

För att minimera störningen på häckande fåglar kommer avverkning av träd och buskar att undvikas mellan mars och augusti.

En mindre påverkan på vattenmiljön kan förekomma under anläggningsskedet då temporär störning i form av grumling/partikelspridning kan förväntas till följd av arbetena i Lygnern. För att hindra att partiklar sprids i vattnet i samband med borrhningen, kommer siltgardiner/bubbelridåer att anläggas på botten av sjön, där borren för ledningen kommer ut. Skyddsåtgärden medför att tidsperioden för grumling blir mycket kort, cirka 1-2 dygn.

Vid förläggning av sjöledningarna på botten av Lygnern kan en mindre resuspension (grumling) av bottensediment ske. Detta motverkas genom att ledningen långsamt sänks ner på botten av sjön.

Hydraulvätskor ska uppfylla miljökraven i svensk standard SS 155434:2015.

I entreprenaden för sökt alternativ fördes de arbetsmaskiner som kommer att användas vid arbeten i anslutning till vatten med skydd mot slangbrott (slangbrottsventil). Tankning av arbetsmaskinerna kommer också att ske så att mark eller vatten inte riskerar att förorenas.

Arbetsmaskinerna bör säkras mot stöld av bränsle. Samtliga kemikalier, inklusive bränsle kommer att förvaras inom invallning eller dubbelmantalade tankar och vara inlåsta då de inte används. Oljelänsar och övrig saneringsutrustning kommer att finnas tillgänglig på alla arbetsplatser.

Sprängning av berg kommer eventuellt att ske i Dyrenäs, och utförs av särskilt utbildad personal som säkerställer att erforderliga skyddsåtgärder vidtas.

12.1.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Riksintresseområde

Sjön Lygnern omfattas av riksintresse för naturmiljö, Lygnern och Storåns dalgång (NRO 14166). Vad gäller förutsättningar för bevarande, anges att vattenmiljön inte bör påverkas ytterligare av näringstillskott. Ingrepp som kulvertering eller utsläpp av försurande ämnen, tillförsel av organiska gifter etcetera kan medföra att områdets naturvärden skadas. Utredningen "*Fördjupad analys av mikrobiologisk påverkan vid avloppsutsläpp till Lygnern*" har klargjort att de befintliga enskilda avloppen medför större påverkan på sjön än vad ett ledningsläckage eller ledningsbrott på en sjöledning gör. Jämfört med både dagens situation, samt med nollalternativet, bedöms sökt alternativ medföra positiva effekter för sjön. Ytterligare information kan ses i avsnitt 12.4.3 Konsekvenser för sökt alternativ (Kvalité på ytvatten). Sökt alternativ bedöms inte medföra någon negativ påverkan på riksintresseområdet.

Biotopskyddade områden

Ett biotopskyddat objekt berörs av sökt alternativ. Objektet utgörs av ett befintligt dike som ligger i de norra delarna av Dyrenäs, se figur 15. Diket kommer att beröras genom att en ledning ansluts till diket samt att ett erosionsskydd anläggs där ledningen mynnar i diket. Detta medför en liten schakt i diket, och utläggning av erosionsskyddsmaterial. Föreliggande ansökan omfattar även dispens från biotopskyddet för denna åtgärd.

Naturvärdena i diket bedöms vara låga, och intrånget bedöms vara av begränsad karaktär. Bräddning till diket bedöms i princip aldrig förekomma, varför inga negativa effekter bedöms uppstå på diket.

Strandskydd

Se bedömning av effekter under avsnitt nedan om Skyddade arter, Fisk samt Övriga naturvärden. För bedömning om påverkan av allmänhetens tillgänglighet till strandzonen, se avsnitt 12.2.Rekreation och friluftsliv.

Skyddade arter

Med ovan beskrivna skyddsåtgärder (styrd borring, inget arbete mellan mars och augusti) bedöms inte skyddade arter beröras av sökt alternativ. Inga negativa effekter bedöms uppstå.

Fisk

I samband med att siltgardiner/bubbelridåer anläggs, försvinner fisken tillfälligt från arbetsområdet. Även lekområden kan påverkas inom respektive arbetsområde. Då arbetsområdet är begränsat (cirka 25x25 meter) och då arbetet avses genomföras under den tid när fisken inte leker, bedöms inga negativa effekter uppstå.

Övriga naturvärden

Där utgående ledningar anläggs på sjöbotten kommer bottenfauna och bottenflora att påverkas lokalt. Ledningarna tar i anspråk ett ca 0,5 m brett område och påverkan på bottenflora och bottenfauna kan förväntas i närheten av detta område. Då bottenfaunan och bottenflora antas återetablera sig kring ledningen bedöms inga negativa effekter uppstå.

På de större djupen i sjön Lygnern kommer ledningen att sakta sänkas mot botten. Både bottenfauna samt bottenflora kommer att påverkas lokalt. Hur stor andel bottenlevande djur som påverkas är i dagsläget svårt att bedöma, men generellt minskar andelen bottenlevande organismer ju större vattendjupet är då andelen bottensedimentet ökar, och då ljuset minskar. Då bottenfloran relativt snabbt återetableras, och då arbetet är högst temporärt, bedöms inga negativa effekter uppstå.

Under arbetet på land kan djur störas av buller från sprängning samt arbetsmaskiner, samt vid avverkning av vegetation och träd. Påverkan bedöms som mycket lokal, och är under en begränsad tid, varför effekten bedöms som obetydlig.

Avverkning av buskar och träd kommer att genomföras i de delar av arbetsområdena som inte omfattas av styrd borring under anläggningskedet. Bredden på zonen som blir föremål för avverkning är cirka 20 meter bred. När arbetet har slutförts bedöms buskar och markvegetation återetablera sig relativt snabbt. För träd tar det något längre tid. Under drifttiden kommer dock hela sträckan att hållas fri från vegetation på en bredd av sex meter, vilket bedöms innebära en liten negativ effekt.

12.1.4 Sammanfattande bedömning

Arbetsområdet under vatten för sökt alternativ, på de olika platserna är cirka 25 x 25 meter stort, men påverkansområdet är mindre, då effekterna begränsas till borrhålet och direkt intilliggande område.

Arbeten i vassområden samt områden med känsliga bottnar undviks genom att styrd borring används som arbetsmetod. Skyddsåtgärder i form av siltgardiner/bubbelridåer gör att grumlingsutbredning undviks.

Eftersom risken för bräddningar under normala och onormala driftsförhållanden är marginell bedöms påverkan på naturmiljö som obetydlig.

Sökt alternativ bedöms inte medföra negativa effekter på riksintresse för naturmiljö, eller andra skyddade områden eller arter.

Sammanfattningsvis bedöms sökt alternativ inte medföra några negativa konsekvenser för naturmiljö.

12.1.5 Konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet förutsätts att de enskilda avloppsanläggningarna åtgärdas inom tomtmark. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för naturmiljö.

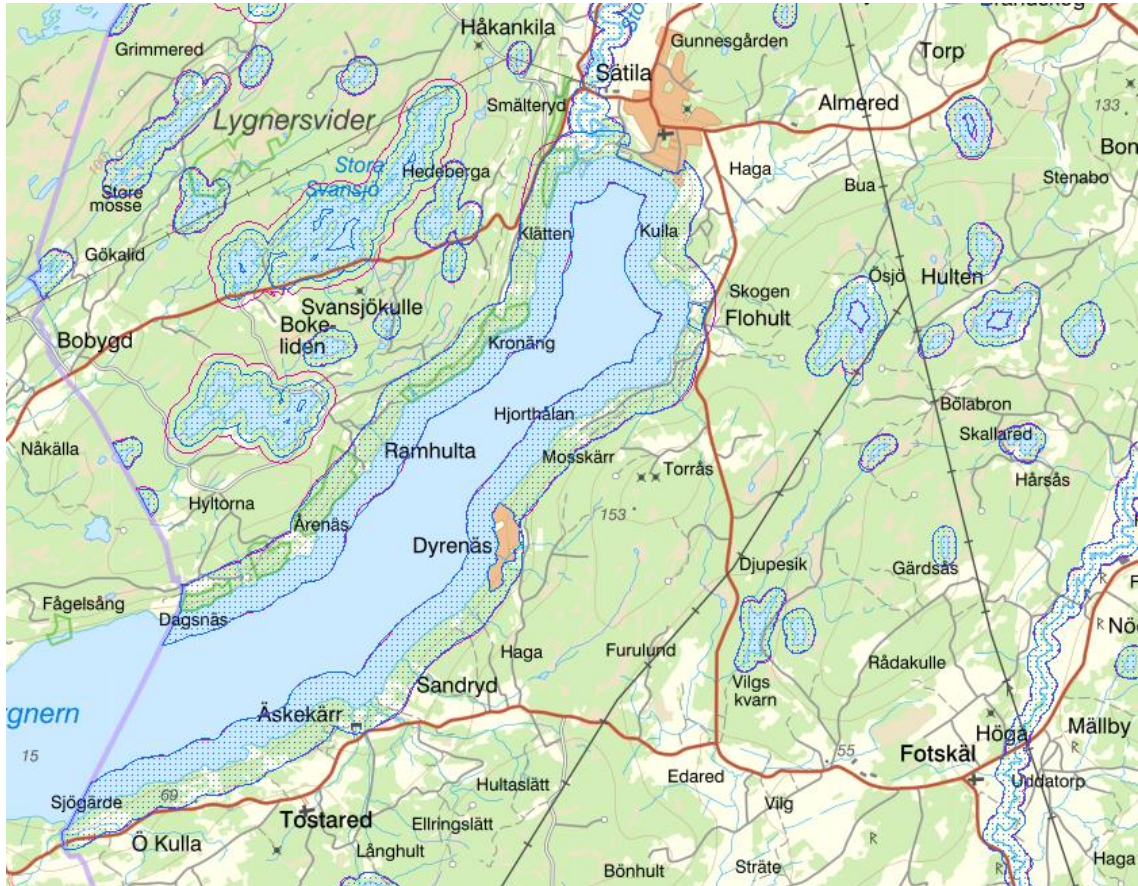
12.2 REKREATION OCH FRILUFTSLIV

12.2.1 Förutsättningar

Hela Lygnern omfattas av riksintresseområdet för friluftsliv, FO 27, se figur 14. Området anges som naturskönt och storslaget. Riksintresseområdet omfattar sjön Lygnern och den nedre delen av Storån som mynnar i sjön. I nordvästra delen av Lygnern finns Ramhultafallet. Avseende förutsättningarna för

bevarande av riksintresset för friluftsliv anges bland annat att föroreningar av vattentäkten kan påtagligt skada områdets värden.

Hela sjön Lygnern omfattas av utvidgat strandskydd, vilket innebär 300 meter vid strandzonen, och 300 meter i vattnet vid normalt vattenstånd, se figur 16. Pumpstation m m i norra Dyrenäs ligger inom gällande detaljplan där strandskyddet är upphävt.



Figur 16. Strandskyddsområde

Sjön Lygnern är föremål för rekreation och fritidsliv genom bad, fritidsfiske samt båtturer. Längs med strandzonen är promenader och vandring vanligt.

Det finns två badplatser i närheten till den planerade ledningsdragningen, en i Flohult, samt en i Blåsås. Norra Dyrenäs pumpstation är belägen precis vid "badberget" som är den mest frekventerade badplatsen av dyrenäsborna. Övriga badplatser vid sjön Lygnern bedöms ej beröras.

12.2.2 Skyddsåtgärder

Arbetena i vatten kommer inte att utföras under juni till augusti för att undvika den huvudsakliga badsäsongen.

För att hindra att ledningen påverkas av ankrande båtar kommer kommunen eventuellt att ansöka om ankringsförbud i anslutning till sjöledningen.

12.2.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Hela sjön Lygnern omfattas av riksintresse för friluftsliv, FO27. Avseende förutsättningarna för bevarande av riksintresset för friluftsliv anges bland annat att föroreningar av vattentäkten kan påtagligt skada områdets värden. Utredningen "Fördjupad analys av mikrobiologisk påverkan vid avloppsutsläpp

till Lygnern” har klargjort att de befintliga enskilda avloppen medför större påverkan på sjön än vad ett ledningsläckage på en sjöledning gör. Jämfört med både dagens situation, samt med nollalternativet, bedöms sökt alternativ medföra positiva effekter för sjön. Ytterligare information kan ses i avsnitt 12.4.3 Konsekvenser för sökt alternativ (Kvalité på ytvatten). Sökt alternativ bedöms inte medföra någon negativ påverkan på riksintresseområdet.

Ledningsdragningen i sökt verksamhet kommer att gå inom ett relativt kort avstånd från badplatsen i Blåsås och badplatsen i Flohult. Då arbetena med att lägga ner ledningarna avses genomföras med styrd borring utanför badsäsongen, samt pågå under en begränsad tid, kommer inte möjligheterna att nyttja badplatserna begränsas.

Sjöledningen medför eventuellt ankringsförbud längs med området för ledningen. Detta är dock inom mycket begränsade delar av sjön. Ingen negativ påverkan bedöms uppstå.

Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå på friluftsliv och rekreation.

12.2.4 Konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet kommer ingen sjöledning eller pumpstationer anläggas. Arbeten med reningsanläggningar kommer därför att genomföras inom den egna fastigheten.

Nollalternativet bedöms medföra en liten negativ effekt på riksintresseområdet för friluftsliv då de enskilda avloppen utgör den största risken för förorening av sjön.

Liten negativ konsekvens bedöms uppstå för rekreation och friluftsliv i nollalternativet.

12.3 KULTURMILJÖ OCH LANDSKAPSBILD

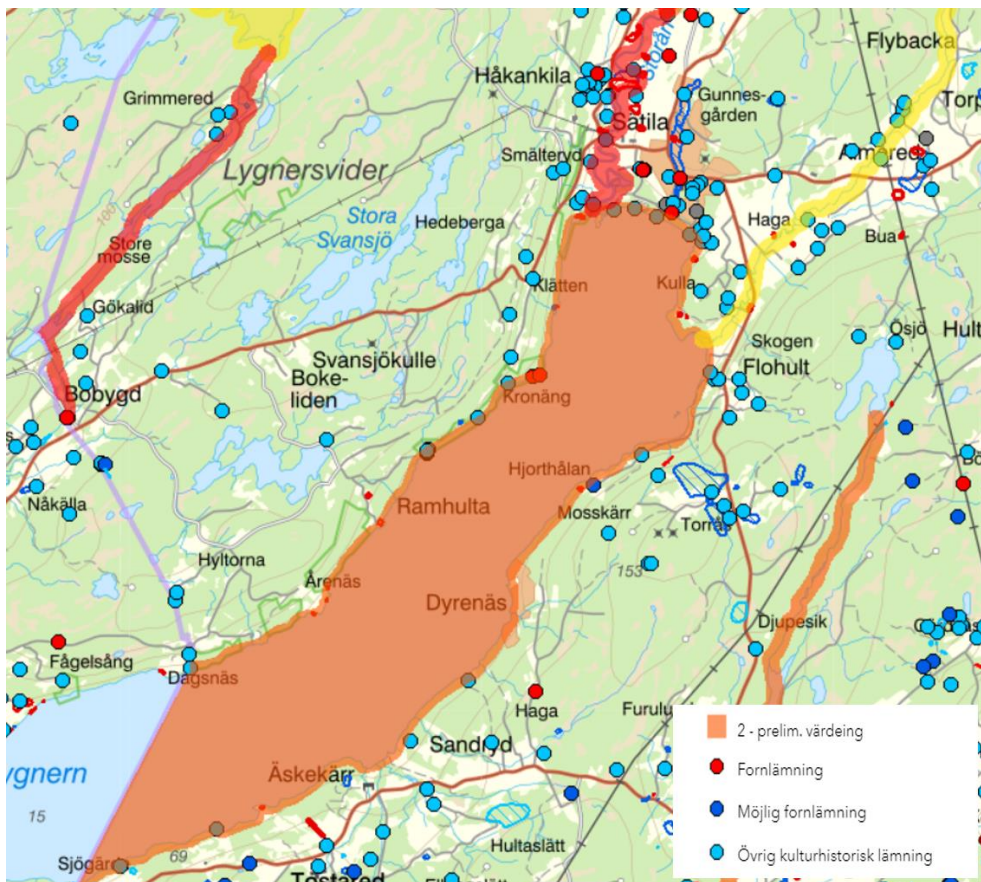
12.3.1 Förutsättningar

Länsstyrelsen har utfört en inventering och preliminär värdering av vattenförvaltning och kulturmiljö (VaKul). I denna klassas Lygnern preliminärt som klass 2, i en fyrgradig skala där klass 1 är högsta värde. Människor har bott kring Lygnern sedan stenåldern och sjön utgjorde gränsen mellan Sverige och Danmark. Lygnern var även en viktig transportled för passagerare och gods och mellan år 1890 och år 1921 då det gick reguljär linjetrafik mellan Sätilla och Fjärås Bräcka.

I Riksantikvarieämbetets databas Fornsök, finns flera fornlämningar i anslutning till Lygnern. I Flohult finns noteringar om rester av en kvarn i ett mindre vattendrag i anslutning till Lygnerns strand (RAÄ-nr 8:3 Sätilla). I Blåsås och Flohult finns även övriga kulturhistoriska lämningar, bland annat ett tegelbruk i Blåsås, som inte utretts vidare, se figur 17.

Kulturmiljöenheten, Västra Götalandsregionen, har utfört en arkeologisk förstudie⁷ som bland annat omfattar de områden där grävningsarbeten planeras. Resultatet av förstudien visade att sträckorna i Blåsås, Flohult och Dyrenäs, ur ett arkeologiskt perspektiv, var tämligen ointressanta. I Flohult bedömdes att den åkermark som ligger öster om befintlig väg, ha en god arkeologisk potential.

⁷ KU arkeologisk rapport 2020:50, Kulturmiljöenheten, Västra Götalandsregionen



Figur 17. Inventering av vattenförvaltning och kulturmiljöer, samt registrerade fasta fornlämningar, övrig kulturhistorisk lämning samt möjlig fornlämning.

12.3.2 Skyddsåtgärder

Pumpstationerna i Dyrenäs kommer att utföras som en mindre stuga för att i största möjliga mån anpassas till omgivningen. I figur 18 redovisas ett exempel på ett sådant utförande.



Figur 18. Exempelbild, byggnad för en pumpstation.

Inga arbeten kommer att utföras i direkt anslutning till registrerade fornlämningar. Arbeten kommer däremot utföras i anslutning till övriga kulturhistoriska lämningar. Schaktning avses ske med försiktighet på dessa platser. Om lämningar upptäckts kommer arbetet direkt avbrytas, och länsstyrelsen ska kontaktas. Några skyddsåtgärder inom ramen för landskapsbild och kulturmiljö, bedöms inte krävas för sjön Lygnern.

12.3.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Under anläggningsskedet kommer allmänhetens tillgänglighet till strandskyddsområdet begränsas. Då tiden för arbetet är under en kort period och då arbete undviks under sommarmånaderna, bedöms inga negativa effekter uppstå. Under driftskedet påverkas inte allmänhetens tillgänglighet till strandzonen alls.

Landskapsbilden kommer att påverkas i norra och södra Dyrenäs genom att mindre byggnader för pumpstationer anläggs. Påverkan på landskapsbilden bedöms som obetydlig.

Inga registrerade fornminnen finns i eller inom de platser där arbetena planeras att utföras. Arbetet i sjön bedöms inte medföra någon påverkan på kulturmiljövärden.

Sökt verksamhet bedöms inte medföra några negativa konsekvenser för kulturmiljö och landskapsbild.

12.3.4 Konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet förutsätts att arbeten med att anlägga enskilda avloppsanläggningar sker inom befintlig tomtmark. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för landskapsbild och kulturmiljö.

12.4 KVALITÉ PÅ YTVATTEN

12.4.1 Förutsättningar

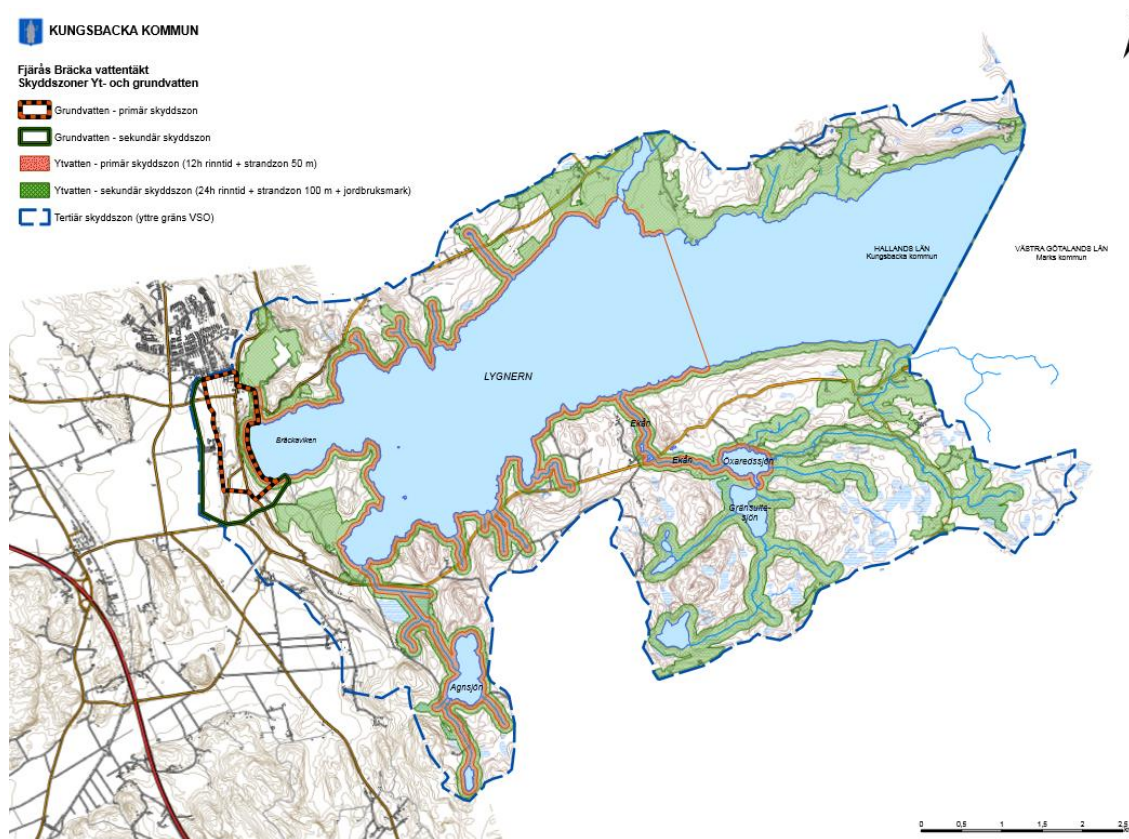
Sjön Lygnern omfattas av MKN för vatten (SE426EEFF4). Vattenförekomsten har god ekologisk status, samt uppnår ej god kemisk status. Påverkan på sjöns kemiska status kommer främst från (enligt VISS) reningsverk, bräddning samt från andra punktkällor. Målet är en god kemiskt ytvattenstatus med tidsfrist till 2027. Risk finns för att vattenförekomsten inte kommer att uppnå de uppsatta kvalitetskraven fram till år 2027.

Enligt vattenförsörjningsplanen för Göteborgsregionen (uppdaterad 2020), så anges sjön som potentiellt intresse för dricksvattenförsörjning för Göteborgsregionen⁸. Sjön Lygnern nyttjas av Kungsbacka kommun som råvattentäkt, *Fjärås Bräcka vattentäkt* ligger cirka tio kilometer sydost om Kungsbacka vid västra delen av Lygnern, se figur 19. Täkten består av en israndbildning av sand- och grus som ligger tvärs över Lygnerns dalgång. Vattenverket vid Fjärås Bräcka försörjer cirka 69 000 personer (år 2017) med dricksvatten. Täkten producerar grundvatten som kompletteras med konstgjord infiltration av råvatten från Lygnern på västra sidan av bräckan. Vattnet som infiltreras passerar genom bräckan och pumpas upp som grundvatten från brunnar på östra sidan, varifrån det leds vidare till vattenverket.

Sjön Lygnern är även identifierad som bl.a. regionalt intressant som reservvattentäkt för Göteborgsregionen.

⁸ Vattenförsörjningsplan för Göteborgsregionen, Göteborgsregionens kommunalförbund 2014

För Fjärås Bräcka vattentäkt finns ett fastställt vattenskyddsområde⁹, som ligger i den halländska delen av sjön Lygnern. Den primära skyddszonen omfattar brunnsområdet samt området för 12 timmars rinnitid och en 50 meter bred strandzon runt sjön. Den sekundära skyddszonen omfattar området väster om brunnsområdet, och utgörs av området för 24 timmars rinnitid samt en 100 meter bred strandzon och jordbruksmark. Den tertiära skyddszonen utgörs av resterande del av sjön Lygnern inom avrinningsområdet i Halland, och omfattar ett område på minst 700 meter från sjön.



Figur 19. Vattenskyddsområde för Fjärås Bräcka.

12.4.2 Skyddsåtgärder

Anläggningskedet

Siltgardiner eller bubbelridåer planeras att användas vid anläggning av sjöledningarna.

Sänkning av ledningarna kommer att ske långsamt för att förhindra att bottensediment rörs upp när ledningarna landar på botten.

Arbeten med borrning av ledningar, pumpstationer med mera kommer eventuellt innebära att läns-pumpning av vatten i arbetsgröparna kommer att krävas, för att kunna arbeta i torrhet.

Läns-pumpvattnet kan vara grumligt och sedimentering ska därför ske innan utsläpp till vatten. Sedimentering kan exempelvis ske i en container eller så kan man låta läns-pumpvattnet infiltreras i marken (översilningsyta eller återinfiltration i gröpar).

Läns-pumpningen som behövs i Dyrenäs i samband med arbete med pumpstationerna ska inte innebära negativ påverkan på omgivningen, t.ex. avseende privata brunnar, sättningar eller liknande. Därför har ett PM tagits fram, se bilaga 2.4. I detta anges att läns-pumpning kan ske i en mängd av 0,5 l/s under en

⁹ 13 FS 2012:5 Länsstyrelsen i Hallands läns beslut om vattenskyddsområde med föreskrifter för Lygnern-Fjärås Bräcka vattentäkt i Kungsbacka kommun

månad utan att det innebär risk för skada av närliggande brunnar m.m. Ytterligare undersökningar kommer att göras för att säkerställa vilken bortledning som kan tillåtas utan risk.

Driftskede

En övergripande riskbedömning har upprättats. De risker som har identifierats i utredningen för det sökta alternativet kommer att arbetas in i kommunens risk- och sårbarhetsanalys (RSA).

Marks kommun arbetar med ett övervakningssystem som är utformat för att ha en hög driftsäkerhet även vid extraordinära händelser. Exempelvis vidtas följande åtgärder för att öka driftsäkerheten för spillvattenledning, samt vid pumpstationer för att minimera risken för driftstörningar och nödbräddningar:

- Sjöledningen för spillvatten kommer att vara försedd med en viktad mantel som innebär extra skydd mot både yttre och inre skador, förutom den tryckklass och godstjocklek som PE-materialet har.
- För att kunna upptäcka läckage i LTA-ledningen mellan Flohult och Blåsås planeras tryckmätning i första hand och som alternativ flödesmätning om det är möjligt med hänsyn till de lågaflödes hastigheterna
- För att kunna upptäcka läckage i ledningen mellan Dyrenäs och Blåsås kommer flödesmätning att installeras.
- Samtliga pumpstationer omfattar två pumpenheter, som kan köras individuellt om den ena pumpen går sönder. Pumparna programmeras för att två gånger per dygn köras så att självrensning uppnås.
- Alla spillvattenpumpstationer förses med uttag för mobilt reservkraftaggregat för el. Kommunen har flera reservkraftaggregat som kan flyttas till den plats som har behov. Särskilt riskutsatta pumpstationer kan förses med permanent reservkraftaggregat.
- Pumpstationerna kommer att förses med reservkapacitetsmagasin som rymmer flödet under två dygn vid ett fullt utbyggt verksamhetsområde. Magasinsvolymen bedöms vara tillräckligt för att nödbräddning nivå 2 inte ska ske annat än under mycket extrema förhållanden.
- Respektive reservkapacitetsmagasin byggs så att magasinet töms med självfall när nivån i pumsumpen sjunker ner till normal nivå. Om det inte går att åstadkomma på grund av förhållandena på platsen, utrustas magasinet med returpump för att kunna tömma magasinet tillbaka till pumpstationen när fel eller överbelastning har blivit åtgärdat.
- Under tiden som driftstoppet pågår kan reservkapacitetsmagasinet tömmas med slamsugningsbil så att nivån hålls nere och nödbräddning nivå 2 kan undvikas.
- Vid stopp i Blåsås pumpstation kommer pumparna i Dyrenäs pumpstationer att stoppas. Spillvattnet leds till reservkapacitetsmagasinen. Detta görs för att förhindra nödbräddning nivå 2 i Blåsås.
- Beredskapsplan, krisplan samt risk- och sårbarhetsanalys uppdateras för att omfatta även de specialfall som sjöledningarna innebär. Personalen utbildas inom dessa.

12.4.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Någon regelbunden bräddning bedöms inte förekomma eftersom det inte är ett kombinerat system med dagvatten.

Eftersom reservkapacitetsmagasin har anlagts vid pumpstationerna för spillvatten, kommer utsläpp genom bräddning (nödbräddning nivå 2) endast ske vid extraordinära händelser, t ex ett pumphaveri

som inte kan repareras och reservpump inte kan ordnas inom två dygn samtidigt som en slamsugbil inte kan komma fram till platsen inom två dygn. Risk för nödbräddning via diken från pumpstationerna för spillvatten till Lygnern bedöms därför som obetydlig. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Då Lygnern omfattas av miljökvalitetsnormer för vatten, har en utredning upprättats för att bedöma den sökta verksamhetens påverkan på miljökvalitetsnormerna, se bilaga 3.5. Resultatet visar att på grund av Lygnerns stora storlek samt den begränsade volymen av avloppsvatten som ska transporteras i sjöledningen, beräknas belastningen på sjön avseende totalfosforhalt och syreförbrukande ämnen (BOD₇) vara så liten att skillnaden inte går att mäta. Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna.

Ett läckage eller ett brott på en sjöförlagd ledning skulle kunna innebära spridning av orenat avloppsvatten ut till Lygnern. Marks kommun har inte ansvaret att värdera de mikrobiologiska barriärerna på andra kommuners vattenverk, däremot att enligt Miljöbalken visa vad utsläppen kan få för konsekvenser på vattenkvaliteten. Kommunen har därför låtit genomföra en utredning "*Fördjupad analys av mikrobiologisk påverkan vid avloppsutsläpp till Lygnern*". Denna kan ses i sin helhet i bilaga 3.6 till tillståndsansökan. Syftet med utredningen har varit att visa den mikrobiologiska påverkan från avloppsutsläpp till Lygnern, dels utifrån hur systemet tidigare såg ut, dels så som det nu ser ut efter ombyggnation, och dels om sjöledning laggs för att ansluta Flohult och Dyrenäs.

Resultatet av utredningen visar att ombyggnationen av avloppssystemet radikalt har minskat de mikrobiologiska halter som kan uppstå i Lygnern. Avvecklingen av Sätilla reningsverk med tillhörande bräddpunkt har därmed tydligt minskat den mikrobiologiska risken för Lygnern som råvattentäkt. Vid fungerande normal drift väntas inga mikrobiologiska utsläpp från det nya avloppssystemet enligt sökt alternativ.

Om nödbräddning sker, skulle halterna i sjövattnet öka, men ändå vara lägre än innan ombyggnationen. Inträffar läckage på nya sjöledning från Dyrenäs respektive Flohult, skulle dess konsekvenser på mikrobiologiska halter i Lygnern vara lägre, jämfört med vilka halter som kan uppkomma genom utsläpp från den befintliga bräddpunkten Sätilla sand.

Vilka patogenhalter (halten av sjukdomsbildande organismer) som till följd av avloppsutsläpp från Marks kommun kan nå ett befintligt eller framtida råvattenintag styrs av en rad olika parametrar, och målsättningen i utredningen "*Fördjupad analys av mikrobiologisk påverkan vid avloppsutsläpp till Lygnern*" har varit att ta hänsyn till relevanta samband. Utredningen har visat att ombyggnationen av avloppssystemet har åstadkommit en minskning av patogenhalter i sjön Lygnern, till gagn för befintligt råvatten, såväl som för framtida intagspunkter. Ännu större minskning uppnås om de enskilda avloppen ersätts med sjöledning utan utsläpp (sökt alternativ), då detta helt tar bort patogenspridningen till Lygnern under normalflöde. Ett ledningsläckage på en sjöledning från Dyrenäs skulle orsaka lägre patogenhalter jämfört med det gamla systemet innan ombyggnation.

När dessutom sannolikheten för utsläpp i det nya systemet är låg, så blir den totala risken för negativ hälsopåverkan via råvattnet mycket låg jämfört med avloppssystemet innan ombyggnation. Eftersom pumpstationerna byggs med en extra stor magasinvolym, minskar risken för nödbräddning markant. Eftersom åtgärder också har vidtagits för att detektera läckor och för att undvika utsläpp vid brott på sjöledning, minskar risken för påverkan på råvattnet ytterligare.

Sammanfattningsvis har den mikrobiologiska analysen, som tagits fram för Lygnern, klargjort att de befintliga enskilda avloppen medför större påverkan på Lygnern som vattentäkt, än vad ett ledningsläckage på en sjöledning gör. Jämfört med både dagens situation, samt med nollalternativet, bedöms sökt alternativ medföra positiva effekter för råvattnet, och därmed även medverka till att miljökvalitetsnormerna för sjön Lygnern kan uppnås.

Sökt alternativ bidrar till att skydda grundvatten från negativ påverkan från läkemedel och hushållskemikalier som läcker från enskilda avlopp.

Sökt verksamhet ligger inte inom vattenskyddsområdet för Fjärås Bräcka, varför inte vattenskyddsområdet påverkas.

Sökt alternativ bedöms medföra positiva konsekvenser för ytvattenkvalitén.

12.4.4 Konsekvenser av nollalternativet

Inom ramen för projektet har en mikrobiologisk utredning *"Fördjupad analys av mikrobiologisk påverkan vid avloppsutsläpp till Lygnern"*, upprättats, se bilaga 3.6. Resultatet visar att nollalternativet ger högre halter av mikroorganismer i Lygnern än sökt alternativ, dessutom bedöms risken för läckage till Lygnern vara större än i sökt alternativ.

Ovanstående innebär också att nollalternativet motverkar miljökvalitetsnormerna för vatten. Dock är ekologiska statusen för Lygnern hög, och påverkan från nollalternativet är begränsad. Statusen bedöms inte förändras.

I nollalternativet finns risk för att patogener, läkemedel och andra kemikalier läcker ut från enskilda avlopp till yt- och grundvatten eftersom dessa endast avskiljs i liten grad i en enskild avloppsanläggning. Enskilda avloppslösningar innebär också viss tillförsel av näringsämnen till sjön. Det kan dock konstateras att den ekologiska statusen i Lygnern är hög med avseende på näringsämnen och att sjön fungerar som dricksvattentäkt trots utsläppen.

Nollalternativet bedöms medföra en liten negativ konsekvens på ytvattenkvalitén.

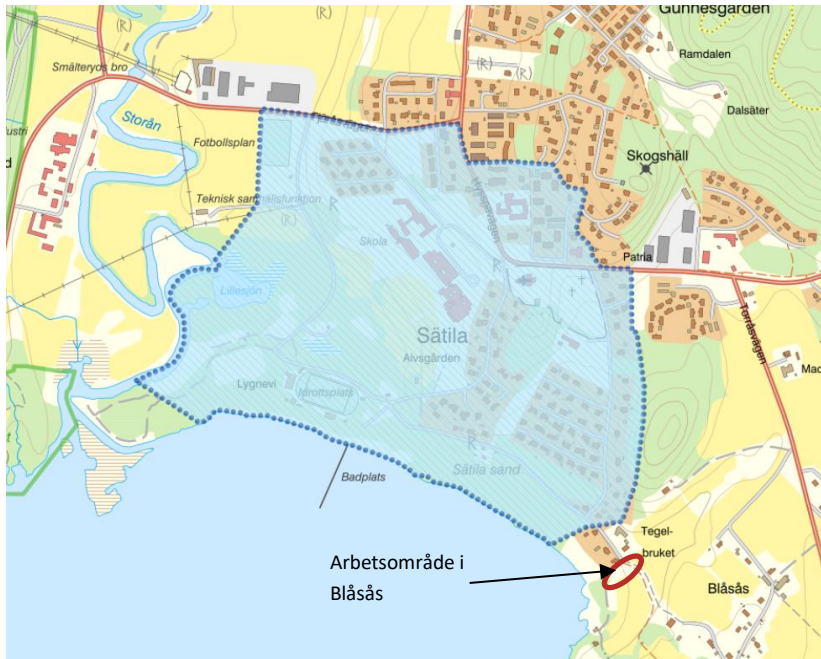
12.5 GRUNDVATTEN

12.5.1 Förutsättningar

Sättila vattentäkt är en grundvattentäkt som inte har någon kontakt med sjön Lygnern.

Vattenskyddsområdet är indelat i en primär, sekundär och tertiär zon. Grundvattnet som ligger utanför vattenskyddsområdet, utgör inte grundvattenförekomst enligt VISS¹⁰.

¹⁰ Vatteninformations System Sverige



Figur 20. Vattenskyddsområde Sätila, tertiär zon. Arbetsområde markerat med rött.

12.5.2 Skyddsåtgärder

Grundvattenrör ska installeras innan entreprenad. Grundvattennivån ska mätas före, under och efter planerad schaktning. Bortpumpad summerad grundvattenmängd ska mätas minst en gång/dygn.

Vid behov kommer bortledningen av grundvatten begränsas till 0,5 l/s under maximalt en månad.

12.5.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Den schaktning som sökt verksamhet medför under anläggningsfasen, bedöms inte beröra Sätila grundvattentäkt eftersom schaktningen görs utanför vattenskyddsområdet, och den temporära grundvattensänkningen inte bedöms nå vattenskyddsområdet.

Då inläckaget av grundvatten vid schaktning begränsas undviks skador på närliggande brunnar. Enligt genomförd hydrogeologisk utredning (se bilaga 2.4) medför bortledandet av grundvatten i aktuella schakter en avsänkning på 0,3 meter inom tio meter från schaktgrop. Detta bedöms inte medföra någon skada på allmänna eller enskilda intressen. Ingen bortledning av grundvatten kommer att förekomma i driftskedet.

Eftersom risken för bräddningar är marginell bedöms påverkan på grundvattnet som obetydlig.

Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå på grundvatten från sökt alternativ.

12.5.4 Konsekvenser av nollalternativet

Det är osäkert hur många enskilda avloppsanläggningar som i nollalternativet kommer att infiltrera sitt avloppsvatten. Risk för liten negativ konsekvens på grundvattenkvaliteten bedöms föreligga.

12.6 UTSLÄPP TILL LUFT

12.6.1 Förutsättningar

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) finns fastställda miljökvalitetsnormer för kvävedioxid och kväveoxid, svaveldioxid, kolmonoxid, ozon, bensen, partiklar (PM10 och PM2,5), bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly i luft. Normerna anger den halt av respektive ämne som maximalt får förekomma i utomhusluften.

Verksamheten medför utsläpp till luft huvudsakligen i form av utsläpp från arbetsmaskiner samt byggtransporter till och från området.

12.6.2 Skyddsåtgärder

Vad gäller arbetsmaskiner och transporter i samband med anläggningsarbetet avses förnybart bränsle (HVO) användas i den mån det är möjligt (för närvarande är det brist på ren HVO på marknaden). Från år 2022 är det lagkrav på inblandning av förnybara bränslen i diesel. Användning av förnybart bränsle medför att påverkan på klimatet blir mindre, än vid användning av fossilt bränsle. Däremot blir det ingen skillnad på utsläpp av kväveoxider och partiklar.

12.6.3 Konsekvenser av sökt alternativ

De planerade åtgärderna medför utsläpp till luft från transporter till och från området samt från arbetsmaskiner. Påverkan är temporär och bedöms inte påverka uppnåendet av miljökvalitetsnormer för luft. För överskridande av miljökvalitetsnormerna för luft krävs i princip tät stadstrafik och det aktuella området ligger utanför tätorten på plats med god luftomblandning. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

12.6.4 Konsekvenser av nollalternativet

När nya enskilda avloppsanläggningar byggs kommer arbetsmaskiner att användas. Detta bedöms dock vara i begränsad omfattning.

Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

12.7 BULLER OCH LUKT

12.7.1 Förutsättningar

Bebyggelsen i Flohult och Dyrenäs utgörs både av permanent- och fritidsbostäder. Inga bostäder ligger i direkt anslutning till arbetsområdena.

Lukt kan förekomma från pumpstationer.

Allmänt om ljud och buller

Ljud är tryckförändringar i till exempel luft som sprider sig i omgivningen. Ljudets styrka, ljudnivån, uttrycks i flera olika fysikaliska storheter såsom ljudtryck och ljudintensitet. Ljud som inte är önskvärt definieras som buller. För att beskriva storleken av ljud används begreppet ljudnivå, vilken mäts i decibel (dB). Ljud inom frekvensområdet 20–20000 Hertz (Hz) tillsammans med ljudtrycksnivån blir det ljud som vårt hörselorgan kan uppfatta och benämnas för decibel A (dBA).

Ljudnivåer anges antingen som ekvivalent (L_{Aeq}) eller maximalt momentana (L_{Amax}). Med ekvivalent ljudnivå avses den genomsnittliga ljudnivån under en viss tidsperiod medan den maximala momentana ljudnivån är den högsta uppmätta ljudnivån under samma tidsperiod.

Vid anläggningskedet används Naturvårdsverkets riktvärden¹¹, se figur 21. Naturvårdsverket anger även att i de fall varaktigheten är begränsad, högst två månader bör 5 dB(A) högre värden kunna tillåtas. Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dB(A) högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla kvälls- och nattetid.

Buller från trafik till och från byggarbetsplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggarbetsplatsen bör bedömas som byggbuller.

Område	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19 L_{Aeq}	Kväll 19-22 L_{Aeq}	Dag 07-19 L_{Aeq}	Kväll 19-22 L_{Aeq}	Natt 22-07 L_{Aeq}	L_{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
<i>Inomhus (bostadsrum)</i>	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA

Figur 21. Naturvårdsverkets riktvärden för buller.

12.7.2 Skyddsåtgärder

Boende i områdena kommer att informeras om planerade arbeten. Arbeten som kan orsaka buller kommer endast att bedrivas vardagar under dagtid.

Avståndet från pumpstation till befintlig bebyggelse ska, enligt Svenskt Vatten P47, vara minst 25 meter.

Pumpstationen för spillvatten är utformad för att spillvattnet ska ha en kort uppehållstid, vilket minimerar risken för lukt. Skulle lukt uppstå finns dock möjliga åtgärder att vidta.

12.7.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Konsekvenser av buller från sprängarbeten, redovisas i avsnitt 12.8 Vibrationer.

Buller under anläggningskedet kommer framför allt att uppstå från arbetsmaskiner vid förläggning av ledningar, pumpstationer och reservkapacitetsmagasin. Bullernivån varierar under de olika skeendena i arbetet. Då arbetet är under en begränsad tid, och då gällande riktvärden från Naturvårdsverket avses hållas, bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

Transporter till och från arbetsområdena medför ökade bullernivåer jämfört med nollalternativet. Påverkan bedöms dock som begränsad då bagagetransporterna är under dagtid, och under en begränsad tid.

I driftskedet kan buller (motorljud) från pumpstationen uppstå, detta är dock låga ljudnivåer och bedöms inte riskera att överskrida Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller (rapport 6538).

¹¹ Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (till 2 kap. och 26 kap. 19 § Miljöbalken), NFS 2004:15

Närmsta avstånd till bostäder från pumpstation är cirka 50-100 meter i Dyrenäs Norra, och 60-70 meter i Dyrenäs södra. Inga riktvärden för buller bedöms överskridas, varken i driftskedet eller anläggningsskedet och någon negativ konsekvens av betydelse med avseende på lukt kan inte förutses.

12.7.4 Konsekvenser av nollalternativet

Det är oklart hur arbetena med de enskilda anläggningarna kommer att utföras samt vilken avloppslösning som kommer användas. Bedömning av konsekvenserna kan därför inte göras.

12.8 VIBRATIONER

12.8.1 Förutsättningar

Sprängning i berg kommer att krävas i anläggningsfasen vid sökt alternativ. Det är vanligt att den luftstötstång som uppstår vid sprängning förväxlas med markvibrationer.¹² Vid markvibrationer finns risk för fortplantning av vibrationerna genom marken som kan orsaka skador på omgivningen. Därför mäts dessa värden genom att man placerar vibrationsmätare på ett flertal byggnader inom området som kan komma att påverkas.

Före sprängning beslutas om mätbara gränsvärden, och varje fastighet får sitt eget gränsvärde.

12.8.2 Skyddsåtgärder

Sprängarbeten kommer att utföras på vardagar under dagtid. Anpassade detonatorer för befintliga förhållanden avses användas. Området som är föremål för sprängning kommer vara täckt med sprängmattor, vilket gör att stenmaterial inte flyger iväg och orsakar skador på omgivningen.

Inför sprängning av pumpstationerna i Dyrenäs, kommer boende att informeras innan sprängning sker. Vid sprängningen signaleras omgivningen med korta signaler cirka tre minuter före sprängning, för att sedan signalera med en lång signal när sprängningen är över.

En besiktningskonsult kommer att utföra en riskanalys för planerade sprängarbeten. Även arbetsberedningar görs som beskriver hur arbetet med sprängning ska utföras.

Befintliga byggnader som finns inom det område som bedöms kunna påverkas av sprängningen kommer att besiktas, samt förses med vibrationsmätare. Besiktningen genomförs både före och efter sprängning, och innebär bland annat en inventering av sprickor i fasad etcetera, provtagning av dricksvattenbrunnar samt provtryckning av skorstenar.

Förutom sprängning bedöms tung trafik även kunna medföra vibrationer i marken.

12.8.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Eventuellt sprängning behövs för anläggandet av pumpstationerna i Dyrenäs. För övriga arbeten krävs troligen ingen sprängning. Sprängsalvorna mäts med vibrationsmätare, vilka signalerar i realtid till ansvarig person, och salvorna anpassas så att skador på byggnader etcetera inte uppstår. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

¹² www.Bef.nu

12.8.4 Konsekvenser av nollalternativet

Sprängning kan behöva genomföras i nollalternativet. I dagsläget är omfattningen okänd, men samma skyddsåtgärder som beskrivs för sökt alternativ förutsätts. Med skyddsåtgärder (se avsnitt 12.8.2) bedöms inga negativa konsekvenser uppstå.

12.9 KEMISKA PRODUKTER OCH VAROR

12.9.1 Förutsättningar

En kemisk produkt är ett kemiskt ämne, eller en blandning av kemiska ämnen. För kemiska produkter finns det bestämmelser om att de måste vara märkta om de innehåller något farligt ämne. De kemiska produkter som kan komma att användas under anläggningsfasen av sökt alternativ är till exempel hydraulvätska och kylarvätska i arbetsmaskinerna.

En vara innehåller också kemiska ämnen, men här är det istället formen som är avgörande för produktens funktion. För varor finns inget krav på märkning. De varor som kommer att användas i sökt alternativ är bland annat pumpstationerna, då dessa består av färdiga betongelement som ställs mot varandra med en gummipackning emellan. Betongelementen är dimensionerade och typprovade enligt Svensk Standard. Asfalt karakteriseras också som en vara och kommer att eventuellt användas runt pumpstationerna. Asfalt består av bitumen (en oljeprodukt) och sten. Andra varor som kommer att användas i sökt alternativ är plaströr (PE eller PP)¹³.

12.9.2 Skyddsåtgärder

Inom arbetsområdet ska farmartankar för diesel (cirka 1-3 m³) vara ADR-godkända, dubbelmantlade/invallade och typgodkända. Tankarna ska stå uppställda på iordningjord/hårdgjord yta utformad på så sätt att spill och läckage inte kan nå mark eller yt- eller grundvatten. Alternativt används mindre tankar som transporteras bort från platsen när arbeten inte förekommer.

Hydraulvätskor ska uppfylla miljökraven i svensk standard¹⁴. Skydd mot slangbrott ska användas i grävmaskinerna som används vid arbeten i anslutning till vatten.

Uppställning av arbetsmaskiner, utrustning etcetera ska ske på ett sådant sätt så att utsläpp i mark och vatten inte sker. Service av arbetsmaskiner ska undvikas på platsen, men om det inte är möjligt ska det ske på en tät yta där spill med mera samlas upp så att det kan transporteras bort som avfall. Tvätt av maskiner får inte ske på arbetsplatserna.

Absorberande medel och saneringsutrustning ska finnas lätt tillgängligt på arbetsplatsen och i samtliga maskiner. Dessutom ska oljeläns finnas tillgängligt.

Krav kommer att ställas på entreprenören att denna utför riskbedömningar i tillräcklig omfattning så att läckage till mark och vatten inte riskerar att ske.

12.9.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Försiktighetsåtgärder avses vidtas så att läckage av bränsle och kemikalier till mark och vatten inte uppstår. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

¹³ PE; polyeten, PP; polypropen

¹⁴ SVENSK STANDARD· SS 155434:2020, Hydraulvätskor - Tekniska krav, miljöegenskaper och provningsmetoder

12.9.4 Konsekvenser av nollalternativet

Området omfattas av "hög skyddszon" vilket innebär att minireningsverk troligen krävs i nollalternativet. Detta innebär att fällningskemikalier eller liknande behövs för driften. De negativa konsekvenserna bedöms som små.

12.10 AVFALL

12.10.1 Förutsättningar

I samband med entreprenader uppkommer alltid avfall i form av exempelvis förpackningsmaterial, överblivna kemikalier, överblivna massor, hushållsavfall från byggbod etcetera.

12.10.2 Skyddsåtgärder

Det förutsätts att entreprenören följer samtliga aktuella krav i avfallsförordningen (2020:614) och att avfallshierarkin¹⁵ följs. Även kommunens renhållningsordning ska följas.

12.10.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Det förutsätts att entreprenören under anläggningsskedet följer gällande lagstiftning och iakttar de försiktighetsmått som krävs vid hantering av avfall. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

12.10.4 Konsekvenser av nollalternativet

Generellt bedöms hanteringen av avfall bli större vid enskilda anläggningar än vid en gemensam kommunal anläggning (sökt alternativ). Det beror på att en reningsanläggning behöver byggas på varje fastighet, dessutom behöver den enskilda anläggningarna också regelbundet tömmas på slam. Detta innebär att hanteringen av avfall från de enskilda anläggningarna blir mer omfattande än vid sökt alternativ, då alla enskilda anläggningar måste tömmas en gång om året med slambil.

Nollalternativet bedöms medföra liten negativ konsekvens.

12.11 HUSHÅLLNING MED NATURRESURSER

12.11.1 Förutsättningar

De pumpstationer som kommer att användas utgörs av färdiga betongelement. Betong består huvudsakligen av krossat berg, grus och sand som med hjälp av cement och vatten binds samman till betong. Cement fungerar som bindemedel. Cementen består i huvudsak av kalkberg som hettas upp så att huvudsakligen bränd kalk (kalciumoxid) bildas.

Ledningar och magasin består av plastmaterial (PE), som är en oljeprodukt.

Vid anläggning av pumpstationerna och reservkapacitetsmagasinen kommer krossat berg från en bergtäkt att användas. De permanenta körvägar och ytor som kommer att finnas vid pumpstationerna, avses förses med ett slitlager bestående av krossat berg. Tillfälliga vägar under anläggningsfasen kommer att tas bort när arbetet är färdigt, och materialet återanvänds på annan plats.

I anläggningsfasen kommer styrd borring att användas. Vid styrd borring i jord används en bentonitlurry för att smörja borrhuvudet. Bentonit är ett naturligt material som ingår i en mineralgrupp

¹⁵ <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/avfall/lagar-och-regler-om-avfall/#E1445495440>

vanligen bestående av vulkanisk aska som har sönderdelats av vatten.¹⁶ Borrning i jord kommer sannolikt att bli aktuellt i Blåsås och i Flohult.

Området omfattas av "hög skyddszon" vilket innebär att minireningsverk troligen krävs för enskilda avlopp.

12.11.2 Skyddsåtgärder

Marks kommun har avtalat för perioden 2022-01-01 – 2025-12-31 att köpa förnybar el i form av vattenkraft.

Vid inköp av pumparna prioriterar kommunen långs livslängd, och med bra kvalitet, vilket bidrar till minsta möjliga energiförbrukning.

12.11.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Vad gäller energianvändning kommer bränsle i form av diesel att förbrukas till arbetsmaskinerna i samband med anläggningsarbetena. I driftfasen kommer energi att förbrukas i de elektriska pumpar som används i pumpstationerna.

Framställning av materialet i pumpstationer, ledningar och magasin medför energiförbrukning och utsläpp av bland annat koldioxid.

För övrigt bedöms användandet av energi vara begränsat både under anläggnings- samt driftfasen. Små negativa konsekvenser bedöms uppstå.

12.11.4 Konsekvenser av nollalternativet

Området omfattas av "hög skyddszon", vilket innebär att minireningsverk troligen krävs i nollalternativet. Detta gör att fällningskemikalier eller liknande behövs för driften, vilket innebär en förbrukning av naturresurserna.

Det är dock oklart i vilken omfattning som naturresurser förbrukas i de enskilda anläggningarna, men konsekvenserna bedöms vara små.

12.1 PÅVERKAN FRÅN KLIMATFÖRÄNDRINGAR

12.1.1 Förutsättningar

SMHI genomförde år 2019 en översvämningskartering av Storån. I samband med detta beräknades vattennivåerna i sjön Lygnern för 100 och 200 års återkomsttid (framtida klimat enligt median för RCP8.5¹⁷ (SMHI, 2019)). De framtida vattennivåerna (RCP8.5) beräknas till +16,45 meter över havet för 100-årsnivån, och +16,55 meter över havet för 200-årsnivån.

Under år 2021 beräknade SMHI vattennivån i Lygnern med 100 års återkomsttid i dagens klimat. Rapporten bifogas i den tekniska beskrivningen tillhörande ansökan. Högsta högvatten, 100 år, före dagens klimat beräknas uppgå till +16,10 meter över havet.

¹⁶ <https://www.netinbag.com/sv/science/what-is-bentonite.html>

¹⁷ Framtidsscenario, RCP 8,5 – fortsatt höga utsläpp av koldioxid

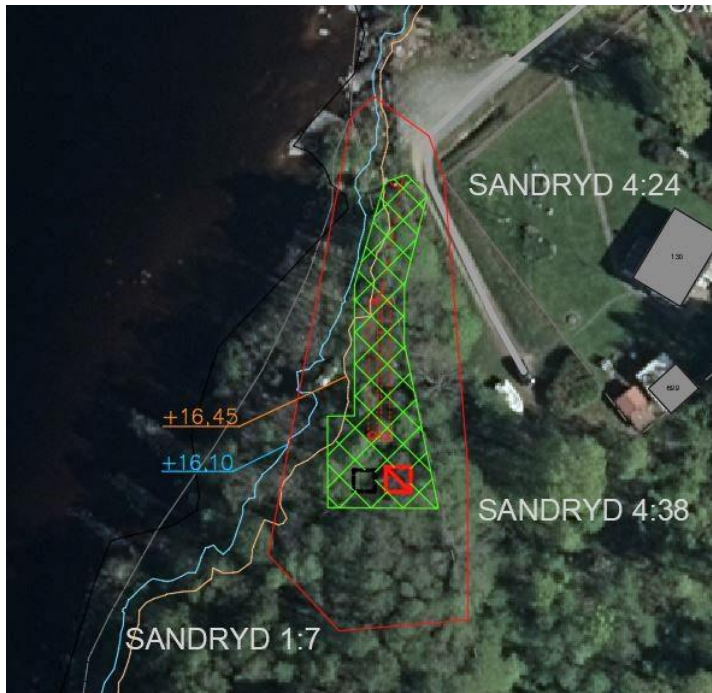
12.1.2 Skyddsåtgärder

I norra Dyrenäs ligger befintlig marknivå i området där den nya pumpstationen för avloppsvatten ska anläggas, på +17,30 meter över havet. Det innebär att redan idag ligger befintlig mark 0,65 meter högre än framtida 200-årsnivå i sjön (+16,55 meter över havet). Planerad marknivå inom samma område kommer att ligga cirka 0,5 meter över befintlig marknivå, det vill säga +17,80 meter över havet. I figur 22 redovisas högsta högvatten 100 år för nuvarande samt framtida förhållanden (utan vinduppstuvning) i norra Dyrenäs.



Figur 22. Dyrenäs norra, högsta högvatten 100 år för nuvarande +16,10 (blå linje) och framtida förhållanden (RCP8.5) +16,45 (orange linje).

I södra Dyrenäs ligger befintlig marknivå i området för den planerade pumpstationen på +17,50 meter över havet, vilket motsvarar 0,85 meter över den beräknade framtida 200-årsnivån i Lygnern. Planerad marknivå inom samma område kommer att ligga cirka 0,5 meter över befintlig marknivå, det vill säga +18,00 meter över havet. I figur 23 redovisas högsta högvatten 100 år för nuvarande samt framtida förhållanden (utan vinduppstuvning) i södra Dyrenäs.



Figur 23. Dyrenäs södra, högsta högvatten 100 år för nuvarande +16,10 (blå linje) och framtida förhållanden (RCP8.5) +16,45 (orange linje).

12.1.3 Konsekvenser av sökt alternativ

Närheten till sjön Lygnern medför att inga problem med förhindrad avrinning eller inflöde från dagvattensystem uppstår vid skyfall. Inget dagvatten kommer att kopplas till spillvattenledningarna, och därför påverkas inte flödet till pumpstationerna från ett eventuellt skyfall.

Eftersom pumpstationerna placeras på högre marknivåer än beräknade framtida 200-årsnivåer för sjön Lygnern bedöms ingen påverkan uppstå.

Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå från sökt alternativ.

12.1.4 Konsekvenser av nollalternativet

Enskilda avloppsanläggningar nära sjön kan eventuellt få problem med översvämningar, men nya anläggningar förväntas kunna anpassas till högre vattenstånd. De eventuellt negativa konsekvenserna bedöms som små, eftersom inte alla enskilda avloppsanläggningar berörs.

13 SAMLAD BEDÖMNING

13.1 SÖKT ALTERNATIVS KONSEKVENSER PÅ MILJÖASPEKTER

När en MKB upprättas, ska en avgränsning av innehållet i MKB:n göras. Syftet med avgränsningen är att miljökonsekvensbeskrivningen ska få lämplig omfattning och detaljeringsgrad. Alla miljöaspekter är inte relevanta för varje enskild tillståndsprövning. Det vill säga alla de delar av miljön, som listas i 6 kap. 2 § miljöbalken, är inte relevanta i för alla verksamheter eller åtgärder. Genom att göra en lämplig avgränsning kan miljöbedömningen fokuseras till de miljöaspekter som är relevanta. Utredningsresurser läggs därigenom på rätt områden och miljökonsekvensbeskrivningens omfattning kan begränsas så att dokumentet inte omfattar onödiga beskrivningar

De miljöeffekter som beskrivs och bedöms i denna MKB är: markanvändning, risk och säkerhet, naturmiljö, friluftsliv och rekreation, kulturmiljö och landskapsbild, kvalitet på ytvatten, påverkan på grundvatten, utsläpp till luft, buller, vibrationer, kemiska produkter och varor, avfall, hushållning med naturresurser samt klimat. Konsekvenser för miljömål och miljökvalitetsnormer beskrivs genomgående. I nedanstående tabell sammanfattas bedömningarna av konsekvenserna för de olika aspekterna som har gjorts i föreliggande MKB. Bedömningen av miljökonsekvenserna utgår från att beskrivna skyddsåtgärder är genomförda/upprättade, samt att verksamheten har normal övervakning och skötsel.

Tabell 9. Sammanställning av bedömda konsekvenser och risker för människors hälsa och miljö. Bedömningen tar hänsyn till de skyddsåtgärder som planeras och som har redovisats under respektive avsnitt.

	Positiv konsekvens	Liten negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens
	Obetydlig/Ingen konsekvens			
	Sökt alternativ		Nollalternativ	
Naturmiljö	Obetydlig/Ingen konsekvens		Obetydlig/Ingen konsekvens	
Friluftsliv och rekreation	Obetydlig/Ingen konsekvens		Obetydlig/Ingen konsekvens	
Kulturmiljö och landskapsbild	Obetydlig/Ingen konsekvens		Obetydlig/Ingen konsekvens	
Kvalité på ytvatten	Positiv konsekvens		Måttligt negativ konsekvens	
Grundvatten	Obetydlig/Ingen konsekvens		Liten negativ konsekvens	
Utsläpp till luft	Obetydlig/Ingen konsekvens		Obetydliga/Ingen negativ konsekvens	
Buller	Liten negativ konsekvens		Kan ej bedömas	
Lukt	Obetydlig/Ingen konsekvens		Kan ej bedömas	
Vibrationer	Obetydlig/Ingen konsekvens		Obetydlig/Ingen konsekvens	
Kemiska produkter och varor	Obetydlig/Ingen konsekvens		Liten negativ konsekvens	

Avfall	Obetydlig/Ingen konsekvens	Liten negativ konsekvens
Hushållning med naturresurser	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Påverkan från klimatförändringar	Obetydlig/Ingen konsekvens	Liten negativ konsekvens

13.2 FÖRENLIGHET MED GÄLLANDE KOMMUNALA PLANER

Sökt alternativ följer intentionerna i gällande översiktsplan för Marks kommun (antagen 2017-04-20), fördjupad översiktsplan för Sätilla (antagen 2003-10-21).

Det aktuella området i Blåsås omfattas inte av någon gällande detaljplan. För Flohult finns en byggnadsplan för fritidsbebyggelse som är daterad 1963-06-13. Denna berörs dock inte, då den sökta verksamheten berör endast strandzonen, som inte omfattas av detaljplanen. Dyrenäs omfattas av en byggnadsplan som är daterad 1963-07-03. Den norra pumpstationen i Dyrenäs omfattas av detaljplanen, där markanvändningen utgörs av *"allmän plats, park eller plantering"*. Pumpstationen inryms inte inom markanvändningen, men bedöms kunna utgöra en mindre avvikelse.

Kommunfullmäktige beslutade 2020-05-28 om en ny VA-plan¹⁸. I VA-planen finns en policy som anger hur arbetet med försörjning av dricksvatten och spillvatten, både inom och utanför nuvarande verksamhetsområde för allmänt VA, ska ske. I planen anges att alla invånare i Marks kommun ska ha en robust VA-försörjning samt att Marks kommun ska ta hand om avloppsvatten så att samhällets miljöbelastning minimeras. Den av kommunfullmäktige beslutade VA-planen (2020) och investeringsplanen (årlig) ligger till grund för var kommunal vatten- och avloppsförsörjning ska byggas ut. Områdena Flohult och Dyrenäs är klassificerade som utbyggnadsområden i VA-planen. Sökt verksamhet följer riktlinjerna i VA-planen.

13.3 PÅVERKAN PÅ RIKSINTRESSEOMRÅDEN

Sjön Lygnern och dess omgivning är belägna inom riksintresse för naturvård och friluftsliv. Områdena för pumpstationerna utgör endast en mycket liten del av riksintressena och bedöms inte påverka värdena negativt. Sökt alternativ bedöms inte medföra negativa konsekvenser på riksintresseområdena.

13.4 PÅVERKAN PÅ OMRÅDEN SOM ÄR SKYDDADE ENLIGT 7 KAP MILJÖBALKEN

Föreliggande ansökan enligt miljöbalken innefattar ansökan om dispens från biotopskyddet enligt 7 kap 11 § MB för det berörda diket. Sökt alternativ bedöms inte påverka diket.

Hela sjön Lygnern omfattas av utvidgat strandskydd, vilket innebär 300 meter vid strandzonen, och 300 meter i vattnet vid normalt vattenstånd. För Flohult och Dyrenäs finns gällande detaljplaner där strandskyddet är upphävt. Föreliggande ansökan enligt miljöbalken innefattar även ansökan om dispens från strandskydd enligt 7 kap 18 § MB.

För att en dispens ska kunna beviljas krävs att det finns sådana särskilda skäl som anges i miljöbalken 7 kapitlet 18 c §. Särskilt skäl för föreliggande dispensansökan finns då ansökan rör anläggningar som *för sin funktion måste ligga vid vattnet och behovet inte kan tillgodoses utanför området* (punkt 3)..

Inom ramen för projektet har olika alternativ studerats, både vad gäller alternativa lösningar för förläggning av dricksvattenledningar och spillvattenledningar, samt alternativ lokalisering för

¹⁸ Vatten- och avloppsplan för Marks kommun, dnr KS 2018-659 303

pumpstationer. Utifrån valt alternativ för förläggning av ledningarna måste de två pumpstationerna i samt tryckstegringsstationen i Dyrenäs lokaliseras inom strandskyddat område av följande skäl:

- Så många fastigheter som möjligt i området ska kunna anslutas med självfall. Självfall föredras för att det kräver färre anordningar att sköta.
- Lämplig marknivå. Pumpstationerna är flera meter djupa och bör, till så stora delar som möjligt, ligga ovan grundvattennivån.
- De planerade reservkapacitetsmagasinen ska kunna anläggas frostfritt och samtidigt ska de kunna tömmas med självfall tillbaka till pumpsumpen.
- Klimatsäkerhet – utanför högsta högvattennivå på 100 år, det vill säga låg risk för översvämning vid höga vattennivåer i Lygnern.
- Lämplig tillfartsväg ska kunna ordnas.
- Lämpligt avstånd till bostäder. Avståndet ska vara minst 25 meter, gärna 50 meter för att minimera risk för störningar i form av buller och lukt.

Under anläggningskedet kommer allmänhetens tillgänglighet till strandområdet begränsas. Då tiden för arbetet är under en kort period och då arbete undviks under sommarmånaderna, bedöms inga negativa effekter uppstå för rekreation och friluftsliv. Sökt alternativ bedöms inte medföra negativa effekter på naturvärdena som finns i strandszonen, dock behöver några träd tas ner inom strandskyddat område vid pumpstationen i södra Dyrenäs och vid ventilbrunnen i Flohult. Enligt genomförd naturvärdesinventering (bilaga 3.4) finns det inga grova lövträd (brösthöjdsdiameter > 70 cm) i berört område och nedtagning av träd undviks under fåglarnas häckningssäsong (mars- aug), vilket minskar påverkan på naturvärden.

Under driftskedet påverkas inte allmänhetens tillgänglighet till strandzonen alls.

Gällande vattenskyddsområden, så visar resultatet i den utförda utredningen "*Fördjupad analys av mikrobiologisk påverkan vid avloppsutsläpp till Lygnern*" att planerad verksamhet är positiv för vattenkvaliteten i sjön Lygnern, jämfört både med dagsläget samt i nollalternativet. Det innebär således att inga negativa konsekvenser uppstår på Fjärås Bräcka vattenskyddsområde i västra delen av Lygnern, utan sökt alternativ medför positiva konsekvenser på området.

13.5 FÖRENLIGHET MED GÄLLANDE MILJÖKVALITETSNORMER

För projektet berörs MKN för föroreningar i utomhusluft (SFS 2010:477) samt parametrar i vattenförekomster (SFS 2004:660).

Sökt alternativ medför utsläpp till luft från transporter till och från området samt från arbetsmaskiner. Påverkan är temporär och bedöms inte påverka uppnåendet av miljökvalitetsnormer för luft. För överskridande av miljökvalitetsnormerna för luft krävs i princip tät stadstrafik och det aktuella området ligger utanför tätorten på plats med god luftomblandning. Sökt alternativ bedöms inte motverka miljökvalitetsnormerna för utomhusluft.

Sjön Lygnern omfattas av MKN för vatten (SE426EEFF4). Vattenförekomsten har god ekologisk status, samt uppnår ej god kemisk status. Påverkan på sjöns kemiska status kommer främst från (enligt VISS) reningsverk, bräddning samt från andra punktkällor. Målet är en god kemiskt ytvattenstatus med tidsfrist till 2027. Risk finns för att vattenförekomsten inte kommer att uppnå de uppsatta kvalitetskraven fram till år 2027.

Den mikrobiologiska analysen, som tagits fram för Lygnern har klargjort att de befintliga enskilda avloppen medför större påverkan på Lygnern som vattentäkt, än vad ett ledningsläckage eller

ledningsbrott på en sjöledning gör. Jämfört med både dagens situation, samt med nollalternativet, bedöms sökt alternativ medföra positiva effekter för råvattnet, och därmed även medverka till att miljökvalitetsnormerna för sjön Lygnern kan uppnås.

13.6 FÖRENLIGHET MED NATIONELLA MILJÖKVALITETSMÅL

Sökt alternativ motverkar inte något utav de nationella miljökvalitetsmålen, utan medverkar istället till att vissa av dessa uppnås. Följande miljökvalitetsmål bedöms sökt alternativ medverka till att de uppnås:

Giftfri miljö - Sökt alternativ bidrar till att skydda sjön från negativ påverkan från läkemedel och hushållskemikalier som läcker från enskilda avlopp.

Ingen övergödning - Orenat avloppsvatten innehåller ammonium som renas (oxideras) i avloppsreningsverk. Ett kommunalt avloppsreningsverk är betydligt mer effektivt avseende rening av ammonium än enskilda avloppsanläggningar. Sökt alternativ medför att utsläppen av kväve och fosfor till sjön Lygnern minskar. Avloppsvattnet kommer att renas i Skene reningsverk, som också under närmsta åren avses vara föremål för en omfattande ombyggnad som effektiviserar och höjer reningseffekten.

Levande sjöar och vattendrag - Enligt utredningen gällande mikrobiologisk påverkan på sjön Lygnern bedöms sökt alternativ medföra positiva konsekvenser för Lygnern som råvattentäkt.

God bebyggd miljö - Syftet med projektet är att förse Flohult och Dyrenäs med kommunalt vatten och avlopp, vilket är ett led i att skapa hållbara samhällen, långsiktigt god hushållning med vatten samt medverka till en god samhällsplanering. Utbyggnad med kommunalt vatten och avlopp innebär en lägre energiförbrukning jämfört med enskilda vatten och avloppsanläggningar inom varje fastighet (nollalternativet).

15 REFERENSER

Dokument:

Arkeologisk förstudie inför VA-ledning genom Blåsås, Flohult och Dyrenäs, Marks kommun, Lina Håkansdotter Kulturmiljöenheten, Västra Götalandsregionen, KU arkeologisk rapport 2020:50

Beslut om vattenskyddsområde med föreskrifter för Lygnern-Fjärås Bräcka vattentäkt i Kungsbacka kommun, 13 FS 2012:5, Länsstyrelsen i Hallands län

Handbok för artskyddsförordningen Del 1 – fridlysning och dispenser, handbok 2009:2, Naturvårdsverket

Vattenförsörjningsplan för Göteborgsregionen, Göteborgsregionens kommunalförbund 2014

Skyddsföreskrifterna för Sätilla vattentäkt, Marks kommun 2007-11-27.

Översiktsplan för Marks kommun, Laga kraft 2017-05-25, Marks kommun

Digitala källor:

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed>

<https://www.atlascopco.com/sv-se/rental/news/oil-free-bubble-curtain-to-prevent-salinization-of-the-north-sea-canal-in-the-netherlands>

www.sgu.se (Jordartskartan)

<https://lygnernsvattenrad.se/recipientkontroll/>

www.marks.se

<https://www.ifiske.se/fiske-lygnern.htm>

www.sportfiskarna.se

www.havsochvattenmyndigheten.se

www.fiskbasen.se

www.fishbase.se

www.viss.se

www.raa.se

www.smhi.se

www.sverigesmiljomal.se

16 UPPFYLLELSE AV SAKKUNSKAPSKRAVET

Anna-Karin Jonsson

Anna-Karin är civil Ing Lantmäteri inriktning Environmental Engineering med examen 1995. Anna-Karin har sedan år 2001 arbetat som konsult på WSP med MKB:er både till vatten- och industriverksamhet. Idag utgör prövning av vattenverksamhet, inklusive samråd, framtagande av prövningshandlingar samt miljöbedömningar en stor del av Anna-Karins arbetsområde. Anna-Karin har även tidigare under sex år arbetat MKB:er och tekniska miljöutredningar som konsult på olika konsultföretag.

Jessica Andersson

Jessica Andersson är, planeringsarkitekt och specialist på MKB och miljöbedömningar. Hon har arbetat med miljö- och hållbarhetsfrågor kring samhällsbyggnadsplanering i över tjugo år. Jessica är en av WSP:s mest erfarna personer av att leda, upprätta, samordna och granska olika konsekvensbeskrivningar enligt SMB-direktivet (direktiv 2001/42/EG) och MKB-direktivet, direktivet (2011/92/EU).

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Box 34
371 21 Karlskrona
Besök: Högabergsgatan 3

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880556057
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

