

Högsby kommun

Långemåla råvattentäkt

Förslag vattenskyddsområde

Uppdragsnr: 107 35 40 Version: 1 Datum: 2022-05-02



Uppdragsgivare: Högsby kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Jennie Karlsson
Konsult: Norconsult AB, Hantverkargatan 5K, 112 21 Stockholm
Uppdragsledare: Linnea Salbark
Teknikansvarig: Hanna Wiborgh
Handläggare: Axel Barkestedt

1	2022-05-02	Långemåla råvattentäkt	Axel Barkestedt Hanna Wiborgh	Angelica Vestergaard Majewski	Linnea Salbark
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

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

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Administrativa uppgifter	5
1.2	Bakgrund och syfte för inrättande av vattenskyddsområde	5
1.3	Det tekniska underlagets användning	6
1.4	Gällande lagstiftning	6
1.5	Uppdragets omfattning och genomförande	6
2	Långemåla vattentäkt	7
2.1	Gällande tillstånd	7
2.2	Markägarförhållanden	7
2.3	Vattentäktens utformning	7
2.4	Försörjningsområde	7
2.5	Kapacitet	7
2.6	Försörjningsbehov och vattenförbrukning	7
2.7	Reservvattentäkt	7
2.8	Tidigare utförda utredningar	7
3	Områdesbeskrivning	10
3.1	Topografi	10
3.2	Markanvändning	10
3.3	Geologi	11
3.4	Hydrologi	12
3.5	Hydrogeologi	13
3.6	Sårbarhetsbedömning	16
4	Planbestämmelser och områdesskydd	18
4.1	Planförhållanden inom tillrinningsområdet	18
4.2	Skyddade områden	18
5	Vattenkvalitet	20
5.1	Miljökvalitetsnormer av Ås vid Långemåla (WA29718117)	20
5.2	Vattenkvalitet vid uttagsbrunnarna	20
6	Riskbedömning	24
6.1	Metod	24
6.2	Riskidentifiering	24
6.3	Resultat riskidentifiering	25
6.4	Förutsättningar för spridning från föroreningskälla till vattentäkt	31
6.5	Åtgärder och aktiviteter som kan påverka kapaciteten i vattentäkten	31
6.6	Aktiviteter som kan öka sårbarheten	31
6.7	Riskanalys	32

7	Förslag till avgränsning av vattenskyddsområde	34
7.1	Allmänna riktlinjer	34
7.2	Platsspecifik metodik vid avgränsning av skyddsområde	34
8	Utformning av vattenskyddsföreskrifter	38
1 §	Allmänna bestämmelser	38
2 §	Petroleumprodukter och brandfarliga vätskor	38
3 §	Motordrivna fordon	38
4 §	Kemiska bekämpningsmedel	39
5 §	Växtnäringsämnen	39
6 §	Avloppsanläggningar	39
7 §	Skogsbruk, upplag och hantering av timmer	40
8 §	Upplag samt hantering av avfall, asfalt, oljegrus, vägsalt och snö samt övriga upplag	40
9 §	Materialtäkt	41
10 §	Schaktningsarbete, pålning, spontning och annat arbete	41
11 §	Anläggning för uttag av värme eller vatten	41
9	Referenser	42

Bilagor

Bilaga 1 – Riskanalys

Bilaga 2 – Vattenkvalitet

Bilaga 3 – Föreslaget skyddsområde

Bilaga 4 – Föreslagna skyddsföreskrifter

1 Inledning

1.1 Administrativa uppgifter

Organisation: Högsby kommun
Organisationsnummer: 212000-0688
Adress: Kyrkogatan 8
579 33 Högsby
Kontaktperson: Jennie Karlsson
Kontaktuppgifter: 0495-24 15 02
jennie.karlsson@osk.hultsfred.se

1.2 Bakgrund och syfte för inrättande av vattenskyddsområde

På uppdrag av Högsbys kommun och Östra Smålands Kommunalteknikförbund (ÖSK) har Norconsult AB upprättat ett tekniskt underlag med förslag till vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter för Långemåla vattentäkt i Långemåla, Högsby kommun.

Långemålas vattentäkt består idag av en äldre brunn, kallad B2, samt en nyare än ej driftsatt brunn installerad 2016, kallad B1601. Båda brunnarna är placerade i samma grundvattenmagasin, kallat Långemåla grundvattenmagasin.

Kvantiteten och kvaliteten på råvattnet i brunn B2 har försämrats över åren. Vid mycket låg allmän grundvattennivå, som kan inträffa vid torrår, sinar brunnen vilket medför att lågreservoaren emellanåt måste fyllas upp med vatten som får köras från vattenverket i Högsby. Råvattnet visar också på en påverkan från ytvatten genom bl. a. förhöjda halter av organiskt material, nitrat och färg.

Ett vattenskyddsområde med markreglerande bestämmelser inrättas i syfte att skydda det vatten som ska användas för dricksvattenproduktion. Vattenskyddsområden kan inrättas för att adressera en konstaterad negativ påverkan på råvattnet, men även för att förebygga att en negativ påverkan på råvattnet uppstår.

Syftet med skyddsområde och skyddsföreskrifter är att säkerställa en god råvattenkvalitet och -kvantitet för Långemålas grundvattentäkt i ett långsiktigt perspektiv. Ett motiv till att inrätta ett skyddsområde är att kommunen får ett verktyg för att aktivt kunna minimera riskkällor och att verka för en säkrare dricksvattenförsörjning.

Att inrätta ett vattenskyddsområde med skyddsföreskrifter innebär att miljöbalkens krav för skydd av dricksvatten specificeras. På så sätt kan riskfyllda åtgärder och verksamheter i närheten av vattentäkten regleras och begränsas så att en långsiktig dricksvattenförsörjning kan upprätthållas. Genom att begränsa vissa verksamheter och införa skärpta krav har samhället större möjlighet att styra miljöstörande verksamheter inom området. Flertalet bestämmelser finns redan i övrig lagstiftning, men med skyddsföreskrifterna kan det fastställas hårdare regleringar än vad som finns i aktuell lagstiftning, om det finns ett behov utifrån vattenskyddet.

Genom att ett område förklaras som vattenskyddsområde med skyddsföreskrifter stärks skyddet för vattenförekomsten och vattenförekomstens planmässiga betydelse tydliggörs. Föreskrifterna har utarbetats med utgångspunkt från de befintliga (eller i framtiden tänkbara) verksamheter som förekommer inom området eller i dess närhet.

1.3 Det tekniska underlagets användning

Denna tekniska beskrivning utgör underlag för beslut om vattenskyddsområde och föreskrifter. Syftet är inte och kan inte vara att utgöra ett fullständigt eller tillräckligt underlag för att bedöma specifika ansökningar om tillstånd enligt skyddsföreskrifterna. Skälen är bland annat att varje ansökan, verksamhet och plats utgör en unik kombination av detaljerade förutsättningar som i alla varianter inte kan förutses här, samt att detaljeringsgraden är anpassad för att avgränsa vattenskyddsområdet till, och inte inom, fastighetsskala.

1.4 Gällande lagstiftning

Skydd av vattentäkter regleras av miljöbalken SFS 1998:808. Ett mark- eller vattenområde får, enligt 7 kap. 21 § miljöbalken, av länsstyrelsen eller kommunen förklaras som vattenskyddsområde till skydd för en grund- eller ytvattentillgång som utnyttjas eller kan antas komma att utnyttjas för dricksvattentäkt.

Vidare anges i 7 kap 22 § att länsstyrelsen eller kommunen skall meddela sådana inskränkningar i rätten att förfoga över fastigheter inom området som behövs för att tillgodose syftet med området. Länsstyrelsen eller kommunen får om det behövs föreskriva att skyltar eller stängsel skall sättas upp och att annans mark får tas i anspråk för detta. Föreskrifter gäller omedelbart, även om de överklagas. Om särskilda skäl föreligger får länsstyrelsen eller kommunen meddela dispens från föreskrifter som den har meddelat för skyddsområdet.

Ersättning kan enligt miljöbalken 31 kap 4 § utgå till fastighetsägare vars mark tas i anspråk eller vars pågående markanvändning avsevärt försvårats på grund av bestämmelsers upprättande med stöd av 7 kap 22§ miljöbalken. Om det behövs får länsstyrelsen eller kommunen med stöd av 7 kap. 30 § miljöbalken meddela ordningsföreskrifter gentemot allmänheten om rätten att färdas och vistas inom ett område, det vill säga föreskrifter som begränsar allemansrätten.

Förordningen (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m. reglerar mer specifikt skydd av områden enligt 7 kap. miljöbalken. I förordningen regleras bestämmelser om myndighetssamråd, underrättelse om beslut om vattenskyddsområde, överklagande m.m. I 29 kap. 2 och 2a §§ miljöbalken finns bestämmelser om straffsanktioner för brott mot områdesskydd eller för förseelse mot områdesskydd.

1.5 Uppdragets omfattning och genomförande

Uppdraget har genomförts enligt Havs- och vattenmyndighetens vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden, rapport 2021:4 (2021). Uppdraget omfattar upprättande av tekniskt underlag med riskbedömning samt förslag till vattenskyddsområde med tillhörande skyddsföreskrifter.

Underlagsmaterialet har främst utgjorts av:

- A. Vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden, rapport 2021:4
- B. Samrådsunderlag, Långemåla Råvattentäkt. Norconsult AB 2021-02-18
- C. Hydrogeologisk utredning - Provpumpning av ny brunn vid Långemåla vattentäkt, Högsby kommun. Norconsult AB 2020-03-10.
- D. Grundvattenmagasinet Långemåla, Sveriges geologiska undersökning.

2 Långemåla vattentäkt

2.1 Gällande tillstånd

Brunnen B2 installerades 1974 och har ett sedan 2011-09-05 fastställt vattenskyddsområde med skyddsföreskrifter.

2.2 Markägarförhållanden

Brunn B2 samt vattenverk är belägna på fastighet Långemåla 6:42. Brunn B1601 är belägen på fastighet Långemåla 1:2. Fastigheten Långemåla 6:42 ägs av kommunen sedan 2018. 2021 köptes marken runt brunn B1601, som även denna kommer att tillhöra fastigheten Långemåla 6:42.

2.3 Vattentäktens utformning

Vattentäkten utgörs av en äldre grundvattenbrunn i jord, B2, och en nyare brunn, B1601, även den i jord. Båda brunnarnas uttag baseras på naturlig grundvattenbildning från samma öppna grundvattenmagasin, kallat Långemåla grundvattenmagasin. Uttagsbrunnarnas filter är belägna på 8,5 respektive 7 meter under markytan. Avståndet mellan de båda uttagsbrunnarna är ca. 1,3 km. Råvattnet behandlas i ett vattenverk placerat i angränsning till B2.

2.4 Försörjningsområde

Långemåla vattentäkt fungerar som huvudvattentäkt för Långemåla samhälle och försörjer i dagsläget ca. 140 personekvivalenter.

2.5 Kapacitet

Brunn B2 har pumpats med ett uttag av 2,1 l/s (ca. 180 m³/dygn) men tar under normala förhållanden ut ca. 0,35 l/s (30 m³/dygn). B1601 har provpumpats med ett uttag av 1,2 l/s (ca. 100 m³/dygn).

2.6 Försörjningsbehov och vattenförbrukning

Den nuvarande medeldygnsförbrukningen är 30 m³/dygn och maxdygnsförbrukningen är 45 m³/dygn. I tillståndsansökan för ett gemensamt grundvattenuttag från båda brunnarna B2 och B1601 söks för ett medeluttag på 65 m³/dygn och ett maxuttag 80 m³/dygn.

Tillståndsansökan för vattenuttag ur båda brunnarna kommer att skickas till mark- och miljödomstolen under 2022.

2.7 Reservvattentäkt

I dagsläget saknas reservvattentäkt för Långemåla samhälle.

2.8 Tidigare utförda utredningar

2.8.1 Provpumpning 1974

Efter att jordfilterbrunn benämnd B2 utförts provpumpades den med 2,1 l/s (ca 180 m³/dygn) under december 1974 till februari 1975. Avsänkningen var endast 0,15 m. Vattenkvaliteten var vid utförandet god.

2.8.2 Geofysiska mätningar 2013

2013 utfördes geofysiska mätningar med georadar i syfte att lokalisera ett nytt brunnsläge (Norconsult, 2013). Mätningarna utfördes i elva mätlinjer ca. 1 km sydöst om det gamla brunnsläget. Utredningen föreslog ett lämpligt läge för utförande av en ny brunn.

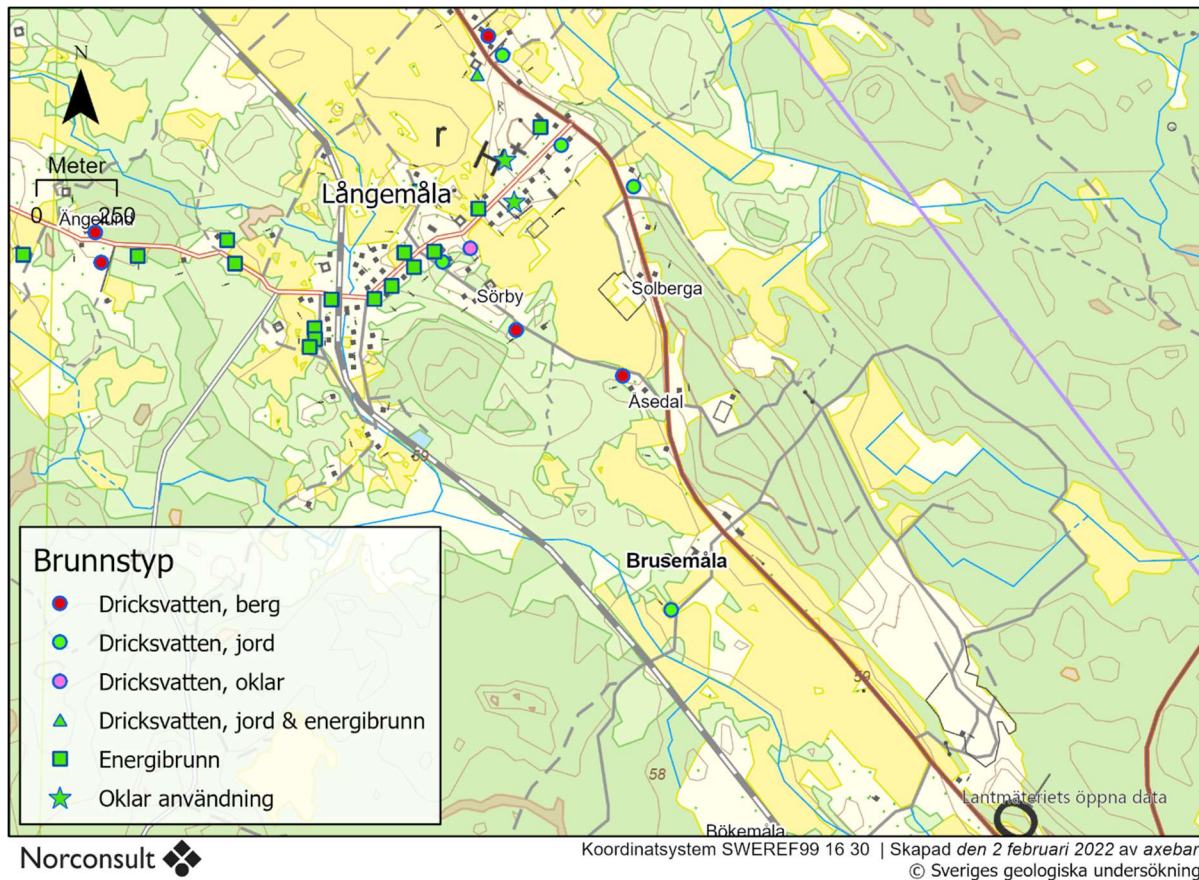
2.8.3 Provpumpning 2016

Efter uppförandet av filterbrunnen B1601 utfördes en provpumpning i 14 dagar i november 2016, vilken visade på goda uttagsmöjligheter ur brunnen. Brunnen pumpades med ett flöde på 1,2 l/s (ca. 100 m³/dygn). Ingen avsänkning kunde påvisas, grundvattennivån i observationspunkterna snarare höjdes under provpumpningen. Det uppumpade vattnet leddes till en skogsdunge ca. 100 m från brunnen, därav uppstod efteråt frågan om återinfiltration kunde ha påverkat provpumpningsresultatet.

2.8.4 Provpumpning 2019

För att ännu bättre bedöma uttagets påverkan på omgivningen samt utvärdera vattenkvaliteten i B1601 utfördes ytterligare en provpumpning av brunnen under hösten 2019 med efterföljande återhämtningstest (Norconsult, 2020). Brunnen pumpades då med ett flöde på 1,2 l/s (ca. 100 m³/dygn). För att säkerställa att uppumpat vatten inte påverkade provpumpningsresultaten genom återinfiltration i brunnens närhet avleddes det till ett vattendrag ca. 500 meter nordöst om och nedströms uttagsbrunnen. Provpumpningen gav upphov till en minimal och högst begränsad avsänkning.

En fullständig redogörelse för provpumpningen 2019 presenteras i provpumpningsrapporten (Norconsult, 2020).



Figur 1. Enskilda brunnar från resultatet av brunnsinventeringen i området kring vattentäkten.

2.8.5 Brunnsinventering

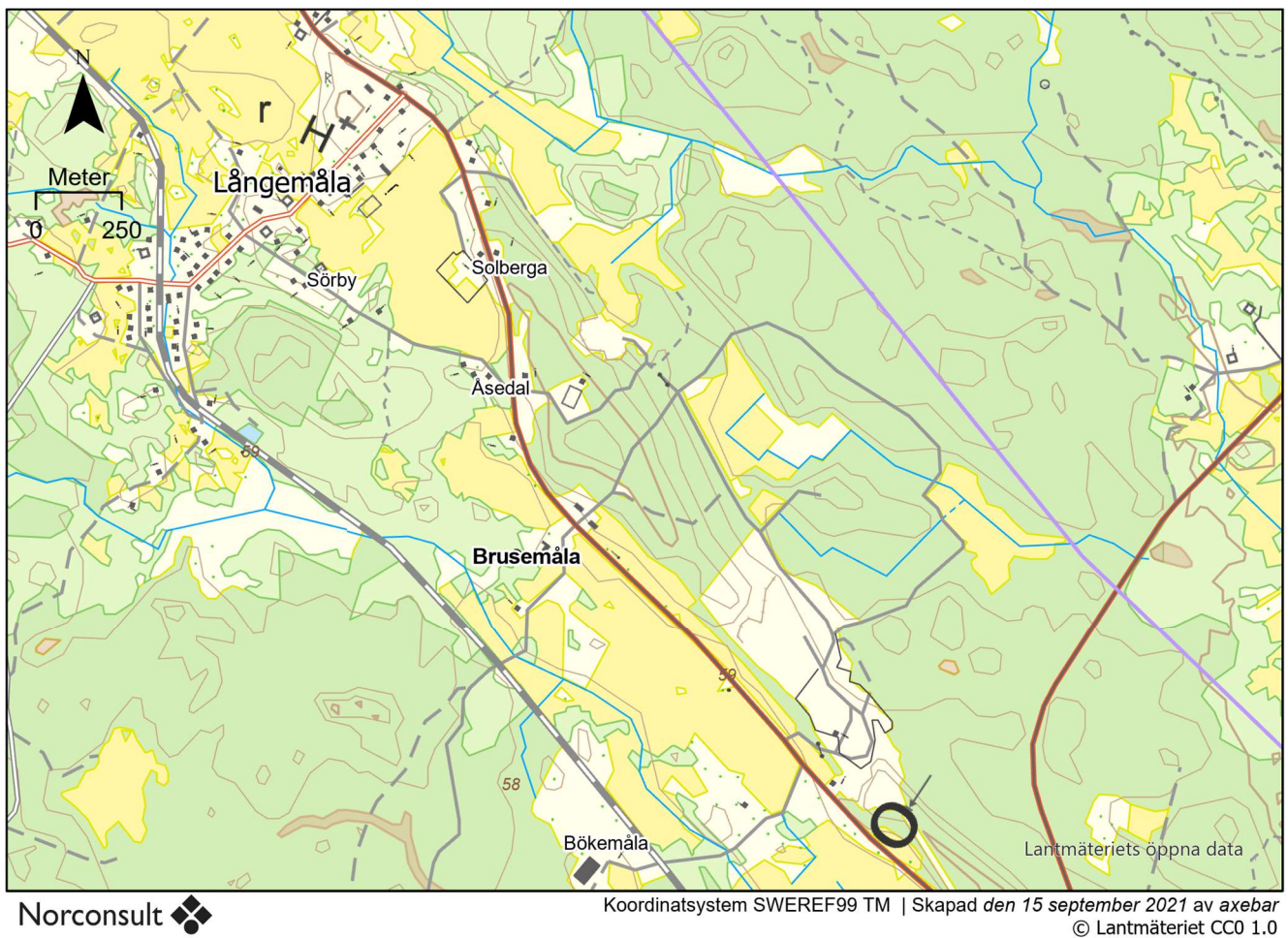
Under vintern 2020–2021 genomfördes en brunnsinventering i närområdet kring vattentäkten. Inventeringen genomfördes genom enkätutskick till fastighetsägare i området. Av totalt 22 inkomna svar svarade elva att de har egen brunn. Två svar kungjorde även att de har energibrunn. I

Figur 1 ovan redogörs för de inkomna brunnarnas lägen tillsammans med de brunnar som finns i SGU:s brunnsarkiv. Majoriteten av brunnarna är centrerade kring Långemåla samhälle. En dricksvattenbrunn är lokaliserad på ett avstånd om ca. 200 m från uttagsbrunn B2, i övrigt befinner sig resterande identifierade brunnar på ett avstånd om dryga 500 m eller mer från de båda brunnarna.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Topografi

Området kring Långemåla består av smått kuperad terräng. Vattentäkten (se **Figur 4**) är lokaliserad vid en mindre ås som sträcker sig i sydöstlig-nordvästlig riktning från Långemåla samhälle i norr till ca 1,5 km åt söder, se **Figur 2**. Åsens krön ligger mellan 70–80 m ö.h. medan det omkringliggande landskapet har en nivå av ca. 60 m ö.h.



Figur 2. Topografisk översiktskarta över Långemåla med omnejd.

3.2 Markanvändning

Markanvändningen i området består främst av skogs- och åkermark med inslag av bebyggelse, se **Figur 7**. Vid den södra änden av åsen har det tidigare brutits grus ur en grustäkt.

3.3 Geologi

3.3.1 Berggrundsgeologi

Berggrunden i området består främst av Växjögranit och dess vulkaniska motsvarighet ryolit. Även så kallad Smålandsporfyrt kan förekomma i mindre utsträckning i områden med ryolit.

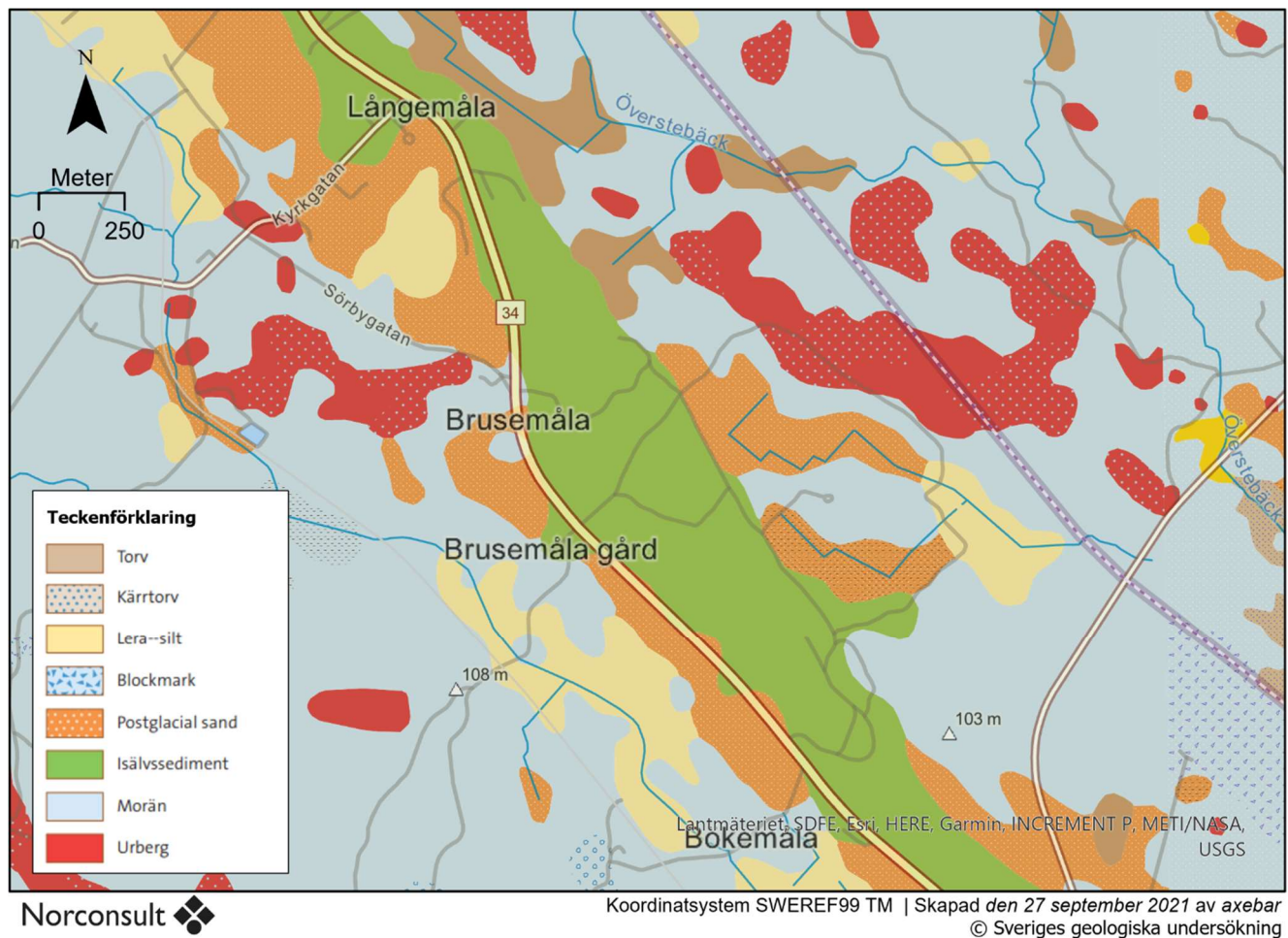
3.3.2 Jordartsgeologi

Jordarterna i och kring Långemåla samhälle (**Figur 3**) präglas av isälvsediment, postglacial sand och morän samt i viss omfattning av torv-, ler- och siltavlagringar. Inom området förekommer också partier av sandig morän, grusiga svallsediment liksom postglaciala sediment i form av silt och sand. På sina håll träder även berg i dagen fram, som bitvis överlagras av framför allt tunna moräntäcken.

Området karakteriseras av Högsbyåsens isälvsavlagring, som i ett större perspektiv är en del av ett längre stråk av isälvsavlagringar, vilka löper i sydöstlig-nordvästlig riktning från Öland i sydost och vidare till långt upp i det sydsvenska höglandet i nordväst (SGU, 2014). Högsbyåsen utgörs till stor del av en upp till 20 m hög rullstensås, vars bredd generellt varierar mellan 100–700 m (SGU, 2010a).

Lokalt sträcker sig Högsbyåsen från de mindre orterna Källtorp och Värlebo i sydost vidare genom Brusemåla och Långemåla, upp mot Bötterum och Ruda i nordväst, se **Figur 3**. Högsbyåsen befinner sig inom detta avsnitt helt under högsta kustlinjen (HK). Svallsediment av grus har dock en begränsad och varierande utbredning och mäktighet. Det kan bland annat bero på att en del mindre höjdområden bildade en skyddande skärgård i samband med utbildandet av HK. Isälvsavlagringen är till största delen uppbyggd av sand och grus, men ställvis förekommer en moränartad överyta ovanpå isälvs materialet.

Längs med åsens västra sida dominerar i huvudsak postglacial sand, där det mellan Långemåla och Brusemåla återfinns ett mindre lerområde. Vidare västerut från de sandiga avlagringarna övergår jordarterna i morän, tunnare moräntäckta berglägen eller lertäcka områden. Öster om åsen, i höjd med Långemåla, återfinns ett område med torvavlagringar. Torvavlagringarna sträcker sig söderut mot Brusemåla. Vidare söderut från Brusemåla utgörs jordarterna på åsens östra sida av omväxlande morän och postglacial sand.



Figur 3. Jordartsfördelning i anslutning till Långemåla vattentäkt.

3.4 Hydrologi

Endast ett fåtal vattendrag korsar grundvattenmagasinet Långemåla. På den östra och norra sidan av magasinet har några mindre vattendrag sin källa, vilka sannolikt delvis är försörjda med grundvatten från magasinet.

På den östra och norra sidan finns även två källor, vilka vid inventering av SGU hade ett flöde på omkring 2 l/s vardera. Den södra källan, som är belägen i närheten av B1601, har därefter gjorts om till en brunn för enskild vattenförsörjning.

3.5 Hydrogeologi

3.5.1 Grundvattenmagasin

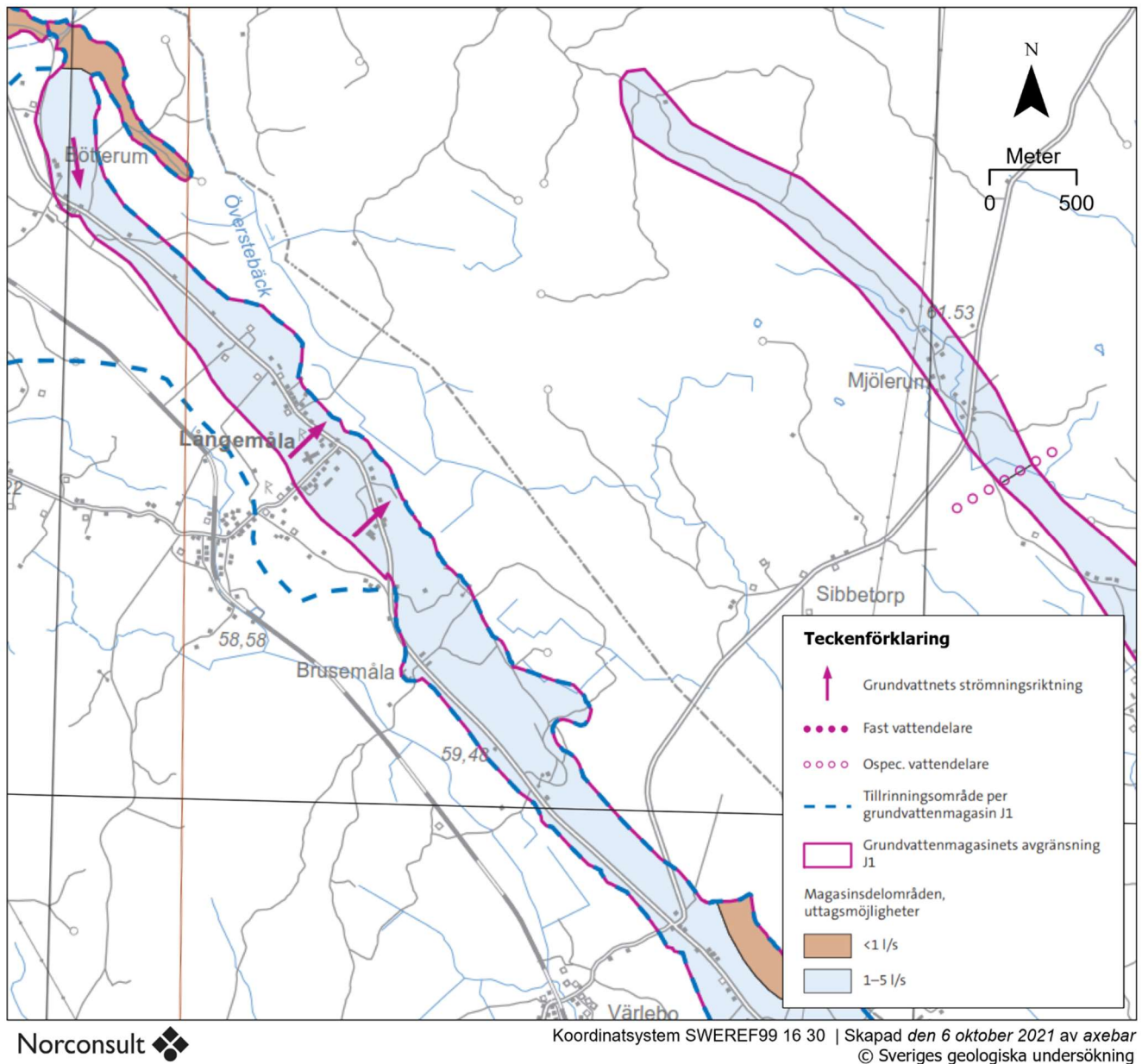
Båda uttagsbrunnarna, B2 och B1601, är belägna i grundvattenmagasinet Långemåla (**Figur 4**) som utgör en del av Högsbyåsen. Magasinet är avgränsat utifrån SGU:s jordartsgeologiska databas över området och följer i huvudsak avgränsningen av Högsbyåsen. Det avgränsas söderut av grundvattenmagasinet Blomstermåla, i ett område där en grundvattendelare har indikerats och där Högsbyåsen smalnar av till endast cirka 50 meters bredd. I norr angränsar Långemåla grundvattenmagasin till Rudamagasinet, i ett område norr om Bötterums by där Högsbyåsen är bruten av höga berglägen och åsen har en markerad moränkaraktär.

I vissa delar av magasinet kan det förekomma områden med höga berglägen och områden med stundtals torra partier. Dessa partier antas finnas i huvudsak inom de södra och västra delarna av magasinet, där terrängläget generellt medför en sämre möjlighet för grundvattenuttag. Avlagringens höjd över havet inom det aktuella magasinet varierar mellan cirka 50 m i söder och cirka 80 m i norr. Avlagringen har sin bredaste utsträckning på omkring 675 m strax nordost om Källtorp. I höjd med B1601 i Långemåla har avlagringen en bredd på cirka 460 m.

Grundvattenmagasinet Långemåla är 3,4 km² stort och utgörs i huvudsak av en sandig-grusig sammansättning. Jordlagermaktigheten inom grundvattenmagasinet varierar mellan 5–20 m.

Magasinet bedöms i huvudsak vara ett öppet magasin. Söder om Långemåla samhälle på den västra sidan av åsen samt i ett område norr om Långemåla på den östra sidan åsen täcks dock magasinet av leror inom två mindre områden (**Figur 3**). Maktigheten av det grundvattenförande lagret bedöms av SGU till 5–10 m i de norra och östra delarna av magasinet, medan det i de övriga delarna av grundvattenmagasinet bedöms vara mellan 0 m och 5 m. Grundvattenströmningen i magasinet är i huvudsak riktad söderut och åt öst tvärs över åsen.

Möjligheterna till grundvattenuttag ur grundvattenmagasinet Långemåla bedöms av SGU som relativt goda. De bästa möjligheterna är på den östra och norra sidan av åsen. Då grundvattenströmningen i denna del av Högsbyåsen i huvudsak är tvärs åsen begränsas uttagsförmågan i brunnar av den grundvattenbildning som kan ske uppströms åsen inom dess tillrinningsområde. För aktuellt område uppskattas uttagsmöjligheterna i jord till 1–5 l/s (**Figur 4**) utifrån upp till fem standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Vid en provpumpning 1974–1975 av befintlig vattentäkt vid vattenverket i Långemåla uttogs 2,1 l/s med begränsad avsänkning. Vid provpumpningen 2019 uttogs 1,2 l/s och även då noterades endast en väldigt begränsad avsänkning.



Figur 4. Grundvattenmagasinet Långemåla med uppskattat tillrinningsområde. Grundvattnets generella strömningsriktning är utmarkerat i kartan.

3.5.2 Tillrinningsområde och grundvattenbildning

Grundvattenmagasinet Långemåla tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan ske från omgivande terräng, se **Figur 4** för huvudsaklig utsträckning. Vattendragen i området bedöms vara dränerande och bidrar under normala och naturliga förhållanden troligtvis inte till magasinet i någon större omfattning då de i liten utsträckning rinner igenom magasinets område (SGU, 2014). Magasinets tillrinningsområde (**Figur 4**) har avgränsats översiktligt av SGU samt indelats i kategorierna primärt, sekundärt

och tertiärt tillrinningsområde. Det primära tillrinningsområdet avgränsas efter grundvattenförekomstens avgränsning medan det tertiära tillrinningsområdet främst innefattar ett område väster om magasinets norra ände. Det primära tillrinningsområdet omfattar 3,4 km². Det sekundära tillrinningsområdet utgörs av en yta på endast 0,1 km² och redovisas därför inte i **Figur 4**.

SGU (2014) har grovt uppskattat den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från primära och sekundära tillrinningsområden till 225 mm/år, vilket motsvarar 7,3 l/s/km². Beräkningen av nettonederbörden baseras på klimatdata från perioden 1962–2003 för aktuellt område. Någon bedömning av storleken på tillrinningen från de tertiära tillrinningsområdena finns inte då underlag för en sådan beräkning saknas. SGU gör dock bedömningen att en inte oväsentlig tillrinning kan antas ske från de tertiära tillrinningsområdena.

Nederbörden närmast Långemåla mäts vid SMHI:s nederbördsstation i Mönsterås (76020 Mönsterås D). För perioden 2012–2019 uppgår årsmedelnederbörden till 520 mm. Avdunstningen från växtlighet, mark och vattendrag i området uppgår till ca 65% av nederbörden (SMHI, 2015). Nettonederbörden för området uppskattas således till 180 mm eller ca 6 l/s/km². Det ligger en bit under SGU:s uppskattning ovan. Skillnaden kan bero på att en kortare mätperiod på endast åtta år utgjort underlag (stationen har endast mätvärden från april 2011 och framåt). Den kortare mätperioden tar därmed inte hänsyn till eventuella våtår och torrår i samma utsträckning som en längre mätperiod gör. En annan orsak skulle kunna vara att grundvattenbildningen blivit mindre till följd av ökad temperatur och därmed ökad avdunstning samt nya nederbördsmönster och längre vegetationsperiod (SGU, 2017).

3.5.3 Grundvattennivåer och grundvattengradienter

Grundvattnets generella strömningsriktning i grundvattenmagasinet Långemåla är nordostlig tvärs isälvsavlagringen, se **Figur 4** (SGU, 2014). Grundvattenobservationer kring B1601 visar även de på en nordostlig strömningsriktning (Norconsult, 2020).

Den naturliga grundvattennivån i B1601 varierar mellan ca. +54,1 och +54,5 m (ca. 2–1,6 m under markytan), baserat på mätningar under perioden juni-oktober 2019. I B2 påträffas grundvattenytan normalt runt +54 m (ca. 3 m under markytan).

3.5.4 Hydrauliska egenskaper

I samband med provpumpningen 2019 bedömdes transmissiviteten till $4,8 \cdot 10^{-2}$ m²/s (Norconsult, 2020), vilket ger en hydraulisk konduktivitet på $9,6 \cdot 10^{-3}$ m/s om magasinets mäktighet är 5 m.

3.5.5 Uppehållstider

Uppehållstiden för 100 dagars grundvattentransport till vattentäkten har beräknats till ca. 225 m. Beräkningen är baserad på uppgifter från brunn B1601 men antas gälla inom hela vattentäkten. För beräkningen har Darcys lag använts tillsammans med parametervärdena nedan. Värdet för den naturliga gradienten kommer från uppmätta grundvattennivåer och den effektiva porositeten är ett tabellvärde.

Uttag (Q^{Dim}) = 1,2 l/s

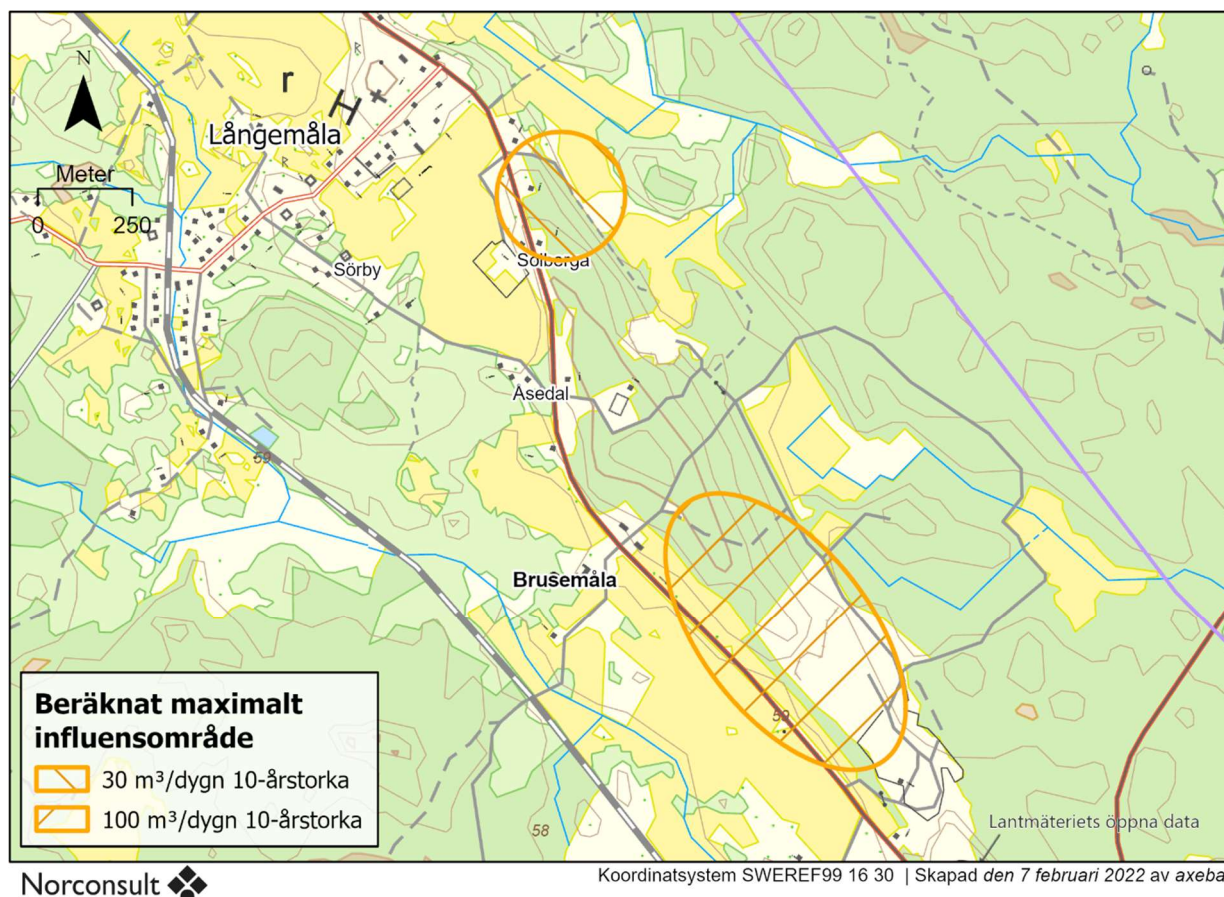
Hydraulisk konduktivitet (K) = $9,6 \cdot 10^{-3}$ m/s

Naturlig gradient (i) = 0,03

Effektiv porositet (n_e) = 0,3

3.5.6 Influensområde

Influensområde har beräknats för de båda uttagsbrunnarna. Beräkningarna genomfördes med ett förväntat maxuttag på 30 m³/dygn för B2 och 100 m³/dygn för B1601. För att undersöka hur ett eventuellt influensområde kan se ut vid en period av utdragen torka, så kallad 10-årstorka, ansattes en grundvattenbildning 33% lägre än normalt. Beräknat influensområde för de båda brunnarna presenteras i **Figur 5**. I fallet för influensområdet för B1601 är det troligt att en avsänkning inte fortplantar sig till angränsande tätare jordarter utan avgränsas av grundvattenmagasinets sidor, därav områdets utdragna form i magasinets nordväst-sydöstliga riktning.



Figur 5: Beräknat maximalt influensområde för de båda uttagsbrunnarna vid ett scenario av en långvarig torrperiod, så kallad 10-årstorka.

3.6 Sårbarhetsbedömning

Sårbarhet är ett systems naturliga eller tekniska förmåga att motstå påfrestningar, som motståndskraften mot föroreningar hos olika delar av ett mark- och vattenområde. Naturliga barriärer kan vara en naturlig förutsättning som har en förmåga att reducera en förorening eller förhindra spridning av den.

Faktorer som inverkar på lagrets skyddande förmåga är bland annat jordlagrets mäktighet, genomsläpplighet, utbredning, samt påverkan av mänsklig aktivitet. Förhållanden kan dock i framtiden ändras med exempelvis ett förändrat grundvattenuttag, klimatförändringar eller exploatering av området, vilket påverkar skyddet av grundvattnet (Bovin, Vikberg, & Morén, 2015).

Sårbarheten bedöms utifrån fyra sårbarhetsklasser: låg, måttlig, hög och extremt hög sårbarhet (Naturvårdsverket, 2011). Klasserna bedöms efter följande hydrogeologiska typmiljöer:

Tabell 1 Bedömningsgrunder för sårbarhetsklassning av grundvatten utifrån hydrogeologiska typmiljöer (Naturvårdsverket, 2011).

Grundvattnets sårbarhet	Hydrogeologisk typmiljö
Extremt hög sårbarhet	Åschrän med sand och grus i dagen, berg i dagen, svallsand på morän i sluttningar, grovt svallat material vid åsfot.
Hög sårbarhet	Grusåsens slänter (grus, sand och silt), moränsluttningar.
Måttlig sårbarhet	Sänkor i berg/moränterräng med tunt torv- eller lertäcke på berg, övergång dalsida/dalgång utan svallmaterial.
Låg sårbarhet	Lera eller torv på lera.

Långemåla vattentäkt är belägen i Högsbyåsen som är en grusås med sand och grus i dagen och definieras som ett öppet grundvattenmagasin. Att det dessutom inte finns en reservvattentäkt i dagsläget gör att grundvattnets sårbarhet bedöms vara extremt hög.

4 Planbestämmelser och områdesskydd

Möjliga motstående intressen till vattentäkten är planbestämmelser samt verksamheter. Vattentäktens huvudman har skyldighet att säkra vattnets kvalitet och konsumenternas hälsa. Detta innebär att skyddet av vattentäkten kan komma i konflikt med andra verksamheter som kan påverka vattnet negativt genom de restriktioner som läggs på verksamheterna.

4.1 Planförhållanden inom tillrinningsområdet

4.1.1 Översiktsplan

Gällande översiktsplan för Högsby kommun antogs av kommunfullmäktige 2012-12-06. Översiktsplanen är en fysisk plan som ska fungera vägledande i beslut som gäller kommunens gemensamma intressen, bland annat användning av mark- och vattenområden.

Högsbyåsen pekas ut som viktig ur dricksvattensynpunkt i Översiktsplanen.

Långemåla vattentäkt med omgivning pekas ut i Översiktsplanen som värdefull kulturmiljö, värdefull natur och värdefullt jordbruk. Inga planer för en framtida markanvändning inom tillrinningsområdet redovisas i översiktsplanen.

4.1.2 Detaljplan

Långemåla vattentäkt ligger utanför detaljplanelagt område inom Högsby kommun.

4.2 Skyddade områden

4.2.1 Dricksvattenförsörjning

Långemåla vattentäkt ingår i dricksvattenförekomsten, i VISS kallad, Ås vid Långemåla som är skyddat enligt Vattendirektivet (2000/60/EG) artikel 7 (VISS, 2021).

4.2.2 Riksintresse

Det finns inga riksintressen inom vattentäktens närhet enligt 4 kap. MB, däremot finns riksintresse enligt 3 kap. inom täktens tillrinningsområde.

Rakt igenom tillrinningsområdet går riksväg 34 (Rv 34), som är en viktig förbindelse mellan kusten och Linköping/Norrköpingsregionen (se **Figur 3** för vägens sträckning genom Långemåla).

Utanför tillrinningsområdet går även Stångådalsbanan som är nationellt viktig järnväg mellan Linköping och Kalmar. Båda dessa är riksintressen enligt 3 kap. § 8 MB. (Länsstyrelsen Kalmar, 2020)

Högsbyåsen är riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kap 6 § MB med motiveringen:

Kommunikationsmiljö och odlingslandskap med fornlämningar från järnåldern, bondbyar från 1800- och 1900-talen samt järnväg och järnvägsmiljöer från 1800-talets slut markerar tillsammans rullstensåsens långvariga kulturhistoriska betydelse. (Riksantikvarieämbetet, 2018)

De flesta kulturhistoriska lämningarna ligger väster om Rv 34 och består av flertalet fossila åkrar. Ca 250 m norr om B1601 ligger en stensättning. En fornlämningsliknande lämning återfinns också ca 300 m söder om brunnen. (Riksantikvarieämbetet, 2020).

Området runt Långemåla är utpekad som riksintresse för Försvarsmakten enligt 3 kap. 9 § MB med avseende på luftrum. (Länsstyrelsen Kalmar, 2020)

4.2.3 Naturreservat

Finns inget naturreservat inom tillrinningsområdet.

5 Vattenkvalitet

5.1 Miljökvalitetsnormer av Ås vid Långemåla (WA29718117)

Statusklassningen för grundvattenmagasinet (**Figur 4**) är god både utifrån kvantitativ och kemisk status se **Tabell 2**. Samtliga, ingående, parametrar i kemisk status som är klassade har god status; nitrat, klorid, sulfat, ammonium och konduktivitet. VISS har identifierat jordbruk och transport och infrastruktur som påverkanskällor som har en betydande påverkan på vattentäkten.

Tabell 2. MKN för Ås vid Långemåla.

Status	Statusklassning	MKN Förvaltningscykel 3
Kvantitativ status	God	God
Kemisk status	God	God

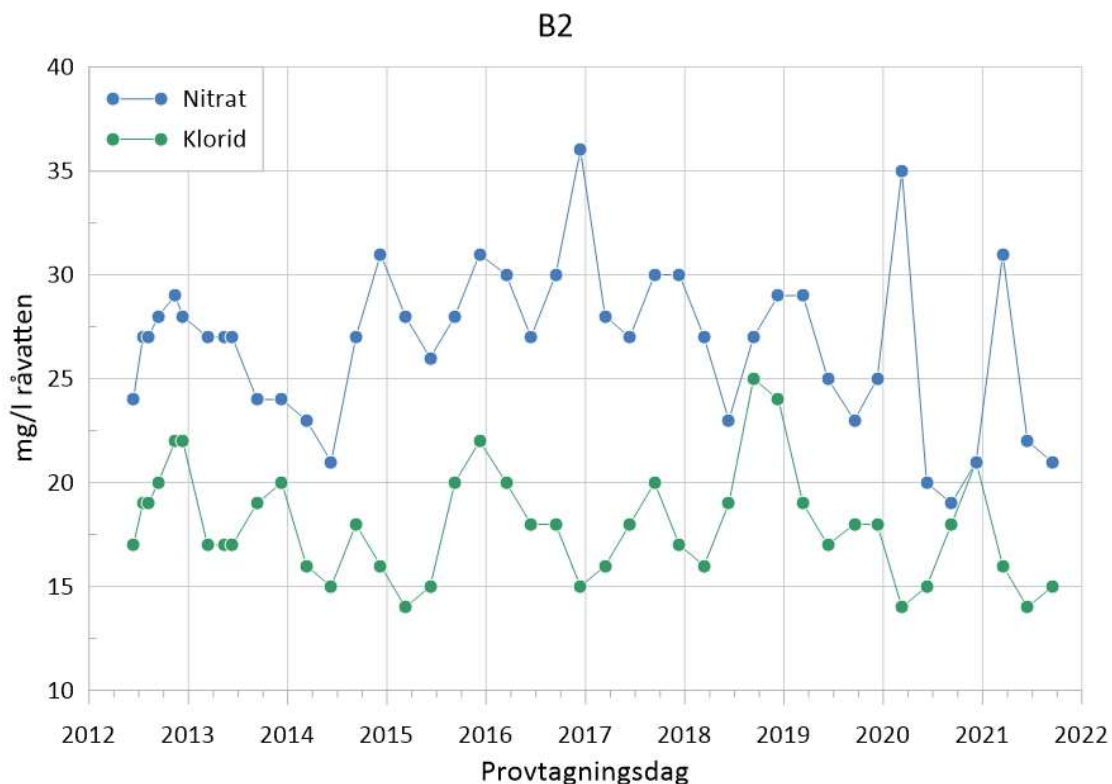
5.2 Vattenkvalitet vid uttagsbrunnarna

Vattenprover tas kontinuerligt (4 ggr/år) ur uttagsbrunn B2 och skickas till ackrediterat labb för analys. Medel-, max- och minvärden från analyser av vattenprover mellan 2012-03-19 och 2021-09-20 redovisas i **Bilaga 2**. Ur brunnen B1601 har sex prover tagits mellan åren 2016 och 2022, även dessa analysresultat redovisas i **Bilaga 2**. Då brunnen inte är i bruk tas inte prover kontinuerligt.

5.2.1 B2

Råvattnet i B2 är generellt av god kvalitet, dock har kvaliteten försämrats under de senaste åren och varierar idag över året, se **Tabell 3**. Detta kan ses som förändrade värden i en rad parametrar som tyder på påverkan av ytvatten, troligen via inflöde av grundvatten med ytvattenkaraktär. Bland annat är den organiska halten, uttryckt som COD-Mn, i råvattnet periodvis hög, vilket är ett tecken på ytvattenpåverkan. Vidare är färgtalet högt, ett mått på mängden partiklar och lösta ämnen i vatten. Även alkaniteten i vattnet har vid högt grundvattenstånd sjunkit, vilket kan ha negativa tekniska effekter på utrustningen i nätet eftersom en högre alkanitet minskar risken för korrosionsangrepp. Vid två tillfällen har även svag lukt från vattnet noterats, vilket överstiger gränsvärdet för tjänligt med anmärkning.

Nitrathalten har ökat de senaste åren och ligger numera periodvis över tjänligt med anmärkning, särskilt under våren, se **Figur 6**. Klorid visar en trend av ökande nivåer under vinterhalvåret som sedan sjunker under sommarhalvåret. Dock överstiger klorhalterna aldrig tjänligt med anmärkning.



Figur 6. Nitrat- och kloridhalternas variation över året i B2.

När det kommer till de mikrobiologiska analyserna har E.coli inte påvisats under mätperioden, dock har förhöjda halter av koliforma bakterier samt odlingsbara mikroorganismer påvisats.

Inga bekämpningsmedel har påvisats i råvattnet. Dock har enbart ett prov tagits i februari 2022.

Vid mycket låg allmän grundvattennivå, som kan inträffa vid torrår, sinar brunnen vilket medför att lågreservoaren emellanåt måste fyllas upp med vatten som får köras från vattenverket i Högsby.

Tabell 3. Urval av parametrar från analyser av råvatten i B2 mellan åren 2012 och 2021. Orangea värden visar att halten överstiger tjänligt med anmärkning. För alla analyser se Bilaga 2.

Parameter	Enhet	Medel	Max	Min	Antal prover	LIVSFS 2017:2	
						Otjänligt	Tjänligt med anmärkning
Lukt, styrka, vid 20°C	-	ingen	svag	ingen	43	tydlig	svag
Färg	mg/l Pt	10	30	5	43		15
Alkalinitet	mg/l HCO ₃ ⁻	61	85	46	43		
COD(Mn)	mg/l O ₂	2,8	8,3	0,89	43		4
E.coli	cfu/100ml	<1			43	påvisad	påvisad

Kolifora bakterier 35°C	cfu/100ml	<1	<1	9	43	10	påvisad
Odlingsb. Mikroorg. 22°C	cfu/ml	<10	<10	50	43		10
Klorid	mg/l	18	25	14	42		100
Nitrat	mg/l	26,7	36	19	42	50	20
Nitratkväve	mg/l	6	8,2	4,3	42	11,3	4,5

5.2.2 B1601

Vattenkvaliteten i brunnen är relativt god och förbättras generellt sett ju längre tid som pumpning i brunnen pågår, se **Tabell 4**. Halten organiskt material (COD-Mn) är genomgående låg, liksom färgtalet och fluoridhalten vilket är positivt.

Råvattnet visar en påverkan av klorid, dock med halter en bra bit under tjänligt med anmärkning. Uppmätta kloridhalter ligger mellan 30 och 50 mg/l, normalt bör den vara 20 mg/l eller lägre. Även nitrat har förhöjda halter.

Mangan, järn och aluminium har i början av de pumptester som gjorts varit över gränsvärde för tjänligt med anmärkning för att sedan sjunka under pumpningen. Även det senaste provet, då ingen pumpning sker visade dessa metaller på halter över tjänligt med anmärkning.

E.Coli har inte påvisats dock har både koliforma bakterier och odlingsbara mikroorganismer överstigit gränsvärdet för tjänligt med anmärkning i flera av proverna.

Inga bekämpningsmedel har påvisats i råvattnet. Fyra prover har tagits mellan oktober och april.

Ett vattenprov visade på halter av radon över gränsen för tjänligt med anmärkning. De prover som tagits efter det har visat på nivåer under tjänligt med anmärkning.

Tabell 4. Urval av parametrar från analyser av råvatten i B1601 mellan åren 2016 och 2022. Orangea värden visar att halten överstiger tjänligt med anmärkning och rött värde visar på otjänligt. För alla analyser se Bilaga 2.

Parameter	Enhet	Resultat						LIVSFS 2017:2	
		2016-03-14	2016-10-18	2017-04-04	2019-10-08	2019-11-06	2022-02-15*	Otjänligt	Tjänligt med anmärkning
Lukt, styrka, vid 20°C	-	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	tydlig	tydlig	svag
Färg	mg/l Pt	<5	<5	<5	6,3	5,8	<5		15
Alkalinitet	mg/l HCO ₃ ⁻	18	20	18	15	21	20		
COD-Mn	mg/l	1,5	1,3	<1	0,9	1,1	0,88		4
E.coli	cfu/100ml			<1	<1	<1	<1	påvisad	påvisad
Koliforma bakterier 35°C	cfu/100ml			<1	9	22	<1	10	påvisad

Odlingsb. mikroorg. 22°C	cfu/ml			<10	154	340	290		10
Klorid	mg/l	45	37	31	52	41	48		100
Sulfat	mg/l	120	100	81	120	95	79		100
Nitrat	mg/l	11	9,3	10	19	9,3	18	50	20
Nitratkväve	mg/l	2,5	2,1	2,3	4,2	2,1	4,1	11,3	4,5
Aluminium	mg/l	0,18	0,1	0,05	0,088	0,074	0,12		0,1
Järn	mg/l	0,33	0,43	<0.05	0,93	0,24	5,8		0,1
Mangan	mg/l	0,11	0,06	0,03	0,061	0,044	0,07		0,05
Radon	Bq/l			110	78	74		>1000	>100

5.2.3 Ytvattenpåverkan

I brunn B2 kan en ytvattenpåverkan påvisas genom förhöjda halter av organiskt material. Även ett högre färgtal samt nitrathalt tyder på en påverkan från ytvatten. Denna påverkan kommer troligtvis från omkringliggande marker och inte något ytvattendrag.

5.2.4 Pågående förorening kopplat till vattenkvalitet

Kloridhalten ökar under vinterhalvåret vilket tyder på en påverkan från halkbekämpningen från RV 34, dock överskrider det inte gränsvärdet för tjänligt dricksvatten.

Den förhöjda nitrathalten kan tyda på en påverkan från omkringliggande jordbruk eller läckande avlopp.

6 Riskbedömning

6.1 Metod

Vid inrättandet av ett vattenskyddsområde genomförs en riskbedömning som omfattar identifiering, analysering och värdering av risker. Slutsatserna från riskbedömningen ligger till grund för avgränsning och eventuell zonindelning av vattenskyddsområdet samt motiv för föreslagna skyddsföreskrifter.

Riskbedömningen av Långemåla grundvattentäkt följer Havs- och vattenmyndighetens modell för riskbedömning, som innehåller följande:

1. Beskrivning av råvattnets beskaffenhet.
2. Redovisning av identifierade föroreningskällor och faror i tillrinningsområdet kopplade till pågående mark- och vattenanvändning.
3. Beskrivning av förutsättningar för spridning från föroreningskälla till vattentäkten.
4. Beskrivning av risker som kan påverka på vattentäktens kapacitet eller öka sårbarheten på ett negativt sätt.
5. Analys av riskernas allvarlighetsgrad utifrån att råvattnet långsiktigt ska kunna användas för dricksvattenproduktion.
6. Analys huruvida vattenskyddsföreskrifter kan användas för att reducera identifierade risker och inom vilka delar av tillrinningsområdet som dessa bestämmelser i så fall bör gälla.

Stegen utförs delvis parallellt och respektive steg utgör underlag för nästkommande steg. Steg 1–4 utgör en riskinventering som syftar till att identifiera risker samt beskriva platsspecifika och allmänna förutsättningar. Vid riskinventeringen undersöks det utifrån vattenkvaliteten vilka föroreningar som påverkar grundvattentäkten idag, samt vilka framtida risker och faror som kan identifieras inom tillrinningsområdet. Inventerade risker analyseras i steg 5 genom uppskattning av deras storlek och värdering av hur allvarliga de är, samt om risken är acceptabel eller inte. I det sista steget, steg 6, används resultatet från riskanalysen till att identifiera möjliga riskreducerande åtgärder och analysera om vattenskyddsföreskrifter är ett verkningsfullt verktyg för att reducera den identifierade riskbilden.

6.2 Riskidentifiering

Pågående markanvändning eller verksamhet som inte ger avtryck i råvattnets kvalitet kan vid en möjlig framtida händelse eller olycka ändå påverka vattentäkten. Att inventera och redovisa föroreningskällor och faror kopplade till pågående mark- och vattenanvändning utgör underlag för att avgränsa skyddsområdet till vattentäkten. Riskinventeringen är avgränsad till Långemålas grundvattentäkts tillrinningsområde.

Riskidentifieringen har baserats på en indelning i följande kategorier:

- Potentiella föroreningskällor i området
- Klimatförändringar eller extrema väderhändelser
- Sabotage, kris eller krig
- Sårbarhetsökande åtgärder

Identifieringen av risker har i huvudsak fokuserat på potentiella föroreningskällor inom tillrinningsområdet och övriga riskkategorier behandlas mer översiktligt.

Potentiella föroreningskällor utgörs av verksamheter och markanvändning inom tillrinningsområdet och har indelats enligt följande:

- Trafik och transporter
- Jord och skogsbruk
- Bebyggelse
- Tillståndspliktiga verksamheter
- Miljöfarlig verksamhet och industriområden
- Klimatförändringar
- Sabotage, kris eller krig

6.3 Resultat riskidentifiering

Nedan följer en översiktlig beskrivning av inventerade riskobjekt. Se **Figur 8** nedan för inventerade potentiella föroreningskällor samt **Figur 7** för markanvändning.

6.3.1 Trafik och transporter

Vägar utgör en risk för yt- och grundvattentäkter både genom diffusa utsläpp från väg, däck, fordon och halkbekämpning samt genom olyckor där förorenande ämnen läcker ut och/eller där brandbekämpning genererar släckvatten. Det är framför allt den tunga trafiken som är den största risken, där den vanligaste händelsen är att bränsletankar, på grund av dess utsatta placering, springer läck även vid lindriga olyckor (Trafikverket, 2020). Järnvägar utgör en risk både genom olyckor och genom eventuell ogräsbekämpning på banvallar.

Inom inventeringsområdet är det framför allt följande väg- och järnvägssträckor som utgör risk för vattentäkten:

- **Riksväg 34** går mellan Ålem och Motala genom Långemåla. Vägen går längsmed åsen och rakt igenom tillrinningsområdet för grundvattentäkten. Vägen går ca 160 m sydväst om B1601 och ca 125 m väst om B2. Vägen har en hastighetsbegränsning på 80 km/h förutom i Långemåla samhälle där den är 70 km/h. Strategiskt vägnät för tyngre transporter visar var de tyngre transporterna går och förväntas gå i framtiden på det statliga vägnätet. Riksväg 34 ingår i det strategiska vägnätet för stora volymer av tyngre transporter. Riksväg 34 är rekommenderad av länsstyrelsen som primär väg för transporter av farligt gods, vilket innebär väg som i första hand bör användas för genomfartstrafik med farligt gods, (Trafikverket, 2022) och har idag en årsdygnsmedeltrafik (ÅDT) för tung trafik om ca 200 fordon/dygn. ÅDT totaltrafik är ca 1600 fordon/dygn. Vägen halkbekämpas genom saltning.
- **Väg 619** går sydväst från väg 34 förbi Långemåla kyrka. Närmaste avstånd till brunn (B2) är ca 450 m. Vägen har en hastighetsbegränsning på 50 km/h och ÅDT totaltrafik är ca 250 fordon/dygn, varav ÅDT för tung trafik understiger 20 fordon/dygn (Trafikverket, 2022). Vägen halkbekämpas genom sandning.
- **Järnväg** Stångådalsbanan mellan Linköping och Kalmar passerar sydväst om tillrinningsområdet. Järnvägen trafikeras av såväl persontåg (Krösatågen) samt godståg, då främst av godståg drivet av diesellok.

6.3.2 Jord- och skogsbruk

Vid jordbruk är det främst spridning av bekämpningsmedel och gödselmedel som utgör en risk för vattenkvaliteten i en vattentäkt. Bekämpningsmedel riskerar att nå vattentäkten vid spridning, överdosering eller olyckor med medlet. Naturligt gödselmedel består av djurspillning som utgör en risk för vattenkvaliteten genom dess innehåll av mikrobiella föroreningar. Kemiskt gödselmedel bidrar till utsläpp av kväve och kadmium. Hantering av växtnäringsämnen omfattar bland annat lagring, transport och spridning.

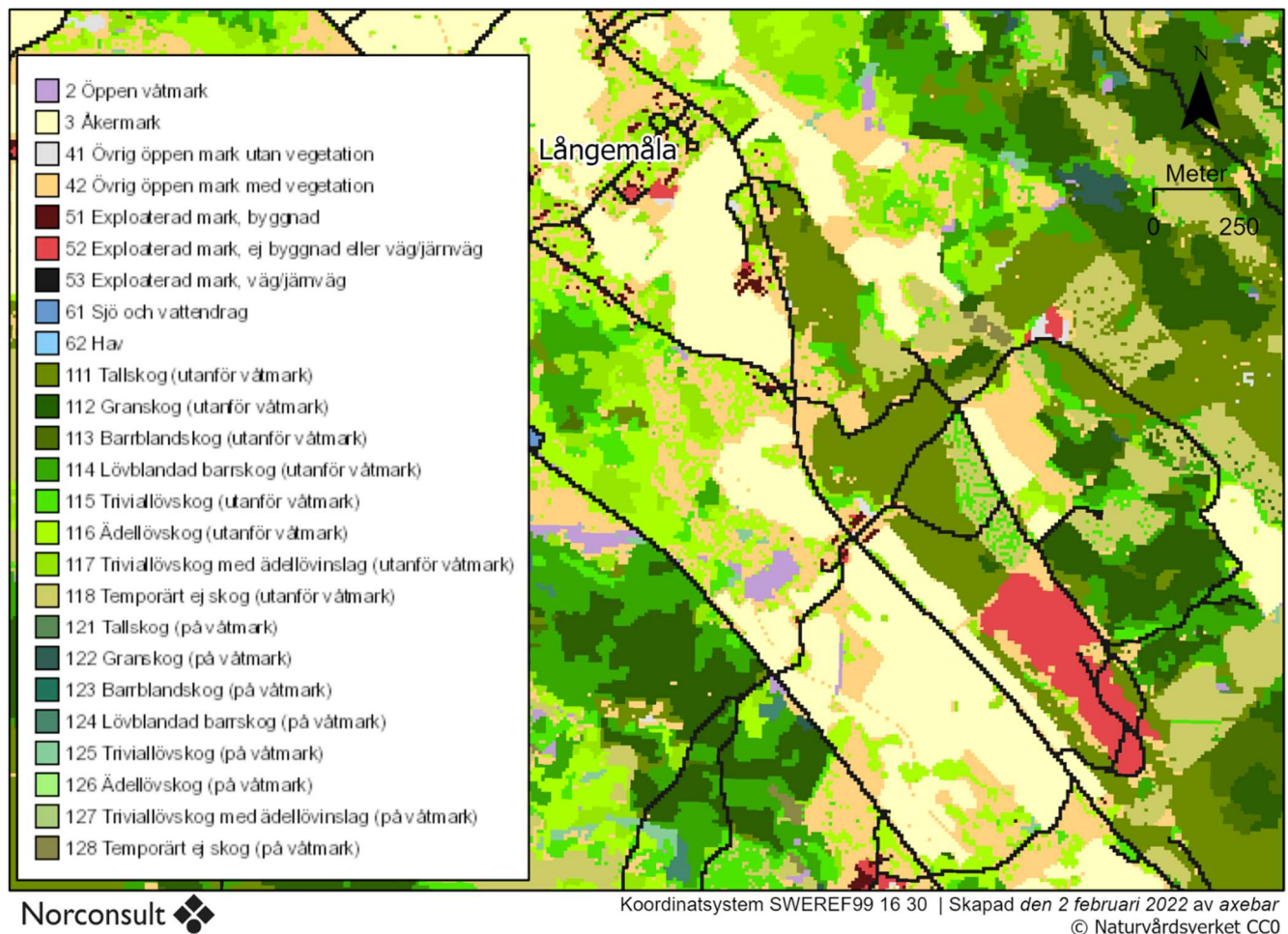
Skogsbruk utgör en risk för försämrade vattenkvalitet vid markskador, näringsläckage från upplag av avverkad skog samt läckage av petroleumprodukter från de arbetsfordon och bränsletankar som används i verksamheten.

Potentiella riskkällor vid jord- och skogsbruk är:

- Bekämpningsmedel.
- Gödsling med spridning av näringsämnen eller mikroorganismer.
- Mobila bränsletankar och läckage från arbetsfordon.
- Djurhållning/betesmark med risk för spridning av patogener.
- Avverkning av skog.
- Upplag av timmer och GROT (avverkningsrester).
- Tåktverksamhet för husbehov.

Inom det undersökta området har följande potentiella föroreningskällor identifierats:

- **Jordbruk** med odlad mark finns sydväst om åsen längs med väg 34, samt direkt öster om brunn B2. Användningen av bekämpningsmedel samt växtnäringsämnen är inte kartlagd.
- **Djurhållning:** Flera skogbeksädda ytor ovanpå åsen brukas som betesmark. Även öster om åsen förekommer öppna betesytor.
- **Skogsbruk:** Åsen, vilken främst utgör grundvattenmagasinet, är till största del bevuxen av tallskog med mindre inslag av lövskog. Vid avverkning kan mobila bränsletankar användas, samt upplag av timmer och GROT ske.



Figur 7: Karta över marktäcket kring Långemåla vattentäkt.

6.3.3 Bebyggelse

Ett tillrinnings- eller avrinningsområde med mycket verksamheter och bebyggelse, industri, vägar m.m. innebär att vattenresursen är utsatt för en större föroreningsrisk jämfört med en vattenresurs i ett relativt oexploaterat område.

Därmed finns alltid en anledning att, om det är möjligt, i första hand förebygga att risker etableras inom ett område som är oexploaterat. Olyckor kan inträffa som orsakar stora utsläpp av skadliga ämnen, men även kontinuerliga diffusa utsläpp riskerar att hota vattentäkten.

Potentiella riskällor vid bebyggelse är:

- Föroreningsbelastning vid hantering av avlopp och dagvatten, inkluderande både ökat näringsläckage och risk för spridning av mikroorganismer. Avlopps- och dagvattenavledning utgör också en spridningsväg för kemikalier vid olycka.
- Hemkemikalier från enskilda fastigheter.
- Parkering och uppställning av fordon samt fordonstvätt.
- Läckage av föroreningar vid upplag av tex snö, salt, jordmassor.

Inom det undersökta området finns viss bebyggelse, främst i norr vid Långemåla samhälle. Ett mindre antal boningshus samt en jordbruksfastighet förekommer även utspridda i området.

Inom det undersökta området har följande potentiella föroreningskällor inventerats:

- **Avloppsledningar:** Bostadsbebyggelsen i Långemåla samhälle är i huvudsak ansluten till det kommunala VA-nätet. Övrig bebyggelse har enskilda avloppsanläggningar. Inom undersökningsområdet finns kommunala avloppsvattenledningar som vid brott på ledning kan utgöra en risk för vattentäkten.
- **Enskilda avloppsanläggningar:** Inom det undersökta området finns ett antal enskilda avloppsanläggningar.
- **Parkering och uppställning av fordon samt fordonstvätt:** I den samlade bebyggelsen inom det undersökta området sker parkering, uppställning av fordon samt troligtvis även fordonstvätt.
- **Oljecisterner** kan antas förekomma inom tillrinningsområdet.
- **Energibrunnar:** Det finns ett tiotal energibrunnar i och runt om Långemåla samhälle. Energibrunnar utgör en risk vid installation, underhåll och drift. Vattnet från brunnen dricks inte och blir därmed inte kontrollerat, vilket innebär risk att ett läckage inte upptäcks (SGU, 2016). Den närmaste energibrunnen ligger dock drygt 500 m från brunn B2.
- **Lagring av avfall:** Inom tillrinningsområdet finns inga platser där avfall tas emot idag. I Långemåla samhälle kan lagring av trädgårdsavfall ställvis ske av privatpersoner.
- **Otäta brunnar:** Inom det av vattentäkten nyttjade grundvattenmagasinet finns ett fåtal privata brunnar. En brunn kan utgöra en potentiell föroreningsväg ned i grundvattenmagasinet. Vid etablering av ny brunn finns risk för läckage av diesel och olja från borrhög eller kompressor.

6.3.4 Tillståndspliktig verksamhet

Verksamheter som är tillstånd- eller anmälningspliktiga delas in i tre typer; A, B och C- anläggningar. Exempel på respektive typ listas nedan:

A-anläggningar - flygplatser etc.

B-anläggningar – avloppsreningsverk etc.

C-anläggningar - bensinstationer etc.

U-verksamheter - verksamheter som regleras av miljöbalken men inte kräver tillstånd eller anmälan.

Inom tillrinningsområdet finns två B-anläggningar och en C-anläggning och 17 U-verksamheter.

- Mönsterås LBC AB bedriver en naturgrustäkt och en bergtäkt som är B-verksamheter. Naturgrustäkten är numera nedlagd.
- Mönsterås Motorklubb bedriver en C-verksamhet av typen folkracebana.
- Totalt 17st U-verksamheter av typ enskilt avlopp och avlopp för tillsyn.

6.3.5 Miljöfarlig verksamhet och industrier

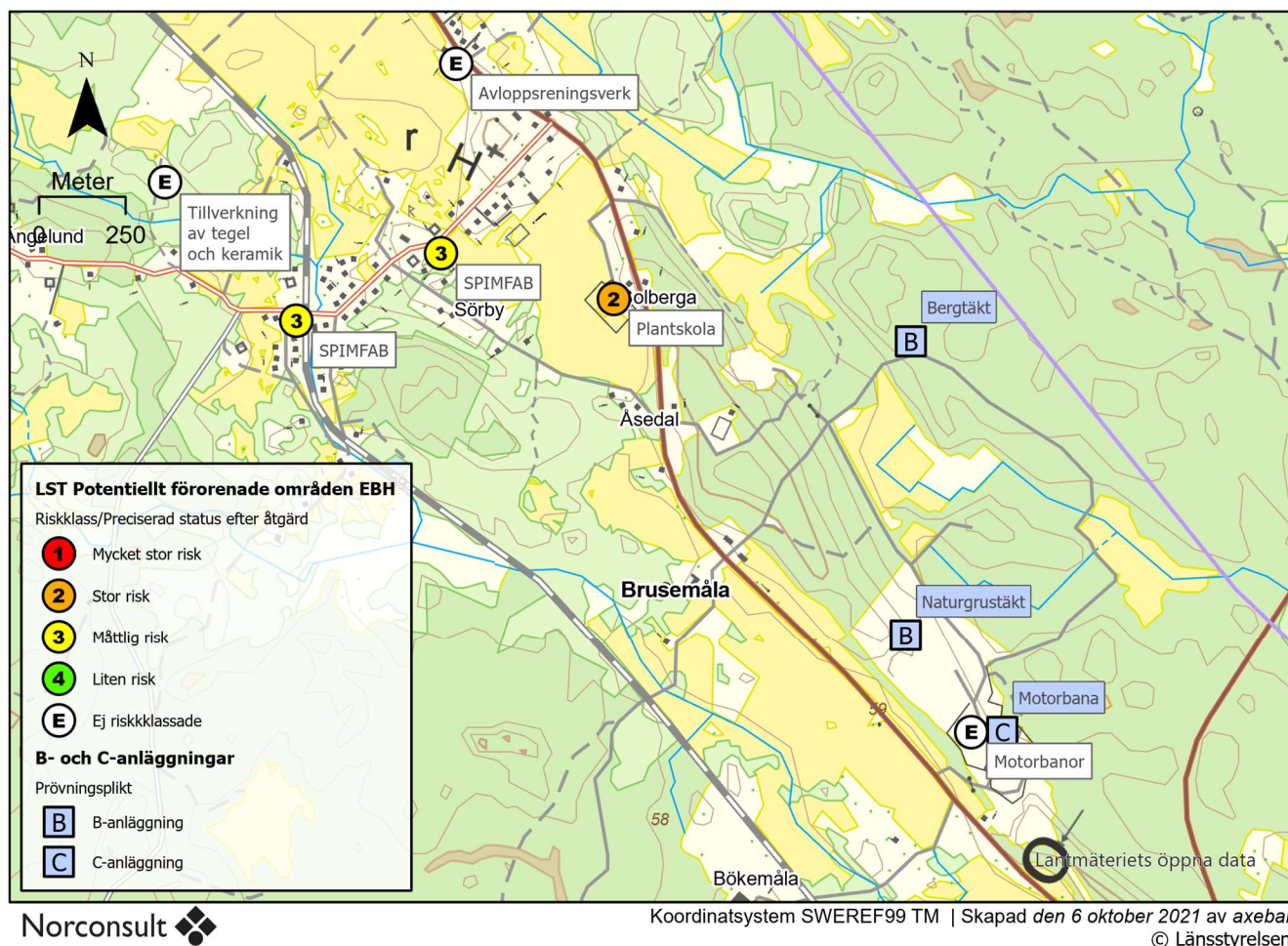
Miljöfarlig verksamhet och industriområden kan utgöra hot mot vattentäkten genom t.ex. följande risker:

- Utsläpp av förorenande ämne i mark, luft eller vatten genom den normala verksamheten.
- Olyckor med miljöfarliga ämnen som ger utsläpp av föroreningar.
- Tunga transporter, inklusive farligt gods.
- Förorenat släckvatten vid brand.
- Läckande cisterner och förvaringstankar.
- Förorenat dagvatten.
- Läckage från transformatorstationer
- Förorenad mark från äldre verksamhet
- Anläggningsarbeten.

Inventering av förorenade områden utförs genom studie av fastigheter som finns registrerade i länsstyrelsernas databas Efterbehandlingsstödet (EBH). Att en fastighet är med i databasen behöver inte betyda att den är förorenad. Det anger endast att en verksamhet som kan ha gett upphov till föroreningar finns eller har funnits på fastigheten. Inventeringen har kompletterats med ett fältbesök utfört av Norconsult AB, 2021-01-12.

Inom tillrinningsområdet har följande potentiella föroreningskällor inventerats (se **Figur 8**):

- **Mönsterås motorklubb** har en folkracebana belägen ca 320 söder om B1601. Motorbanan är i dagsläget ej riskklassad.
- **Plantskola**. En numera nedlagd plantskola är belägen ca 230 m sydväst om B2. Den har riskklass 2.
- **Avloppsreningsverk** beläget norr om Långemåla kyrka har i dagsläget ej riskklassats.
- **Tillverkning av tegel och keramik**. Äldre verksamhet belägen på den västra sidan av järnvägen.
- **SPIMFAB** (Svenska Petroleum och Biodrivmedelsinstitutet Miljösaneringsfond AB) har haft som uppdrag att sanera nedlagda bensinstationer på två fastigheter längsmed väg 619. Projektet avslutades 2007 med bedömningen att fastigheterna är rena. Båda fastigheterna har idag riskklass 3.
- **Skjutbana** belägen strax väster om motorbanan.



Figur 8. Potentiellt förorenade områden och tillståndspliktiga verksamheter runtom Långemåla grundvattentäkt.

6.3.6 Klimatförändringar eller extrema väderhändelser

De pågående klimatförändringarna påverkar det hydrologiska kretsloppet genom förändrade temperaturer med ändrade avdunsnings- och nederbördsmonster som följd. Det i sin tur leder till förändringar i avrinningsmonster och grundvattenbildning (SGU, 2010b).

Trots att den totala nederbörds mängden i Sverige förväntas öka till följd av klimatförändringar sker troligtvis ingen ökning av grundvattenbildningen i sydöstra Sverige. I stället förväntas grundvattenbildningen minska som en följd av ökad temperatur och därmed ökad avdunstning samt nya nederbördsmonster och längre växtperiod (SGU, 2017).

En annan konsekvens av klimatförändringar kan vara perioder av mycket låga grundvattennivåer vilket kan leda till kapacitetsproblem hos grundvattentäkter. Då uttagsbrunn B2 tidigare sinat under längre perioder utan nederbörd är detta ett reellt hot mot vattentäkten. Utförandet av en andra brunn, B1601, minskar emellertid sårbarheten för detta hot.

Till följd av klimatförändringar förväntas frekvensen av extrema väderhändelser öka. Extrema väderhändelser kan definieras utifrån att de förekommer mer sällan, eller utifrån att de påverkar miljö och samhälle på ett kännbart sätt (SMHI, 2021). Större nederbörds mängder och fler extremväder kan medföra ökade vattenflöden och höjda ytvattennivåer vilket kan leda till exempelvis fler översvämningar. Då Långemåla vattentäkt inte står

i direkt kontakt med några ytvattensystem bedöms risken att en sådan händelse påverkar grundvattnet negativt som liten. Grundvatten riskerar däremot att förändras både kemiskt och mikrobiellt på grund av ökad temperatur (SGU, 2010b).

6.3.7 Sabotage, kris och krig

Inom denna kategori hanteras endast risk för sabotage i detta underlag. Riskerna är främst förknippade med direkt åverkan på installationer vid brunnsområdet och vattenverk. Detta motverkas enklast genom bra fysiskt skydd genom t.ex. stängsling, lås och larm. Information om vattentäktens sårbarhet och detaljutformning bör hanteras med försiktighet. En särskild analys och åtgärdsplan avseende risker för vattenförsörjningen i kris och krig ska finnas i kommunens beredskapsplan.

6.4 Förutsättningar för spridning från föroreningskälla till vattentäkt

6.4.1 Spridningsvägar

Föroreningar sprids till vattentäkten genom grundvattenbildande processer. Då grundvattenmagasinet i Långemåla med tillrinningsområde består av genomsläppliga jordarter i dagen är den främsta spridningsvägen markinfiltration av en förorening.

6.5 Åtgärder och aktiviteter som kan påverka kapaciteten i vattentäkten

Kapaciteten eller uttagsmöjligheterna i en grundvattentäkt kan påverkas av följande åtgärder och aktiviteter:

- Hårdgörande av infiltrationsytor i samband med bebyggelse.
- Uttag av grundvatten inom det av vattentäkten nyttjade magasinet.
- Dikningsåtgärder.

6.6 Aktiviteter som kan öka sårbarheten

Identifierade aktiviteter och ingrepp som kan öka sårbarheten för Långemåla grundvattentäkt är:

- Materialutvinning av grus.
- Avtäckning av vegetationstäckor på åsen.
- Schaktarbeten.
- Ledningsgravar.

Markingrepp i markytan vid till exempel materialutvinning av naturgrus i ett öppet jordmagasin reducerar den omättade zonen och blottlägger grundvattenytan och ökar sårbarheten avsevärt.

En ökad sårbarhet kan exempelvis uppstå i samband med att ett vegetationstäckor tas bort och underliggande jordlager friläggs. Ett jordmaterial som är frilagt och packat har ofta en kraftigt reducerad infiltrationskapacitet och fungerar närmast som en hårdgjord yta. Utsläpp riskerar att rinna i väg på ytan mot lågpunkter och infiltrera där infiltrationskapaciteten är som högst.

Anläggande av ledningsgravar kan skapa nya flödesvägar för grundvatten. Inläckage av förorenat ytvatten till ledningsgraven kan öka risken för att föroreningar når grundvattentäkten.

6.7 Riskanalys

6.7.1 Skyddsbehov

Vattentäktens värde, sårbarhet och förekomst av riskkällor i närområdet styr behovet och omfattningen av skyddet. Långemålas vattentäkt saknar reservvattentäkt och bedöms ha en extremt hög sårbarhet genom dess genomsläppliga jordarter i dagen.

Skyddsbehovet för Långemålas vattentäkt bedöms därför vara stort. Inrättande av vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter är ett sätt att öka skyddet för vattentäkten.

6.7.2 Riskanalysens användning

Resultatet från riskinventeringen sammanställs i en riskanalys, som är ett verktyg för att systematiskt kategorisera och värdera risker inom vattentäktens tillrinningsområde. Även om resultatet av riskanalysen är översiktligt, utgör det en grund för att bestämma skyddsföreskrifternas omfattning och restriktionsnivå.

Vid analysen värderas riskerna efter allvarlighetsgrad, där det avgörs om risken är acceptabel eller inte, samt vilka åtgärder som erfordras.

6.7.3 Riskklassificering och risk

Riskklassificeringen väger samman sannolikheten för att en viss händelse ska inträffa med konsekvensen av att händelsen inträffar. Metoden är utformad enligt Svenskt Vatten Utvecklings rapport: Vattenskydd – riskanalys och föreskrifter (Rapport Nr 2015-19). (SVU, 2015). Beroende på vilken riskklass en riskkälla blir placerad i kan risken accepteras, accepteras med villkor, eller inte accepteras, enligt metoden nedan.

Sannolikhet och konsekvens graderas i en femgradig skala. Sannolikhet graderas efter återkomsttid och sannolikhetsklassningen bygger på en allmän bedömning av hur ofta en riskhändelse sker, jämför **Tabell 5** nedan. Sannolikhetsklassningen avser sannolikheten i vattentäkten, vilket är en kombination av ett antal sannolikheter från utsläppspunkten till vattentäkten, och omfattar inte enbart sannolikheten för utsläppet på sin plats.

Konsekvensen av en händelse graderas här utifrån halten förorening vid råvattenintaget vid en Extremsituation, jämför **Tabell 6**. Beroende på vilket intervall föroreningshalten ligger inom bedöms konsekvensen vara från mycket hög till mycket låg. Låg konsekvens innebär obetydlig påverkan på dricksvattnet. Hög konsekvens innebär långvarig eller permanent förorening av grundvattenresurs (>1 år). Konsekvensskattningen bygger på geologin, hydrogeologin, föroreningarnas egenskaper, avstånd och transporttider i vatten.

Tabell 5. Sannolikhetsklasser för riskanalys (SVU, 2015).

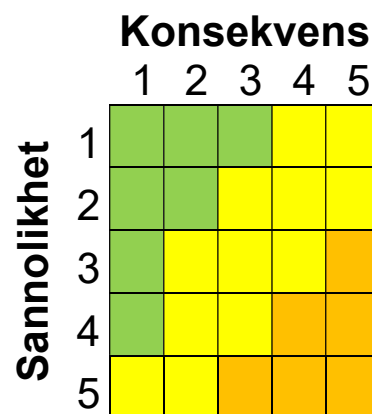
Sannolikhetsklass	Återkomsttid (år)	Värde
Uppenbart	<1	5
Mycket sannolikt	1–2	4
Sannolikt	2–10	3
Osannolikt	10–40	2
Mycket osannolikt	>40	1

Tabell 6. Konsekvensklasser vid riskanalys (SVU, 2015).

Konsekvensklass	Kvoten föroreningshalt / riktvärde	Värde
Mycket hög halt i råvattnet	>10	5
Hög halt i råvattnet	1–10	4
Måttlig halt i råvattnet	0,1–1	3
Låg halt i råvattnet	0,01–0,1	2
Mycket låg halt i råvattnet	<0,01	1

Sannolikhetsklass och konsekvensklass används för att värdera riskklass utifrån en riskmatris, jämför Fel! Hittar inte referenskälla. nedan.

Riskklass	
1	Acceptabel risk
2	Acceptabel risk (om villkor i tillstånd uppfylls)
3	Oacceptabel risk



Figur 9. Riskmatris för värdering av riskkällor.

Riskerna värderas efter följande riskklasser:

1. **Acceptabel risk** innebär krav på anmälan eller att den lagstiftning som redan reglerar verksamheten anses vara tillräcklig.
2. **Acceptabel risk (om villkor i tillstånd uppfylls)** innebär att verksamheten bör regleras med en vattenskyddsföreskrift gällande tillståndskrav för att få bedriva verksamheten eller åtgärden.
3. **Oacceptabel risk** innebär att verksamheten eller åtgärden bör förbjudas i vattenskyddsföreskrifterna.

6.7.4 Resultat av riskanalys och riskvärdering

Riskanalysen och riskvärderingen redovisas **Bilaga 1**.

Analysen har resulterat i att sex riskobjekt klassificeras som riskklass 1, acceptabel risk utan villkor, 16 objekt klassificeras som riskklass 2, acceptabel risk med villkor, där risken bör regleras med föreskrifter gällande tillståndskrav, samt tre objekt som klassificeras som riskklass 3, oacceptabel risk.

Följande objekt klassificeras som riskklass 3:

- Dagvattenavrinning från riksväg 34.
- Bekämpningsmedelsanvändning i jordbruk på grund av markens genomsläpplighet.
- Klimatförändringar som kan leda till långvarig torka.

7 Förslag till avgränsning av vattenskyddsområde

Mot bakgrund av topografiska, hydrologiska och hydrogeologiska förhållanden, utförd riskanalys och gällande rekommendationer föreslås skyddsområdet få den utformning som redovisas på kartor i **Bilaga 3** samt i text i avsnitt 7.2.

7.1 Allmänna riktlinjer

Upprättande av skydd för vattentäkter regleras genom miljöbalken (7 kap, 21 och 22 §). I Havs- och vattenmyndighetens vägledning om inrättande och förvaltning (2021) ges rekommendationer till de olika zonernas indelning.

Ett vattenskyddsområde bör normalt ges en sådan omfattning att garantier skapas för att råvattnet efter ett normalt reningsförfarande kan användas för sitt ändamål.

Avgränsning av skyddsområde bör ske efter varje vattentäkts specifika förutsättningar. En traditionell utgångspunkt är att ett skyddsområde bör omfatta hela vattentäktens tillrinningsområde. Lokala förutsättningar, till exempel goda skyddsförhållanden, övervakning, eller långa uppehållstider, kan dock innebära att skyddsområdet inte omfattar hela tillrinningsområdet till vattentäkten.

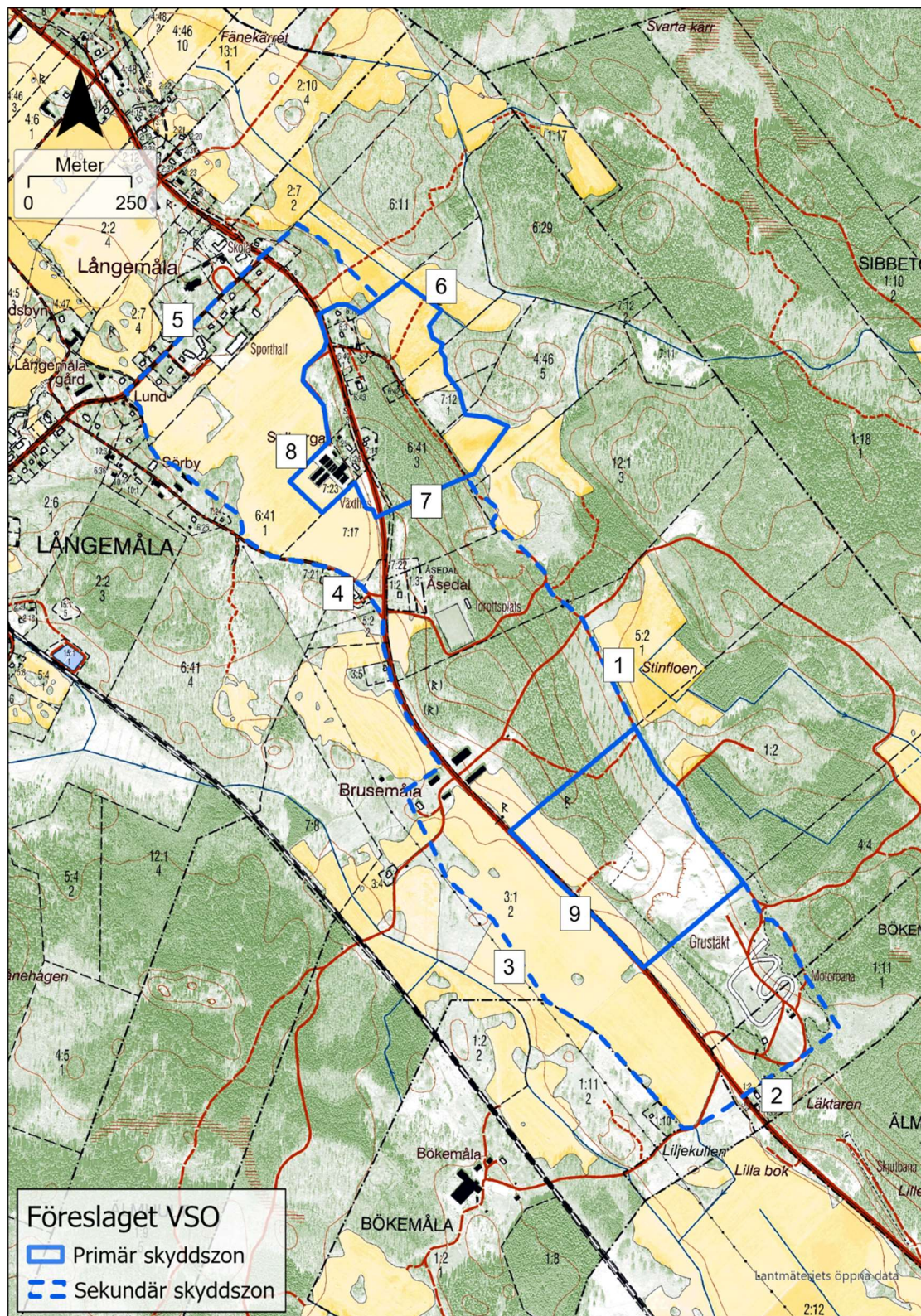
Det bör alltid övervägas om vattenskyddsområdet kan uppnå sitt syfte med en zon, men kan delas in i olika zoner om det finns ett behov av det. Att dela in området i zoner är ett sätt att beakta proportionalitetsprincipen i ärendet, enligt 7 kap 25 § miljöbalken, och på så sätt föreskriva om strängare föreskrifter i de delar av vattenskyddsområdet där detta är motiverat med hänsyn till syftet med områdesskyddet. Motiv till zonindelning kan vara till exempel sårbarhet, primärt eller sekundärt tillrinningsområde, markanvändning och uppehållstid med mera. Vid användning av olika zoner benämns de primär, sekundär och tertiär skyddszon.

Den primära skyddszonen ska vara ett effektivt närskydd för vattentäkten och syftar till att minska risken för en akut förorening av vattentäkten. Den sekundära skyddszonen syftar till att bibehålla eller förbättra en hög vattenkvalitet. Syftet med en tertiär skyddszon är att skydda råvattnet från påverkan i ett långt tidsperspektiv. Den tertiära skyddszonen bedöms som viktig för att tydliggöra vattentäktens betydelse vid mer långsiktig planering. Tidigare har det även inrättats en vattentäktzon som är ett inhägnat område dit enbart dricksvattenproducenten har tillträde. För att undvika att uppgifter kring placering av uttagsbrunnar sprids via kartor bör ett skydd för brunnsområdet åstadkommas med andra åtgärder.

Avgränsningen av vattenskyddsområdet och eventuell indelning i zoner bör ske utefter identifierbara gränser i terrängen exempelvis väg, järnväg, kraftledning, vattendrag, åkerkant och fastighetsgräns. Detta för att det ska vara möjligt att orientera sig i och inom vattenskyddsområdet.

7.2 Platsspecifik metodik vid avgränsning av skyddsområde

Skyddsområdet för Långemåla grundvattentäkt utformas med utgångspunkt i Havs- och vattenmyndighetens vägledning (2021). Avgränsningen görs utifrån en sammanvägd bedömning av riskobjekt, skyddsbehov och hydrogeologiska förhållanden. För att underlätta orientering och tillsyn sker avgränsning till den mån det är möjligt efter fysiska eller administrativa gränser som vägar och fastighetsgränser. Vattenskyddsområdet för Långemåla grundvattentäkt föreslås delas in i två skyddszoner enligt **Figur 10** och **Bilaga 3**. Numreringen i **Figur 10** hänvisar till de platsspecifika avgränsningarna som förklaras i avsnitt 7.2.3.



Figur 10. Föreslagen gränsdragning för primär och sekundär skyddszon för Långemåla vattentäkt.

7.2.1 Primär skyddszon

Den primära skyddszonen inkluderar den del av grundvattenmagasinet som bedöms ha en hög- eller extremt hög sårbarhet, samt området i direkt anslutning till uttagsbrunnarna. Den primära zonen omfattar även mark med ytvattenavrinning till de delar av magasinet med öppna förhållanden och en extremt hög sårbarhet, där en akut förorening riskerar att infiltrera till grundvattnet och nå uttagsbrunnarna. Eftersom de två brunnarna ligger långt ifrån varandra föreslås två primära skyddszoner, en för varje brunn.

7.2.2 Sekundär skyddszon

Den sekundära skyddszonen innefattar ett större område utanför primär skyddszon, där sårbarheten är lägre men där ett generellt högt skyddsbehov fortsatt råder på grund av möjligheten att vattnet når uttagsbrunnarna.

7.2.3 Motiv för avgränsning vattenskyddsområde

Mot bakgrund av utförd riskbedömning och sårbarhetsanalys ges nedan platsspecifika motiv för avgränsning av skyddsområdet. För att förenkla tillsyn och orientering inom skyddsområdet sker avgränsningen längs vägar och fastighetsgränser i den mån det är möjligt.

1. Avgränsningen följer den skogsväg som går utmed tillrinningsområdets östra kant.
2. I söder dras gränsen längs med fastighetsgränsen Långemåla 4:4. Gränsen går söder om B1601:s influensområde för högt uttag under 10-årstorka (se Samrådsunderlag (Norconsult ,2021)).
3. Den sydvästra gränsen går genom fastigheten Långemåla 7:8 och följer gränsen för åkermarken som ligger 150 – 180 m från Rv 34. Det här området väster om Rv 34 består av postglacial sand, vilket har en hög genomsläpplighet. Grundvattnets strömningsriktning går härifrån mot brunn B1601.
4. Längre norrut utökas tillrinningsområdet åt väster på grund av ett område av postglacial sand med hög genomsläpplighet. Därför fortsätter den sydöstra gränsen norrut via Rv 34 och Sörbygatan.
5. Den norra gränsen följer Kyrkgatan och sen fastighetsgränsen för Långemåla 6:11 fram till åkermarken. Detta för att täcka in influensområdet för brunnen B2. Grundvattenströmningen här är åt nordväst vilket gör att eventuella föroreningar eller andra verksamheter i området norr om Kyrkgatan inte bör påverka vattentäkten.
6. Den nordvästra gränsen går utanför influensområdet för brunnen B2 och innefattar de ängs- och hagmarker som skulle kunna påverka brunnen. Gränsen här följer den naturliga övergången från öppna fält till skog. Från skogsvägen som passerar B2 är det mellan 110 och 180 m till gränsen.
7. Den södra gränsen för brunnen (B2) primära zon går rakt över åsen från det sydligaste hörnet av fastigheten Långemåla 4:46 till Rv 34. Gränsen hamnar då från 125 m till 160 m från fastigheten Långemåla 6:41. Detta gör att influensområdet för ett högt uttag under 10-årstorka för B2 täcks in.
8. Den västra gränsen för primär zon (B2) följer fastighetsgränsen för Långemåla 7:23, vilket är den fastighet som den nedlagda plantskolan är belägen på. Gränsen fortsätter sedan längs den mindre vägen som går parallellt med Rv 34. Där vägarna möts fortsätter gränsen längsmed Rv 34 till den norra fastighetsgränsen för Långemåla 6:15.
Den nedlagda plantskolan innefattas i den primära zonen för att kommunen ska kunna ha en ökad kontroll över möjliga framtida verksamheter där.

9. Gränserna för den primära zonen avseende B1601 går nordväst och sydost längs fastighetsgränsen för Långemåla 1:2, i sydväst längs Rv 34 och i nordost längs den skogsväg som går längsmed magasinsgränsen. Den primära zonen täcker inte in hela influensområdet för ett högt uttag vid 10-årstorka. Eftersom den påverkan som kunde mätas vid provpumpningen var relativt liten är influensområdet vid B1601 väl tilltaget.

8 Utformning av vattenskyddsföreskrifter

Skyddsföreskrifter till det förslagna vattenskyddsområdet i Långemåla återfinns i **Bilaga 4**.

Skyddsföreskrifterna har skapats utifrån syftet att skapa rådrum för att upptäcka och åtgärda akut förorening innan den når vattentäkten samt att säkerhetsställa ett rent dricksvatten idag och för flera generationer framåt.

Nedan följer motiveringar till respektive skyddsföreskrift.

1 § Allmänna bestämmelser

Syftar till att hantera vilka allmänna bestämmelser som gäller i området samt hos vilken myndighet tillståndsansökningar och anmälningar ska hanteras.

Paragrafen hanterar även undantagsfrågan för de arbeten som är nödvändiga för drift och underhåll av själva vattentäkten. Ett sådant undantag är relevant att göra eftersom ansvaret för dessa ligger på samma huvudman som ansvaret för själva vattentäkten. Skyddsföreskrifterna ska heller inte kunna utgöra ett hinder för den hantering och de åtgärder som är nödvändiga för driften av vattentäkten.

Undantag görs även för akuta åtgärder i samband med olyckor.

2 § Petroleumprodukter och brandfarliga vätskor

Petroleumprodukter är mycket besvärliga föroreningar i vatten och även små mängder kan ha negativa konsekvenser för vattenkvaliteten. Sårbarheten i området bedöms som hög och därmed har en skyddsföreskrift som begränsar hantering i området angetts. De undantag som anges bedöms relevanta för att förhindra att tillstånd krävs för hantering med acceptabel risknivå. Bedömningen är att hantering i mindre behållare är acceptabelt i förhållande till risken för förorening. Risken för ett utsläpp som påverkar vattentäkten ökar med storleken på behållare, bedömningen görs att vid 100 liter behövs tillstånd. Mindre behållare används ofta av privatpersoner till olika motorredskap och fordon. En lägre volymgräns skulle ge en onödigt hård reglering utifrån risknivån för hanteringen. I Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2021:10) om skydd mot mark- och vattenföroreningar vid hantering av brandfarliga vätskor och spilloljor finns ytterligare regler kring hantering av brandfarliga vätskor. Föreskriften tar även upp specifika regler inom vattenskyddsområden. Kompletterande föreskrifter behövs dock i det specifika vattenskyddsområdet då marken är mycket genomsläpplig i området.

Uppställning av fordon och släp som till exempel grävmaskiner eller lastbilar kan orsaka skada på vattentäkten vid läckage av till exempel petroleumprodukter och bör därför placeras utanför skyddsområdet eller på speciellt utformade uppställningsplatser som kan ta hand om eventuella läckage. Bedömningen görs att med tillståndskrav kan tillsynsmyndigheten i varje enskilt fall avgöra om uppställningen kan ske med en acceptabel risk för vattentäkten.

Gällande undantag för transport genom området görs bedömningen att ett tillståndskrav för detta inte skulle var rimligt utifrån administration och tillsynsmöjlighet. Transport av dessa typer av produkter omfattas och regleras dessutom av annan lagstiftning rörande transport av farligt gods. Vägen är rekommenderad väg för farligt gods, detta bedöms som olämpligt men kan ej regleras i skyddsföreskrifterna.

En olycka på väg 34 är en stor risk för vattentäkten, åtgärder längs med vägen med t.ex. täta diken och uppsamlingsmagasin kan vara ett lämpligt sätt att minimera risken till en acceptabel nivå. Detsamma gäller för vägdagvatten. En sådan åtgärd är dock föremål för tillsyn och tas därmed inte upp i skyddsföreskrifterna.

3 § Motordrivna fordon

Vid fordonstvätt avges en rad miljöfarliga ämnen, både från fordonet och från eventuella tvättkemikalier. För att förhindra att dessa når vattentäkten via infiltration på platsen eller via dagvatten görs bedömningen att ett förbud mot fordonstvätt är relevant inom skyddsområdet.

Förbjudet gäller dock inte på iordningställda fordonstvättar med rening på spillvattnet. Vid allt arbete och förflyttning av arbetsmaskiner finns en risk för läckage av hydrauloljor eller bränsle. För att risken ska vara acceptabel görs bedömningen att vid arbete och förflyttning inom vattenskyddsområdet ska det alltid finnas absorptionsmedel i maskinen. Detta för att snabbt kunna hantera eventuellt läckage och förhindra att detta når vattnet.

4 § Kemiska bekämpningsmedel

Reningsverket till Långemåla vattentäkt saknar rening för bekämpningsmedel. I Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten är gränsen för otjänligt dricksvatten vid 0,1 µg/l för enskilda bekämpningsmedel och halter över 0,5µg/l för summan av halterna för alla förekommande bekämpningsmedel. Redan vid små halter blir vattnet därmed otjänligt för dricksvatten.

Ett tillståndskrav för yrkesmässig spridning av bekämpningsmedel inom vattenskyddsområdet bedöms nödvändigt. På så sätt kan tillsynsmyndigheten i varje enskilt fall avgöra om spridning kan ske utan risk för läckage till vattentäkten.

Vid punktbehandling bedöms risken för spridning låg och ett generellt undantag kan ges i föreskriften. Detsamma gäller vid spridning i privata trädgårdar, varför föreskriften enbart gäller yrkesmässig spridning.

Vid tvätt av utrustning för spridning av medel kan mer koncentrerade halter av bekämpningsmedlet hamna på en begränsad yta och risken för läckage till vattnet ökar. Tvättning av utrustning förbjuds därmed inom skyddsområdet om det inte sker på iordningställda platser.

Användning av kemiskt behandlade skogsplanter förbjuds, metoden fasas ut och ersätts mot miljövänligare mekaniska skydd men det kvarstår viss användning. Ett förbud inom vattenskyddsområdet bedöms därför nödvändigt. Punktbehandling av redan planterade planter i fält omfattas av tillståndskravet för yrkesmässig användning, tillsynsmyndigheten bör dock vara restriktiv med tillståndsgivning.

5 § Växtnäringsämnen

Vid spridning av växtnäringsämnen kan läckage ske till vattendrag och vidare till vattentäkten.

Växtnäringsämnen innehåller dels näringsämnen som kan påverka vattenkvaliteten men kan även innehålla bakterier, virus, parasiter och andra mikroorganismer om det rör sig om stallgödsel.

Näringsämnet nitrat är i regel en lätttrörlig jon som relativt lätt följer med vattnet ner genom grovkorniga jordlager ner till grundvattenmagasinet. Nitrat kan påverka människors hälsa negativt och det är svårt att rena vattnet från nitrat. Ett sätt för att minska läckage vid spridning av växtnäringsämnen på åkermark är att sprida i växande gröda. Eftersom risken för läckage då är mindre samt att få åkrar finns inom vattenskyddsområdet görs bedömning, med utgångspunkt i riskanalysen, att ett generellt undantag kan ges till denna typ av spridning. Bedömningen är att det inte krävs ett generellt förbud mot hanteringen eftersom den kan ske med en acceptabel risknivå under vissa förutsättningar. Förvaring av växtskyddsmedel kan ske inom vattenskyddsområde utan oacceptabel risk om förvaringen sker på ett sätt att risk för läckage minimeras. Krav på hur förvaring av växtskyddsmedel ska ske finns i Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2015:2) om spridning och viss övrigt hantering av växtskyddsmedel 5 kap §1.

6 § Avloppsanläggningar

Avloppsvatten kan medföra utsläpp av närsalter och mikrobiell förorening av yt- och grundvatten.

Riskanalysen visar att det för närvarande kan ses en viss påverkan på råvattnet. Därmed görs bedömningen att ett förbud mot nyanläggning av enskilda avlopp bör föreskrivas för att i framtiden inte riskera en större påverkan på vattentäkten.

7 § Skogsbruk, upplag och hantering av timmer

Vid all avverkning där den växande biomassan minskar stiger grundvattennivåerna och förändringar i vattenflöden kan ske eftersom växternas vattenupptag försvinner. Vid avverkning ökar avrinningen från området med risk för transport av partiklar, humus, näringsämnen och tungmetaller och en ökad risk för påverkan av vattentäkten finns. Skogsvårdslagstiftningen ställer krav på anmälan vid avverkning av mer än 0,49 ha till Skogsstyrelsen. Ett tillståndskrav enligt vattenskyddsföreskrifterna innebär att även tillsynsmyndigheten för vattenskyddsföreskrifterna kan ställa villkor med hänsyn till påverkan på vattentäkten, både för avverkningar som normalt kräver anmälan och för mindre avverkningar utan krav på anmälan enligt Skogsvårdslagstiftningen. Med bakgrund av riskanalysen bedöms tillståndskravet som nödvändigt för att säkerställa skydd för vattentäkten.

Från tillståndskravet undantas avverkningar av enskilda träd eller mindre gallringsåtgärder eftersom riskerna vid denna typ av åtgärd bedöms som acceptabla inom vattenskyddsområdet. Vid all avverkning med större maskiner finns dock risk för körsador. Därför föreskrivs även tillstånd vid användning av större maskiner, även vid avverkning av enstaka träd. Körsador kan leda till förändrade vattenflöden i området samt att markens naturliga skyddsbarriärer försämras när de övre jordlagren skadas.

Dikesrensning och skyddsdikning efter avverkning eller slutavverkning bedöms kunna hanteras i de villkor som föreskrivs i samband med tillstånd för avverkningen. Schaktningsåtgärder och grävningar som inte direkt härrör till befintliga diken kräver även tillstånd enligt § 10. Bedömningen görs därför att särskilda föreskrifter inte behövs under § 7.

Vid upplag av organiskt material i form av timmer, flis eller GROT kan läckage av näringsämnen och fenoler ske, vilket kan påverka vattnet negativt. Risker för läckage ökar om materialet ligger länge eller om det utsätts för nederbörd. I riskanalysen bedöms att detta bör hanteras i skyddsföreskrifterna.

I föreskrifterna finns reglering kring förbud mot lagring inom den primära zonen samt förbud för lagring över sex månader i den sekundära zon samt tillstånd för kortare lagring. Detta borde generera en acceptabel risk då villkor kan föreskrivas för upplagen. Ett förbud för upplag mer än sex månader är nödvändigt då risken för läckage ökar ju längre upplagen ligger samtidigt som gränsen bedöms vara en rimlig begränsning för skogsbruket. Inom den primära zonen är stor risk för läckage till grundvattnet, förbudet borde heller inte generera en orimlig begränsning av skogsbruket då upplag kan ske på andra platser utanför zonen.

Undantag från förbud och tillståndskrav görs dock för lagring och bortforslande i direkt anslutning till avverkning. Undantag görs även för lagring inomhus eller under tak samt vedupplag för uppvärmningsändamål då dessa inte anses vara syftet med föreskriften och inte ge upphov till icke acceptabla risker.

Markberedning i samband med skogsåtgärder kan leda till förhöjda humushalter i ytvatten och spridning av förorenande ämnen till vattentäkten och därför görs bedömningen att ett tillståndskrav mot maskinell markberedning är nödvändigt för att skydda vattentäkten mot icke acceptabla risker.

Gällande bevattning av timmer görs bedömningen att ingen särskild reglering behövs. Bevattning av timmer är relativt ovanligt i fält och borde även kunna hanteras inom ramen för tillstånd av upplag av timmer. Där kan göras en bedömning om ett villkor i tillstånden är nödvändigt utifrån varje enskilt fall.

8 § Upplag samt hantering av avfall, asfalt, oljegrus, vägsalt och snö samt övriga upplag

Hantering av vägsalt kan förorena grundvattnet på grund av vägsaltets kemiska egenskaper i kontakt med vatten, där lösligheten gör att ämnen infiltreras ned till grundvattnet. Höga kloridhalter från vägsaltet kan ge smakförändringar och negativa hälsoeffekter.

För att uppnå en acceptabel risk samtidigt som risker med olyckor längs med vägen inte ökar föreskrivs tillståndskrav. Tillsynsmyndigheten har då möjlighet att föreskriva villkor samt väga riskerna mot varandra i varje enskilt fall.

Upplag av asfalt, oljegrus, vägsalt eller annat kemiskt halkbekämpningsmedel bedöms medföra en icke acceptabel risk enligt riskanalysen och förbuds därmed.

Upplag av däck sker i den sekundära zonen och vid en eventuell brand kan läckage av föroreningar infiltreras ner till grundvattnet. Det föreskrivs därför ett förbud.

Snö kan innehålla flera föroreningar exempelvis suspenderade ämnen, PAH och metaller som t.ex. kobolt, krom, koppar, mangan, nickel, bly och zink samt alifatiska kolväten. Det kan finnas en risk att dessa föroreningar når grundvattnet därför föreskrivs ett förbud mot upplag av snö som kommer från trafikerade ytor.

9 § Materialtäkt

I genomsläppliga jordlager av sand och grus sker infiltration till grundvattnet snabbt och grundvattnet rör sig fortare än i finkornigare jordarter. En förorening kan därför få en snabbare och större spridning. Därmed blir även sanering svårare. Skyddsbehovet av grundvattnet i grovkornigare jordarter är därför normalt större. Konsekvenserna av en förorening som ytavrinner till ett vattendrag blir ofta förödande.

Vid återställning av grustäkt ska grundvattnet skyddas genom att orört lager kvarlämnas över grundvattenytan. I grustäktbottnar bör dessutom ett biologiskt aktivt markskikt av ursprunglig typ återskapas.

I nuläget finns det ingen tillstånds- eller anmälningspliktig miljöfarlig/industriell verksamhet inom den primära och sekundära skyddszonen och detta gäller även för aktiva grustäkter. Det är oklart om det finns pågående mindre husbehovstäkter inom skyddsområdet. För att bedöma möjligheten till mindre uttag från dessa ska dessa anmälas till tillsynsmyndigheten innan fortsatt uttag får ske.

10 § Schaktningsarbete, pålning, spontning och annat arbete

Markarbeten så som schaktning, pålning och spontning kan innebära en stor risk för vattentäkten eftersom det påtagligt kan påverka jordartsförhållanden och vattenflöden i marken. Genom borttagande av jordtäckte vid schaktningsarbeten tas det naturliga skyddsskiktet mot föroreningar bort. Tillståndskrav föreskrivs därmed för att tillsynsmyndigheten i varje enskilt fall kan avgöra om åtgärden kan genomföras utan en icke acceptabel risk för vattentäkten.

Från tillståndskravet undantas mindre arbeten i sekundär zon där området är begränsat och djupet inte är större än 1 meter. Från förbudet undantas även anläggningsarbeten i sekundärzon för underhåll av befintlig infrastruktur eftersom detta generellt sett inte bedöms leda till oacceptabla risker. I primär skyddszon sätts undantaget istället till anmälningsplikt då risken för förorenings-spridning är större och tillsynsmyndigheten kan behöva ställa krav även vid mindre omfattande arbeten.

11 § Anläggning för uttag av värme eller vatten

Anläggningar för uttag av värme (energianläggningar) kan påverka de geologiska förhållandena på olika sätt. Brunnar kan även utgöra en potentiell föroreningsväg ned i grundvattenmagasinet. Risker som är förknippade med energianläggningar förutom själva markarbetet är bland annat läckage av köldbärarvätska som finns i slangsystem och är lösliga i vatten.

Detsamma gäller för uttagsbrunnar för dricksvatten, vilka även kan påverka flödesriktningar och tillgången på vatten i grundvattenmagasinet. Utifrån riskanalysen är bedömningen att tillstånd krävs för dessa typer av anläggningar.

9 Referenser

- Bovin, K., Vikberg, E., & Morén, I. (2015). *SGU-rapport 2015:32, Tätande jordlager - en kunskapssammanställning*. Uppsala: Sveriges Geologiska Undersökning.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2021). *Vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden Rapport 2021:4*.
- Länsstyrelsen Kalmar. (09 2020). *Planeringsunderlag Kalmar*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=0ccb636cf4584e6aba9af4fde92c6105>
- Miljösamverkan Västra Götaland. (2005). *Vattenskyddsområden fastställande och tillsyn*. Miljösamverkan Västra Götaland. Hämtat från https://www.svensktvatten.se/globalassets/dricksvatten/ravatten/mvg_handledning_vattenskydd_uppd_2011.pdf
- MSB. (2018). *Översyn av områden med betydande översvämningsrisk*.
- Naturvårdsverket. (2011). *Naturvårdsverkets handbok om vattenskyddsområde (2010:5)*.
- Norconsult. (2020). *Hydrogeologisk utredning - Provpumpning av ny brunn vid Långemåla vattentäkt, Högsby kommun. Växjö*.
- Riksantikvarieämbetet. (2018). *Riksintressen för kulturmiljövården - Kalmar Län*.
- Riksantikvarieämbetet. (12 2020). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- Rodhe, A., Lindström, G., & Dahnée, J. (2009). *Grundvattennivåer i ett förändrat klimat*. Uppsala: Sveriges geologiska undersökning.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J., & Pers, C. (2006). *Grundvattenbildning i svenska typjordar - översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Report Series A No. 66*. Uppsala Universitet.
- SGU. (2010a). *Beskrivning till jordartskartan - 5G Oskarshamn NV*. Uppsala.
- SGU. (2010b). *Grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat (2010:12)*.
- SGU. (2014). *K 462 - Grundvattenmagasinet Långemåla*. Uppsala: Sveriges geologiska undersökning.
- SGU. (2016). *Vägledning för att borra brunn. Normbrunn-16*.
- SGU. (2017). *Grundvattenbildning och grundvattentillgång i Sverige*. Uppsala: Sveriges geologiska undersökning.
- SMHI. (2015). *Sveriges klimat 1860-2014 - Underlag till Dricksvattenutredningen*. SMHI.
- SMHI. (den 07 10 2021). *Extremt väder*. Hämtat från SMHI Kunskapsbanken: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/extremer/extremt-vader-1.5779>
- SVU. (2015). *Vattenskydd – riskanalys och föreskrifter Rapport 2015-19*. Svenskt Vatten AB.
- SVU. (2015). *Vattenskydd – riskanalys och föreskrifter, Rapport Nr 2015-19*.
- Söderqvist, T., Andreas, L., Rosén, L., Karin, S., Bergion, V., & Soutukorva, Å. (2016). *Dricksvattenutredningens preliminära förslag till åtgärder för trygg och säker dricksvattenförsörjning*.

Vilka är de samhällsekonomiska nyttorna och vad behövs för att dessa ska bli verklighet? Institutionen för bygg- och miljöteknik, Chalmers tekniska högskola.

Trafikverket . (2020). *Yt- och grundvattenskydd - Metodik för riskhantering och riskanalys samt principer för åtgärdsval. Publikation 2020:171.*

Trafikverket. (10 2020). *NVDB på webb.* Hämtat från <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>

VISS. (den 06 05 2021). *Hällingsjö* . Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se//ProtectedAreas.aspx?protectedAreaEUID=SEA7SE639264-129883>