

Yttrande på betänkandet Hållbar slamhantering (SOU 2020:3) - Betänkande av Utredningen om en giftfri och cirkulär återföring av fosfor från avloppsslam, M2020/00078/Ke

Utredningen - allmänt

Utredningen SOU 2020:3 – Hållbar slamhantering är en gediget genomarbetad utredning som belyst det av regeringen tilldelade direktivet på ett berömvärt sätt. Vetenskap och kunskapsinhämtning verkar vara den grund som utredningen vilar på vilket inger förtroende för utredningens resultat, konsekvenser och rekommendationer.

Direktivets utformning

Utifrån utredningens uppdrag, att lägga förslag på hur fosforåtervinning och ett förbud, med eventuella undantag mot att sprida slam ska utformas, anser Luleå tekniska universitet att direktivet bör ges en bredare formulering sett till följande tre perspektiv:

- (i) skydd av produktiv mark
- (ii) för avloppssektorn
- (iii) avloppshantering.

(i): Att givet direktiv inte uppnår perspektivet *skydd av produktiv mark* fastslås i utredningen. Det konstateras bland annat (ex sid 696) att det **i stort saknas hälso- och miljöevidens kring effekterna av slamspridning** som skulle kunna motivera regleringen. Det konstateras vidare (sid 737) att denna avsaknad av evidens gör att den bakomliggande motivbilden för en reglering därmed blir viktig. Vidare konstateras (ex sid 693) att **emissioner från spridning av slam bör sättas i relation till emissioner av alternativ spridning av andra organiska gödselmedel för att tillföra organiskt material till marken** och (sid 430) att det inte kan ses som proportionerligt att vissa avfallsfraktioner eller gödseltyper ska undgå reglering om starka restriktioner läggs på spridning av avloppsslam.

(ii): **Fokuset på enbart fosfor som resurs i avloppet i direktivet är olyckligt då avloppsvatten innehåller fler makro- och mikronäringsämnen** som är av minst lika stor vikt att cirkulera som fosfor. Detta belystes redan 2002 då det konstaterades i NV:s Aktionsplan för återföring av fosfor från avlopp¹ att ensidigt fokus på återföring av fosfor från avlopp inte är lämpligt (sid 11): *“Utredningen visar dock att det finns starka skäl till ett bredare synsätt med återföring av fler näringsämnen, förutom fosfor främst svavel, kväve och kalium. En ensidig fokusering på fosfor kan leda till suboptimering i ett långsiktigt*

¹ NV, 2002 - rapport 5214 [länk till rapport](#)

*kretsloppsperspektiv. Även andra resurser i avloppet, som humusämnen och essentiella grundämnen, bör uppmärksammas som långsiktigt viktiga att återföra". Detta belyses också i föreliggande utredning (ex sid 647) där det konstateras att **ensidigt fokus på fosfor kan missgynna utveckling och nytänkande rörande kretsloppstänkande.***

Avloppsvatten innehåller fler resurser än bara växtnäring: mull, energi, vatten och värme. Potentialen i utnyttjande av dessa resurser kan öka betydligt vid källsortering² och det kan vara mer samhälls-ekonomiskt lönsamt att bygga sorterande avloppssystem snarare än att bygga ut reningskapacitet³. Ensidigt fokus på en resurs, fosfor, och dess återvinning ur slam, bortser från alla övriga resurser i avloppet och vikten av att ta ett helhetsgrepp på sektorn för att uppnå maximalt resursutnyttjande. Utredningen belyser detta (ex sid 653) där de konstaterar att **resursuttag i form av t.ex biogas, gödselprodukter som liknar mineralgödsel och källsorterade fraktioner med högt växtnäringsinnehåll sannolikt bara är i början på sin utveckling och att det som reningsverken producerar idag (behandlat avloppsvatten och slam) inte är självklara produkter i en framtida avloppsrening.** Det konstateras också (sid 689) att **kravställning enbart på fosfor riskerar att låsa fast VA- och andra aktörer vid just denna resurs, och ge stark slagsida av FoU och innovation åt det hållet snarare än mot kretslopp, systemlösningar och avloppshantering i stort.**

(iii): Ovanstående anknyter till det tredje perspektivet, avloppshantering, där framtidens "produkter" ur ett avloppssystem åtminstone ur ett optimerat resursutnyttjandeperspektiv borde se annorlunda ut än idag (se ovan). Förutom resursperspektivet, är ett fokuset på enbart slammet som produkt från avloppssystem suboptimalt för hantering av flödet av oönskade ämnen genom samhället. Ett exempel som belysts under senare år är *läkemedelsrester*. Det har uppskattats i studier i Henriksdal och Bromma att 46-80% av inkommande läkemedel till reningsverk går igenom reningsverket och ut i recipient och 11-15% stannar i slammet⁴. Andra forskare har uppskattat att mindre än 1% av inkommande läkemedelsrester till reningsverk hamnar i slammet⁵. Förbud mot spridning av slam har alltså mycket liten effekt på spridning av läkemedel i miljön från avloppssektorn. Ett annat exempel är mikroplaster i avlopp. Det har visat sig i studier i Lidköping att utgående vatten från avloppsreningsverket ger som enskild verksamhet ett betydande tillskott av mikroplaster till Kinnevikens i Vänern, särskilt av partiklar med låg densitet som antas ha större negativ påverkan på organismer och

²Lennartsson, M. and Kvarnström, E. 2017. Food and Energy in a Circular Economy. Final report in Carbon Neutral Cities Alliance Innovation Round 2. [länk till rapport](#)

³Nordzell, H. och Soutukorva-Swanberg, Å. 2018. Samhälls-ekonomisk analys av VA-system i Norra Djurgårdsstaden. Rapport i projektet MACRO. [länk till rapport](#)

⁴Wahlberg, C.; Björleinius, B. och Paxéus, N. Läkemedelsrester i Stockholms vattenmiljö – förekomst, förebyggande åtgärder och rening av avloppsvatten. [länk till rapport](#)

⁵Olsson J., Juszkiwicz A., Schwede S., Nehrenheim E., Thorin E. 2016. Comparative study pharmaceutical residues in wastewater and sludge from microalgae plant and an activated sludge process. 5th international conference on industrial and hazardous waste management. Crete 2016.

miljön i den fria vattenfasen än större partiklar⁶. Till detta ska läggas mikroplasttransport till ytvatten via dagvattenkällor. I Lidköpingsstudien uppskattades det att ca 1,4 ton, förs årligen ut till Kinnevikens i Vänern via flöden som mynnar vid Lidköpings tätort. Merparten (90-99%) härrör sannolikt från källor inom själva Lidköpings tätort⁷. I ett sådant perspektiv och med dessa flöden är det ytterst tveksamt om ett förbud mot slamgödsling i Lidköping och andra kommuner runt Vänern, på något sätt kommer att påverka flödet av mikroplaster till Vänern.

Samma resonemang kan föras kring avloppssystemens påverkan på klimat och övergödning. Utredningen sätter LCA-analyser gjorda på slam i relation till tidigare LCA-analyser över hela avloppsverk (sid 688) och konstaterar: “...Det har då visat sig att miljöpåverkan från rening av avloppsvatten har betydande påverkan på klimat, övergödning och abiotisk resursförbrukning jämfört med de alternativ för slamhantering som analyserats ovan. Klimatpåverkan visade sig således mer än 20 gånger högre och övergödning cirka 10 gånger högre för avloppsreningen än för de analyserade hanteringsalternativen för den resulterande mängden avloppsslam.”. Detta belyser ytterligare vikten av att hålla ett **systemperspektiv** vid fattandet av strategiska beslut för hållbar utveckling för VA-branschen och inte enbart se till slamfraktionen.

Förståelsen för sammansättning av olika avloppsfraktioner, deras respektive resurser och utmaningar, och för avloppsbehandling samt att kunna sätta dessa i ett helhetsperspektiv (giftfri gödsling och reell återföring av växtnäring från samhälle till jordbruk) är av yttersta vikt för direktivformulering. Detta förbisågs vid formuleringen av utredningens direktiv och vilket belyses i utredningen (sid 696): “Det har inte ingått i uppdraget att analysera lämpligheten av en sådan reglering eller alternativa strategier för att säkra vägen mot giftfri gödsling och reell återföring av växtnäring till kretsloppet och jordbruket.”

Förslag 1

Luleå tekniska universitet avråder starkt från ett genomförande av Förslag 1, dvs ett förbud mot all slamspridning på mark, se samtliga kommentarer ovan i relation till direktivets utformning. Det saknas i stort vetenskaplig evidens för ett förbud mot slamspridning, vilket belyses på flera ställen i utredningen, bla sid 675 där man hänvisar till de långliggande försök som finns i Skåne där upp till tredubbla slamgivor spridits sedan 1981 och där det inte finns något dokumenterat ökat upptag av Cd och andra tungmetaller⁸. På sid 737 i utredningen står följande: “Evidensen för att ett totalförbud är nödvändigt saknas dock, forskningen har inte kunnat belägga att slamodlade grödor ger hälsopåverkan eller påverkar ekosystemen i jordbruket på ett negativt sätt. Den bakomliggande motivbilden för en reglering blir

⁶Jordnära miljökonsult AB. 2020. Mindre mängd mikroplast till Kinnevikens - Kartläggning av flöden av mikroplast i vatten från Lidköpings tätort. [länk till rapport](#)

⁷ Ibid.

⁸ Andersson, P-G. (2015). Slamspridning på åkermark. Fältförsök med kommunalt avloppsslam från Malmö och Lund under åren 1981-2014. Hushållningssällskapet, rapport 17.

därmed viktig, särskilt som konsekvenserna av olika alternativ kan bli ingripande för flera aktörer, inte minst hushållen och företagen.” Luleå tekniska universitet stöder utredningen i denna analys.

Luleå tekniska universitet håller med utredningen i dess slutsatser kring Förslag 1, exempelvis formulerat på sid 698 i Tabell 14.7 som visar på utredningens samlade bedömning av kostnader, nytta och kostnadseffektivitet för de två förslagen. I denna tabell visas **att kostnaderna för att genomföra förslag 1 är höga och att nyttan är liten och med ej bedömbart kostnadseffektivitet.** Sid 697 i utredningen: *”...Här har utredningen också åskådliggjort ett glapp mellan de samhällskostnader som återvinningen av fosfor med tekniska metoder representerar med investeringar i miljardklassen och årliga kostnader för va-huvudmännen och hushållen som vida överstiger de årliga intäkter som återvunnen fosfor representerar, närmare 55 miljoner kronor...”*

En annan risk med Förslag 1 är att de kan resultera i negativa effekter på uppströmsarbetet, vilket också illustreras i utredningen (ex sid 691): *“Ett totalt spridningsförbud för avloppsslam, alternativ (1), bedöms sammantaget komma att innebära vikande incitament för anläggningarnas uppströmsarbete, främst vid de verksamheter som certifierats enligt Revaq. De resurser som avsatts för detta har kunnat bedömas som nödvändiga för reningsanläggningarna och slamproduktionen ur ett taxeperspektiv. Skulle slammets kvalitet helt sakna framtida betydelse, kan dessa resurser inte på samma sätt motiveras och taxefinansieras.”* Ett försämrat uppströmsarbete kan komma att få stora negativa effekter på miljön då sämre kvalitet på avloppsvattnet in till reningsverket kommer att påverka kvaliteten på det behandlade avloppsvattnet som släpps ut till recipient. En ökning av föroreningar och ämnen i inkommande avloppsvatten och som inte till 100 % fångas i slammet kommer att innebära en ökning av utsläpp av dessa ämnen i recipient. Detta beror på att reningsprocesserna på svenska reningsverk är utformade för att avskilja grövre skräp, organiskt material, fosfor samt, i vissa delar av Sverige, kväve. **Luleå tekniska universitet anser därför att effekterna av ett försämrat uppströmsarbete på exempelvis föroreningsbelastning på recipienter måste utredas och analyseras på systemnivå innan ett förbud mot slamspridning kan komma ifråga.**

Utredningen (sid 688) belyser också att ambitionerna att i ökad utsträckning arbeta mot en cirkulär ekonomi skulle påverkas negativt vid genomförandet av Förslag 1. Luleå tekniska universitet anser att detta är en olycklig utveckling ur både ett svenskt och internationellt perspektiv. EU har antagit en aktionsplan för en utveckling mot ökad cirkulär ekonomi.⁹ En reglering som påverkar denna, utan tillräcklig evidens om positivt påverkan för hälsa och miljö, är inte en strategisk reglering att införa.

I de fall slamförbränning skulle passa som en del av en större systemlösning, **anser Luleå tekniska universitet att samförbränningsaspekter är bristfälligt behandlade i utredningen.** Utredningen tar

⁹ <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>

inte upp de potentiella fördelarna med samförbränning/förgasning. Flera svenska forskningsprojekt som bedrivs på slamförbränning idag vid bl a Luleå tekniska universitet, Umeå Universitet och Högskolan i Borås utforskar, förutom den monoförbränning som används i bl a Tyskland, eventuella positiva fördelar med sameldning med andra restströmmar. Detta med syfte att dels påverka mängden tungmetaller per kg fosfor i relevanta askfraktioner, men också att påverka hur fosfor är bundet i askan. Det är sannolikt önskvärt att fosfor föreligger med låg vattenlöslighet men att det kan lakas ut med organiska syror. Den forskning som pågår visar att fosfor från monoförbränning av slam ofta sitter svåråtkomligt för växter men att fosfor vid samförbränning ofta hittas i föreningar med natrium, kalium och kisel som lämpar sig för gödning. Direkt askåterföring bör därmed kunna genomföras i större omfattning om sameldning utnyttjas i större omfattning, detta förutsatt att halten föroreningar i askan är låg och att den uppfyller lantbrukets krav på spridbarhet. Här finns det begränsningar i nuvarande lagstiftning som har att göra med klassificering av bränsle och anläggningar snarare än de egenskaper som finns i den aska som produceras. En anläggning som är avfallsklassad har väl motiverade och omfattande krav på bland annat partikel- och rökgasrening för att minimera dess miljöpåverkan genom utsläpp till atmosfären. Den aska som bildas blir typiskt sett automatiskt avfallsklassad. Det har också medfört att det kan uppfattas som oönskat att ta in biomassa i sådana anläggningar. Här behövs en översyn av vilka krav som bör ställas på en producerad fosforrik aska för att den ska kunna återföras utan att man genom återförandet bryter mot övriga miljökrav. Då sameldning med slam har visat sig ha positiva effekter på förbränningsegenskaper hos bland annat vetehalm, och att det även bildats fosforrik bäddaska vid förbränningen, är det olyckligt att det inte är materialens faktiska egenskaper som styr hur befintliga restströmmar kan utnyttjas i energiomvandling.

Luleå tekniska universitet vill även understryka det idag inte går att bestämma vilken termisk teknik som skulle kunna användas eller inte då den pågående forskningen visar lovande resultat för skilda processer: Att få en fosforprodukt direkt genom en enstegs termisk process är kostnadseffektivt. Forskningen på området visar på både möjligheten att styra såväl avskiljningen av tungmetaller från fosfor som fosfors växttillgänglighet direkt i den termiska processen. Redan existerande kommersiella anläggningar i Europa visar att termiska processer ger goda resultat och att en upplösning av askor därför inte alltid är nödvändig. Vidare kan de fosforföreningar som bildas i aska ha lägre vattenlöslighet än traditionella kommersiella gödningsmedel men ändå vara växttillgängliga, något som bör vara en viktig aspekt utifrån vattenkvalitet kring de områden där fosfor ska återföras.

Förslag 2

Luleå tekniska universitet stöder Förslag 2 och ser gärna att detta vidareutvecklas. En rimlig startpunkt är utredningens förslag om **en samlad översyn över alla nationella regelverk för användning av gödselmedel** (sid 430). Detta bör leda till att ett kvalitetsramverk med gränsvärden som sätts på vetenskaplig grund, som ska gälla samtliga gödselverkande insatsmedel i jordbruk: slam, urin, klosettvatten, askor, biokol etc. men också konstgödsel, stallgödsel, kompost och biogödsel etc. På detta

sätt blir det skyddet av jordbruksmarken som kommer i fokus, snarare än en punktmarkering av ett enda insatsmedel. Även utredningen understryker vikten av att samma regelverk bör gälla samtliga organiska gödselmedel (ex sid 431, 729, 743). Användning på all mark bör dessutom regleras: Sid 650: *“I dag saknas specifika regler om spridning av slam på annan mark än jordbruksmark. Det är därför angeläget att övergångsregler snarast tas fram som reglerar spridning på all mark.”*

Utredningen förordar också Förslag 2 (sid 650): *“Utredningen ser i valet mellan förbud och utvecklad kvalitetssäkring starka argument för det senare.”* samt ser att **Förslag 2 ger påvisbara kretsloppsnyttor** (sid 728).

Krav på återvinning av fosfor

Luleå tekniska universitet ställer sig positiv till att krav ställs på återföring av växtnäring från avlopp, dock inte enbart ett krav på fosfor. Luleå tekniska universitet delar utredningens farhågor (sid 689): *“En kravställning riktad mot enbart fosfor riskerar att låsa fast va-aktörer, samarbetsparter och privata aktörer mot investeringar i anläggningar för just detta. Det kan också ge stark slagsida för FoU och innovationsverksamhet som annars kunnat riktas bredare mot kretslopp, systemlösningar och avloppshantering i stort. En sådan utveckling skapar visserligen förutsättningar för viss återföring av en begränsad mängd av samhällets redan nyttjade fosfor till kretsloppet, men innebär minskad uppmärksamhet på andra resurser i avloppsströmmarna och slammet.”*. Som beskrivet ovan under rubriken Direktivets utformning (ii), innehåller avlopp en mängd olika resurser (växtnäring, värme, organiskt material/energi, vatten) som bör tillvaratas för bästa utveckling mot ett hållbart samhälle. Att ställa ett återvinningskrav enbart på en resurs suboptimerar den hållbara utvecklingen inom avloppssektorn och bortser från värdet av till exempel kväve, **vilket är en långsiktigt begränsande resurs om miljö- och klimatmålen ska styra** (sid 696). Ensidigt fokus enbart på resursen fosfor i avloppet avrättades det redan 2002 för i NV:s aktionsplan för återförande av fosfor från avlopp till jordbruk.

Luleå tekniska universitet anser att resursen fosfor också måste ses i det större sammanhanget, vilket belyses i utredningen på sid 694: *“För fosfor kan en teknisk återvinning ur avloppsslam inte självklart motiveras om det endast kan ske till betydande kostnader som vida överstiger gällande marknadspriser. Alternativa fosforresurser av betydligt större omfattning representeras vidare av det gruvavfall som LKAB förfogar över. Pilotanläggningar för sådan återvinning etableras i närtid. Det urholkar ytterligare värdet av framtida investeringar för återvinning av fosfor ur avloppsslam.”*

Förslag från utredningen

Utredningen valde att, på sid 664, utvidga direktivets definition av begreppet ”slam” till att omfatta också andra avloppsfraktioner såsom klosettatten, urin och fekalier. En framtida reglering bör omfatta samtliga avloppsfraktioner och samtliga organiska gödselmedel (se resonemang ovan), men denna utvidgning av begreppet ”slam” skulle kunna leda till förbud mot spridning av samtliga avloppsfraktioner, oavsett hur god kvalitet de har och hur mycket de kan bidra till cirkulär ekonomi, vilket är olyckligt. **Luleå tekniska universitet avråder från inkludering av andra avloppsfraktioner i begreppet slam.**

Luleå tekniska universitet stöder utredningens förslag om förstärkning av centrala kompetensresurser nationellt och regionalt (sid 708), men förordar att dessa kompetensresurser då får i uppdrag att arbeta brett med återföring av, helst samtliga resurser från avlopp (se resonemang ovan), men åtminstone av växtnäring - brett och aldrig med fokus bara på fosfor.

Systemperspektiv och helhetssyn

Luleå tekniska universitet vill understryka vikten av helhetssyn och systemtänkande för att kunna öka den samhälleliga hållbarheten maximalt. Detta belyses även i utredningen på sid 660: ”Hanteringen av växtnäringsämnen, strävan mot resurseffektiva kretslopp, samhällets avfalls- och avloppshantering, klimatarbetet och övriga uppsatta miljö kvalitetsmål gäller frågor som förutsätter helhetssyn och systemtänkande. De kompromisser och den långsiktiga styrning som behöver utvecklas kring detta ligger betydligt ovanför utredningens arbetsområde och uppgifter.” Betydelsen av systemtänkande har tydliggjorts i arbeten med sorterande avloppssystem i urbana områden. Sådana system har visat sig vara samhällsekonomiskt lönsamma¹⁰. Trots uppenbara samhällsekonomiska vinster har dylika system svårt att etablera sig om beslutsfattare inte tar ett systemperspektiv och styr utvecklingen av teknisk infrastruktur mot hållbarhet ovanför den kommunala bolagsnivån¹¹. Luleå tekniska universitet anser att det, för att kunna nå hållbara samhällen med cirkulära och säkra flöden, krävs ett systemperspektiv. Policy, reglering och stöd som maximerar utnyttjandet av samtliga av avloppets resurser på ett säkert, samhällsekonomiskt lönsamt och resurseffektivt sätt - samtidigt som målet är att minimera utsläpp från reningsverken av övergödande och miljöstörande ämnen, behöver utvecklas. **Därför är ett totalt förbud mot slamspridning i nuläget olämpligt och Luleå tekniska universitet avråder starkt från alternativ 1.**

¹⁰Nordzell, H. och Soutukorva-Swanberg, Å. 2018. Samhällsekonomisk analys av VA-system i Norra Djurgårdsstaden. Rapport i projektet MACRO. [länk till rapport](#)

¹¹Lennartsson, M., McConville, J., Kvarnström, E., Hagman, M., Kjerstadius, H. Investments in innovative, urban sanitation – Decision-making processes in Sweden. *Water Alternatives* 12(2): 588-608.