

Delrapport 1 Hyn – redovisning av analysresultaten från den 29-30 sept 2021

Sammanfattning

Syftet med rapporten är att delge projektets deltagare analysresultaten samt de preliminära beräkningar som gjorts av transport av näring i avrinningsområdet. En beräkning av utläckage av näring kg/ha och år från olika delområden har gjorts.

Sjöarna är näringsrika – ett delvis naturligt tillstånd då jordarterna är sedimentära leror mm härstammande från en vik i StorVänern efter istiden. Påverkan från jordbruk i omgivande marker och från sjösänkningen är idag stor. Friläggandet av sjöbotten medför en succesiv nedbrytning. Det strandbete som idag sker är bra, då näring förs bort från strandkanten dels genom att djuren vilar högre upp och där släpper sin avföring – även om en del dynga hamnar i vattnet – och att näringen byggs in i djurens tillväxt.

Mät dagarna har föregåtts av några dagars regn – vilket var en förutsättning då september 2021 annars var väldigt nederbördfattig. Vi kunde konstatera att tillflödet av främst fosfor var tämligen högt både till N Hyn och till S Hyn. De tillflöden som rinner genom jordbruksmark har högre halter av näring. Det preliminära resultatet är att näringen ”fastnar” i Södra Hyn under mätperioden. Detta beror sannolikt på att vattenståndet i Södra Hyn var lågt före regnet och nu fylldes sjön snabbt på.

Kvar finns frågeställningen om det sker någon interngödning från sjöarnas botten – något vi kanske kan få svar på då vi undersöker bottenvattnet nästa sommar. En annan frågeställning är om höstens ”kapital” av syre räcker till nedbrytning under vintern. Några analyser under is kan ge en indikation på om det är fallet. Just nu – dec 2021 rapporteras att isarna är bra så möjligen kan detta ske under februari/mars.

Bakgrund

Klarälvens vattenråd har fått LOVA-bidrag från staten för att undersöka näringsbelastningen av sjöarna i Hyns avrinningsområde. Projektet startade i augusti 2021 och ska vara slutfört november 2021. Medfinansierare i projektet är Kils, Forshagas och Karlstads kommuner. Andra aktörer i projektet är Hyns FVOF, sommarstugeföreningar och större jordbrukare.

Vad som hänt hösten 2021

Vi har skickat ut ett informationsbrev till de större gårdarna, Grava hembygdsgård, Hyns FVOF, väg- och vattenförening i S Hyn Värmlands Ornitologiska förening och markavvattningsföretag där vi bjöd in till ett möte i Grava hembygdsgård den 29 sept 2021. Vi redovisade syftet med projektet och fick information från mötesdeltagarna om hur de upplevde sjöarnas status jämfört med tidigare, djuphålör och lån av båt. Vi fick höra att lokalbefolkningen kallar Gravaån Gravaån, ett namn vi frågades om och med nu använder i rapporten. Ett mycket trevligt och informativt möte!

Medins – ett konsultföretag med expertis på limniska undersökningar – har fått uppdrag att bedöma hur näringsstatusen i vattnet är genom att analysera bottendjur och påväxt-alger. De har i september 2021 tagit bottenprov i de tre sjöarna och hämtat in påväxt av kiselalger från stenar och blad från sjöarna och Gravaån. Dessa undersökningar kommer att redovisas i våren 2022.

Den 29-30 september tog vi vattenprover i tillförande mindre bäckar, i Gravaån, i sjöarnas yta och botten samt undersökt syrehalten. Resultaten från dessa undersökningar redovisas i denna rapport.



Förutsättningar

Geologi



När isen drog sig tillbaka var hela området (röd ring på bild) en del av Anslussjön som i Värmland kallas Stor-Vänern). Detta har medfört att områdets

jordarter består av finsand, silt och olika typer av lera som avsatts i StorVänerns botten. Det finns även lite morän på höjderna runt sjön, och även ganska stora områden med ett tunns jordlager på berg. I området finns spår av äldre fossila fluviala fåror och fornstrandlinje.

Markanvändning i dag

Kanske något oväntat är över 50 % av markerna inom Gravaåns hela avrinningsområde skog. Ungefär en fjärdedel räknas som jordbruksmark och den sista fjärdedelen är sjö, våtmark eller betesmarker utanför det reguljära jordbruket (hedmark kallat).

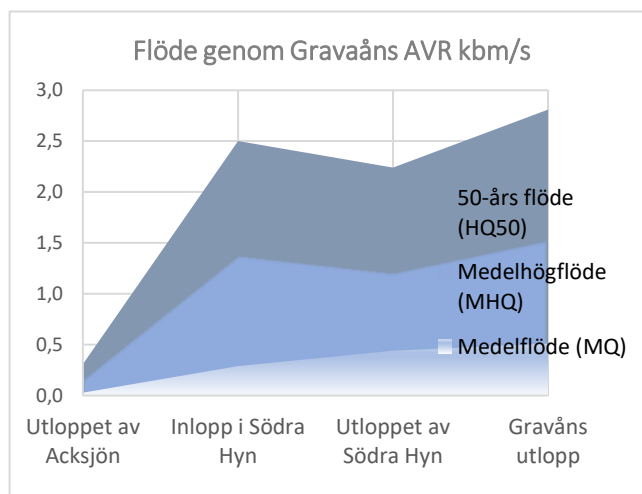
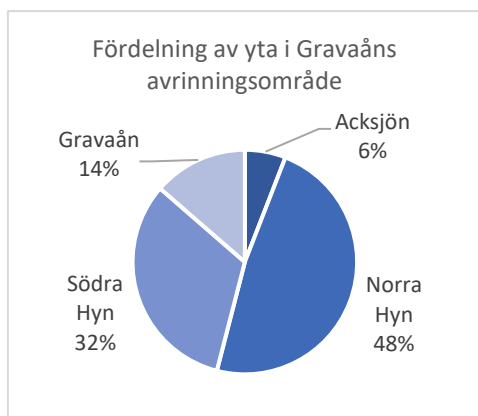
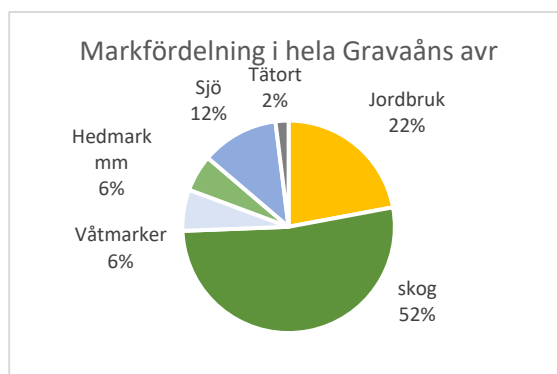
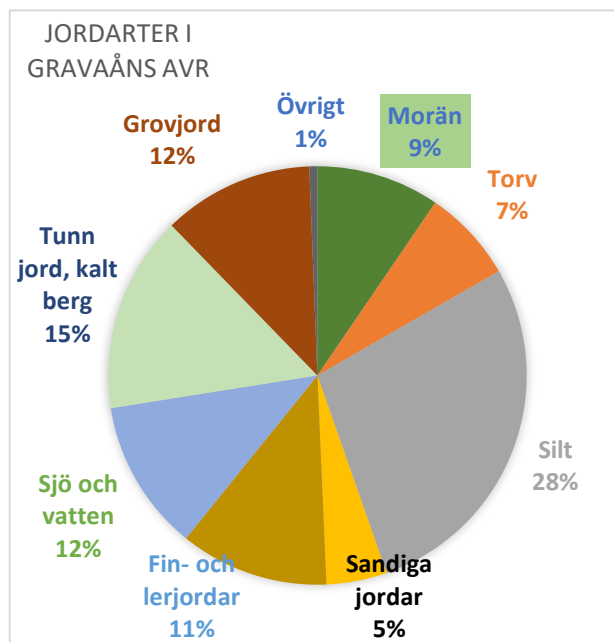
Hydrologi

Gravaåns avrinningsområde delas enl. SMHI in i 6 delområden. Ett av de mindre ligger i våtmarken mellan Acksjöns utlopp och den andra utgör kanalen mellan Norra och Södra Hyn.

I denna rapport har dessa båda mindre områden lagts in i Norra Hyns avrinningsområde.

Vattenflödet genom systemet ackumuleras och de största vattenmängderna kommer förstås från Norra Hyns AVR avhängigt avrinningsområdets yta.

Intressant är att vid höga flöden har Södra Hyn en dämpande effekt –nivån kan snabbt stiga över stränderna och sjön magasineras vatten. Detta märks tydligt vid S Hyns östra strand, där vattennivån hastigt kan förändras. I sept-okt 2021 steg vattenytan i S Hyn med 30-50 cm under 3-5 veckor enl. uppgift från boende på östra stranden.



Lokaler den 29-30 september

Gravaåns avr

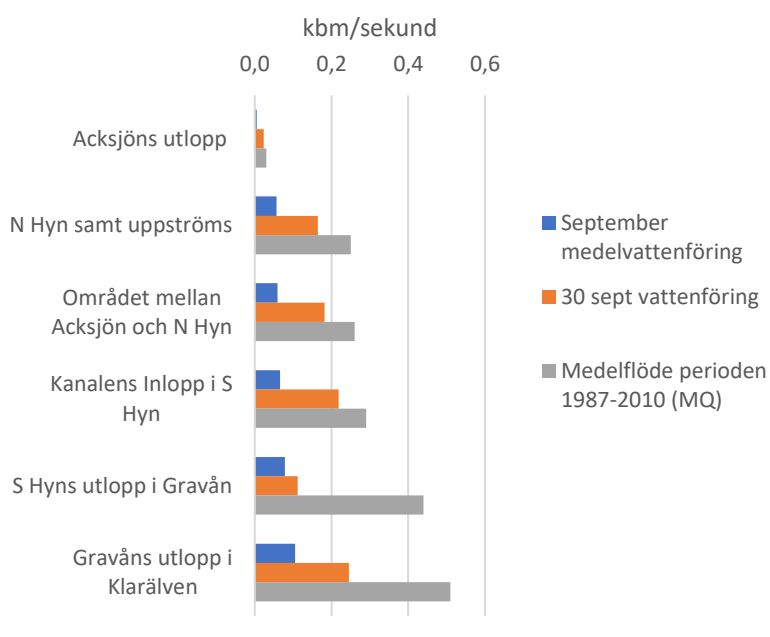
Provtagning 29-30 september 2021



Vattenflöde provtagningsdagen

Det var ett betydligt högre flöde några dagar innan provtagning jämfört med genomsnittligt flöde under september månad 2021. Men jämfört med medelflödet så var provtagningsdagens flöde lägre. Södra Hyn fungerar som ett tillfälligt magasin under september 2021, det regn som kom i slutet av månaden lagras i sjön. Att detta inte sker på samma sätt i Norra Hyn beror förmodligen på den mindre vattenvolym som finns här. Ju mindre vattenvolym ju mer påverkan på vattenföringen vid regn. (OBS! att det här är simulerade flöden, ej uppmätta).

Vattenföring genom Hyns AVR vid provtagning 2021 jmf med medelflödet under september 2021 och medelflöde 1987-2010.

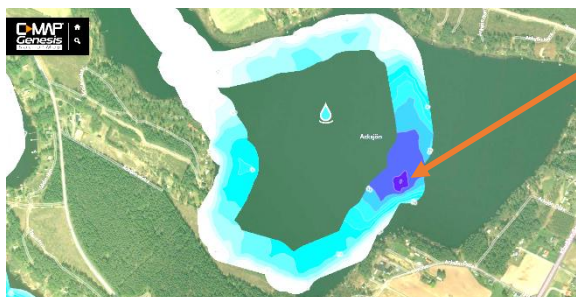


Tre sjöar

Acksjön



Acksjön skiljer sig mot andra slättsjöar i StorVänerns tidigare utbredning genom att ha ett förhållandevis klart vatten, sannolikt beroende på grundvattenkällor. pH nära neutralt och en låg absorbans (grumlighet) tyder på ett grundvatteninsläpp. Vid utloppet har vattnet delvis ändrat karaktär, då vattnet här rinner genom våtmark, t.ex. sjunker pH till strax över 6 och grumligheten och mängden organiskt kol ökar.



Sjön är 5,2 meter djup, har en yta på 0,695 kvadratkilometer. Djupkarta finns inte, men är framtagen av privatpersoner i programvaran C-MAP-genesis där djuphålan syns. Där togs vatten- och syreprover den 30 september. Koordinaterna här är 6596344/410469 (Sweref 99)

Syresättning 30 september var 9,6 mg/l från ytan ner till 5 m djup. Även temperaturen var helt utjämnad – 12,7°C. Siktdjupet var c:a 2 m. Kemin i bottenvattnet skiljer sig inte nämnvärt från vattnet i ytan. Höstcirkulationen har medfört en ordentlig omblandning.

30 sept 2021 Lokal	Absorbans 420 nm, filt abs/5cm	Alkalinitet mekv/l	Konduk- tivitet mS/m	pH vid 20°C	TOC mg/l	Tot- P ug/l	Partikulärt P i % av tot-p	Tot-N ug/l	% NH4 av Tot-N
Acksjöns yta (0,5 m)	0,04	0,11	<1,0	6,9	4,8	31	42%	440	1%
Acksjön 1 m.ö.b. (4 m djup)	0,02	0,11	<1,0	6,8	5	33	45%	460	~0%
Acksjöns utlopp	0,14	0,11	<1,0	6,1	8,2	59	Ej mätt	550	3%

Norra Hyn

Norra Hyn är känd för att vara Värmlands finaste fågelsjö. Dess vattenyta är dock satt i igenväxning och sjön grundas upp. Vid undersökningen var djupet c:a 2-3 dm, och med väldigt lös botten. Runt och i sjön finns vassar med hög variation - kaveldun, blomvass och kråklöver, sälg och vanlig bladvass. Norra Hyn är en sänkt sjö, det är stor skillnad mellan vattenytan i slutet av 1800-talet och dagens. I september var hela vattenmassan ordentligt syresatt (kring 10 mg/l från botten och till ytan) och ingen algblomning kunde skönjas. Sjöns vatten är näringsrikt. Siktdjupet c:a 1-2 dm.

29 sept 2021 Lokal	Absorbans 420 nm, filt abs/ 5cm	Alkalinitet mekv/l	Konduktivitet mS/m	pH vid 20°C	TOC mg/l	Tot-P ug/l	Partikulär P i %	Tot-N ug/l	NH4 i % av Tot-N
Norra Hyns yta (0,5 m)	0,17	0,3	8,6	7,3	11	130	77 %	1200	2 %
Norra Hyns utlopp	0,2	0,3	8,6	6,9	11	110	Ej mätt	1100	4 %

Häradsekonomska kartan från slutet av 1800-talet ger mycket information! Ekenäs var kyrkoherdebostad och i Illberg fanns en gästgivargård. Flera torp finns utsatta med ett T. Vägar och järnvägar har i stort sett samma sträckning då som nu.

Dagen satellitbild med en ungefärlig tidigare sjöstrand inritad.



Fotot är på strandvegetation vid kanalens början vid Norra Hyn





Vid kanalen kan man se rester av ett dämme, alternativt en äldre väg. Kanalen utgör gräns mellan Kil och Forshaga kommuner.



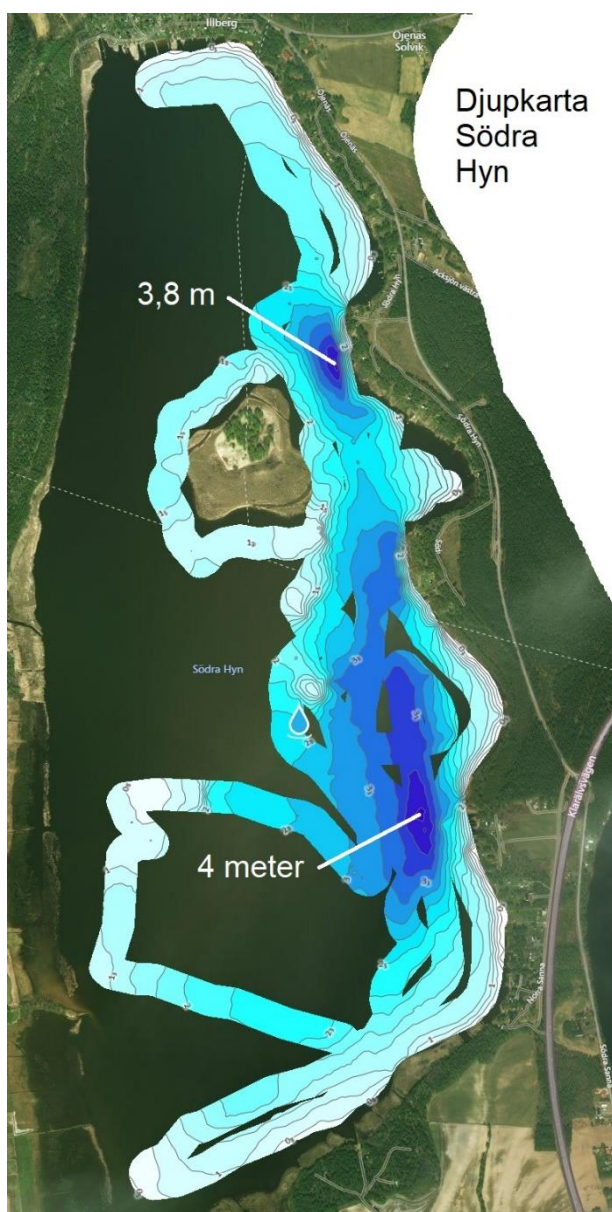
Om Fågellivet i Norra Hyn Källa Dan Mangsbo, Värmlands ornitologer

Arter: Områdets mångfald av livsmiljöer skapar förutsättningar för olika typer av fåglar. Fram till och med 2019 har sammanlagt 235 fågelarter noterats. Av dessa häckar idag regelbundet närmare 100 arter. Därtill kommer ett tiotal arter som häckar tillfälligt. Flertalet av övriga påträffade fågelarter är genomflyttare. Vissa av dessa kan vara talrika som rastare under perioder av året, medan andra är högst tillfälliga.

Den kolonihäckande skratmåsen är en nyckelart för sjöns fågelliv. Arten har minskat på senare år och häckar numera inte årligen. Vattenrall, småfläckig sumphöna, gräshoppsångare och näktergal ingår i den mäktiga kören av nattsjungande arter på sommaren. I lövskogarna runt sjön lever bland annat mindre hackspett och stjärtmes. Rastande svanar, gäss och tranor sätter sin prägel på området under vår och höst

Rariteter: I listan med observerade rariteter återfinns bland annat större skrikörn, småtrapp, tjockfot, rödhalsad gås, svartpannad törnskata, svarthakad buskskvätta och vitstjärnig blåhake. Övriga arter: Brun kärnhök och rördrom är ofta sedda respektive hörda arter vid sommarbesök i något av fågeltornen.

Södra Hyn



Djupkarta
Södra
Hyn

Södra Hyn är också en sänkt sjö, men inte alls lika mycket som Norra Hyn. Ytan är 17 kvadratkilometer. Det finns (minst) två djuphålor ner till 4 meter i nya mätningar. En karta med tre transekter finns från 1947 med maxdjup på 4,9 m. Möjligen har sjön grundats upp? Utloppet ändrades vid sjösänkningen. Fotot visar S Hyns södra ände med grävda kanaler och strandbetade blöta ängar.

Citat: Karlstads kommuns ÖP 2014:

Fågelfaunan runt Södra Hyn är både art och individrik. Häckfaunan innehåller en mängd rödlistade arter och under vår och höst samlas stora mängder rastande fåglar på väg till häckplatser eller övervintringsområden.

Stränderna i sjöns sydvästra del utgörs av en större restaurerad strandäng och denna del är särskilt fågelrik. Sjön är klassificerad som nationellt värdefullt vatten av Naturvårdsverket med hänseende till både häckande och rastande fåglar. Flera av de fåglar som finns vid Södra Hyn omfattas av EU:s Fågeldirektiv, vilket bl.a. innebär att man inte får skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplatser.

Sjöns förträfflighet som fågelsjö har gjort den populär bland fågelskådare, särskilt med tanke på dess närhet till flera tätorter och att den är lättillgänglig, men området runt sjön hyser även en vandringsled och ett gravfält från järnåldern som bidrar till att öka områdets attraktivitet som besöksmål.

Södra Hyn är näringsrik.

Vid tidpunkten för provtagningen så fylldes sjöns på efter flera veckors torka. Enligt uppgift hade då sjön blommat, något vi kunde se rester av i Norra änden (nordlig vind). Sjön var väl omblandad med syre halter kring 9 mg/l i hela sjön. Våra beräkningen visar att S Hyn vid tillfället var en sänka för fosfor och kväve

29 sept 2021 Lokal	Absorbans 420 nm, filt abs/5cm	Alkalinitet mekv/l	Konduk- tivitet mS/m	pH vid 20°C	TOC mg/l	Tot- P ug/l	Partikulärt P i % av Tot-P	Tot-N ug/l	NH4 i % av Tot-N
S Hyns yta (0,5 m)	0,11	0,34	4,1	7,3	12	60	70%	1000	1%
S Hyn 1 m.ö.b. (4 m djup)	0,06	0,34	3,1	7,4	12	62	81%	980	1%
S Hyns utlopp	0,10	0,37	10,7	6,6	11	64		1200	11%
Gravaån (Brotorp)	0,11	0,39	11,2	6,6	10	83		1300	14%

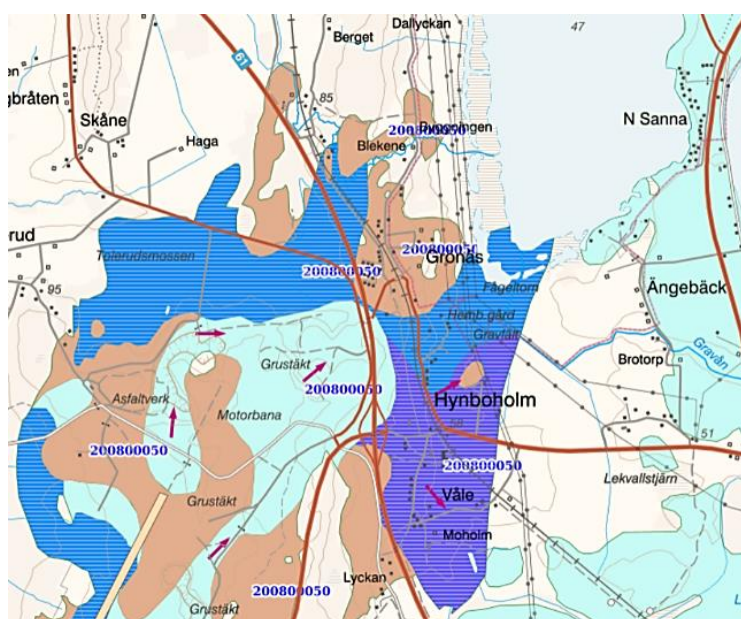
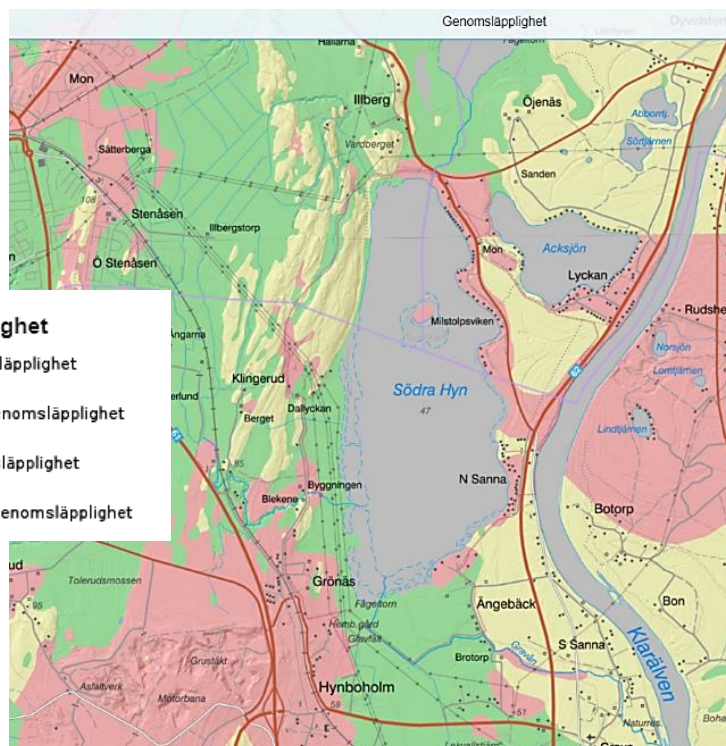
Det är fullt möjligt att det finns grundvatten tillförsel till sjön, vissa utfällningar av järnockra i östra stranden tyder på det. Det är inte helt osannolikt att det grundvatten som flödar i Klarälvens älvdal och som syns i Acksjöns klara vatten även når Södra Hyn. Se SGUS karta över genomsläppligheten på jordarterna.

Om så är fallet kan det sker en viss utspädning av näringshalterna i vattnet. Detta är endast en obevisad hypotes!!

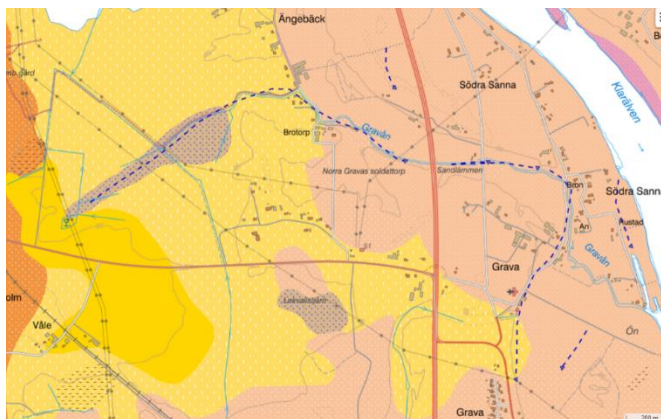
Tillförseln av grundvatten från magasinet vid Hynboholm sker till viss del in mot södra viken av Södra Hyn och Gravaån. Kartor från SGU.

Genomsläpplighet

- Låg genomsläpplighet
- Medelhög genomsläpplighet
- Hög genomsläpplighet
- Ej bedömd genomsläpplighet



Gravaån

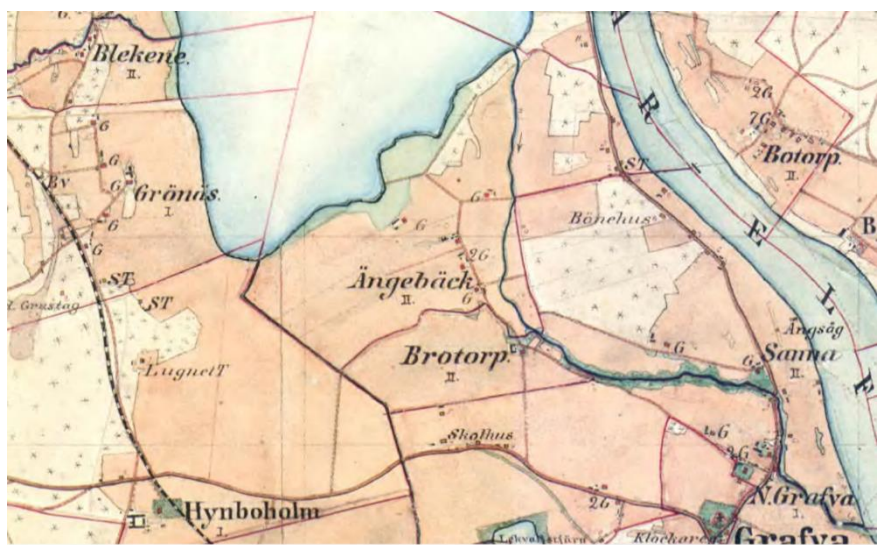


S Hyns mynning i Gravaån är omgrävd. Den naturliga utloppet blev iom sjösänkningen ej lägre funktionellt. Först strax uppströms Brotorp rinner Gravaån in i sin ursprungliga fåra, sannolikt även den urgrävd. Detta har medfört att Klarälven kan "gå baklänges" in i Södra Hyn vid höga flöden och orsakar då översvämningar i Gravås område. Därför finns en sluss som kan stänga ute Klarälvens vatten. Huruvida den används i dag är oklart.

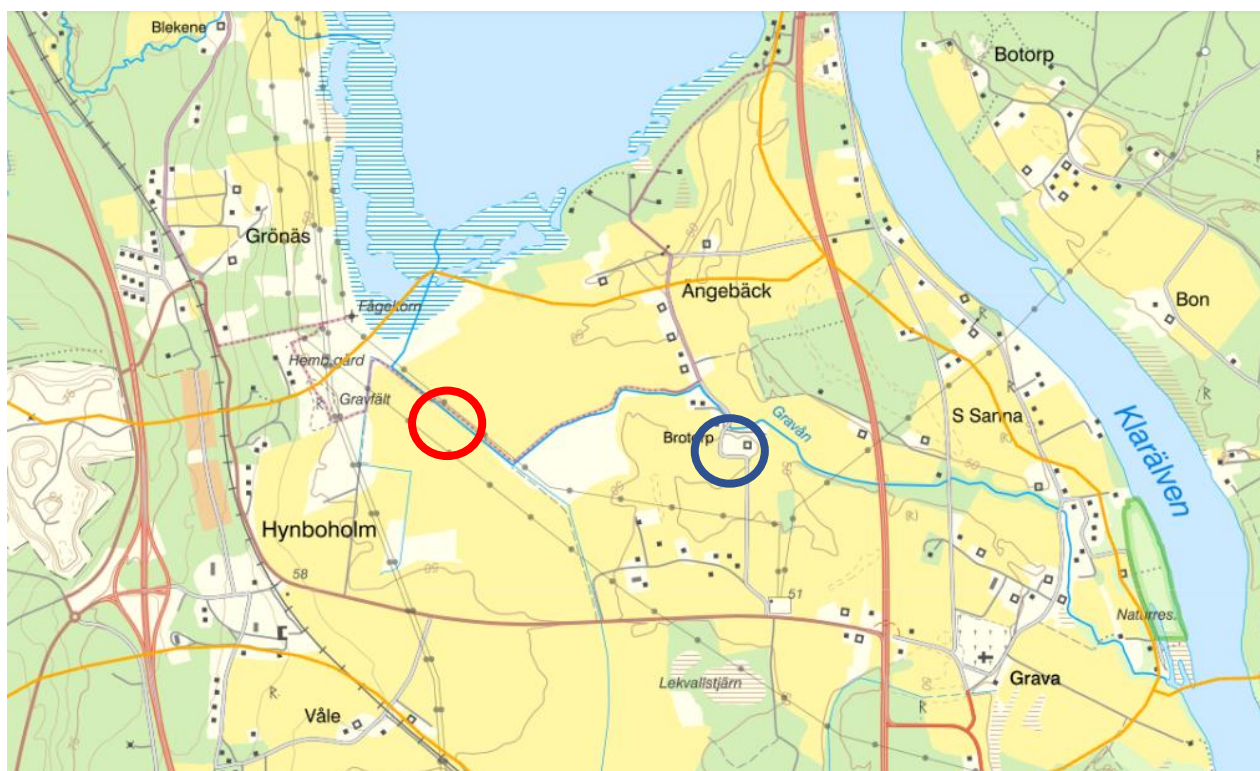
Flera dikessystem mynnar i Gravaån vilka tillför näring till ån. Denna påverkan är svårt att mäta då flödet är lågt i diken. Vi tog ett prov vid Fågeltornet men det är oklart om detta prov tillför något då flödet vid tidpunkten för analysen var liten.

SGUs jordartskarta över området visar en sträckning av en "övergiven fluvial fåra" (streckat) som kanske härstammar från tiden då StorVänern drog sig tillbaka. Här kan grundvatten komma in till Gravaåns nedre del, och borde synas vid analysen i Brotorp.

Karta från slutet av 1800-talet visar tidigare sträckning av Gravaån via Ängebäck och Brotorp. En grön bård meandrar i Gravaån nedströms Brotorp



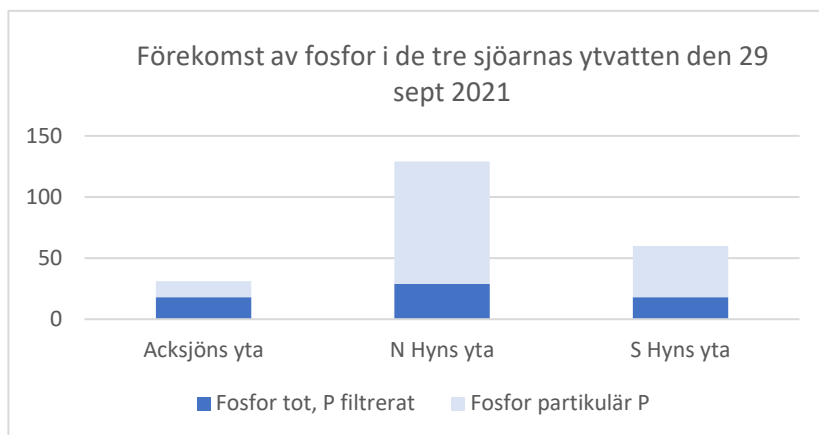
Idag går utloppet i fastighetsgränsen väster om Ängebräck. Röd ring analysplats Fågeltornet, blå ring vid Brotorp.



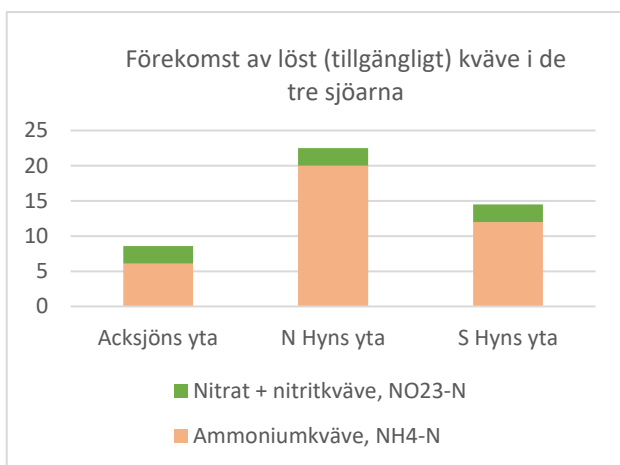
Jämförelse tre sjöar

Fosfor – bundet i partiklar

Genom att filtrera fosfor kan man få en uppfattning om hur mycket av fosfor som finns bundet i partiklar, som plankton, slam mm. Under hösten lagras fosfor in i växt- och djurmateriel som under hösten dör och sjunker eller transporteras bort. Det partikulära fosfor kan även vara bundet till lerpartiklar.



ug/l	Fosfor filtrerat	Fosfor partikulär	Fosfor tot, P	% löst Tot-P	% partikulärt fosfor
Acksjöns yta	18	13	31	58%	42%
N Hyns yta	29	100	130	22%	77%
S Hyns yta	18	42	60	30%	70%

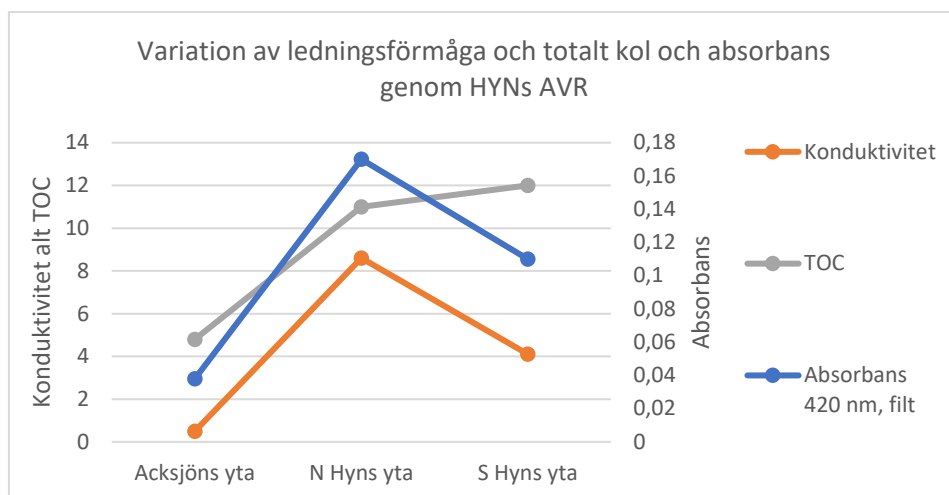


Kvävetets olika former

Nästa allt kvävet föreligger bundet i organiskt material under hösten. Det lättillgängliga kvävet i form av nitrat-nitrit har använts i den biologisk uppbyggnaden som skett under sommaren. Halterna av ammoniumkväve är mycket låga. Det visar sannolikt att nedbrytningsprocessen fungerar bra nu under hösten då syresättningen är god i hela vattenmassan.

ug/l	Ammoniumkväve, NH4-N	Nitrat + nitritkväve, NO23-N	organiskt N	Kväve tot, N	% organiskt N	% ammonium-N
Acksjöns yta	6,1	<5,0	431	440	98%	1%
N Hyns yta	20	<5,0	1178	1200	98%	2%
S Hyns yta	12	<5,0	986	1000	99%	1%

Övriga parametrar



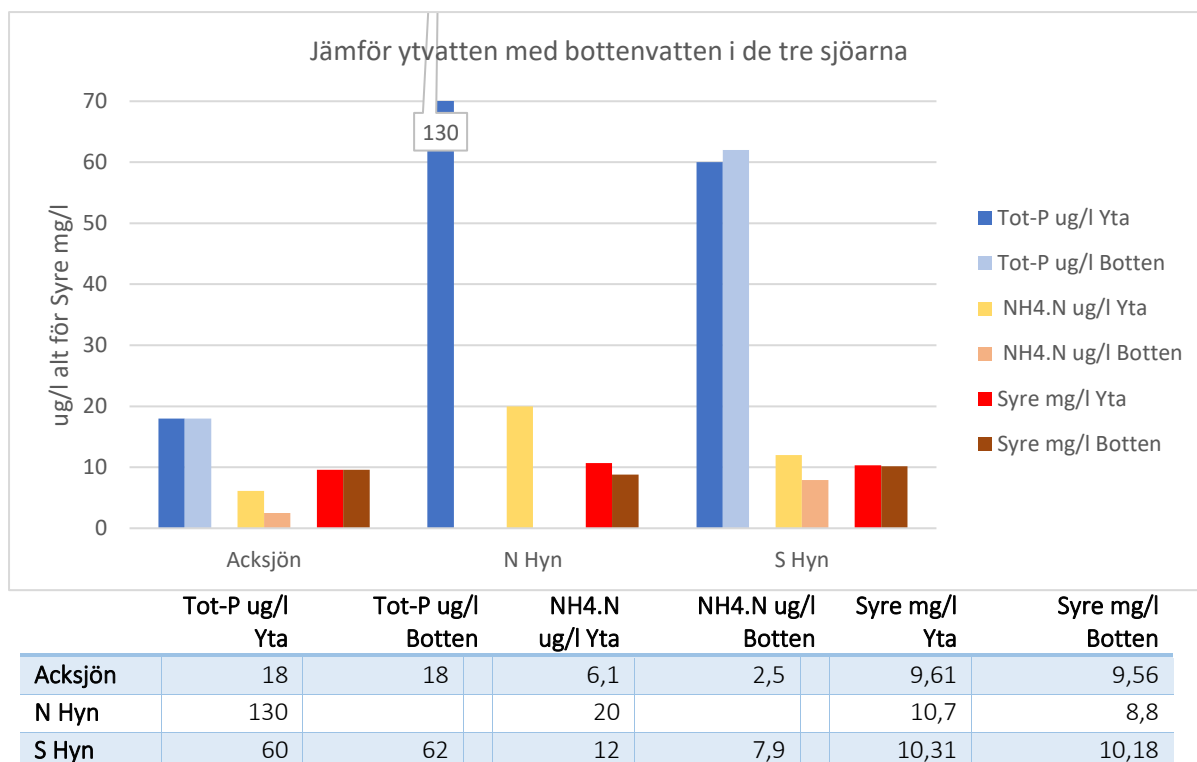
Acksjön skiljer mycket från Hynsjöarna även vad gäller parametrar som konduktivitet (ett mått på vattnets ledningsförmåga, dvs innehåll av div joner) absorptions (vattnets grumlighet) och den totala mängden organiskt kol.

Analysvärden övriga parametrar

	Absorbans 420 nm, filt	Alkalinitet mekv/l	Konduktivitet mS/m	pH vid 20°C	TOC mg/l
Acksjöns yta	0,038	0,11	<1,0	6,9	4,8
N Hyns yta	0,17	0,3	9	7,3	11,0
S Hyns yta	0,11	0,34	4	7,3	12,0

Skillnad mellan bottenvatten och ytvatten

Då sjöarna var rejält omblandade finns endast små skillnader mellan bottenvattnet och ytvattnet. Detta visar att det är en god syresättning i hela sjöns vattenmassa. Norra Hyn är så grund så där saknas det man kan betrakta som bottenvatten.



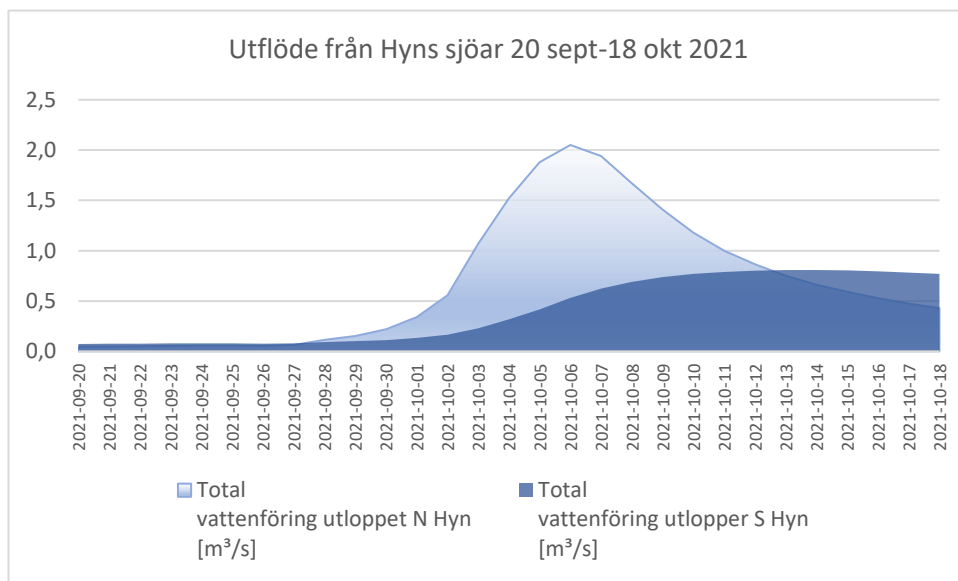
Näringstransport

Hydrologiska beräkningar

För att räkna på näringstransporter måste man veta flödet. Det är inte möjligt för oss att mäta flödet. Vi är därför hänvisade till att beräkna flödet genom de data som SMHI simulerar.

Diagrammet visar svårigheterna i detta - efter en period med låg nederbörd kommer mer vatten in i S Hyn än vad som lämnar sjön – nivån stiger, så kraftigt som 4-5

dm enl. boende. SMHI simulerar att från den 27 sept fram till den 12 oktober var inflödet från N Hyn större än utflödet. S Hyns nivå steg. Vi använder oss av dessa data för 29 september vid beräkningar av transporter från varje sjös avrinningsområde. Svårigheten är att korrekt bedöma flödet i de mindre tillförande bäckarna.



Beräkning av lokala flödet vid provtagningspunkterna

Av den nederbörd som föll dagarna vid provtagningen beräknar SMHI att vid den vattentemperaturen (c:a 11-13 grader) kommer under hösten c:a 40 % att avgå i evapotranspiration. Då säkert en del stannar i marken som ju var torr, i olika typer av sänkor och våtmarker så räknar vi på en retention på 75 % på den mängd vatten som SMHI simulerar kommer ner över sjöarna den 29 sept 2021. Det finns alltså en stor osäkerhet vilket flöde man bör använda vid beräkningarna.

På kartan sid 3 syns att inte hela avrinningsområdet täcks in i vår provtagning- på östra sidan finns inga större tillförande bäckar. Avrinningsområdets storlek har förstås stor betydelse för att kunna jämföra resultatet - en viss osäkerhet finns i beräkningen av arealen till varje mätpunkt då vi inte har kännedom om hur täckdikning mm påverkar hur stor areal som avvattnas. Lokal kunskap om detta behövs för att göra ytorna mer exakta. Därför redovisar vi varje yta så noga vi kan i slutet av denna rapport och hoppas kunna justera bättre efter att lokal kunskap tas in

Metod för beräkning av näringstransporter

För att kompensera för att inte allt regn kommer ut som vatten i bäckarna använder vi faktorn 25 % av SMHIs dygnsnedfall för att få ett värde på faktiskt flöde i tillförande bäckar. Genom att mäta arealen uppströms varje provtagningspunkt beräknas flöde. Den faktiska fosfor respektive kvävehalten i varje provtagningspunkt multipliceras sedan med det förmodade flödet och ett dygnsvärde på transporten fås.

Givetvis är detta sätta att beräkna transport väldigt osäker. Det blir en väldigt stor skillnad i volymer beroende på vilken faktor för reduktion man använder, men det spelar kanske mindre roll då man **JÄMFÖR** resultaten inbördes, vilket är syftet.

Beräkning av transporter genom huvudfåran

Här använder vi oss av de uppgifter som SMHI tagit fram för det totala flödet i varje avrinningsområdes utlopp. Dessa flöden kan betraktas som tämligen tillförlitliga. Våra uppmätta halter multipliceras med dessa vattenmängder, omräknade till dygn.

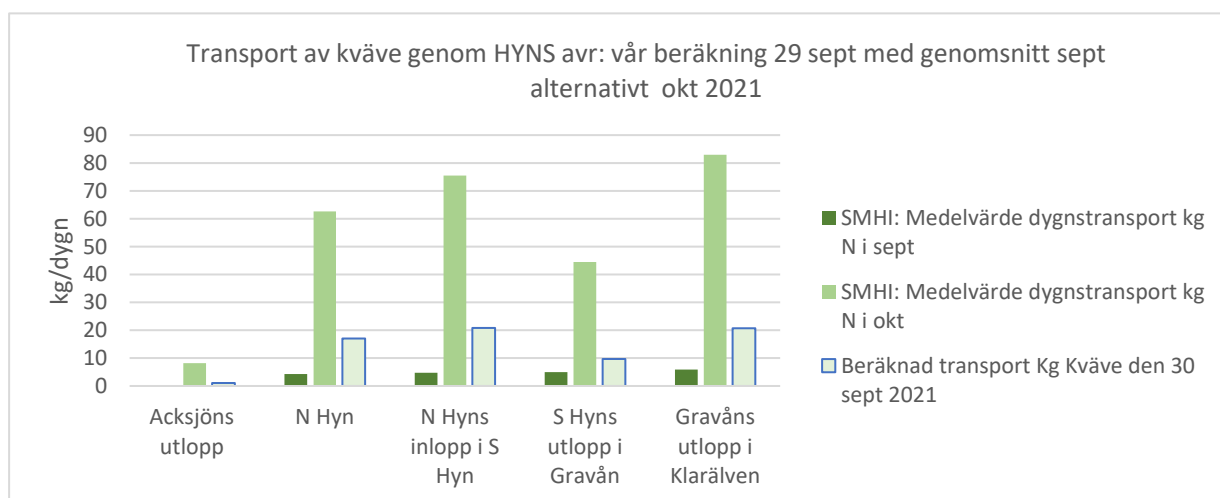
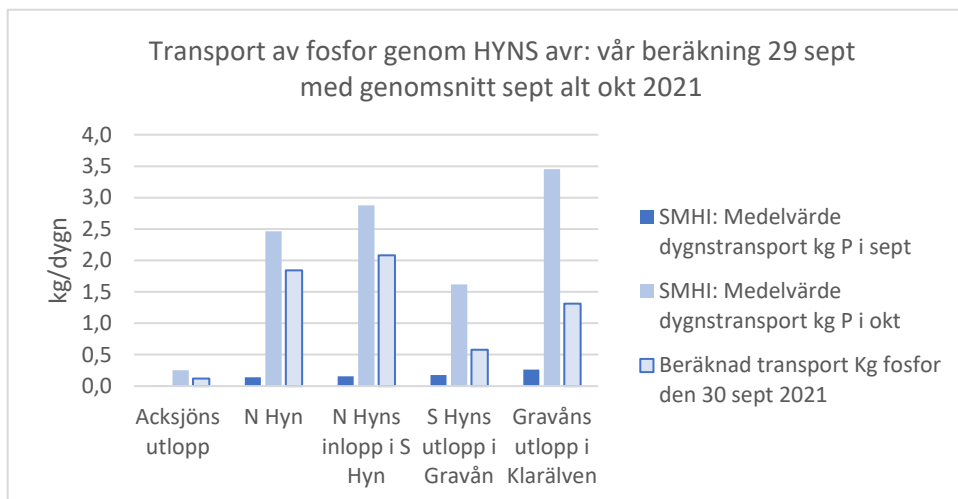
Fosfor

Provtagningsdagen flödar mycket fosfor genom systemet om man jämför med SMHIs beräkningar för september 2021. Våra beräknade värden ligger mer lika de SMHI räknat fram för oktober 2021, en betydligt mer nederbördsrik månad med stora utflöden till Klarälven.: Acksjön bidrar med en försvinnande liten del. I södra Hyn sker en ackumulering av fosfor. Den enda skillnaden mellan

SMHIs simuleringar och vår är att den mätning som gjordes i Gravasjön (vid mätstationen Broberg) gav en lägre mängd fosfor än vad SMHI simulerar går ut från Gravaån. Detta kan ev. bero på att S Hyn ännu inte "släppte" fosforrikt vatten nedströms, utan att detta är en effekt av fördröjning. Gravaåns omgivning bidrar förstås även med näring efter stationen vid Broberg. Detta skulle kunna fångas in vid en mätning vid utloppet i Klarälven, kan ske sommaren 2022.

Kväve

Även här är dygnstransporten av kväve betydligt högre än genomsnittet för september men lägre än för oktober. Även här ser vi att det sker en ackumulering i Södra Hyn av kväve. Skillnaden mot beräkningen av fosfortransporten är att Gravaåns utlopp transporterar ut lika mycket kväve som beräkningen i Norra Hyns utlopp, vilket inte var fallet vad gäller fosfor.



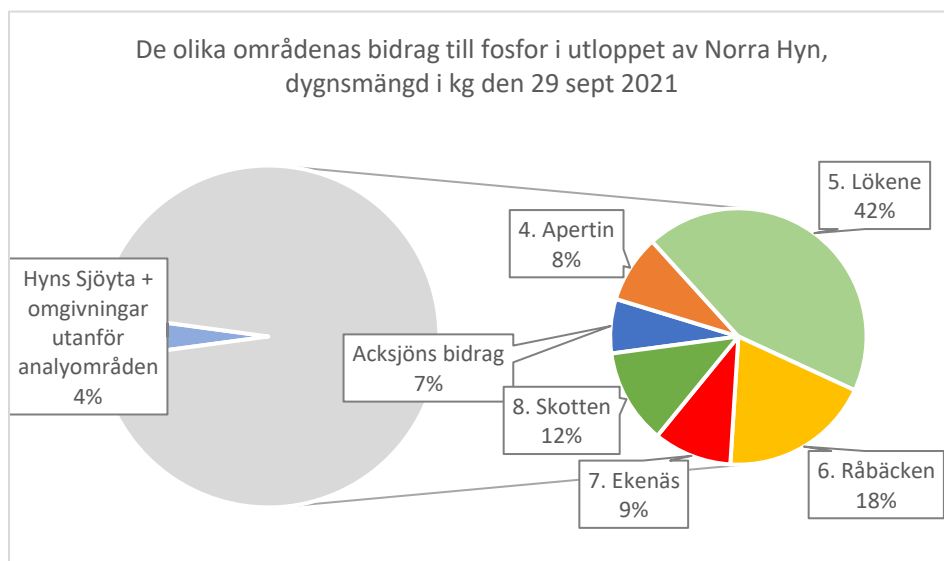
SMHIs beräkning på årsbasis, snitt mm 2019-2021 kommer att tas fram när 2021 års värden finns tillgängliga på SMHIs hemsidor.

Belastningen från mindre bäckar

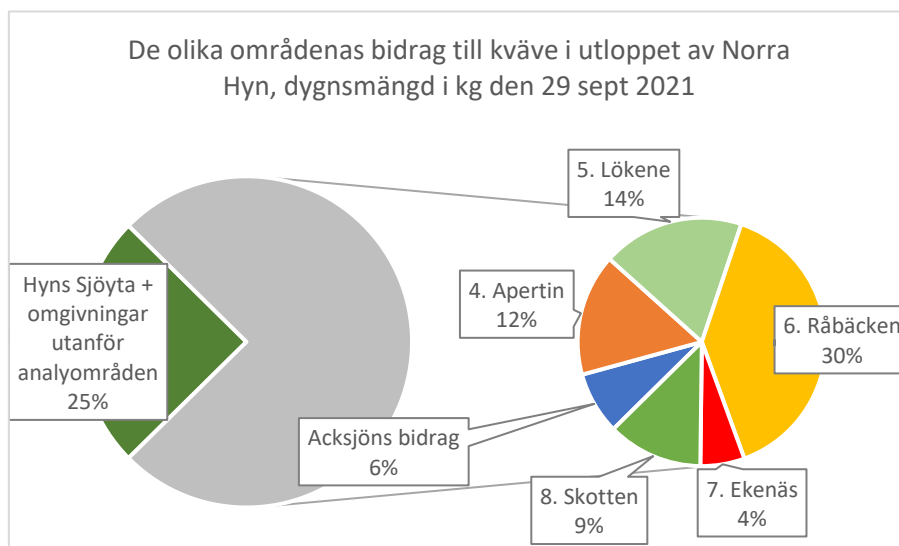
Norra Hyn

Fosfor

Beräkningarna ger att det allra mesta av fosfor i Norra Hyns utlopp INTE härstammar från Hyns sjöyta. – kanske kan man dra slutsatsen att det inte var någon stor interngödning vid denna mätning. Lökene bidrar mest, därefter Råbäcken.



Kväve



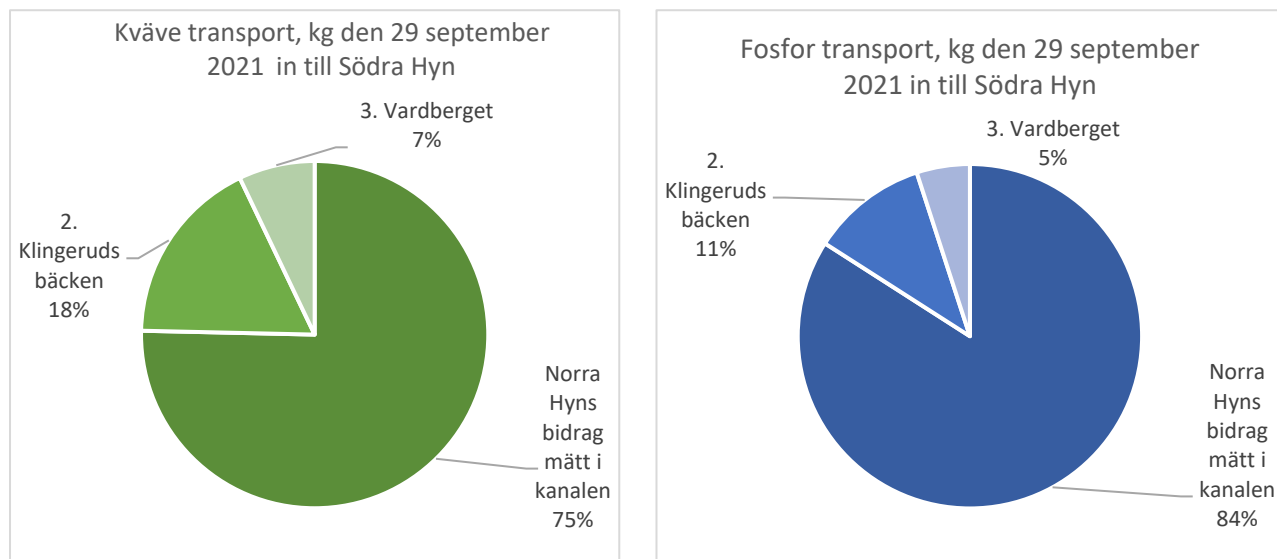
Norra Hyn som sjö och stränderna öster om sjön bidrar med en fjärdedel av kväve-transporten ut från sjön. Då kvävehalterna inte varierade lika mycket som fosforhalterna i våra analyser blir de olika tillflödenas bidrag till kväve-transporten mycket avhängigt avrinningsområdenas respektive storlek, undantag Acksjön och Skotten där

näringshalterna var låga.

Beräknat utläckage den 29-sep-21	kg kväve	kg Fosfor	AVR ha
Acksjöns bidrag	0,9	0,09	291
4. Apertin	1,7	0,12	157
5. Lökene	2,0	0,60	217
6. Råbäcken	4,3	0,26	351
7. Ekenäs	0,6	0,14	40
8. Skotten	1,3	0,17	295
Hyns Sjöyta + omgivning utanför analysområden	3,6	0,06	1 313
Utloppet från N Hyn * Hela uppströms AVR anges	14,4	1,4	2 664

Södra Hyn

Vi har endast två analyser från tillförande vattendrag till Södra Hyn. Det beror på att övriga tillflöden är små och därmed svåra att få representativa prover i. Det största tillflödet är förstå kanalerna från Norra Hyn. Beräkningarna har utgått från det (teoretiska) andel av flödet som kommer ner i Södra Hyn den 29 sept från vardera bäck.



Beräkningarna ger att c:a 9 kg kväve och 1,4 kg fosfor "fastnar" i Södra Hyn den 29 september, vilket skulle utgöra drygt 30 % av kväve och 40 % av fosfor som transporten in till sjön utöver sjöns egen produktion. Detta kan verka något högt, men är orsakad av att Södra Hyn efter den torra september nu magasineras vattnet från tillförande vattendrag. Av det vatten som flödar in från omgivningarna magasineras mer än hälften av vattnet denna dag i Södra Hyn enl. SMHI, vilket våra beräkningar stöder.

Iakttagelser från boende vid S Hyns östra strand ser en snabb stigning av sjöns ytan i oktober – hans uppskattning är att ytan under 3-5 veckor steg med 40-50 cm.

Slutsats : Av det fosfor som når Södra Hyn kommer drygt två tredjedelar från Norra Hyn. Klingerudsbäcken och Vardbergsbäcken bidrar också med en del näring.

29-sep-21	kg Kväve	kg Fosfor	Area ha
Norra Hyns bidrag	14,4	1,4	2 664
2. Klingerudsbäcken	3,4	0,2	558
3. Vardberget	1,4	0,1	202
Hyns Sjöyta utöver ovan (minus=lager in näring)	-8,7	-1,2	836
Mätt i Utloppet	10,5	0,6	4 260

Utläckageberäkningar

För att kunna relatera mätresultaten till för jordbrukare kända förhållanden har vi beräknat utläckaget från varje delområde i måttet kg näring per ha och år. De olika områden kan då sinsemellan jämföras på ett tämligen korrekt sätt. Vi ser några områden på fosforläckage som sticker ut – Lökene och Ekenäs. Se tabell nedan.

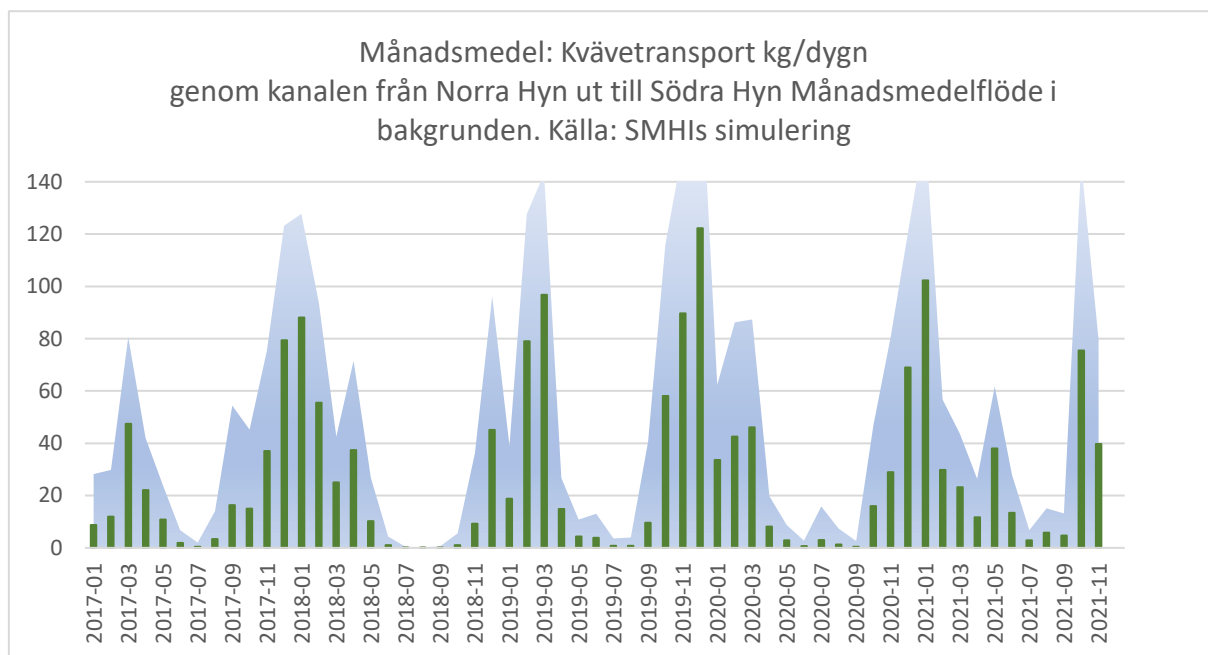
29-sep-21	kg kväve	kg Fosfor	Utläckage: Kväve kg per ha och år	Utläckage: Fosfor kg per ha och år	Flöde kbm/s	ha
Acksjöns bidrag	0,9	0,09	1,1	0,12	0,019	291
4. Apertin	1,7	0,12	4,0	0,27	0,011	157
5. Lökene	2,0	0,60	3,4	1,01	0,015	217
6. Råbäcken	4,3	0,26	4,4	0,27	0,024	351
7. Ekenäs	0,6	0,14	5,7	1,25	0,003	40
8. Skotten	1,3	0,17	1,7	0,21	0,020	295
Norra Hyns Sjöyta + omgivning utanför analysområden	3,6	0,06	1,0	0,02	0,06	1313
Beräknat från mätning i utloppet från N Hyn 29 sept 2021	14,4	1,4	2,0	0,20	0,152	2664
2. Klingerudsbäcken	3,4	0,2	2,2	0,12	0,023	558
3. Vardberget	1,4	0,1	2,5	0,16	0,008	202
Södra Hyns Sjöyta + omgivning utanför analysområden	-8,7	-1,2				836
Mätt S Hyns utlopp Utloppet	10,5	0,6	0,9	0,05	0,101	4260

Rimlighetsbedömning

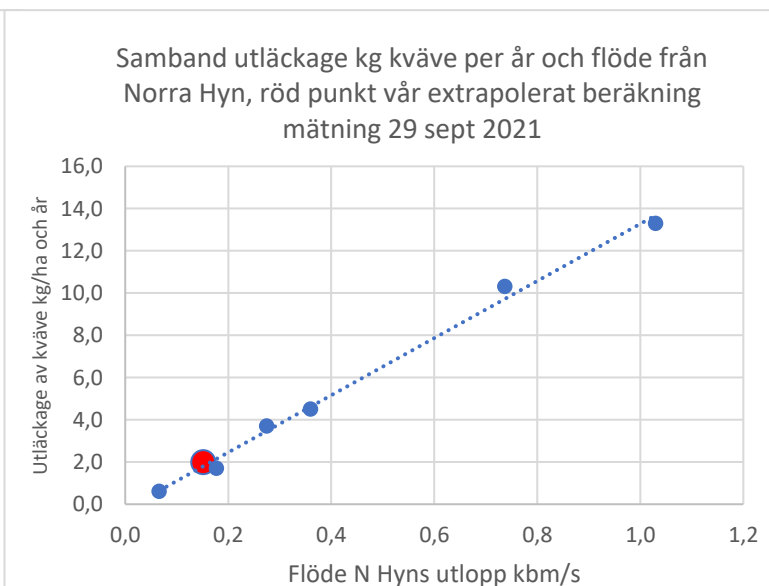
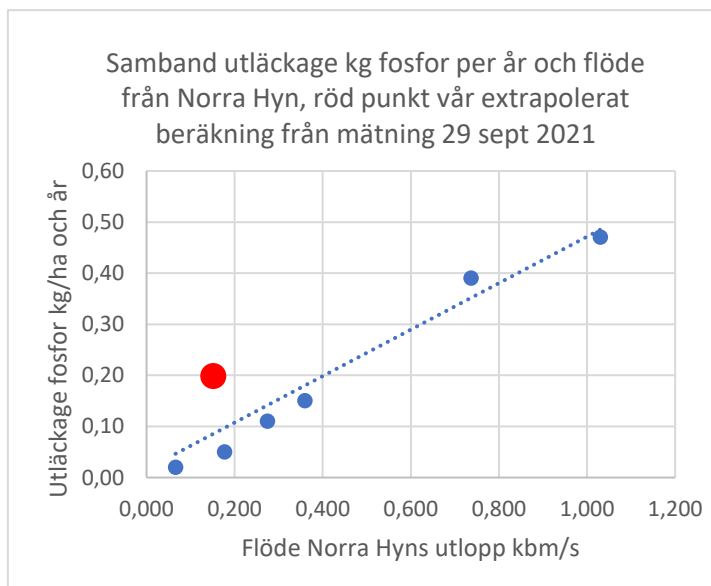
För att kontrollera om våra framräknade värden är rimliga kan man jämföra med de data som finns i SMHI:s SARS. Där anges att SARS kväveberäkningar är ganska tillförlitliga, men det är svårare att simulera fosfortransport. .

Område Norra Hyn vid utloppet i Södra Hyn	kg kväve/dygn	kg Fosfor/dygn	Utläckage: Kväve kg per ha och år	Utläckage: Fosfor kg per ha och år	Flöde kbm/s
Beräknat från mätning i utloppet från N Hyn 29 sept 2021	14,4	1,4	2,0	0,20	0,219
SMHI september 2021 per dygn	4,7	0,2	0,6	0,02	0,066
SMHI oktober 2021 per dygn	75,5	2,9	10,3	0,39	0,737
SMHI 10 årssnitt för ett dygn i sept	12,1	0,4	1,7	0,05	0,177
SMHI 10 årssnitt för ett dygn i okt	32,6	1,1	4,5	0,15	0,36
Max månad sept/okt (sept 2012)	96,8	3,5	13,3	0,47	1,03
Årssnitt 2004-2021	27,1	0,8	3,7	0,11	0,275

Som referens kan anges att Jordbruksverket räknar på ett utläckage av fosfor från jordbruksmark på 0,4 kg/ha och år och för lösligt kväve (nitrat/nitritförluster) 30-60 kg/ha och år. Utläckage av näring är förstuds helt beroende av vattenflödet genom systemet och är oftast som högst på hösten.



Våra beräkningar av utläckaget från uppmätta halter i Norra respektive Södra Hyns utlopp ligger förhållandevis bra på de av SMHI simulerade kurvorna – något högt för utläckage av fosfor och perfekt för kväveläckaget. (Val av SMHI-data är de som finns på tabellen förra sidan)

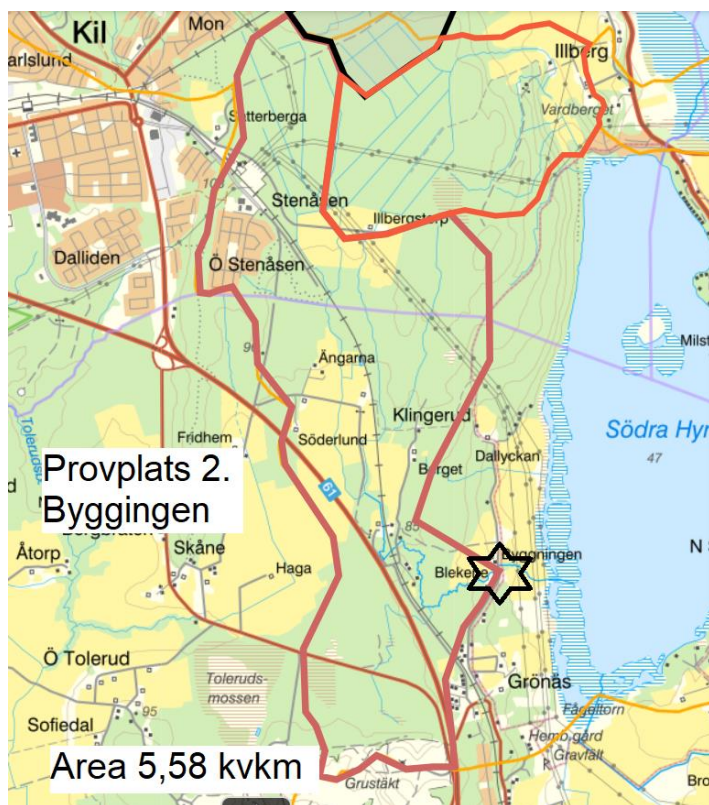


Delområden

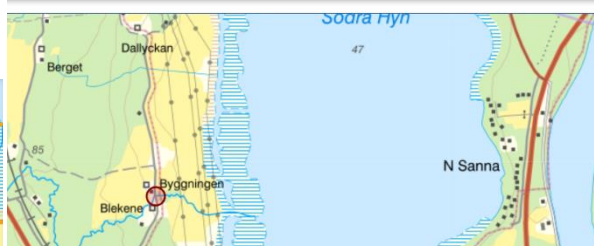
Klingerudsbäcken

Större delen av Klingerudsbäckens delavrinningsområde består av skogsmark. Dagvatten från Väg 61 och bostadsområdet Ö Stenåsen mynnar i bäcken.

Koordinater för provplats 6594281/407989



System	Norrvärde	Östvärde
SWEREF 99 TM	N 6594281	E 407989
RT90	X 6597682	Y 1362331
WGS84 dec	59,476903°	13,375868°
WGS84 g/m	59° 28',6142"	13° 22',5521"
WGS84 g/m/s	59° 28' 36,85"	13° 22' 33,12"



Ett tiotal enskilda avlopp finns i området

Vattnet var grumligt, vilket visar sig i ett högt TOC =30 mg/l, och absorbans 0,51 (båda parametrarna låg högst i mätningen 29 sept) pH 7,2.

Kloridhalt tämligen hög, 9,3 ug/l men ammoniumhalten var låg, vilket indikerar att det inte sker någon påverkan från färskt avlopp.

53 % av kvävet förelåg som organiskt kväve, (Tot-N=1700 ug/l) Fosforhalten var 95 ug/l, relativt högt för skogsmark.

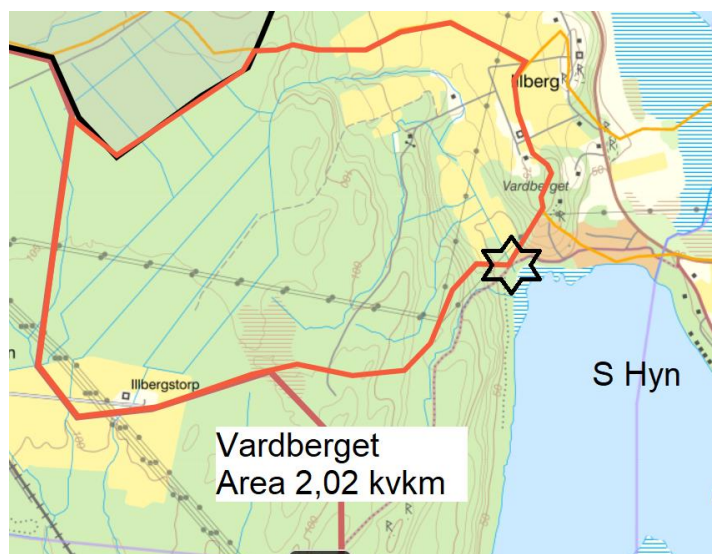
Vardberget

Större delen av avrinningsområdet är dikad skogsmark. Oklart hur vattnet flödar i diken, de kan i den NV delen mynna vid Apertin.

Provtagningskoordinater 6597143/4085569

Delar av gården Illbergs jordbruksmark avvattnas sannolikt till

System	Norrvärde	Östvärde
SWEREF 99 TM	N 6597143	E 4085569
RT90	X 6600538	Y 1362946
WGS84 dec	59,502718°	13,384871°
WGS84 g/m	59° 30',1631"	13° 23',0923"
WGS84 g/m/s	59° 30' 9,78"	13° 23' 5,54"

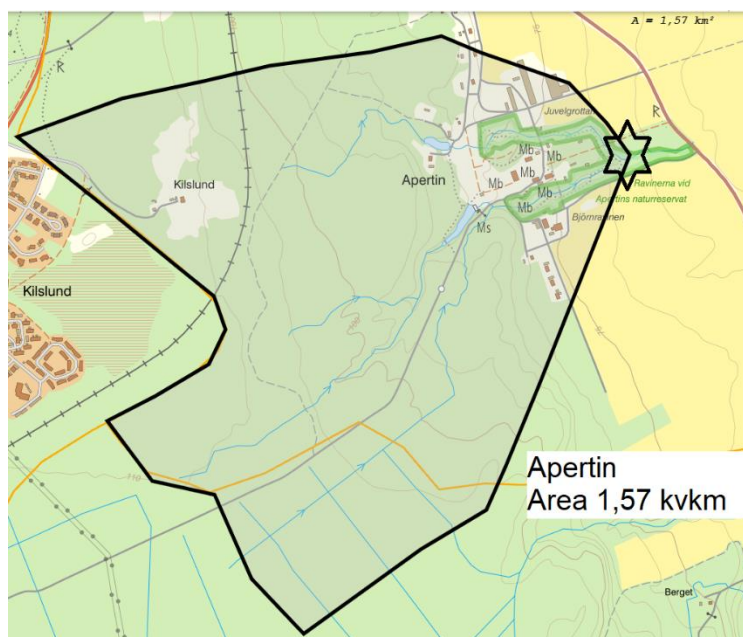


Vardbergsbäcken. Högst två-tre fastigheter med enskilt avlopp ligger inom området.

Vattnet var "normalt" grumlig, pH 6,3. Fosforhalten ganska hög (120 ug/l) där 65% förelåg som partikulärt fosfor – bundet till slammet som löst upp genom

regnen? Kvävehalten var 1900 ug/l med 35 % som organiskt kväve. Låg ammoniumhalt.

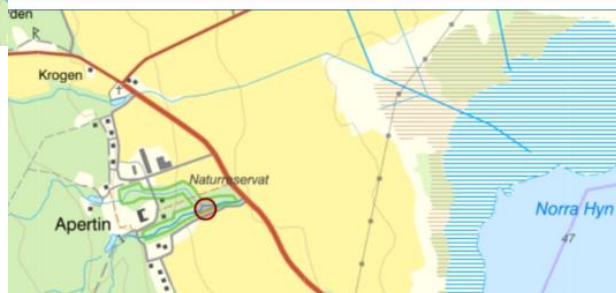
Apertin



Avrinningsområdet till provpunkten i Apertins raviner består mest av dikad skog. Oklart här hur vattnet leds i den södra delen. Nedströms ligger Apertins jordbruksmark som är täckdikad. Inga analyser togs i täckdiken. Koordinater är 6598853/407951.

System	Norrvärde	Östvärde
SWEREF 99 TM	N 6598853	E 407951
RT90	X 6602257	Y 1362348
WGS84 dec	59,517935°	13,373214°
WGS84 g/m	59° 31,0761'	13° 22,3928'
WGS84 g/m/s	59° 31' 4,57"	13° 22' 23,57"

Analysresultatet är väldigt nära det för Vardberget, och uppvisar "normala" halter för skogsmark (undantaget fosfor) som efter en torkperiod återigen släpper från sig allehanda partiklar. pH neutralt, **tämligen låga klorid** och ammoniumhalter. 35 % av kvävet var organiskt kväve. Tot-P = 130 ug/l, ett högt värde för en skogsmark –sannolikt orsakad av närhet till läckande jordbruksmark.



Lökene

Området består mest av skogsmark – Lökeneskogen.

Jordbruksmarken går ner mot Norra Hyn i söder. Inom området finns en travbana, hagar och några fastigheter med enskilda avlopp? Provpunkten var nedströms vägen vid ett av de grävda diken som går ner mot N Hyn. Koordinat 6599921/408578.

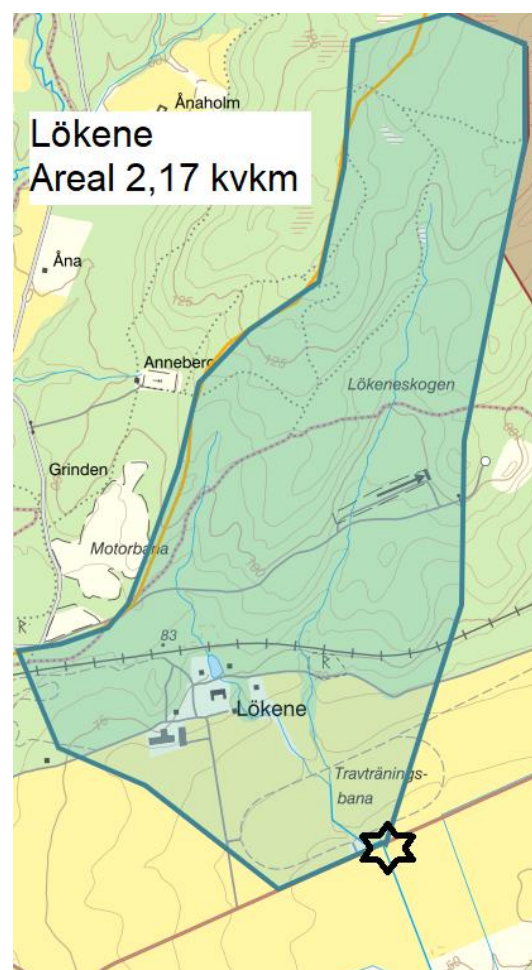
SWEREF 99 TM	N 6599921	E 408578
RT90	X 6603317	Y 1362989
WGS84 dec	59,527657°	13,383837°
WGS84 g/m	59° 31,6594'	13° 23,0302'
WGS84 g/m/s	59° 31' 39,57"	13° 23' 1,81"



Trots att avrinningsområdet mesta dels består av skogsmark är näringspåverkan påtaglig.

Kloridhalt och Ammoniumhalt indikerar påverkan från gödsel.

11 % av kvävet förelåg som ammonium-kväve (180 ug/l). Halten av fosfor var hög, 480 ug/l. Då förhållandevis lite jordbruksmark finns i området som avvattnas till provpunkten som kan läcka kväve så kanske hästarnas gödsel (som är fosforrikt) kan vara orsaken?



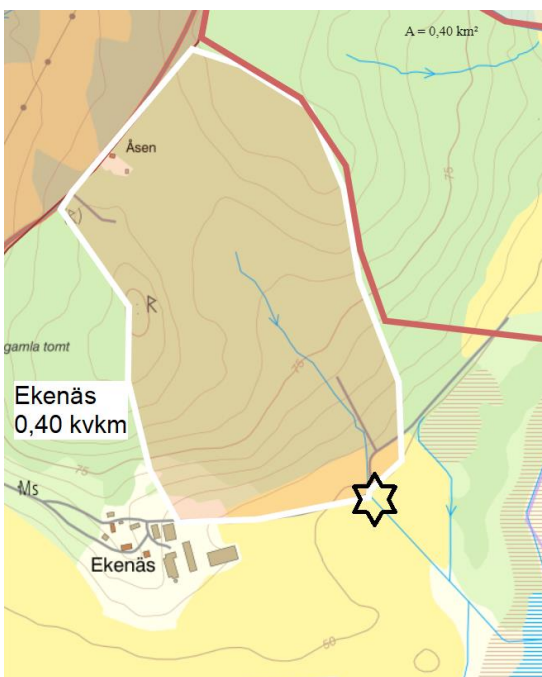
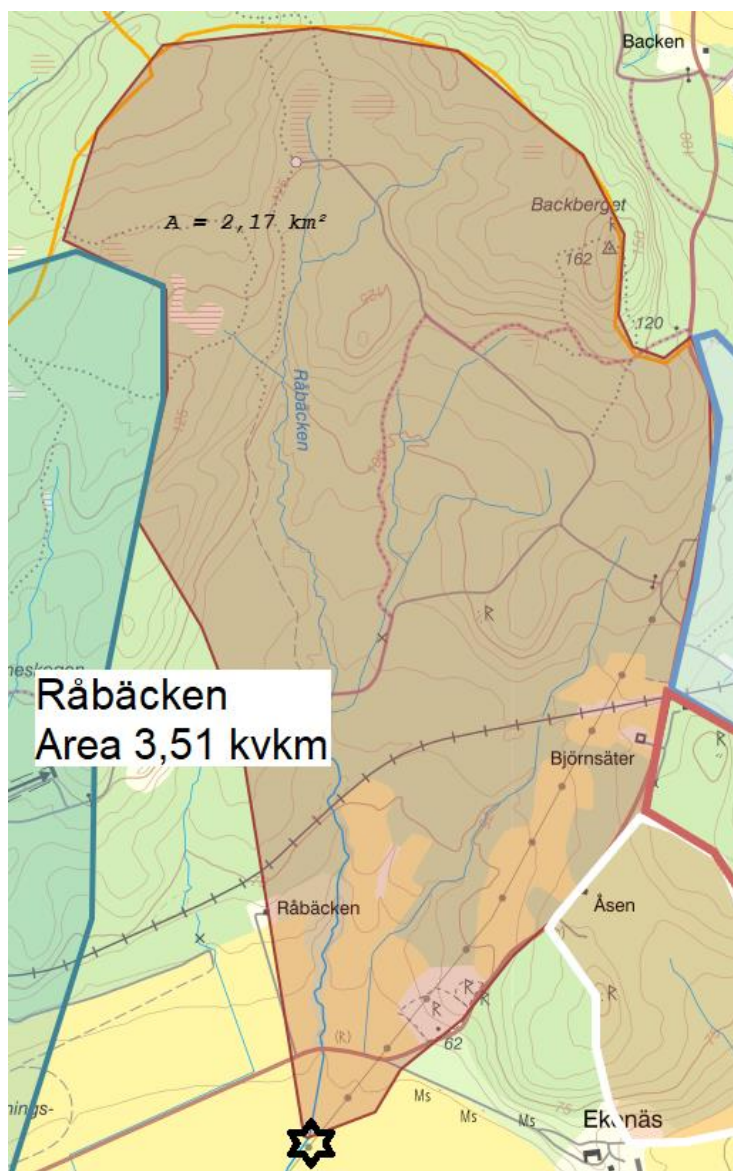
Råbäcken

Råbäcken avvattnar ett skogsområde norr om järnvägen. Det finns högst en fastighet med enskilt avlopp. Det är okänt om den lilla bäcken vid Björnsäter mynnar i Råbäcken eller om den rinner i egna täckdiken ner mot N Hyn.

Koordinater i provpunkten är 6600042/409385

Vattnet var förhållandevis klart, pH 6,4
Kvävehalten var tämligen hög, 2100 ug/l och förelåg till 62 % som nitrat/nitrit. Fosforhalten var 130 ug/l med 35 % som partikulärt fosfor. TOC=25 mg/l.

System	Norrvärde	Östvärde
SWEREF 99 TM	N 6600042	E 409385
RT90	X 6603429	Y 1363798
WGS84 dec	59,528921°	13,398048°
WGS84 g/m	59° 31,7353'	13° 23,8829'
WGS84 g/m/s	59° 31' 44,12"	13° 23' 52,97"



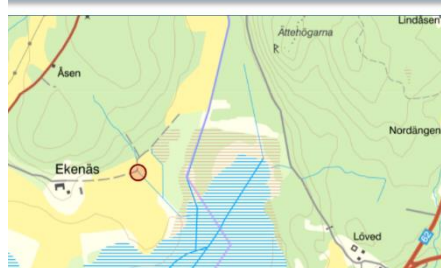
1. Ekenäs

Området består till största delen av skogsmark. Det är osäkert vilka diken som mynnar i provtagningspunkten. Näringshalterna kan tyda på att stallar eller hagar dräneras hit. Koordinat: 6600119/410704

Vatten var svagt grumligt, pH 6,5 och med TOC=16 mg/l.

Analysen visar på en fosforhalt på 590 ug/l varav 75 % som partikulärt bundet fosfor. Även kvävehalten var hög, 2700 ug/l med 44 % som organiskt bundet kväve. Ammoniumhalten låg på 120 ug/l.

System	Norrvärde	Östvärde
SWEREF 99 TM	N 6600119	E 410704
RT90	X 6603490	Y 1365118
WGS84 dec	59,529897°	13,421315°
WGS84 g/m	59° 31,7938'	13° 25,2789'
WGS84 g/m/s	59° 31' 47,63"	13° 25' 16,73"



Skotten

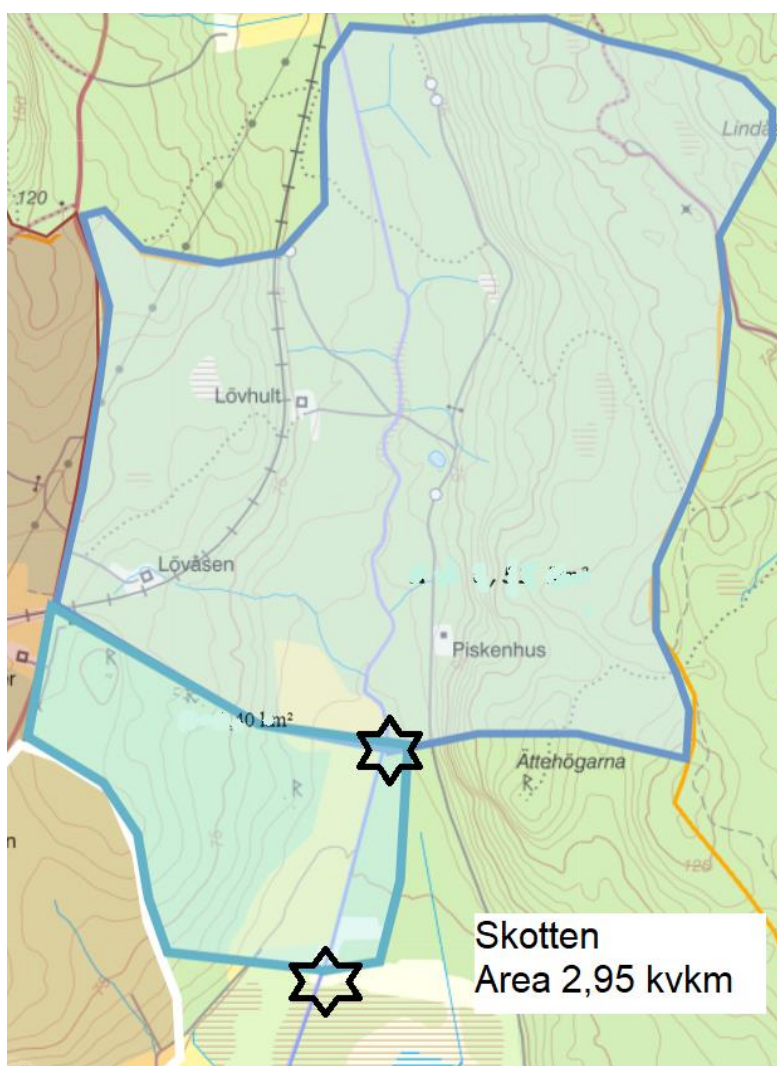
Området går från N Hyns avrinningsområdesgräns i norr ner till en våtmark som kallas Skotten. Vi tog två analyser här, dels en vid Piskarhus, dels en i våtmarken Skotten.

Området är till största delen skogsmark. Här finns 2 eller 3 fastigheter med enskilt avlopp.

Skillnaden i vattenkvalitet mellan de två lokalerna är främst att pH och alkalinitet sjunker vid den nedre vilket påverkan från myrmarken.

Näringsämnen är låga, bland de lägre vid denna mätning.

Koordinater Piskarhus 6601115/411257 och vid Skotten 6600458/411137



Analysresultat

Lokal	Absorbans 420 nm, filt	Alkalinitet mekv/l	Konduktivitet mS/m	pH vid 20°C	Klorid, Cl mg/l	Ammonium-kväve, NH4-N µg/l	TOC mg/l
NR 2 Klingerudsb	0,51	0,43	10,9	7,2	9,3	19	30
NR 3 Vardberget	0,31	0,23	7,6	6,3		27	18
NR 4 Apertin	0,45	0,25	6,7	6,9	3,2	34	23
NR 5 Lökene	0,33	0,35	10,4	6,8	11	180	20
NR 6 Råbäcken	0,43	0,13	6,1	6,4		31	25
NR 7 Ekenäs	0,25	0,61	12,3	6,5		120	16
NR 8 Skotten	0,37	0,16	4,6	6,2	2,6	26	22
NR 9 Piskarhus	0,42	0,06	3,8	5,9	2,9	29	26

Det finns ett starkt samband mellan TOC (totala mängden kol) och grumligheten (Absorbans)- i våra analyser. Det tyder på att grumligheten inte är kopplad till lerpartiklar.

Lokal	Fosfor tot, P µg/l	Fosfor tot, P filtrerat µg/l	Fosfor partikulär P µg/l	% partikulärt fosfor	% löst fosfat
NR 2 Klingerudsb	95				
NR 3 Vardberget	120	78	42	65%	35%
NR 4 Apertin	130	-	-		
NR 5 Lökene	480	-	-		
NR 6 Råbäcken	130	45	85	35%	65%
NR 7 Ekenäs	590	440	150	75%	25%
NR 8 Skotten	97	-	-		
NR 9 Piskarhus	70	-	-		

Tyvärr är inte alla analyser testade på partikulärt fosfor. Det beror på fel vid utskicket av provflaskor .

Lokal	Kväve tot, N µg/l	Ammonium-kväve, NH4-N µg/l	Nitrat + nitritkväve, NO23-N µg/l	organiskt N µg/l	% organiskt N	% ammonium-N
NR 2 Klingerudsb	1700	19	780	901	53%	1%
NR 3 Vardberget	1900	27	1200	673	35%	1%
NR 4 Apertin	1900	34	1200	666	35%	2%
NR 5 Lökene	1600	180	850	570	36%	11%
NR 6 Råbäcken	2100	31	1300	769	37%	1%
NR 7 Ekenäs	2700	120	1400	1180	44%	4%
NR 8 Skotten	790	26	190	574	73%	3%
NR 9 Piskarhus	680	29	170	481	71%	4%

Nr 8 och 9 rinner in i Norra Hyn från norr, bäcken avvattnar bara skogsmark men med en sjösänkt yta vid vattendragens mynning i N Hyn. Det vattnet är präglat av våtmarken med ett lägre pH och alkalinitet. Kvävet är bundet i organiskt material (torvpartiklar?)

Analyser i Hyns sjöar och huvudfåra

Provets märkning	Provtagningsdag r	Temp °C	Absorbans 420 nm, filt abs/5cm	Alkalinitet mekv/l	Konduktivitet mS/m	pH vid 20°C	Klorid, Cl mg/l	TOC mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l
1 Acksjön yta	2021-09-30	11	0,038	0,11	<1,0	6,9	-	4,8	-	-
2 Acksjön 1 m.ö.b 5M	2021-09-30	12,6	0,02	0,11	<1,0	6,8	-	5	-	-
3 Acksjön utlopp	2021-09-29	12	0,14	0,11	<1,0	6,1	4,2	8,2	1,9	0,68
4 N Hyn yta	2021-09-29	12	0,17	0,3	8,6	7,3	-	11	-	-
5 N Hyns utlopp	2021-09-29	11,4	0,2	0,3	8,6	6,9	12	11	4,3	2,2
6 S Hyn yta	2021-09-30	12	0,11	0,34	4,1	7,3	-	12	-	-
7 S hyn 2 M	2021-09-29	12	0,062	0,34	3,1	7,4	-	12	-	-
8 S Hyns utlopp vid Fågeltornet	2021-09-29	11,2	0,096	0,37	10,7	6,6	12	11	-	-
9 Gravaån vid Brotorp	2021-09-29	11,2	0,11	0,39	11,2	6,6	12	10	7,5	3

Kommentar från Didier Baho, länsstyrelsen som granskat rapporten: Anmärkningsvärt att pH är lägre vid utloppen än i sjöarna. låga pH värden kan bero på våtmarkerna som finns runt provtagningsplatserna vid utloppen. En annan förklaring kan var en naturlig biokemisk process i våtmarkerna som påverkar pH lokalt, främst genom svaveloxiderande/reducerande bakterier. Det är dock bara en hypotes. Men skillnaden i pH vid utloppen är intressant.

Provets märkning	Fosfor tot, P ug/l	Fosfor tot, P filtrerat ug/l	Fosfor partikulär P µg/samt i %	
1 Acksjön yta	31	18	13	42%
2 Acksjön 1 m.ö.b 5M	33	18	15	45%
3 Acksjön utlopp	59	-	-	-
4 N Hyn yta	130	29	100	77%
5 N Hyns utlopp	110	-	-	-
6 S Hyn yta	60	18	42	70%
7 S hyn 2 M	62	12	50	81%
8 S Hyns utlopp vid Fågeltornet	64	-	-	-
9 Gravaån vid Brotorp	83	-	-	-

Provets märkning	Kväve tot, N µg/	Nitrat + nitritkväve µg/l samt i % av Tot-N,		Ammonium NH ₄ -N µg/l samt i % av Tot-N,		Organiskt kväve µg/l samt i % av Tot-N,	
		<5,0	~0%	6,1	1%	431	98%
1 Acksjön yta	440	<5,0	~0%	6,1	1%	431	98%
2 Acksjön 1 m.ö.b 5M	460	<5,0	~0%	<5	~0%	455	99%
3 Acksjön utlopp	550	13	2%	18	3%	519	94%
4 N Hyn yta	1200	<5,0	~0%	20	2%	1178	98%
5 N Hyns utlopp	1100	8	1%	41	4%	1051	96%
6 S Hyn yta	1000	<5,0	~0%	12	1%	986	99%
7 S hyn 2 M	980	6	1%	7,9	1%	966	99%
8 S Hyns utlopp vid Fågeltornet	1200	280	23%	130	11%	790	66%
9 Gravaån vid Brotorp	1300	450	35%	180	14%	670	52%