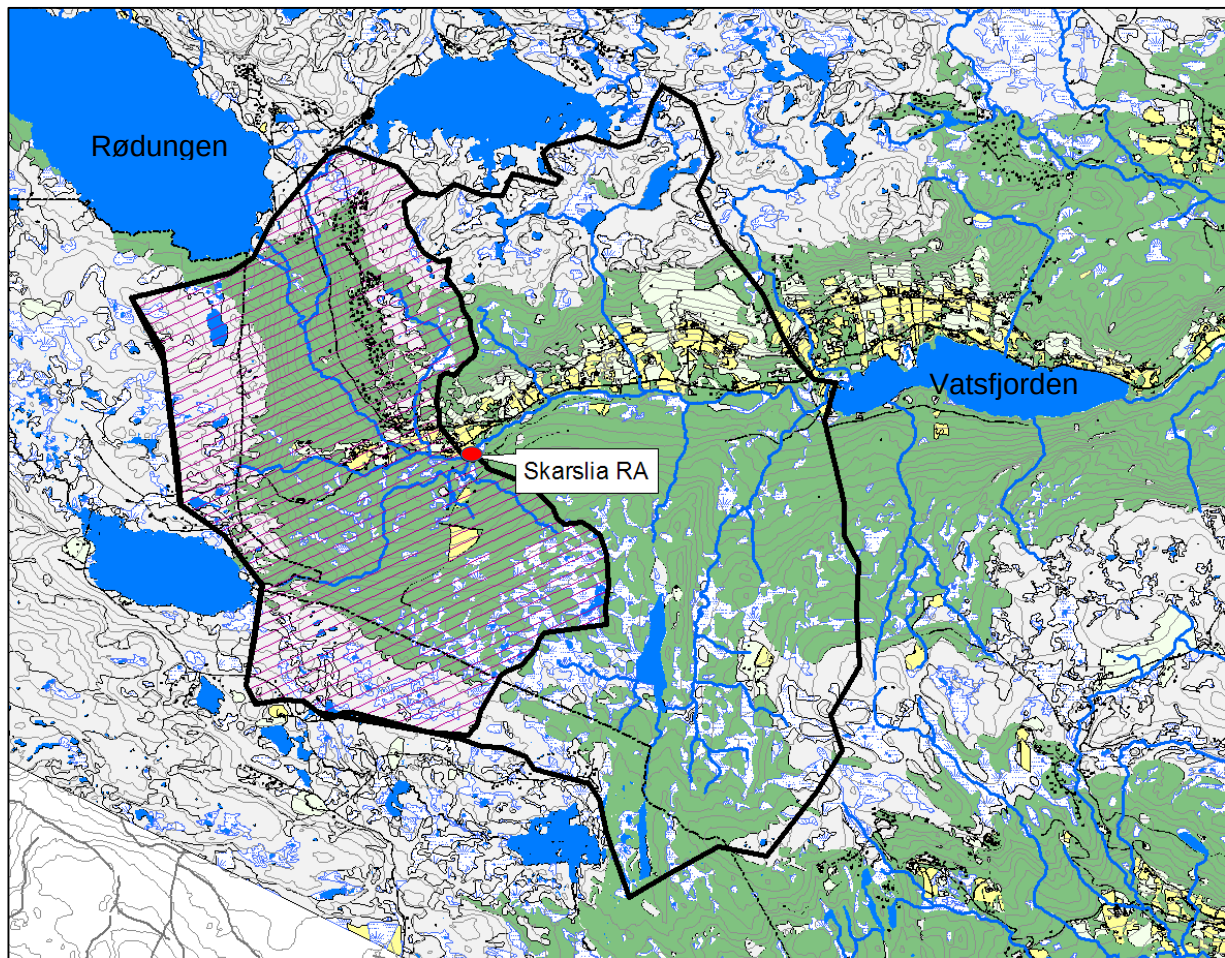




Ål kommune
Enkel problemkartlegging og tiltaksanalyse
for vassførekomsten Storåne - Votna

Utgåve: 2
Dato: 2015-03-30

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgjevar: Ål kommune
Rapportnavn: Enkel problemkartlegging og tiltaksanalyse for vassførekomsten Storåne - Votna
Utgave/dato: Versjon 2 /30.03.2015
Arkivreferanse:

Oppdrag: 537163 – Forstudie vassførekomst Storåne- Votna

Oppdragsleder: Anders W. Yri
Fag: Vatn, avlaup og vassmiljø
Tema: Vassdragsovervaking, tilstandsklasse, ureining
Leveranse: Rapport

Skrevet av: Anders Yri
Medarbeidarar: Magnus Skrindo
Kvalitetskontroll: Diana Ekren Grundt

Asplan Viak AS www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vore engasjert av Ål kommune for å gjennomføre ei forstudie med ei enkel problemkartlegging og tiltaksanalyse for vassførekomst Storåne –Votna.

I problemkartlegginga har vi klassifisert tilstand ut frå utført vassdragsovervaking i elva. Vidare har vi vidare sett på graden og årsak til påverknader av vasskvaliteten. Vi har sett særskild på belastninga av utslepp frå Skarslia reinseanlegg (Skarslia RA), og effekten/konsekvensen av å eventuelt knytte ytterligare 19 hytter frå Skarsgard Nordre til dette reinseanlegget.

I tiltaksanalysen har vi sett på aktuelle tiltak for jordbruk og avlaup for å kunne redusere utsleppa av ureiningar. Vi har også vurdert mogelegheit for å oppnå god tilstand i vassførekomsten i høve eutrofiering, tarmbakteriar og organisk belastning sjølv om ytterligare 19 hytter vert knytt til Skarslia RA.

Kontaktperson hjå oppdragsgjevar har vore Are Fosse.

Rapporten er utarbeidd av Anders W. Yri, og Diana Ekren Grundt har kvalitetssikra rapporten. Magnus Skringo har vore medarbeidar i prosjektet.

Anders Yri har vore oppdragsleiar for Asplan Viak.

Leikanger, 30. mars 2015



Anders W. Yri
Oppdragsleiar

Diana Ekren Grundt
Kvalitetssikrar

INNHALDSFORTEGNELSE

1	SAMANDRAG	6
2	INNLEIING.....	9
2.1	Om problemkartlegginga	9
2.2	Om tiltaksanalysen:	10
3	SKILDRING AV VASSFØREKOMSTEN	10
3.1	Prøvestasjoner for vassprøvetaking i vassførekomsten.....	12
3.2	Geologi – bergrunn og lausmasser.....	13
4	KLASSIFISERINGSSYSTEM FOR MILJØKVALITET I FERSKVATN	15
4.1	Klassifisering av tilstand	15
4.2	Om miljømål og økologisk klassifisering	15
4.3	Om kvalitetselementar og vassstypar.....	16
5	KARTLEGGING AV UREINING FRÅ ULIKE KJELDER.....	19
5.1	Kartlegging av ureining frå jordbruk.....	19
5.2	Føresetnader og grunnlag for berekning ureining frå jordbruksareala	20
5.3	Føresetnader og grunnlag for berekning ureining frå punktkjelder i landbruket.....	20
5.4	Grunnlag og metodikk for tilførselsberekningane frå separate avlaupsanlegg	23
5.5	Ureining frå Skarslia RA og Rødungen RA til vassførekomsten	26
6	RESULTAT TILFØRSELSBEREKNINGAR.....	28
6.1	Ureiningsrekneskap for vassførekomsten Storåne- Votna.....	28
6.2	Ureiningsrekneskap for nedbørfeltet oppstrøms Skarslia RA.....	29
7	ANALYSERESULTAT OG KLASSIFISERING AV ØKOLOGISK TILSTAND	31
7.1	Vurdering av analyseresultata og klassifiseringa	31
7.2	Samanlikning av teoretiske tilførsler og målt vasskvalitet	33
8	TRENDAR/UTVIKLING.....	33
9	AKTUELLE TILTAK	34
9.1	Tiltak jordbruk.....	34
9.2	Tiltak separate avlaupsanlegg	35
9.3	Tiltak Skarslia RA.....	36
9.4	Effektar av dei aktuelle tiltaka.....	36

10 VURDERING AV PÅVERKNAD AV UTSLEPP FRÅ SKARSLIA AVLAUPSANLEGG38

VEDLEGG

Vedlegg 1: Om ureining i vatn

Vedlegg 2: Ordforklaringar

Vedlegg 3: Om fangdammar – eit jordbrukstiltak

1 SAMANDRAG

Hovudarbeidet i denne forstudien har vore å klassifisere økologisk tilstand, kartlegge biologisk/kjemisk påverknad frå jordbruk, separate avlaupsanlegg, Skarslia reinseanlegg (Skarslia RA) og andre kjelder for vassførekomsten Storåne –Votna. Vassførekomsten er den delen av Votnavassdraget som er oppstraums Vatsfjorden i Votndalen i Ål.

I forstudien har det vore hovudfokus på målte parametrar (indeksar) som er relevante for å vurdere påverknader som gjev eutrofiering, ureining av tarmbakteriar, samt organisk belastning.

Eutrofiering betyr auka planteproduksjon (algevekst). Problem med eutrofiering i elvar i Noreg skyldast som regel for høg tilførsel av fosfor frå avlaup og jordbruk. Avlaup og jordbruk er som oftast også hovudkjelde til høge nivå av tarmbakteriar i elvar. Ureining av tarmbakteriar inkluderer gjerne sjukdomsframkallande tarmbakteriar, virus og parasittar som kan representere ein helserisiko.

Tilstandsklassifisering i høve til eutrofiering og tarmbakteriar

I høve til eutrofiering er tilstanden foreløpig klassifisert som god for vassførekomsten. Snitt av alle vassprøver syner god tilstand for fosfor, og for nitrogen er det særskild god tilstand. Ved prøvepunkt «Storeåne», som er oppstraums reinseanlegget, er det rett nok høge nivå av fosfor (snitt på 35,5 µg P/l), noko som svarar til dårleg tilstand.

For termotolerante koliforme bakteriar er tilstanden klassifisert som moderat. Høgste nivå av tarmbakteriar er ved Bru Skarslia, og nivået er lågare nedstraums utsleppet frå Skarslia RA.

Forslag til utvida prøvetaking:

Det er ikkje teke prøver av begroingsalgar etter ny metodikk. For å kunne klassifisere vassførekomsten etter begroingsalgar, noko som vil gje eit naudsynt grunnlag for å klassifisere tilstanden i høve til eutrofiering, er det trong for å ta nye prøvar av begroingsalgar.

Vi kjenner til at det har vore ureining i form av organisk belastning frå silopressaft, noko som truleg er årsak til registrert vekst av bakteriar og sopp ("lammehalar") på enkelte stader innan vassførekomsten. Organisk belastning frå Skarslia RA til elva er heller ikkje kartlagd. For å dokumentere mengda av lett nedbryteleg organisk materiale i elva foreslår vi måling av kjemisk oksygenforbruk (KOF_{MN}).

Den utvida vassprøvetakinga vil avdekke om vassførekomsten kan klassifiserast som god i høve til eutrofiering, organisk belastning og tarmbakteriar. Ein slik fullstendig klassifisering bør liggja til grunn før ein går vidare med ein tiltaksplan for vassførekomsten. Ut frå foreløpig klassifisering, som indikerer moderat tilstand for fleire kvalitetselement, har vi i denne forstudien likevel sett på aktuelle tiltak og effektar av desse.

Aktuelle jordbrukstiltak og effektar:

Det mest aktuelle tiltaket for å raskt redusere utsleppa frå jordbruksareal er etablering av *ugjødsla randsoner* (gjeld både handelsgjødsel og husdyrgjødsel) mellom eng/beite og vassdrag, eller i randsoner i nedkant av jorder. Erfaring med bruk av *ugjødsla randsoner* er at utsleppa frå jordbruksareala kan reduserast med 25-30 % med dette tiltaket.

Redusert bruk av fosfor i kunstgjødsel, samt ei auke i spreieareal for husdyrgjødsel er også viktige tiltak, men det tek lang tid før ein får god effekt av desse tiltaka.

Når det gjeld punktslepp frå jordbruket er tiltak for å stogge lekkasjar frå gjødsellager det viktigaste tiltaket. Oppstraums Skarslia RA arbeidast det allereie med å stogga lekkasjane frå ein utett gjødselkjellar.

Tiltak for å førebyggje utslepp av silopressaft vil vere viktig for å oppnå god økologisk tilstand i høve til organisk belastning (men vil ha mindre å seie i høve til eutrofiering).

Aktuelle tiltak for å redusere utsleppa frå jordbruksareala, gjødsellager og silopressaft til vassførekomsten vil ha ei samla effekt på 33 kg fosfor/år. *For delnedbørfeltet oppstraums Skarslia RA vil dei aktuelle jordbrukstiltak ha ei effekt på om lag 10 kg fosfor/år.*

Aktuelle avlaupstiltak og effektar:

Det er aktuelt med tiltak for å utbetre dei separate (private) avlaupsanlegga i vassførekomsten. I tillegg kan nokre bustader og hytter kan knytte seg til Skarslia RA. I delnedbørfeltet oppstraums Skarslia RA vil tiltak for separate avlaupsanlegg kunne gje ei reduksjon i utsleppa av fosfor på omkring 5 kg fosfor pr. år. For heile vassførekomsten vil tiltak for separate avlaupsanlegg kunne gje ei effekt på 30 kg fosfor pr. år.

Dersom utvida prøvetaking syner at Skarslia RA gjev klar negativ effekt på tilstand i høve til organisk belastning (og begoringsalgar), vil det vere naudsynt med ei utbetring av reinseanlegget, noko som gjev ei vesentleg auke i reinseeffekten for organisk stoff.

Sum alle aktuelle jordbruks – og avlaupstiltak

Sum av alle aktuelle jordbruks – og avlaupstiltak i vassførekomsten vil ha ei effekt (reduksjon) på om lag 60 kg fosfor pr. år. Oppstraums Skarslia RA vil dei aktuelle tiltaka gi ei effekt 15 kg fosfor pr. år. Tiltaka vil også ha god effekt i høve til mengd av ureingar av tarmbakteriar og organisk stoff. For algar, fisk og andre organismar vil tiltaka også vere positive.

Nokre av tiltaka er allereie under arbeid, eller er allereie under planlegging i kommunen. Dette gjeld krav til utbetring av gjødsellager, og krav om å kople bustader og hytter til Skarslia RA.

Skarslia RA

Det er sett særskild på belastning av det eksisterande utsleppet frå Skarslia RA i høve til andre ureiningar i nedbørfeltet, samt konsekvensen/effekten av ei auke i utsleppet som følgje av ei eventuell tilknyting av ytterligare 19 hytter frå Skarsgard Nordre til reinseanlegget.

Det er berekna at reinseanlegget i dag bidreg i snitt med 0,6 % av tilførslane av fosfor til vassførekomsten Storåne – Votna. Ved utsleppspunktet til elva bidreg anlegget med 1,9 % av tilførslane av fosfor. Ved å knytte til ytterligare 19 hytter til reinseanlegget vil utsleppet teoretisk auke med 0,7 kg fosfor pr. år, noko som vil gi ei auke i bidraget av fosfor ved utsleppet i elva frå ovanneunte 1,9% til 2,8%. Med bakgrunn i teoretiske berekningar av belastning, samt dokumentasjon at vasskvaliteten før og etter utsleppet frå reinseanlegget, bidreg reinseanlegget lite i høve til ureiningskjeldene landbruk og separate avlaupsanlegg. Dette vil også gjelde om ytterligare 19 hytter vert knytt til reinseanlegget.

Dersom aktuelle tiltak som er beskriven i denne forstudien gjennomførast (innan jordbruk og avlaup) reknar vi det som liten risiko for at miljømålet for vassførekomsten ikkje vert oppnådd, sjølv om utsleppet frå Skarslia RA vert auka som følgje av at ytterligare 19 hytter etablerast og knyttast til anlegget.

2 INNLEIING

Føremålet med forstudiet har vore å gjennomføre ei forenkla problemkartlegging og tiltaksanalyse av tilførsler frå jordbruk og avlaup frå separate avlaupsanlegg i vassførekomsten Storåne – Votna.

Med bakgrunn i ønskje om utviding av Skarslia RA har vi sett nærare på dagens grad av påverknad (av eutrofiering) frå jordbruk og avlaupsanlegg i vassførekomsten, og sett på dette opp mot belastninga av utslepp frå Skarslia RA, samt effekten/konsekvensen av å eventuelt knytte ytterligare 19 hytter frå Skarsgard Nordre til dette reinseanlegget.

Vassførekomsten er sterkt modifisert (SMVF) fordi nedbørfeltet er vassregulert, utan pålegg om minstevassføring. Etter vassforskrifta er det krav om at tilstand i vassførekomsten skal ha minst godt økologisk potensiale og god kjemisk tilstand. For vassførekomsten kor miljømålet ikkje er tilfredstilt, må det gjennomførast tiltak. Miljømålet skal i utgangspunktet vera oppnådd seinast innan utgangen av 2021.

2.1 Om problemkartlegginga

I problemkartlegginga er hovudvekta lagt på å undersøke graden og årsak til påverknader i høve til eutrofiering, tarmbakteriar og belastning av organisk stoff ved utsleppet frå Skarslia RA til elva, og for heile vassførekomsten Storåne – Votna.

Følgjande to hovudarbeidsområde har vore i problemkartlegging (som grunnlag for tiltaksanalysen):

1. Samanstilling av utførd vassdragsovervaking og tilstandsklassifisering
 - Alle analyseresultat frå vassovervaking i 2008, 2009, 2012 og 2013 vart importerte til nettportalen Vann-nett. Her vart analyseresultata nytta for automatisk klassifisering. Desse resultata, saman med data frå anna miljøovervaking i vassførekomsten er nytta som grunnlag for klassifisering av økologisk tilstand.
 - Vi har vurdert om resultata av klassifiseringane er rimelege ut frå lokale tilhøve. Ut frå fokus på å finne påverknad av eutrofiering, tarmbakteriar og belastning av organisk stoff har vi sett på dei kjemiske og fysiske parametranne.
2. **Kjeldebasert ureiningsrekneskap:**
 - Det er berekna tilførsler frå jordbruk ut frå tilgjengelige grunnlagsdata, intervju av tilsette ved landbrukskontoret i Ål kommune og ved Norsk Landbruksforvaltning, samt at det er gjennomført ulike berekingar ut frå kartgrunnlag med meir.
 - Kartlegging av påverknader frå separate avlaupsanlegg er basert på intervju av tilsette ved i Ål kommune for å kartlegge tilstand og lokalisering av avlaupsanlegg.
 - Berekingar av tilførsler frå dei ulike ureiningskjeldene; naturlege kjelder (bakgrunnsavrenning) jordbruksareal, punktkjelder frå jordbruk, separate avlaupsanlegg og kommunale avlaupsanlegg.
 - Det er rekna på kva de ulike kjeldene gjev av tap av fosfor og nitrogen. Årlege utslepp frå dei ulike kjeldene er summert for kvar vassførekomst. Ut frå dette har vi også berekna prosentfordelinga av kjeldene for fosfor og nitrogen. Ureining i

form av tarmbakteriar er det ikkje rekna på, men vi har sett på kva for kjelder som bidreg til utslepp av tarmbakteriar.

2.2 Om tiltaksanalysen:

Problemkartlegginga som er beskrivne er grunnlaget for den forenkla tiltaksanalysen i dette forstudiet. Følgjande er arbeid omfattar tiltaksanalysen:

1. Karakterisering av risiko: Dagens miljøtilstand, avstand til klassegrensar og trulege trendar som kan gje endra påverknad i vassdraget ligg til grunn for risikovurderingane.
2. Foreløpige forslag til tiltak: I vassførekomsten kan det vere naudsynt med avbøtande tiltak for at det ikkje skal være risiko for at miljømålet om god tilstand ikkje vert oppnådd innan år 2021. Det er utarbeidd forslag til aktuelle tiltak. Fleire av tiltaka kan også vere aktuelle som avbøtande tiltak for å kompensere for ei auke i utsleppa frå Skarslia RA.

Vi gjer merksam på denne problemkartlegginga har hovudfokus på påverknad av eutrofiering, tarmbakteriar og organisk stoff. Dette er i hovudsak påverknader frå jordbruk og avlaupsanlegg. Påverknad som følgje av forsuring, miljøgifter og morfologisk endringar (vasskraft) er difor ikkje nærmare vurdert.

3 SKILDRING AV VASSFØREKOMSTEN

Storåne –Votna hadde tidlegare eit nedslagsfelt på ca. 172 km². Med kraftutbygginga og reguleringa av Rødungen, Bergsjøen og Varaldsetvatnet er det meste av nedbørfelt overført til Hol Kraftverk og vidare til Nes kraftverk. Dei regulerte vatna har ikkje pålegg om å sleppe minstevassføring til Storåne- Votna. Resterande nedbørfelt for Storåne –Votna er i dag 38.4 km². Denne vassførekomsten er dirfor sterkt modifisert (SMVF). Heile nedbørfeltet ligg over 737 moh som er høgda Vatsfjorden ligg på. Høgste punkt i nedbørfeltet er ca. 1130 moh.

Gjennomsnittleg vassføring er berekna ut frå det resterande nedbørfelt til Storeåne-Votna (38.4 km²) som ikkje er regulert. Av og til kjem det vatn frå Bergsjøen til elva, men vi har ikkje rekna inn dette i denne problemkartlegginga.

Arealfordeling heile vassførekomsten:

Om lag 50 % av arealet er skog, medan snaufjell utgjer ca. 30 %, myr 13 % og dyrka mark 6,7 % (2 % fulldyrka). Figur 1 syner plassering, storleik på vassdraget og fordelinga av arealtypene i nedbørfeltet.

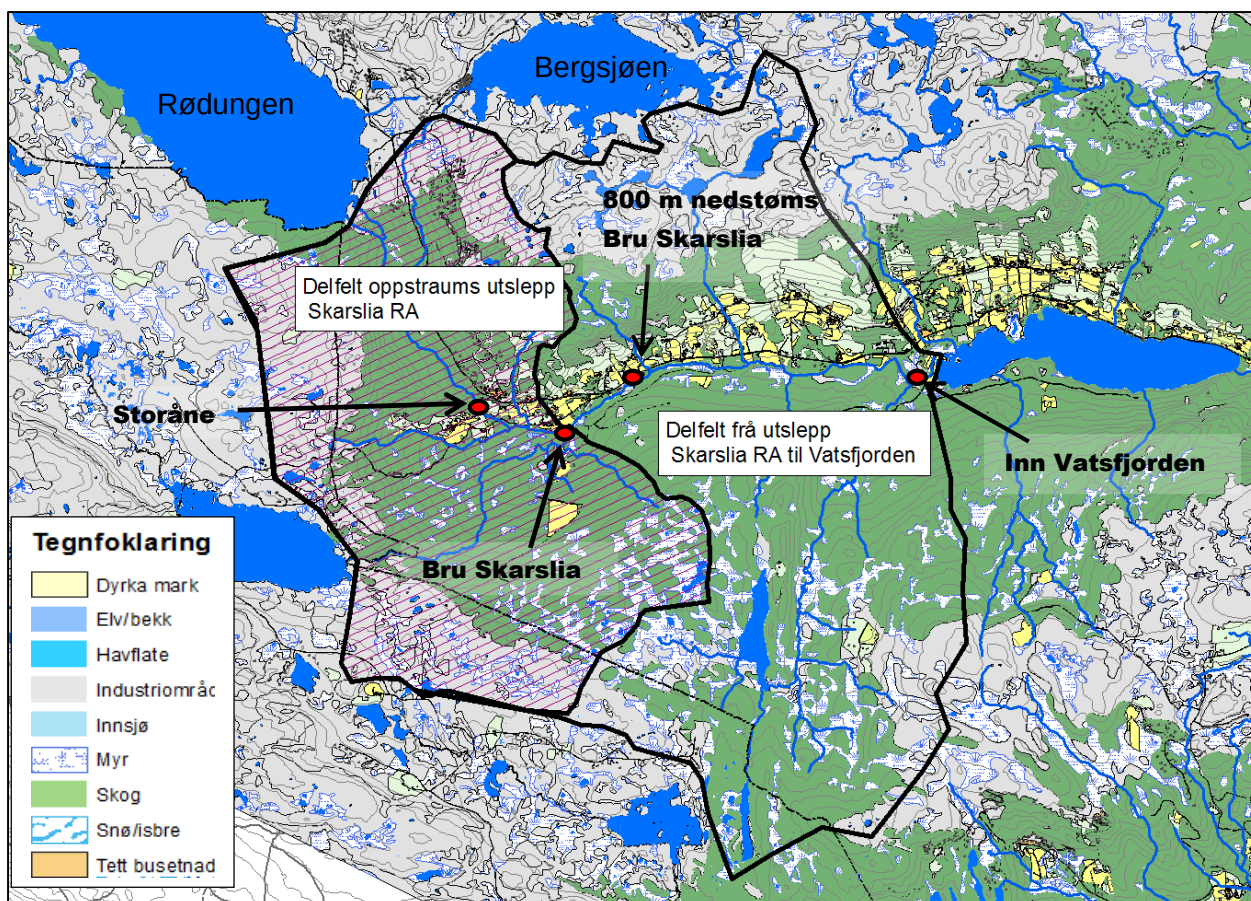
Vassførekomsten er i nettportalen Vann-Nett definert som «middels, kalkfattig, klar (TOC2-5)», og er gruppert som elvetype 16.

Gjennomsnittleg årsnedbør i nedbørfeltet er om lag 700 mm. Størst vassføring er det i snøsmelteperioden i første del av sommaren. Mykje nedbør utover hausten gjer at det og på denne årstida normalt er god vassføring.

Vassdraget er kulturpåverka i sentrale område. I desse områda er det middels intensiv jordbruksdrift med husdyrproduksjon, og det er i desse områda det er busetnad. Ureining skjer i form av avrenning frå dyrka mark, punktutslepp frå landbruket, utslepp frå separate avlaupsanlegg og utslepp frå Skarslia RA. Dette er ureiningar som bidreg til eutrofiering, organisk belastning og utslepp av tarmbakteriar.

Tabell 1. Oppsummering av vassførekomsten:

Vassførekomst:	Storåne oppstraums Skarslia RA	Storåne –Votna 012-613-R
Kommune:	Ål	Ål
Berekna folketal	29	106
Areal, km ²	16.0	38.4
Gjennomsnittleg årleg vassføring, mill. m ³	10.5	112.3
Fordeling arealtypar:		
Busetnad	0.3 %	0.6 %
Dyrka mark	3.6 % (1,1 % fulldyrka)	6.7 % (2,0 % fulldyrka)
Myr	11.7 %	12.9 %
Innsjø	1.6 %	2.3 %
Skog	51.3 %	49.5 %
Opent/snaufjell	31.5 %	28.6 %



Figur 1. Lokalisering av vassførekomsten Storåne- Votna og prøvepunktene vassovervakinga frå 2008 - 2013. Vassførekomsten Storåne-Votna utgjør summen av dei to delfelta som er synt i kartet. Kartet syner også fordelinga av dei ulike arealtypeane i nedbørfeltet.

3.1 Prøvestasjoner for vassprøvetaking i vassførekomsten

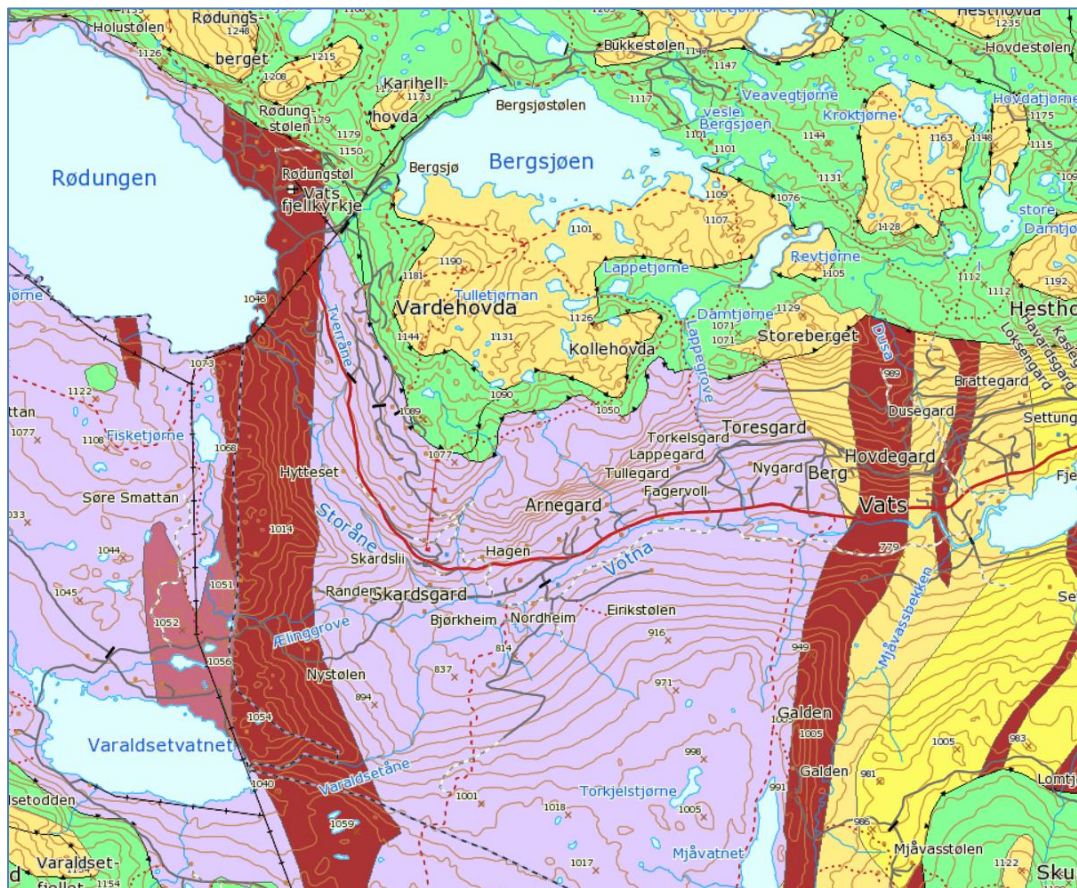
Utført overvaking i vassførekomsten har omfatta fire prøvestasjoner, sjå figur 1 ovanfor.

Følgjande prøvepunkter er lista opp frå øvst til nedst i førekomsten:

- Storåne: Sidebekk for å spore ureining til Votna ved Skarslia.
- Bru Skarslia reinseanlegg: Bru over Votna. Rett oppstrøms Skarslia RA.
- 800 m nedstrøms Skarslia reinseanlegg: Votna nedstrøms Skarslia RA.
- Vatsfjorden inn: Votna ved innlaup Vatsfjorden

3.2 Geologi – berggrunn og lausmasser

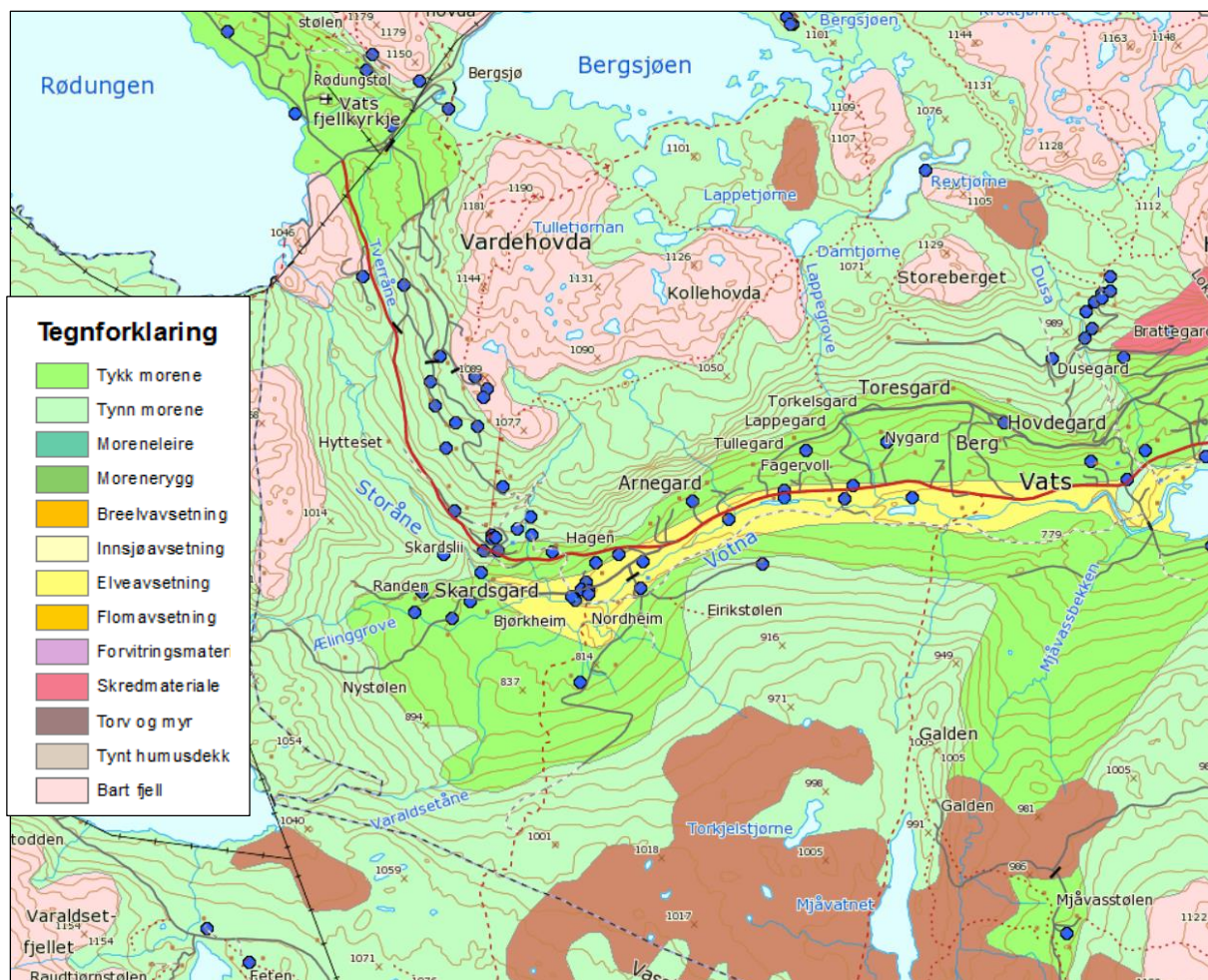
I området er grunnfjellet dekt av omdanna kambrosiluriske sedimentlag (fyllitt), og over fyllittlaget er dei såkalla skyvedekka skyvd fram i kaledonsk tid (sjølv om de kan vere danna tidligare). Skyvedekka er harde bergarter, blant anna gabbro og ryolitt. Mykje av nedbørfeltet til Storåne ligg i område med ryolitt.



Figur 2. Berggrunnskart i nedbørfeltet til vassførekomsten Storåne-Votna.

Lausmassar

Store delar av vassførekomsten ligg i område med bart fjell eller område med usamanhengande dekker av lausmassar. Lausmassane i dei øvre delane av nedbørfeltet har hovudsakleg ulik mektigheit av morenemassar. I dalsidene er det for det meste mektige avsetningar av morenemassar, og langs med hovudelva er det elveavsetningar, sjå figur 3.



Figur 3. Lausmassekartet for nedbørfeltet til vassførekomsten Storåne (blå sirklar syner registrerte grunnvassbrønner).

4 KLASSIFISERINGSSYSTEM FOR MILJØKVALITET I FERSKVATN

Det er utarbeidd ein ny rettleiar for klassifisering av miljøtilstand i vatn (02:2013¹) i samband med arbeidet med Vassdirektivet. Denne rettleiaren er eit verktøy til å vurdere miljøtilstanden i ulike vassførekomstar. I tillegg er rettleiaren eit hjelpemiddel som nyttast for å kunne fastsetje miljømål for vassdraga, vurdering av tiltak og vurdere nytten av å sette i verk tiltak.

4.1 Klassifisering av tilstand

Klassifiseringssystemet gjev konkrete klassegrensar for ei rekke biologiske, kjemisk og fysiske parametarar av betydning for miljøtilstand i vassdraga. Overvaksingsdata og ekspertvurderingar nyttast som kunnskapsbasert grunnlag for å avklare den økologiske og kjemiske tilstanden for ein vassførekomst i ei av dei fem klassane - frå «svært god» til «svært dårleg».

Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand for vassførekomstane er gjennomført etter prinsippa i klassifiseringsrettleiar (rettleiar 02:2013). For klassifisering i høve til påverknad frå eutrofiering har vi nytta resultata for kvalitetselementane begroingsalgar, kjemi og bakteriar.

Prinsipp for klassifisering av økologisk tilstand

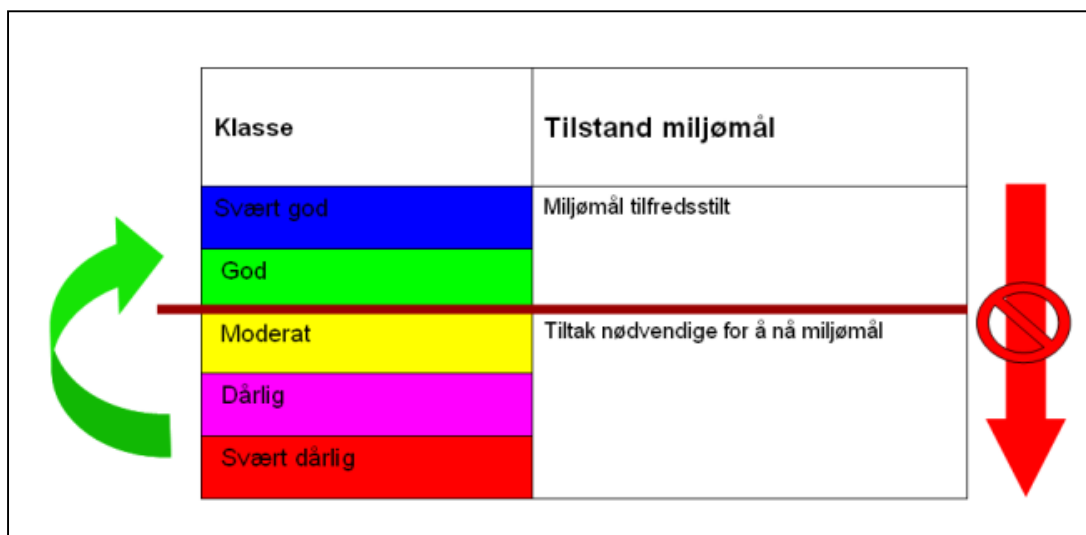
Den økologiske tilstanden for vassførekomsten bestemmast ut frå det «kvalitetselementet» som gjev den dårlegaste klassa i forhold til forskjellige påverkingar. Dette kallast «det verste styrer prinsippet» («one-out-all-out»). Poenget med dette prinsippet er å unngå at nokon påverknader kan bli oversett, og å beskytte det mest følsame kvalitetselementet for de forskjellige påverknadene (føre-var prinsippet).

4.2 Om miljømål og økologisk klassifisering

For alle vassførekomstar skal miljømål tilfredsstillast. Grense mellom «moderat» og «god økologisk tilstand» er eit viktig skilje i samband med klassifiseringa, fordi det er det viktigaste grunnlaget for å definere miljømål for vassførekomstane:

- For vassførekomstar som ligg under denne grensa, skal det setjast i gong naudsynte tiltak for å oppnå at miljømålet (god tilstand).
- For vassførekomstar der miljømålet er oppnådd, må det vurderast om førebyggjande tiltak må setjast i gong for å hindre forverring.
- Data frå overvaking skal gje grunnlag for å dokumentere om ein når miljømåla.
- (Vassforskrifta inneheld moglegheiter for unntak der dei naturlege-, tekniske- eller kostnadmessige tilhøva, eller samfunnsnytta ved aktuell bruk av vassførekomsten, gjev det naudsynt med tidsutsetting eller mindre strenge miljømål).

¹ Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Vannportalen.



Figur 4. Vassforskrifta føresett at tilstand i overflatevatn skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand. Der miljømåla ikkje er tilfredsstilt må det gjennomførast tiltak. Førebyggjande tiltak for å unngå forverring i vassførekomstane som i dag tilfredsstilar miljømåla må også vurderast. Figuren er henta frå side 4 i rettleiar 02:2013 «Klassifisering av miljøtilstand i vann»

4.3 Om kvalitetselementar og vasstypar

Tabell 2 gjev ei oversikt over dei viktigaste kvalitetselementa med tilhøyrande parametarar som er eigna for å måle effekten av påverknader av eutrofiering i elvar, medan tabell 3 syner ei oversikt kvalitetselement med tilhøyrande parametarar som er eigna for å måle påverknader av organisk belastning.

Tabell 2. Kvalitetselementer med tilhøyrande parametarar som er eigna for å måle effekten av påverknader av eutrofiering i elvar.

Biologiske kvalitetselementar	Parameter(indeks)
Påvekstalgat i elvebotn	Artssamansetning (PIT)
Fysiske-kjemiske kvalitetselementar	Parameter(indeks)
Næringssaltar	Total fosfor Total nitrogen Ammonium

Tabell 3. Kvalitetselementer med tilhøyrande parametarar som er eigna for å måle effekten av påverknader av organisk belastning/organiske stoff i elvar.

Biologiske kvalitetselementar	Parameter(indeks)
Hetrotrof begroing	Bakteriar(lammehalar) og sopp (dekningsgrad)
Fysiske-kjemiske kvalitetselementar	Parameter(indeks)
Næringssaltar	Oksygen Ammonium
Organisk belastning	BOF KOF _{mn} (TOC)

Om vasstypar for elvar (elvetypar)

Norske vassførekomstar er gruppert i vasstypar ut frå forskjellige naturgitte miljøtilhøve i høve til geologi, klima og morfologi. Dei forskjellige vasstypane har forskjellig naturtilstand for dei biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementane.

Vassførekomstane i denne problemkartlegging er definert som kalkfattig og klar elvar, og har elvetype 16. ***I det følgjande (i kap 5.3.1) er klassegreinsene for kvalitetselementa for denne elvetypen synt.***

4.3.1 Klassifisering av økologisk status etter begroingsalgar

Undersøking av begroingsalgar vart gjennomført i 2009. Metode for klassifisering etter begroingslagar er endra etter dette, difor kan ikkje desse resultata nyttas i for klassifisering for eutrofiering etter dagens norm.

4.3.2 Klassifisering av økologisk status etter fysiske-kjemiske parametrar

Tabell 4 og 5 syner dei fysiske og kjemiske parametrane som det er fokusert på i denne rapporten i høve til eutrofiering, organisk belastning og tarmbakteriar. For elvetype 16 er det satt inn klassegrensar ut frå klassifiseringsrettleiar 02:2013.

Tabell 4. Inndeling i tilstandsklassar etter nøkkelparametrar (for elvetype 16)

Verknader av:	Parametrar:	Tilstandsklassar				
		I	II	III	IV	V
		"Særs god"	"God"	"Mindre god"	"Dårleg"	"Særs dårleg"
Næringssalt	Total fosfor, µg P/l	1-8	8-15	15-25	25-55	>55
	Total nitrogen, µg N/l	1-250	250-425	425 -675	675 - 1250	>1250

Tilstandsgrensene i tabell 4 og 5 skal forståast slik at middel årskonsentrasjon av t.d. total fosfor på 9 µg TP/l svarer til tilstandsklasse II, medan ein konsentrasjon på 55 µg TP/l og oppover gir tilstandsklasse V. Ovannemnte gjeld ikkje for tarmbakteriar. For tarmbakteriar (vurdering av hygienisk kvalitet) skal 90-persentilen leggjast til grunn.

I rettleiar 02:2013 er det for kjemiske støtteparametrar i elvar berre gjeve klassegrenser for fosfor og nitrogen. I vår kartlegging har vi nytta fleire støtteparametrar. Vi har difor valt å nytta klassegrensar for fysiske-kjemiske parametrar frå SFT 97:04 som ekstra støtteparametrar, sjå tabell 5 på neste side.

Tabell 5. Klassegrenser for fysisk-kjemiske parametrar frå SFT 97:04, som nyttast som støtteparametrar

Verknader av:	Parametrar:	Tilstandsklassar				
		I "Særs god"	II "God"	III "Mindre god"	IV "Dårleg"	V "Særs dårleg"
Organisk stoff	TOC, mg C/l	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
Forsurande stoff	Alkalitet, mmol/l	>0,2	0,05-0,2	0,01-0,05	<0,01	0,00
	pH	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,0
Partiklar	Turbiditet, FNU	<0,5	0,5-1	1-2	2-5	>5
Tarmbakteriar	Termotol. Koli. Bakt., ant/100 ml	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000

5 KARTLEGGING AV UREINING FRÅ ULIKE KJELDER

Det gjennomført berekningar av tilførsel for følgjande ureiningskjelder (kjeldebasert ureiningsrekneskap):

- Ureining frå naturelege kjelder (bakgrunnsavrenning frå utmark og opne vassflater)
- Ureining frå jordbruksareal
- Punktkjelder frå jordbruk (lekkasje frå gjødsellagre og silopressaft)
- Separate (private) avlaupsanlegg
- Skarslia reinsanlegg (kommunalt avlaupsanlegg)

Det er rekna på kva de ulike kjeldene gjev av tap av fosfor og nitrogen. Det er ikkje rekna på ureining i form av organisk stoff og tarmbakteriar, men vi har sett på kva for kjelder som bidreg til utslepp av tarmbakteriar og organisk stoff.

For berekning av tilførsel av fosfor og nitrogen, er ²SFT-rettleiare 95:02 nytta for berekningar av naturelege kjelder og ureining frå jordbruk. Rettleiaren er dels nytta for berekning av ureining av avlaupsanlegg, men her er det også nytta ein del eigne tal.

5.1 Kartlegging av ureining frå jordbruk

I arbeidet med kartlegging av påverknader frå jordbruket har følgjande grunnlag inngått:

- **Opplysningar frå landbrukskontoret i Ål kommune :**
Landbrukskontoret i Ål kommune har gjeve opplysningar om husdyrtal, gjødselpraksis, kjennskap til problem med punktutslepp av silopressaft og husdyrgjødsel, samt opplysningar om tiltak som er gjennomført for å redusere utslepp.
- **Opplysningar frå Norsk Landbruksrådgiving, ved Dagfinn Ystad**
Ystad vart intervjuet om jordbruket innan vassførekomsten, i høve til gjødselplaner, nivå av plantetilgjengeleg fosfor, spreiemetodar for husdyrgjødsel som nyttast, samt tiltak som vurderast som aktuelle.
- **Berekningar av arealfordelinga i vassførekomsten vert nytta for å berekne ureining frå dei ulike arealtypeane.** Av areala med dyrka mark vart det berekna areal som er fulldyrka ut frå bruk av digitale arealressurskart.
- **Berekningar av tilførsel av næringsstoffer;** dvs. total fosfor og nitrogen. For berekning av tilførsel av fosfor og nitrogen, er SFT-rettleiare 95:02, «Miljømål for vassførekomstane – tilførselsberekning» for det meste nytta. Denne rettleiaren gjev grove estimat av tilførsler ut frå erfaring og måling i felt av lekkasjar frå punktkjelder (silopressaft og gjødsellager) og diffuse kjelder (avrenning frå areala).

² SFT-rettleiare 95:02, «Miljømål for vassførekomstane – tilførselsberekning

5.2 Føresetnader og grunnlag for berekning ureining frå jordbruksareala

I område med intensivt jordbruk bereknar vi høgare avrenning pr. dekar enn i område med lågare intensiv drift. Ureining frå areala avheng av fleire faktorar som mellom anna husdyrtettheit, gjødslingsnivå, spreietidspunkt for gjødsel, jordarbeiding, jordart, topografi, klima og vekstar.

For jordbruksareala i nedbørfeltet til vassførekomsten Storåne- Votna har vi følgjande informasjon:

- Husdyrtettheita er på eit middels til lågt nivå. Av husdyr er det i hovudsak sauer og geiter i nedbørfeltet. Det er ikkje mjølkeproduksjon innan vassførekomsten.
- Fleire av bruka har ikkje god nok lagringskapasitet for husdyrgjødsellager. For enkelte bruk er trong for å utvide lagringskapasiteten. Det er fleire som spreier gjødsel etter 1. september.
- Gardbrukarane nyttar gjødselplanar. Trong for fosfor i kunstgjødsel vurderast i gjødselplanane. Dette gjer at ein del nyttar kunstgjødsel som er utan fosfor.
- Det gjødslast ofte for intensivt på dyrka mark nær gjødsellagra(fjøsa), og mindre intensivt lengre i frå.
- I øvre del av elva, ved Skarsgard, er det ein del hestar som nyttast til organiserte rideturar i sommarhalvåret. Landbrukskontoret er kjend med at hestane beitar nær elva og brukar elva som drikkeplass. Dette kan gje ureining.

Ut frå ovannemnte registreringer trur vi det er rimeleg å nytta i SFT-retteleiar 95:02, med rettleiande koeffisientar for Buskerud, Hallingdalen, som er $60 \text{ kg P}^3/\text{km}^2/\text{år}$ og $1800 \text{ kg N}/\text{km}^2/\text{år}$ for berekning av diffus avrenning frå fulldyrka mark.

5.3 Føresetnader og grunnlag for berekning ureining frå punktkjelder i landbruket

5.3.1 Berekning av ureiningar frå silopressaft

Meir enn halvparten av innhaustinga av gras skjer ved pakking og lagring av rundballar. Rundballar bør plasserast minimum 10 m frå kanalar/opne vassflater, og graset bør helst fortørkast før pressing. Ut frå våre registreringar trur vi at lekkasjar av fosfor og nitrogen frå rundballar i snitt ligg på 0,5 % (vi føresett at rundballar i snitt inneheld 10 % pressaft). Rundballar bidreg lite i høve til andre kjelder, men likevel bør det fortsatt vere fokus på riktig lagring av dei.

³ P= fosfor



Figur 5. Bilete til venstre syner rundballar som vert lagra for nær bekk. Bilete til høgre syner eit døme på avrenning frå rundballar (bilete frå Nordfjord).

Lekkasjar/utslepp av silopresssaft frå silolager (tårnsilo)

På fleire gardar nyttast tårnsiloar for ensilering av graset. Kommunen kjenner til at det har vore avrenning av silopresssaft frå nokre gardar. Avrenning kan skyldast lekkasjar frå tårnsilo eller at det renner over frå kummar med silopresssaft. Utslepp av silopresssaft til bekk, gjev oppblomstring av revehalar (bakteriar) i bekkar.



Figur 6. Bilete til venstre syner døme på utslipp av silopresssaft frå ein kum for silopresssaft kor det renn over. Bilete til høgre syner silopresssaft som siger ut frå ein utett tårnsilo (bilete frå Nordfjord)



Figur 7. Bileta er frå ein bekk i Nordfjord. Store mengde silopressaft til bekken har gjeve stor vekst av bakteriar «revehalar» i botn av bekken(bilete frå Nordfjord)

Det er lagt inn følgjande føresetnader i berekningane av silopressaft frå jordbruket (også henta frå SFT 95:02):

- Tal dyr på gardane innan nedbørfeltet/delfeltet (opplysningar frå landbrukskontoret)
- Gjennomsnittleg inntak av silofôr pr. dyr
- Snitt pressaft % = 20 % (10 % for gardar med berre rundballar)
- 0,2 kgP/t pressaft, 4 kg organisk materiale/t pressaft
- Lekkasje snitt: 3 % (stoffinnhald i pressaft) ut frå at kommunen er kjend med at det er problem med lekkasje som gjev oppblomstring av algevekst («revehalar») i sidebekkar.

5.3.2 Berekning av ureiningar frå gjødsellager

Det er mest gardsbruk med saue- og geitehald i nedbørfeltet til vassførekomsten. Kommunen kjenner til at det er lekkasjar frå uttette gjødsellagre i nedbørfeltet. Ved ein gard (som ligg oppstraums Skarslia RA) er det registrert at det renn inn ytevatn i gjødselkjellar og at utvatna gjødsel renn ut av kjellaren. Det vart gjennomført førebels utbetring i 2014. Vidare er det gjeve pålegg om fullgod og varig utbetring av gjødsellageret innan oktober 2015. Nokre stader lagrast sauetaille utandørs, og i periodar med mykje regn, er det fare for avrenning til bekkar.

Det er lagt inn følgjande føresetnader i berekningane av ureining frå gjødsellagre (grunnlag frå SFT 95:02):

- Oppgjeve tal dyr frå landbrukskontoret
- Gjennomsnittlig innhald av P i gjødsel pr dyr
- Lekkasje frå lager, snitt på 2 % innan vassførekomsten, og snitt på 3 % i delnedbørfeltet ovanfor Skarslia RA. Kommunen oppgjæver at dei kjenner til gjødsellagre som er/ har vore uttette. Det er både registrert uttette vegger og uttette gjødselportar. Gjødsel(sauetaille) lagrast også utandørs.

Anna bakgrunn for vurderingane har vore:

- Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav (av 2003-07-04 nr. 951)
- Om praktisering av forskrift om silopressaft ved ensilering i rundballar av 03.02.92
- Landbruksavrenning Myklebust, Gloppen kommune, rapport, Asplan Viak (Syversen, 2006)

5.4 Grunnlag og metodikk for tilførselsberekningane frå separate avlaupsanlegg

Separate avlaupsanlegg er ei nemning på mindre reinseanlegg for avlaupsvann frå bustader, hytter, turistverksemder og annan busetnad. Normalt nyttast nemninga for reinseanlegg mindre enn 50 pe (personequivallentar), noko som svarar til avlaupsvann frå mindre enn 10 bustadeiningar.

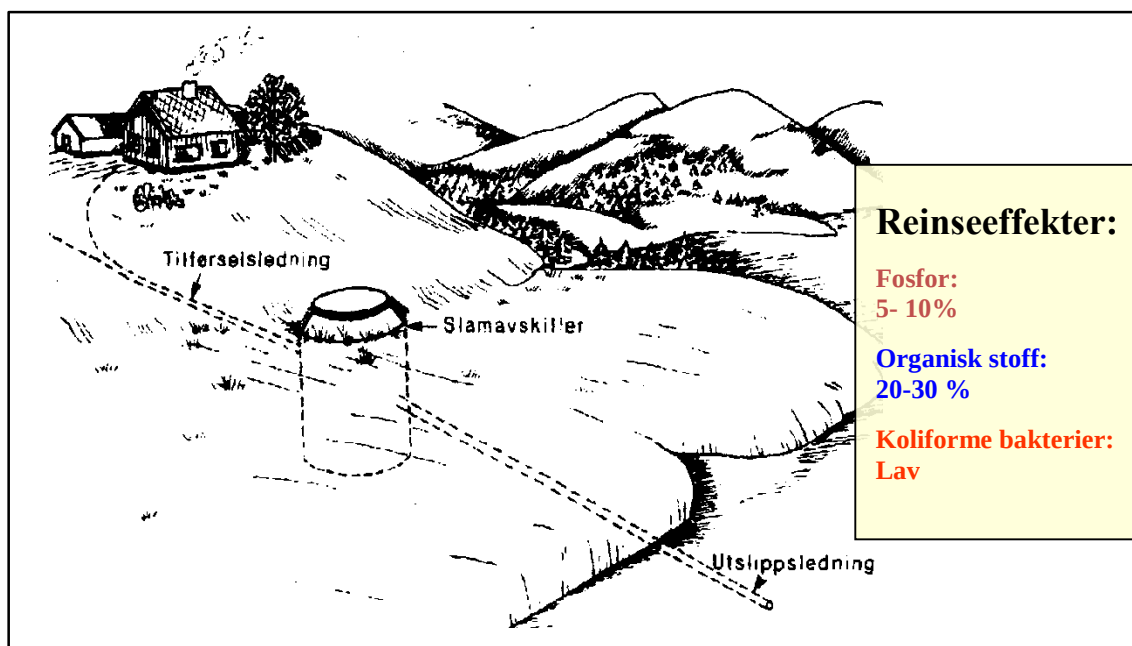
Av dei separate avlaupsanlegga innan vassførekomsten har kommunen brukbar oversikt over septiktankar (slamavskiljarar) og tette tankar. Entreprenør som tømmer septiktankar sender rapportar til kommunane over tilstanden til tanken (med tanke på lekkasjar ol). Kommunane har lite opplysningar om kva som skjer vidare med det som er vått som går ut av slamavskiljaren.

Separate reinseanlegg kan delast i 5 hovudtypar, etter kva for reinseprosessar som nyttast:

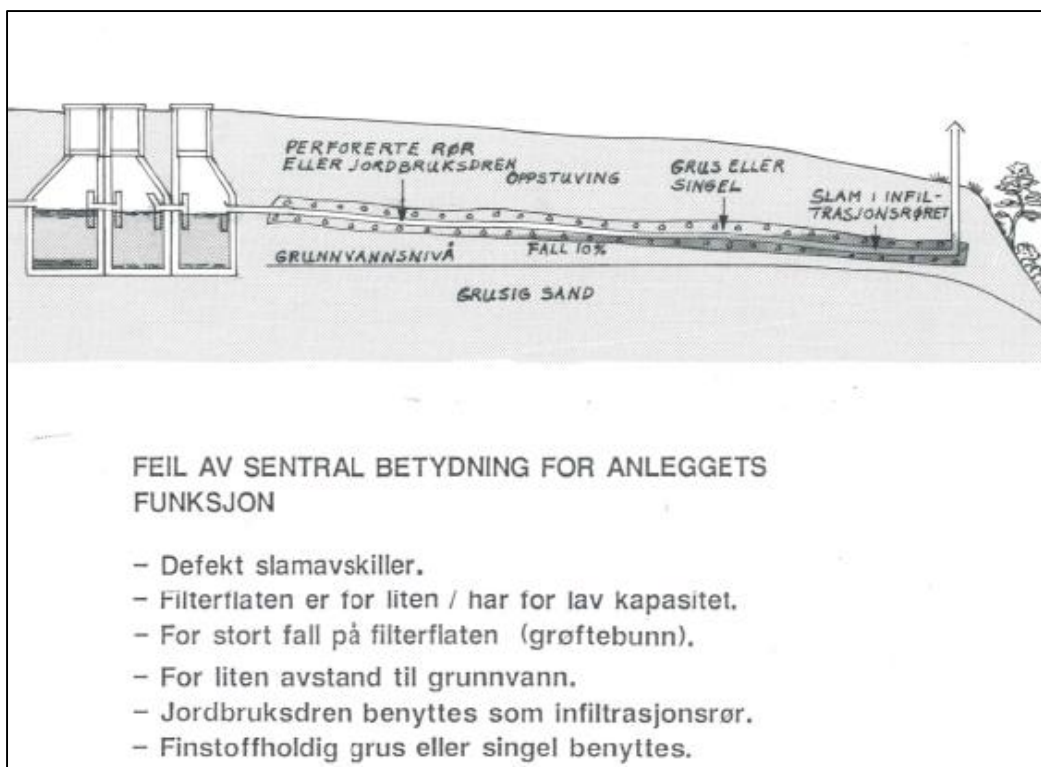
- Slamavskiljar (berre slamavskiljar via landbruksdrenering før utløp til vassdrag, liten grad av reinsing), sjå figur 8.
- Infiltrasjonsanlegg (reinsing ved filtrering gjennom stelege lausmasser), sjå figur 9
- Sandfilteranlegg (reinsing ved filtrering gjennom filtersand som er kjørt til).
- Minireinseanlegg (prefabrikkert biologisk og/eller kjemisk reinsing).
- Separat toalettlysning (tett tank / biodo), reinseanlegg for bad- og vaskevann.

I området nyttast truleg mest berre slamavskiljar og infiltrasjonsanlegg for reinsing av avlaupsvatn.

Dei fleste anlegga har vore i drift sidan bustadane vart tekne i bruk. Vi trur at dei fleste anlegga er etablert før 1985, og at dei har ei utforming som i stor grad samsvarar med figur 8 og 9. Infiltrasjonsanlegg består av ein slamavskiljar og ei etterfølgjande filtergrøft som er grava ut i stadlege lausmasser (morene eller elveavsetningar). Som angjeve i figur 9, forventast det at fleire av desse eldre infiltrasjonsanlegga har driftsproblem, noko som gjev liten grad av reinsing. Det er truleg trong for rehabilitering eller bygging av nye avlaupsanlegg.



Figur 8. Prinsippskisse avlaupsanlegg med berre slamavskilling før utslepp til open vassflate. Forventa reinseeffekter for slike anlegg er oppgjeve i tekstboksen til høgre.

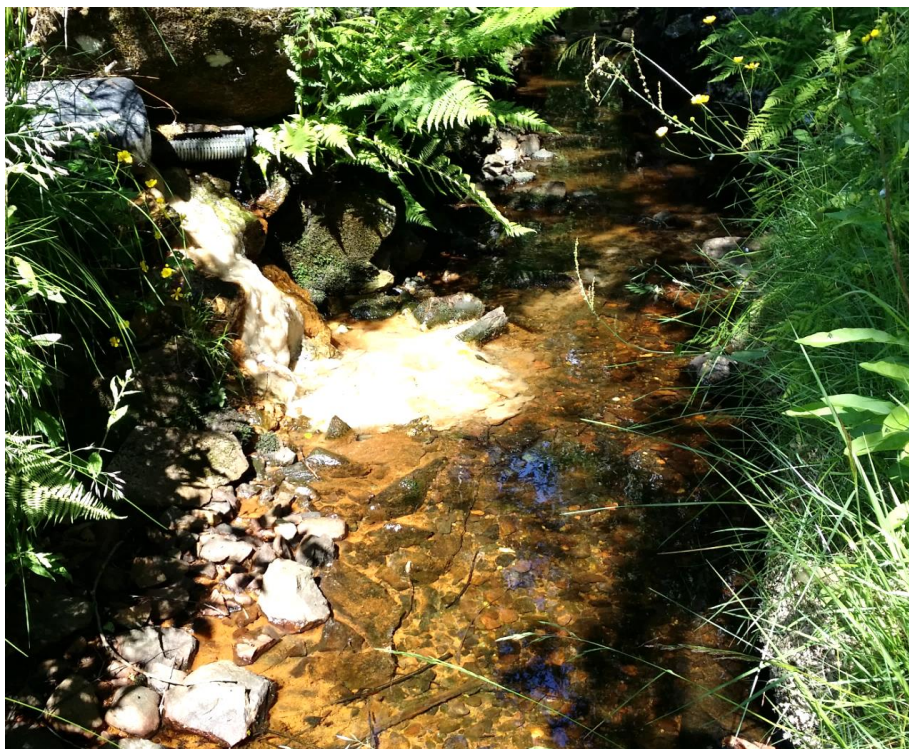


Figur 9. Prinsippskisse av infiltrasjonsanlegg slik dei ofte vart bygd mellom 1972 og 1985. Det er også oppgjeve kva for funksjonsfeil det ofte er på slike anlegg.

Som grunnlag for berekningane av tal på avlaupsanlegg føreset vi at det i snitt er 2,2 personer pr. bustad, og at det i snitt er 1,05 bustader per avlaupsanlegg.

Ut frå våre vurderingar reknar vi det som mest sannsynleg at om lag 40 % av alle anlegga er infiltrasjonsanlegg med middels reinseevne (65-70% reinseffekt for fosfor). Resterande 60 % av anlegga har sannsynlegvis dårleg reinseevne. Anleggstypar med dårleg reinseffekt er:

- Slamavskiljar med utslepp (via landbruksdrenering) til resipient (til elv, bekk eller innsjø)
- Dårlege infiltrasjonsanlegg (kl 3)
- Sandfilteranlegg (gamle anlegg)



Figur 10. Bileta av eit utslepp til bekk frå ein slamavskiljar for ein bustad.. Det er sterk begroing/bakterievekst ved utsleppet og eit stykke nedstraums i bekken(bilete frå Nordfjord).

Separate avlaupsanlegg innan vassførekomsten Storåne – Votna

For å berekne tal på separate avlaupsanlegg har vi berekna talet på personar som bur innan vassførekomsten. Vi har nytta befolkningsdata på grunnkretsniivå (befolkningsdata på grunnkretsniivå pr. 1.1.2014, frå SSB). Grensene for grunnkretsen Nordre Vats passa godt med grensene i nedbørfeltet for vassførekomsten Storåne. Vi har lagt til 7 personar til grunnkretstalet, då tre einebustader i nedbørfeltet ligg utanfor grunnkretsen.

Vi har estimert at det er 40 bustader og 40 hytter i nedbørfeltet med eigne separate avlaupsanlegg. Ut frå at vi trur det i snitt er dårleg reinseevne i desse anlegga har vi berekna at anlegga bidreg med eit samla utslepp på 36,3 kg fosfor og ca 300 kg nitrogen pr. år.

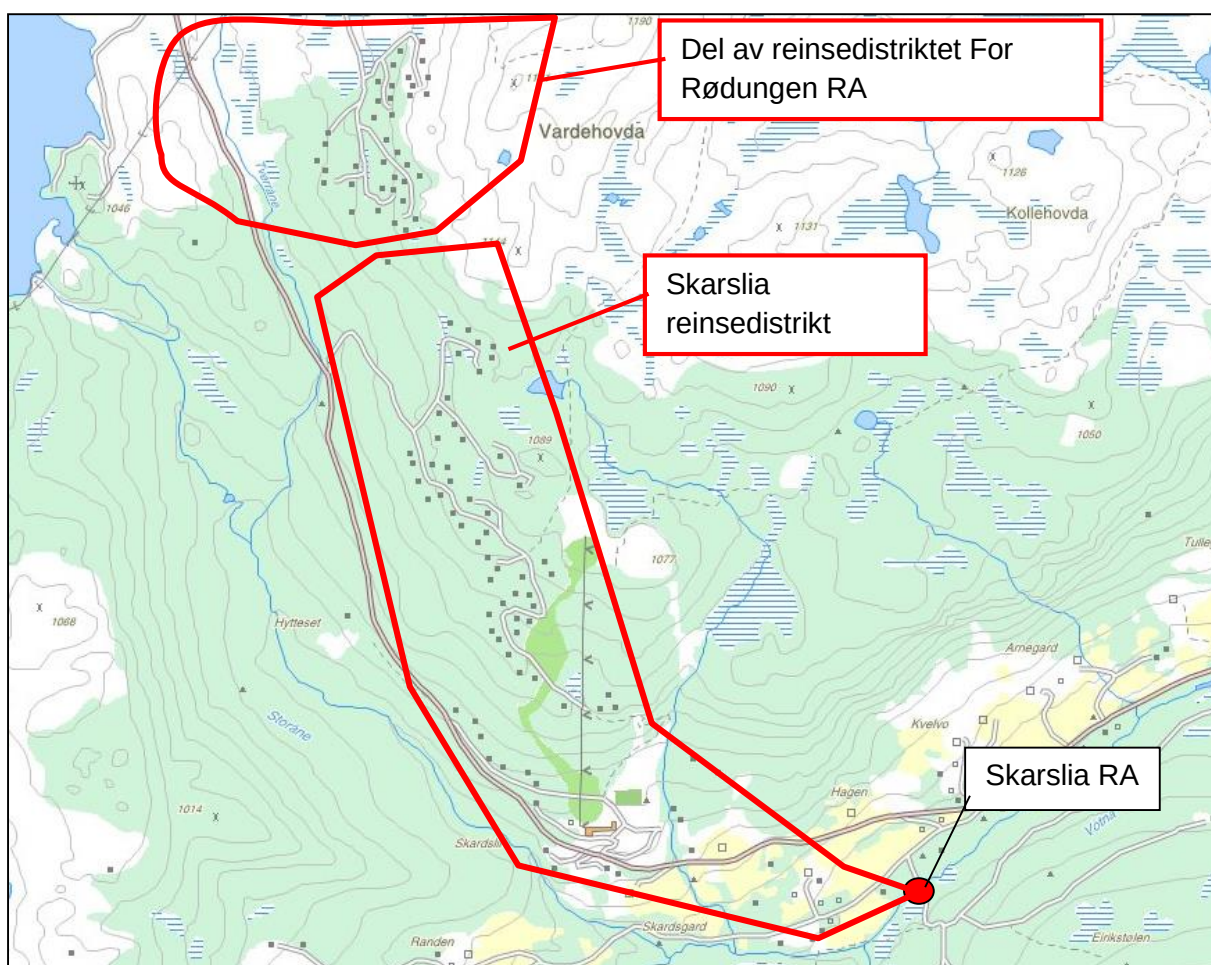
Separate avlaupsanlegg oppstraums Skarslia RA:

Det 7 bustader og 10 hytter i delnedbørfeltet oppstraums Skarslia RA med eigne separate avlaupsanlegg. Ut frå at vi antar at det i snitt er dårleg reinseevne i desse anlegga, har vi berekna at anlegga bidreg med eit samla utslepp på 6,7 kg fosfor og ca 50 kg nitrogen pr. år.

5.5 Ureining frå Skarslia RA og Rødungen RA til vassførekomsten

I dag er dei fleste hyttene (ca 100 hytter) i reguleringsplanområdet Skarsgard Nordre knytt til det kommunale reinseanlegget Skarslia RA. Norheim fjellstue, Skarslia apartment og «Skarslia/Solbakken, samt ca 5 bustader er også tilkople reinseanlegget. Reinseanlegget ligg aust for Nordheim Fjellstue, nær Skarslia Bru. Reinsedistriktet for Skarslia RA er synt i figur 11 nedanfor.

Reinseanlegget vart bygd i 1991 og er i følge Ål kommune dimensjonert for 850 pe. Vi har berekna at det pr. i dag er ca 675 pe er tilkople dette anlegget. Skarslia RA er et mekanisk/kjemisk reinseanlegg. Dimensjonerande vassmengd er til 255 m³/d (170 m³/d spillvatn og 85 m³/d framandvatn).



Figur 11: Skarslia rensedistrikt. Skarslia RA ligg nær Skarslia bru, og utsleppet førast til elva like nedanfor reinseanlegget

Ut frå kommunen si KOSTRA-rapportering for 2014 vart det tilført 32 kg fosfor i avlaupsvann til reinseanlegget, medan utsleppet er berekna til 0,7 kg total fosfor. Dette svarar til ei reinseeffekt på 98 %. Berekna utslepp frå reinseanlegget i 2012 og 2013 var på høvesvis 1 kg og 1,4 kg fosfor. Snitt årleg utslepp av fosfor frå reinseanlegget i perioden 2012 -2014 er ca 1 kg.

Reinseevne for biokjemisk oksygenforbruk (BOF₅) i reinseanlegget ligg truleg på omkring 70- 75 %, ut frå at kommunen oppgjæv at gjennomsnittleg konsentrasjonen av BOF₅ i utsleppet er 55 mg /l.

Leidningsanlegga til Skarslia RA og Rødungen RA

Dei fleste hyttene oppstraums Skarslia RA er kopla til reinseanlegget. Det er ført fram kommunal avlaupsleidning gjennom heile reguleringsplanområdet Skarsgard Nordre. I tillegg er det en del private samleleidningar, spesielt i det nordre del av reguleringsplanområdet. Alt avlaupsvatn renn med sjølvfall til Skarslia RA.

Heilt øvst i nedbørfeltet til Sotråne – Votna er det om lag 30 hytter som er knytt til Rødungen RA. Avløpet frå hyttene renn til ein pumpestasjon, før pumping til Rødungen RA. Dette leidningsanlegget vart etablert omkring 1992 -1993.

Leidningsanlegga er god tilstand. I 2014 vart det gjennomført inspeksjonar på leidningsnettet for både Skarslia RA og Rødungen RA å avdekke eventuelle feilkoplingar/punktutslepp i nettet. Kommunen har registrert at det er lite framandvatn til leidningsnetta, og at det sjølv i periodar med snøsmelting kjem lite framandvatn inn på netta. Pumpestasjonen på nettet til Rødungen RA har ikkje gått i overlaup dei siste fire åra (ein pumpestasjon med to pumpar).

I samband med kartlegginga av leidningsnettet vart det rett nok avdekka at røyr frå to utleigehytter var øydelagde, og at avlaupet frå hyttene rann ut i ope terreng. Røyrkoplingane er reparert slik at avlaupet frå hyttene no er kopla til leidningsnettet.

Ut frå tilstandskontrollen og beskrivingar av netta estimerast eit tap frå leidningsnettet på 1,5 %, noko som svarar til ca 0,5 kg fosfor pr. år (etter reoperasjon av dei øydelagde tilknytingane til to hytter)

6 RESULTAT TILFØRSELSBEREKNINGAR

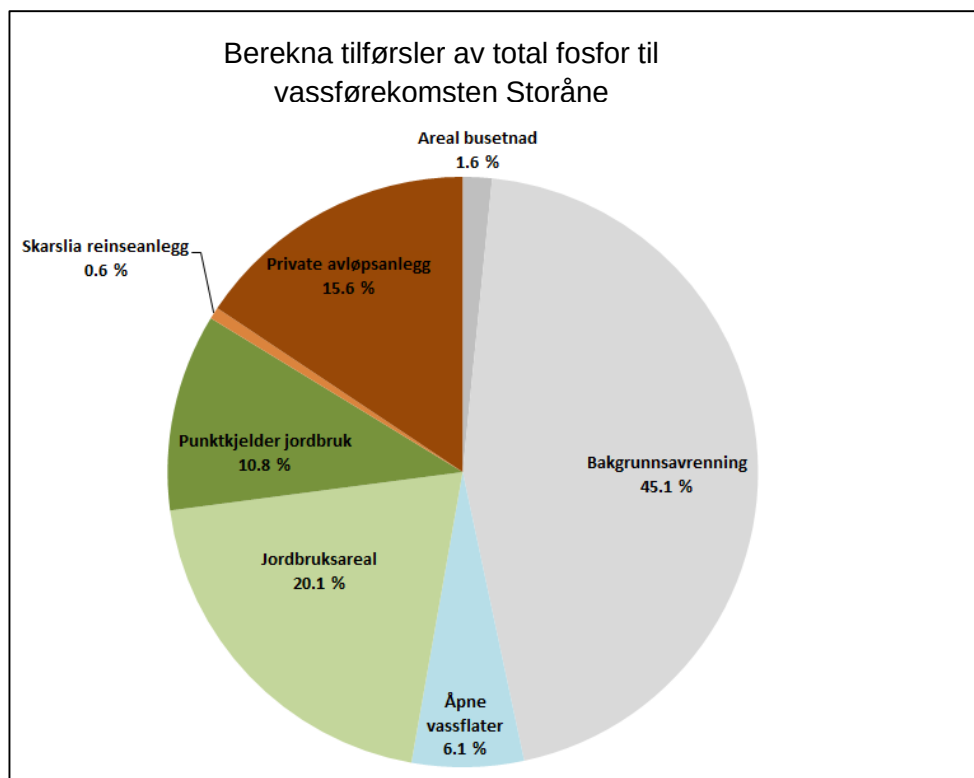
Det er gjennomført detaljerte tilførselsberekningar for dei ulike kjeldene i nedbørfeltet til vassførekomsten Storåne- Votna, og for delnedbørfelt oppstraums utsleppet for Skarslia RA. I kapittel 5 i er det gjeve nærmare skildring av metodar, premissar og grunnlag for desse berekningane.

6.1 Ureiningsrekneskap for vassførekomsten Storåne- Votna

Berekningane av tilførsar i vassførekomstane syner at naturleg bakgrunnsavrenning bidreg med meir enn halvparten av fosforet. Jordbruket bidreg med totalt 31 %, (jordbruksareala bidreg 20 % og gjødsellagre bidreg med 11 %). Frå avlaupsanlegg bidreg private (separate) avlaupsanlegg med 13 % medan Skarslia RA bidreg med 0,6 %.

Tabell 6. Ureiningsrekneskap for nedbørfeltet til vassførekomsten:

Kjelder til ureining	Total fosfor		Total nitrogen	
	kg/år	%	kg/år	%
Avrenning frå utmarksarealer				
Areal busetnad	4	2 %	26	0 %
Bakgrunnsavrenning	105	45 %	3 667	64 %
Åpne vassflater	14	6 %	178	3 %
Sum naturleg	123	53 %	3 871	67 %
Ureining frå jordbruk				
Jordbruksareal	47	20 %	1 404	24 %
Silolekkasje snitt	0	0 %	1	0 %
Gjødsellekkasje snitt	25	11 %	175	3 %
Mjølkeromsavløp	-	0 %	-	0 %
Sum punktutslepp	25	11 %	176	3 %
Sum jordbruk	72	31 %	1 580	27 %
Skarslia reinseanlegg	2	0.6 %	11	0 %
Private avløpsanlegg	36	15.6 %	290	5 %
Sum	232	100 %	5 751	



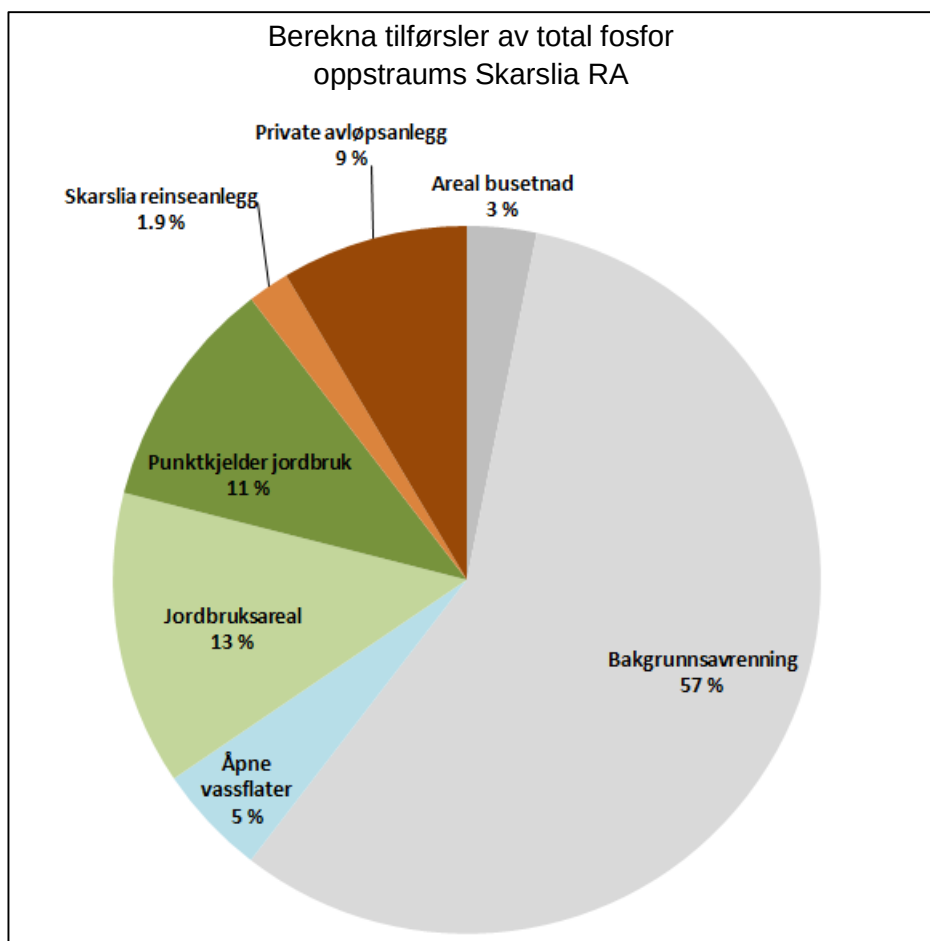
Figur 12. Diagrammet syner berekna fordeling av tilførsler fosfor frå dei ulike typane ureiningskjelder i vassførekomsten Storeåne -Votna

6.2 Ureiningsrekneskap for nedbørfeltet oppstrauts Skarslia RA

Berekningane av tilførsler til delnedbørfeltet oppstrauts Skarslia RA syner at naturleg bakgrunnsavrenning bidreg med 66 % av fosforet. Jordbruket bidreg med totalt 24 % av fosforet, (jordbruksareala bidreg 13 %, og gjødsellagre bidreg med 11 %). Frå avlaupsanlegg bidreg private (separate) avlaupsanlegg med 9 % av fosforet, medan Skarslia RA bidreg med 1,9 %.

Tabell 7. Ureiningssrekneskap for delnedbørfeltet oppstraums Skarslia RA:

Kjelder til ureining	Total fosfor		Total nitrogen	
	kg/år	%	kg/år	%
Avrenning frå utmarksarealer				
Areal busetnad	3	3 %	18	1 %
Bakgrunnsavrenning	45	57 %	1 583	76 %
Åpne vassflater	4	5 %	50	2 %
Sum naturleg	52	66 %	1 651	79 %
Ureining frå jordbruk				
Jordbruksareal	11	13 %	319	15 %
Silolekkasje snitt	0	0 %	0	0 %
Gjødselekkasje snitt	8	11 %	60	3 %
Mjølkeromsavløp	-	0 %	-	0 %
Sum punktutslipp	8	11 %	60	3 %
Sum jordbruk	19	24 %	378	18 %
Skarslia reinseanlegg	2	1.9 %	11	1 %
Private avløpsanlegg	7	9 %	53	3 %
Sum	79		2 094	



Figur 13. Diagrammet syner berekna fordeling av tilførsler fosfor frå dei ulike typane ureiningskjelder i delnedbørfeltet oppstraums Skarslia RA.

7 ANALYSERESULTAT OG KLASSIFISERING AV ØKOLOGISK TILSTAND

Tabell 8 nedanfor syner resultatane av målte kvalitetselement for vassførekomsten ut frå automatisk klassifisering i Vann-Nett og vurdering av rimelegheita av klassifiseringa.

Tabell 8. Resultata av målte kvalitetselement for vassførekomsten:

Samla økologisk tilstand:	Moderat	
Endring vassføring:	Dårleg	
Fisk - observert tilstand:	Moderat	
Organisk belastning:	Moderat**	
Samla tilstand eutrofiering:	God*	
Kjemi (eutrofiering)	TKB (tarmbakteriar)	Begroingsalgar (eutrofiering)
God (fosfor og nitrogen)	Moderat	Ikkje klassifisert*

* Det er ikkje teken prøver av begroingsalgar etter ny metode. Tilstand for eutrofiering er difor ikkje avklart.

** Grunnlag for klassifiseringa av organisk belastning er måling av TOC. For å klassifisere etter organisk belastning, foreslår vi måling av kjemisk oksygenforbruk (KOF_{MN}) i elva for å kunne dokumentere mengda av lett nedbryteleg organisk materiale.

7.1 Vurdering av analyseresultata og klassifiseringa

Vassførekomsten har ei samla økologisk tilstand som er moderat. Ut frå analyseresultat som føreligg har vi førebels klassifisert tilstanden som god for eutrofiering, og moderat for tarmbakteriar og organisk stoff.

Det er tatt vassprøver i meir enn 20 prøveomgangar ved tre prøvepunkt, samt 14 prøveomgangar ved prøvepunkt Storåne i åra frå 2008 til 2013. I høve til eutrofiering er tilstanden foreløpig klassifisert som god i vassførekomsten. Snitt av alle vassprøver syner god tilstand for fosfor, og for nitrogen er det særskild god tilstand.

Vi gjer merksam på at det er ikkje teken prøver av begroingsalgar etter ny metodikk. Det er naudsynt å ta prøver av begroingsalgar, etter ny metodikk, for å kunne klassifisere tilstanden i høve til eutrofiering (*type og samansetning av begroingsalgar gir eit mål for tilstanden til resipienten, og samanhengen mellom førekomsten av ulike begroingsalgar og vasskvalitet er normalt god. Samansetninga av indikatorialgar gir et samla bilete av vasskvaliteten over tid, medan enkeltanalysar av næringsstoff gir eit augeblikksbilete*).

Vi kjenner til at det har vore ureining i form av organisk belastning frå silopressaft som truleg er årsak tilvekst av bakteriar og sopp som fastsittjande vekstar ("lammehalar") innan vassførekomsten. Organisk belastning frå Skarslia RA til elva er heller ikkje kartlagd. For å dokumentere mengda av lett nedbryteleg organisk materiale i elva, føresleg vi måling av kjemisk oksygenforbruk (KOF_{MN}).

Utvida vassprøvetaking vil sannsynlegvis avdekkje om vassførekomsten kan klassifiserast som god i høve til eutrofiering, organisk belastning og tarmbakteriar.

Nedanfor har vi gitt ei vurdering av dei analyseresultata som føreligg:

Fosfor (eutrofiering)

Snitt av alle vassprøvar som er tatt ut i tidsrommet 2008-2013 syner god tilstand for fosfor. Ved prøvepunkt Storeåne er det rett nok høge nivå av fosfor (snitt på 35,5 µg P/l), noko som gjev til dårleg tilstand. *Ureiningskjelder kan vere lekkase frå uttett gjødsellager, utslepp frå to hytter som hadde direkte utslepp av alt avlaup til terreng, og/eller hestemøkk frå hestar som har drikkeplass ved elva.*

Frå rett oppstrøms Skarslia RA (Skarslia Bru) til prøvepunktet nedstraums reinseanlegget, er det ei gjennomsnittleg auke frå 6,7 til 7,1 µg TP/l. Det er størst belastning av avlaup frå hyttene kvar påske. *Like etter påsken i 2012 vart det derfor tatt prøver i elva. Frå prøvepunkt oppstraums reinseanlegget til nedstraums vart det målt ei auke frå 4 til 12 µg TP/l. Dette gjev eit bilde på maksimal påverknad frå hyttene.*

Nitrogen (eutrofiering):

For nitrogen er det særst god tilstand for nitrogen i alle prøvepunkt unntatt prøvepunkt «inn Vatsfjorden», kor det er god tilstand. Det er ein auke i nivået av nitrogen frå Bru Skarslia til innløpet av Vatsfjorden. Frå rett oppstrøms Skarslia RA (Skarslia Bru) til prøvepunktet nedstraums reinseanlegget, er det ei gjennomsnittleg auke frå 193 til 225 µg TN/l).

Begroingsalgar, PIT (eutrofiering):

Det er ikkje teke prøvar av begroingsalgar etter ny metodikk som det er krav om for å klassifisere etter beroingsalgar (fosforbasert - PIT). Det vart teken prøver av begroingsalgar i 2009 etter gjeldande klassifiseringssystem (også fosforbasert klassifiseringssystem). *For å kunne klassifisere vassførekomsten etter begroingsalgar er det trong å ta nye prøvar.*

TKB – tarmbakteriar:

For termotolerante koliforme bakteriar er tilstand klassifisert som moderat. For vurdering av hygienisk kvalitet er 90-persentilen av prøvene lagt til grunn. 90-persentilen er 82 TKB/100 ml. (I Vann-Nett er gjennomsnittet, som er på 78 TKB/100 ml, lagt til grunn for klassifiseringa, men også dette gjev moderat tilstand).

Organisk belastning (TOC)

Ut frå nivå av TOC er det moderat tilstand i høve til organisk belastning (snitt 3,52 mg C/l), men nivået ligg svært nær grensa til god tilstand. Ved prøvepunkt i elva nedstraums utsleppet til Skarslia reinsanlegg syner midlertidig snitt av prøvane at tilstanden er god (3,3 mg C/l). Som oppgjeve ovanfor foreslår vi måling av kjemisk oksygenforbruk (KOF_{MN}) i elva for å kunne dokumentere mengda av lett nedbryteleg organisk materiale.

7.2 Samanlikning av teoretiske tilførsler og målt vasskvalitet

Gjennomsnittlig konsentrasjonar av fosfor bereknast ved å dele årlige teoretiske tilførsler av næringsstoffa (fosfor og nitrogen) med middel teoretisk vassføring.

Berekning av gjennomsnittlege nitrogen- og fosforkonsentrasjonar ut frå tilførselsberekningar til vassførekomsten Storåne -Votna:

Ut frå ureiningsberekningane og gjennomsnittleg årleg vassføring er det berekna ei gjennomsnittleg konsentrasjon(i elvevatn) for total fosfor på 9,25 µg/l, og for total nitrogen på 230 µg/l, noko som svarar til god tilstand.

Det kjeldebaserte regnskapet ligg omtrent på same nivå som målte gjennomsnittsverdiane av fosfor og nitrogen. Dette indikerer såleis at koeffisientar for diffus avrenning og punktkjelder er på rett nivå.

8 TRENDAR/UTVIKLING

Tilstandsklassifiseringa er basert på vassprøvar som er teke ut i tidsrommet 2008-2013.

Etter vassprøvetakinga i Storåne- Votna er det gjennomført følgjande tiltak i nedbørfeltet oppstraums Skarslia RA:

- Førebels utbetring (i 2014) av ein utett gjødselkjellar øvst i nedbørfeltet. Det er gjeve pålegg frå kommunen om fullgod og varig utbetring av gjødsellageret innan oktober 2015.
- Kommunen har påvist direkte utslepp av alt avlaupsvann frå to utleigehytter. Desse hyttene har på nytt blitt kopla til Skarslia RA.

I tillegg har kommunen planar om gje pålegg om tilkopling av nokre eksisterande bustader og hytter til Skarslia RA. Dette vil også gje reduksjon av ureiningane frå avlaup.

Dei tre ovannemnte tiltaka utgjer ei vesentleg reduksjon av utsleppa av fosfor, tarmbakteriar og organisk belastning øvst i vassførekomsten kor det er minst vassføring. Det forventast altså betre vasskvalitet i elva som følgje av desse tiltaka.

9 AKTUELLE TILTAK

Sjølvsom det er trong for utvida vassprøvetaking for å avklare om vassførekomsten kan klassifiserast som god i høve til eutrofiering, organisk belastning og tarmbakteriar, har vi i det følgjande likevel sett nærare på kva for tiltak som er mest aktuelle, og kva for effekt desse tiltaka vil ha.

Desse tiltaka kan også vere aktuelle som kompensierende tiltak for auka belastning dersom ytterligare 19 hytter ved Skarsgard Nordre vert knytt til Skarslia RA.

9.1 Tiltak jordbruk

Følgjande tiltak er aktuelle (i prioritert rekkjefølgje):

1. **Redusert fosforgjødsling:** Redusert bruk av fosfor i kunstgjødsel og auka spreieareal for husdyrgjødsel. Det må ikkje brukast meir husdyrgjødsel per dekar enn det anbefalingane seier. Auka spreieareal berre der det er moglegheit for godt opptak av fosfor i plantemateriale og der plantematerialet haustast.
2. **Ugjødsla randsoner:** (gjeld både handelsgjødsel og husdyrgjødsel) mellom eng/beite og vassdrag eller i randsoner nedkant av jorder (bredde av randsonene 10 m)
3. **Kontroll og eventuelt utbetring av gjødsellagre**
4. **Kontroll og eventuelt utbetring av siloar og oppsamlingstankar for silopressaft.**

Etablering av ein eller fleire fangdammar i bekkar innan vassførekomsten kan også vere eit aktuelt tiltak. Sjå vedlegg 3 for nærare skildringar av fangdammar som tiltak.

Redusert fosforgjødsling

Innan vassførekomsten gjødslast det ofte intensivt på dyrka mark som ligg nær gjødsellagra (fjøsa), noko som gjev høgt nivå av plantetilgjengeleg fosfor i jorda, medan lenger i frå fjøsa gjødslast det mindre, og på desse areala er det difor lågare nivå av plantetilgjengelig fosfor.

Det viktigaste tiltaket vil vere å redusere gjødselmengda (fosfortilførslane) på areala som gjødslast for mykje. På desse areala bør det heller ikkje nyttast fosfor i handelsgjødsel. *Der det er spreieareal som ikkje nyttast til husdyrgjødselspreiing, kan dette nyttast viss det er areal med god plantevekst – og kor plantane haustast.*

I tillegg bør det ikkje spreiest husdyrgjødsel etter 2. slåttan med omsyn til dårlig utnytting av fosfortilførselen, og dermed større fare for avrenning. Ei innskjerping vil medføre at nokre bruk må utvide si lagringskapasitet (dette er ikkje kostnadsberekna).

Det er vanskeleg å estimere effekten av redusert fosforgjødsling, og det vil truleg ta ei viss tid før ein oppnår effekt. Dette kjem av at det er fosforreserver i jorda som er bygd opp over fleire år, og det vil ta fleire år før den vil stabilisere seg på eit lågare nivå. Dette er likevel viktige tiltak for å redusere avrenninga av fosfor.

Fordi det vil ta ei viss tid før ein får effekt av redusert fosforgjødsling, er det aktuelt med andre tiltak som gjev raskare effekt. Etablering av ugjødsla randsoner mellom eng og

vassdrag (bekk), og etableringa av fangdammar er tiltak som gjev rask effekt.

Ugjødsla randsoner

Eit tiltak for å raskt redusere utsleppa frå jordbruksareal er etablering av ugjødsla randsoner (gjeld både handelsgjødsel og husdyrgjødsel) mellom eng/beite og vassdrag, eller i randsoner i nedkant av jorder (bredde av randsonene på 10 m). Ugjødsla randsoner mellom eng og vassdrag er det mest utbreidde tiltaket på engareal i Rogaland. Dyrka mark i vassførekomsten er godt eigna for etablering av ugjødsla randsoner. Ugjødsla randsoner vil redusere tilførslane av partikler og partikkelbunden fosfor til vassdraget. Optimal effekt av randsonene vil i hovudsak liggje frå 20 til 40 % for fosfor (Syversen 2003). Vi har vald å setje eit snitt på 30 %.

Utslepp frå gjødsellager

Ved ein gard med påvist lekkasje frå gjødsellaget vart det gjennomført førebels utbetring i 2014. Vidare vart det gjeve pålegg om fullgod og varig utbetring av gjødsellageret innan oktober 2015. Effekt av tiltaket er vanskeleg å berekne, men vi estimerer av tiltaket vil ha ein effekt på 5-7 kg fosfor pr. år. Tiltaket vil også gje reduksjonar av tarmbakteriar og organisk stoff i øvre del av elva.

Høgt fokus på kontroll av gjødsellager og gjødselportar er eit viktig tiltaket. Dette kan skje gjennom auka kontroll, tilsyn og fokus. Det er vanskeleg å estimera effekten av dette denne type tiltak. Tiltaket er vel så mykje eit tiltak for å førebyggja store utslepp, som eit tiltak for å redusere utslepp i høve til dagens nivå.

Lagring av rundballar

Rundballar bør plasserast minimum 10 m frå kanalar/opne vassflater, og graset bør helst fortørkast før pressing. I våre berekningar utgjer bidraget frå rundballar mindre enn 1 % av fosforet i vassførekomsten. Likevel bør det framleis vere fokus på riktig lagring av rundballar.

Lekkasjar/utslepp av silopressaft

På ein del gardar nyttast tårnsiloar for ensilering av graset. Det kan oppstå lekkasjar frå tårnsilo, eller utslepp ved at det renner over frå kum med silopressaft, samt lekkasjar frå utette oppsamlingstankar.

Tiltak for å førebyggje utslepp av silopressaft vil vere viktig for å oppnå god økologisk tilstand i høve til organisk belastning (men vil ha mindre å seie i høve til eutrofiering).

Landbrukskontoret bør kontrollere siloar og oppsamlingstankar for silopressaft i områda kor det tidligare har vore rapportert om utslepp av silopressaft. Aktuelle utbetringstiltak vil vere etablering av tett pose i tårnsilo for å hindre lekkasjar av silopressaft, og utbetring av oppsamlingstankar for silopressaft.

9.2 Tiltak separate avlaupsanlegg

Det aktuelt med tiltak for å utbetre dei separate (private) avlaupsanlegga i vassførekomsten, samt at nokre bustader og hytter kan knytte seg til Skarslia RA.

For å utbetre dei separate anlegga, må dei fleste etablere nye reinseanlegg. Vi trur det er middels til gode tilhøve for infiltrasjonsanlegg for dei fleste bustadene og hyttene. Der det ligg

til rette for det ,bør det veljast infiltrasjonsanlegg. På å stader kor det ikkje er eigna med infiltrasjonsanlegg, vil det i mange høve vere best eigna med minireinseanlegg med utslepp til eigna resipient (bekk/elv).

For avlaupsanlegg som ikkje er forskriftsmessige, har kommunen høve til å gje huseigar pålegg om utbetring med heimel i ureiningslova. Kommunen bør difor gjennomføre ei nærmare kartlegging av avlaupsanlegga.

For heile vassførekomsten vil tiltak for separate avlaupsanlegg kunne gje ei effekt på 30 kg fosfor pr. år, medan avlaupstiltak oppstraums Skarslia RA vil gje ei reduksjon i utsleppa av fosfor på omkring 5 kg fosfor pr. år.

9.3 Tiltak Skarslia RA

Ut frå kommunen si rapportering til KOSTRA, er reinseeffekten for fosfor i anlegget meir enn 95 %. Reinseeffekten for organisk stoff, målt som BOF₅, er estimert til ca 70 %. Dersom utvida prøvetaking syner at utsleppet frå anlegget gjev klar negativ effekt i høve til parametranne begroingsalgar og organisk belastning, bør reinseanlegget utbetrast slik at reinseevna for organisk stoff aukast til minimum 90 %.

9.4 Effektar av dei aktuelle tiltaka

Innan landbruk vil aktuelle tiltak for å redusere utslepp frå jordbruksareala, gjødsellager og silopressaft ha ei samla effekt på 33 kg fosfor for heile vassførekomsten og 10,2 kg fosfor i delnedbørfeltet oppstraums reinseanlegget.

Etablering fangdammar er ikkje inkludert i dei berekna effektane av aktuelle tiltaka nedanfor, men dette er også eit tiltak som kan vurderast på nytt. I tabell 9 ser ein at dette tiltaket er mindre kostnadseffektivt enn tiltaket med etablering av randsoner. Kostnadseffektiviteten for utbetring av separate avlaupsanlegg vil normalt vere meir enn kr 10 000 /kg P/år, og vil normalt vere 10 gongar mindre kostnadseffektive enn jordbrukstiltaka.

Tabell 9: Kostnader og reinseffekt for fosfor av ulike tiltak:

Tiltak	Berekna snitt reinseffekt	Kostnadseffektivitet (kr/kg P)	Tidsperspektiv
Ikkje bruk av fosfor i kunstgjødsel og redusert bruk av husdyrgjødsel	Ikkje berekna	0	Langsiktig
Uggjødsla randsoner i nedkant av dyrka mark (bredde 10 m)	30 (20-40) %	200-800	Rask effekt
Fangdammar (ihht fig. 21)	30 (20-40) %	1000-1500	Rask effekt
Utbetring av separate avlaupsanlegg/ tilknytning til Skarslia RA	80-90 %	10 000 – 20 000	Rask effekt

Tabell 10. Reduksjon av fosforutslepp (effekt) ved ulike tiltak i vassførekomsten Storåne – Votna, og i delnedbørfeltet oppstraums Skarslia RA.

Skildring av tiltak	VF Storåne –Votna, effekt reduksjon kg TP/år	Oppstraums reinseanlegget, effekt reduksjon kg TP/år	Tids-perspektiv
<i>Ikkje bruk av fosfor i kunstgjødse og auka spreieareal for husdyrgjødse</i>	<i>Ikkje berekna</i>	<i>Ikkje berekna</i>	<i>Langsiktig</i>
Ugjødsla randsoner i nedkant av dyrka mark (bredde 10 m)	14	3,2	Rask effekt
Utbetring av utette gjødsellagre	19	7,0	Rask effekt
Utbetring av separate avlaupsanlegg/ tilknytning til Skarslia RA	30	5,4	Rask effekt
Sum	63	15,6	Rask effekt

Sum av alle aktuelle jordbruks – og avlaupstiltak i tabell 10 vil truleg ha ei effekt på 63 kg fosfor for heile vassførekomsten, medan oppstraums Skarslia RA vil aktuelle tiltak gje ei effekt på 15,4 kg. Tiltaka vil gje meir enn ein halvering av dei menneskeskapte tilførslane av fosfor. Tiltaka vil samtidig ha god effekt i høve til mengd av ureingar av tarmbakteriar og organisk stoff. For algar, fisk og andre organismer vil tiltaka også vere positive.

Som nemnt i kapittel 9 er nokre av tiltaka er allereie under arbeid, eller er allereie planlagd av kommunen. Dette gjeld krav til utbetring av gjødsellager, og krav om å kople bustader og hytter til Skarslia RA.

Direkte kostnader for alle dei aktuelle tiltaka er ikkje berekna. Det kan nemnast at det vert gjeve tilskot til etablering av både ugjødsla randsoner og fangdammar, såkalla SMIL-midlar (spesielle tilskot i landbruket).

10 VURDERING AV PÅVERKNAD AV UTSLEPP FRÅ SKARSLIA AVLAUPSANLEGG

Det er berekna at leidningsnett og reinseanlegget ved Skarslia i snitt bidreg 1,5 kg fosfor pr. år, tilsvarande 0,6 % av alle tilførslane av fosfor til vassførekomsten Storåne – Votna, og 1,9 % ved utsleppspunktet til elva.

Reinseevne for biokjemisk oksygenforbruk (BOF_5) i reinseanlegget ligg truleg på omkring 70-75 %. For 2014 er det berekna et utslepp frå reinseanlegget på 294 kg BOF_5 .

I gjennomført vassdragsovervakning er det teke prøvar rett oppstraums utsleppet frå reinseanlegget (Bru Skarslia) og rett nedstraums (800 meter nedstraums Skarslia Bru). For fosfor er det ei gjennomsnittleg auke frå 6,7 til 7,1 $\mu\text{g TP/l}$ frå oppstraums til nedstraums prøvepunkt. For nitrogen er det ei auke frå 193 mg/l til 224, 5 mg/l, medan for TOC og teromtolerante bakteriar er det ei reduksjon frå oppstraums til nedstraums prøvepunkt.

Med bakgrunn i teoretiske berekningar av belastning og dokumentasjon at vasskvaliteten før utslippet, ser det ut til at reinseanlegget bidreg lite i høve til andre ureiningskjelder som landbruk og separate avlaupsanlegg. Likevel meiner vi det er trong for betre dokumentasjon av påverknad av avlaupsanlegget gjennom ei utvida prøvetaking oppstraums og nedstraums utslippspunktet ved å nytta parametraner begroingsalgar (etter ny metodikk) og kjemisk oksygenforbruk (KOF_{Mn}).

Dersom utvida prøvetaking syner at tilstand i høve til organisk belastning ikkje er god nedstraums reinseanlegget, vil det vere naudsynt med ei utbetring av reinseanlegget som gjev ei vesentleg auke i reinseeffekten for organisk stoff (dette tiltaket gjeld uavhengig om det tilkoplast til 19 nye hytter til reinseanlegget)

Ved eventuelt å knytte til ytterligare 19 planlagde hytter ved Skarsgard Nordre til reinseanlegget vil utsleppet teoretisk auke med 0,7 kg fosfor pr. år (noko som vil gi ei auke i bidraget frå reinseanlegget ved utsleppet i elva frå 1,9 % til 2,8 % for fosfor).

Konklusjon

Dersom aktuelle tiltak som er beskrive i denne forstudien vert gjennomført (innan jordbruk og avlaup), trur vi det vil vere svært liten risiko for at miljømålet for vassførekomsten ikkje vert oppnådd, sjølv om utsleppet frå Skarslia RA vert auka som følge av at ytterligare 19 hytter etablerast og knytast til anlegget. Vår vurdering difor er at kommunen kan opne opp for at ytterligare 19 hytter ved Skarsgard Nordre tilkoplast Skarslia RA.

VEDLEGG 1 - OM UREINING I VATN

Generelt

Måleresultata blir delt inn etter kva type ureining det er snakk om. Ulike former for ureining som vert målt er tilførsel av næringssalt (eutrofiering), overbelastning av organisk stoff, forsuring, partikkelinnhald og tilførsel av bakteriar.

Med **venta naturtilstand** er meint den tilstand vassdraget/vasskvaliteten ville ha hatt dersom det ikkje hadde blitt påverka av menneskeleg aktivitet. Det bør utøvast eit stort skjønn i høve til kva som er venta naturtilstand då det er mange ytre faktorar som spelar inn. I

"Vassrammedirektivet" er det såkalla "god økologisk tilstand" som er det generelle målet og må sjåast i samband med brukarinteressene i vassdraget.

Økologisk status - Begroingsalgar (benthiske algar)

Begroings-(eller benthiske) algar er fastsittande algar som veks på elve- og innsjøbotn eller anna underlag. Fordi begroingsalgar er knytt til ein veksestad, gjev dei eit bilete på miljøfaktorar der dei veks. Algane kan difor nyttast til å indikere miljøtilstanden. Respons på endring i miljøfaktorane skjer stort sett gradvis og i løpet av nokre få år. Begroingsalgar er følsame både for forsuring og eutrofiering, og reaksjonen kan bli både ei auke i algebiomasse og ei forandring i samansetninga av artane. Prøvetakingsmetoden av begroingsalgar er identisk for forsuring og eutrofiering.

Type og samansetning av begroingsalgar gjev eit mål for tilstanden til resipienten, og samanhengen mellom førekomsten av ulike benthiske algar og vasskvalitet er normalt god. Samansetninga av indikatoralgar gir et samla bilete av vasskvaliteteten over tid, medan enkeltanalysar av næringsstoff gir eit augeblikksbilete.

Næringssalt (eutrofiering)

Eutrofiering skuldast tilførsel av næringssalt som stimulerer plantevekst. I fyrste rekkje er det uorganiske bindingar av nitrogen og fosfor som gjev grunnlag for vekst av planktoniske og fastsittjande algar, samt vassplantar. Effekten av tilført nitrogen og fosfor er avhengig av kor lett tilgjengelege dei er som grunnlag for vekst av planktonalgar (biotilgjengelegheit).

Vanlege kjelder er kommunalt avlaupsvatn, avlauf frå spreidd busetnad og avrenning frå landbruk. Erfaringar syner at biotilgjengelegheita varierer mykje etter kva kjelde næringssalta kjem frå. Naturleg tilførsel av partikulært fosfor er lite biotilgjengeleg og gir difor lite respons i vassdraget.

I ferskvatn er det fyrst og fremst fosfor som gir uheldige verknader i vassdraget. Dette er på grunn av at fosfor ofte er minimumsfaktor for algevekst i ferskvatn. Difor er det valt å fokusere på innhaldet av fosfor i dei ulike vassdraga.

Venta naturtilstand (bakgrunnsverdiar) når det gjeld innhald av total fosfor i lite eller ikkje ureina vassdrag i Buskerud ligg ofte på mindre enn 7 µg P/l. Innhald av total nitrogen i lite eller ikkje ureina vassdrag i ofr om lag 150 µg N/l.

Ammonium (NH₄) vert danna i naturen ved biologisk nedbryting av nitrogenhaldige plante- og dyrerestar. Innhaldet i vatn er ofte svært lågt fordi ammonium dels absorberast i jorda og dels oksiderast raskt til nitrat når det er oksygen til stades. Det er høgt innhald av ammonium i husdyrgjødsel, kunstgjødsel og kloakkvatn. Ammonium indikerer difor fersk forureining frå kloakk/gjødsel. **Ved vurdering av ureining i eit vassdrag med omsyn til næringsstoff skal gjennomsnittsverdiar av målingane nyttast.**

Organisk stoff

Stor tilførsel av lett nedbrytbart organisk stoff vil medføre vekst av bakteriar og sopp, og vil føre til førekomst av belegg på elvebotnen. Dette blir kalla saprobiering og ein vil ofte kunne sjå dette som fastsitjande vekstar i elva, også kalla "lammehalar".

Ein skil mellom to typar av organisk stoff:

Humus - naturlege tungt nedbrytelege organiske molekylar frå skog og myrområde. Gir brunfarge og smak på vatnet, noko som er eit problem dersom vatnet skal nyttast som drikkevatt.

Lett nedbryteleg organisk materiale som fører til produksjon av nedbrytarorganismar som sopp og algar. Opphav til dette kan være avrenning frå husdyrgjødsel, silopressaft og avlaup frå hushaldningar. Biologisk omsetjing og nedbrytning av organisk stoff er oksygenkrevjande prosessar. Oksygeninnhaldet kan minke radikalt dersom tilgangen på oksygen er avgrensa (sakteflytande vatn). Såleis kan lokale tilførsler av silosaft og liknande lett nedbrytelege organiske stoff medføre problem med groing og oksygensvinn. Fiskedaude og soppvekst på botn er ikkje uvanleg ved store utslepp av organisk stoff.

Organisk stoff er f. eks målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF_{MN}) med måleining mg O_2/l og fargetal er målt som mg Pt/l.

Naturleg innhald av organisk stoff varierer mykje etter geografi og over året. I nedslagsområde der fjellområda utgjer ein stor del, kan naturleg innhald liggje under 1 mg O_2/l . I vassdrag som drenerer skog og myrområde kan naturleg innhald av organisk stoff (humus) vere høgt (5-7 mg O_2/l). Stort innhald av humus fører til høgt fargetal, verdiar på over 60 mg O_2/l er ikkje uvanleg. I slike tilfelle vil vatnet få ein karakteristisk brunfarge.

Ved vurdering av innhald av organisk stoff i det enkelte vassdrag bør det utøvast eit skjønn, bakgrunnsverdien av naturlig førekommande (humus) kan vere høg.

Partikkelinnhald

Med partiklar er meint suspenderte uorganiske og organiske partiklar som i hovudsak skuldast overflateavrenning frå nedbørfeltet og erosjon i elveleiet. Auka tilførsel av partiklar gir grumsa vatn (turbiditet) og redusert siktedjup. Dette kan m.a. påverke lystilhøva i vassdrag og forringe levevilkåra i vatnet/botnen. I tillegg er fosfor og tungmetallar bunden til partiklar, noko som kan føre til eutrofiering og ureining av miljøgifter til vatn og vassdrag. Transport av finmateriale frå smeltevatn frå brear kan gi høg turbiditet. Også anleggsarbeid i eller i nærleiken av vassdraget kan og vere ei betydeleg kjelde til at partiklar verkar negativt (då i kortare periodar).

Partikkelinnhald vert målt som turbiditet (innhald av svevepartiklar) med måleining FNU. Naturleg innhald av partiklar varierer mykje mellom dei aktuelle vassdraga. Her i fylket vil nærleiken til bre i stor grad påverke kva verdi av turbiditet som vert målt. Det er lite truleg at andre kjelder enn erosjon i vassdraget fører til høgt partikkelinnhald og det er difor vurdert slik at det er naturlege årsaker til verdiane som vert målt. Naturleg turbiditetsverdi for lite eller ikkje ureina vassdrag utan påverknad av bre ligg truleg kring 0,5 FNU.

Som grunnlag for vurdering skal middelveien av partikkelinnhaldet leggst til grunn.

Tarmbakteriar

Ureining av tarmbakteriar inkluderer gjerne sjukdomsframkallande tarmbakteriar, virus og parasittar som kan representere ein helserisiko. Med tarmbakteriar er meint termotolerante koliforme bakteriar (TKB) som er av typen E.coli.

Førekomst av slike bakteriar indikerer fersk fekal ureining, dvs. ferske ekskrement frå varmblodige dyr og menneske (utslepp frå gjødselslager/avlaupsvatn). I tillegg kan vassdrag

bli ureina som følgje av fuglekoloniar, beitande dyr osb. Tarmbakteriar finst difor i alle vassdraga.

Naturleg bakgrunnsverdi er difor sett til 5 stk/100 ml vatn. Ved vurdering av hygienisk kvalitet skal 90-persentilen leggjast til grunn.

VEDLEGG 2 ORDFORKLARINGER

Vassforskrifta. Forskrift om rammer for vannforvaltningen (FOR 2006-12-15 nr 1446). Forskrifta er heimla i Forureiningslova, plan- og bygningslova og vassressurslova. Forskrifta er ein implementering av EU-direktivet Vannrammedirektivet i norske regelverk.

Vassregion: Norge er delt inn i 16 vassregionar.

Vassregionutval: Utval samansett av vassregionmynde, andre fylkeskommunar, Fylkesmannen, sektorstyresmaktar, og kommunane i vassregionen.

. Det er 4 slag vassførekomstar: elvar, innsjøar, kystvatn *Vassområdeutval:* Utval samansett av Vassregionmynde, Fylkesmannen, sektorstyresmaktar og kommunane i vassområdet.

Prosjektleiaren er sekretær for vassområdeutvalet.

Vassførekomst: Den minste eininga som blir handtert i vassforvaltninga og grunnvatn.

Innanfor ein og same vassførekomst skal det vere relativt lik tilstand og påverknad. Ein elv eller innsjø kan vere delt inn i fleire vassførekomstar. Fleire elvar kan vere slått saman til ein vassførekomst, så kalla bekkefelt.

Økologisk tilstand. Tilstand vert fastsett anten på skjønn eller på bakgrunn av data. Grunnlag for skjønn kan vere generell kunnskap om vassførekomsten, eks utsjånad, lukt, tilgroing, observerte fiskeførekomstar, m.m. Data om vassførekomstar kjem frå ulike typar av overvaking, til dømes kjemiske eller fysiske analysar av vassprøver, undersøking av bakterier, plantar og dyr.

Kjemisk tilstand: Kjemisk tilstand i overflatevatn (elv, innsjø og kystvatn) vert fastsett på grunnlag av konsentrasjon av prioriterte stoff (miljøgifter). Kjemisk tilstand for grunnvatn vert fastsett på grunnlag konsentrasjonen av definerte miljøgifter, næringsstoff og salter.

Miljømål. Standard miljømål for overflatevatn (elv, innsjø og kystvatn) er minst god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand. Miljømål for grunnvatn er minst god kjemisk og kvantitativ tilstand. Lågare miljømål kan fastsettast i spesielle tilfelle, etter vurdering av mellom anna samfunnsnytte med påverknaden og kostnad med avbøtande tiltak.

Risiko. Ein vassførekomst er i risiko dersom tilstanden ikkje vil nå miljømåla innan 2021 utan at nye tiltak vert sett inn.

Påverknader. Menneskeskapte tilhøve som medfør redusert tilstand i vassførekomsten.

Fysisk påverknad er til dømes vassdragsregulering, flomverk, forbygging, kanalisering, endring av elveløp, vegkulvertar, kaier og anna infrastruktur. Påverknaden kan vere i form av ureining frå avlaup, jordbruk, industri m.m. Biologisk påverknad er til dømes introduserte arter, auka eksponering for lakselus grunna fiskeoppdrett og rømt oppdrettsfisk.

Avlaup frå spreidde bustadar/»separate avlaupsanlegg» er avlaup frå einskildbustadar, som ikkje er knytt til kommunale avlaupsnett. Avlaupa er med eller utan reinsing, og kan ureine overflatevatn eller grunnvatn.

Grad av påverknad. Intensiteten av påverknaden (svært stor, stor, middels, liten, uvesentleg eller ukjent grad). Graden av påverknaden er fastsett av Fylkesmannen i samarbeid med dei relevante sektorstyresmaktene. I tiltakstabellane er det hovudsakeleg påverkader av dei tre største gradene som er teke med.

Problemkartlegging. Overvaking, der målet er å finne årsaken til ein påverknad.

Overvaking: Ulike typar av miljøundersøkingar og analysar for å finne tilstand for ein vassførekomst. Døme er vassprøvetaking til kjemiske, fysiske og mikrobiologiske analysar, samt undersøking av førekommande plantar og dyr.

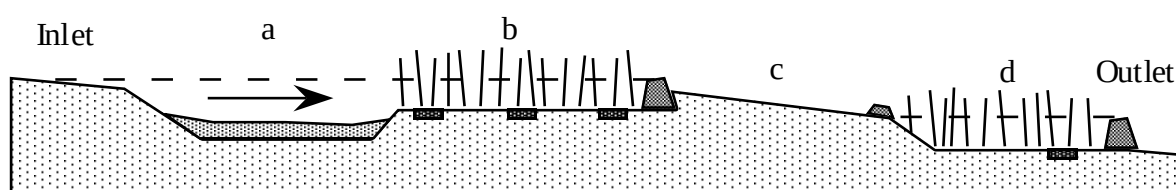
kSMVF: Kandidat til sterkt modifisert vassførekomst. Vassforskrifta gir høve til å sette lågare miljømål enn god økologisk tilstand for vassførekomstar der det er fysiske inngrep som har samfunnsnyttige formål. Dette gjeld til dømes vasskraftregulering, flaumsikring, hamnar og

infrastruktur. Det skal då fastsettast andre miljømål, så kalla god økologisk potensiale. Då det er vassregionutvalet som fastset kva som vert SMVF, har vassområdeutvalet berre høve til å føreslå kandidatar til denne kategori.

VEDLEGG 3 - OM FANGDAMMAR – EIT JORDBRUKSTILTAK

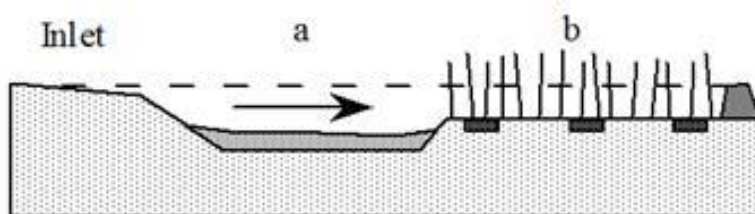
Fangdammar reduserer tilførslane av partiklar og partikkelbunden fosfor, og reknast som eit effektivt tiltak for å redusere fosfortilførsler til elvar og innsjøar. Normalt er størrelsen til ein fangdam 0,1-0,2 % av nedbørfeltarealet. Auke i størrelse på dammen i høve til nedbørfeltarealet gjev auke i reinseffekt. Det er gjennomført ei rekkje studiar av reinseffekt i fangdammar. I tiltaksanalysen for Jærvassdraget er det nytta ein gjennomsnittleg reinseffekt for fosfor på 25-55 % for fangdammar som utgjør 0,26 % av nedbørfeltarealet.

Reinseffekten av fangdammar vert noko lågare ved kombinasjon av tiltaket med ugjødsla randsoner. Randsonene vil ha god reiseffekt på overflateavrenninga, medan fangdammane også vil ha god effekt på dreinsvatn/grøftevatn. Figur 1 syner eit døme på ein fangdam med sedimentasjonskammer, to våtmarksfilter og ei overrislingssone – som er gunstig i eit område med avrenning av husdyrgjødsel.



Figur 1. Prinsippskisse av fangdam med a) Sedimentasjonskammer, b og d) Våtmarksfilter og c) Overrislingssone. Dei ulike elementa bør varierast i høve til type ureining (etter Braskerud, 2000).

I vassførekomsten Storåne -Votna trur vi det kunne ha vore aktuel å etablere forenkla (små) fangdammar med eit mindre sedimentasjonskammer og berre eit våtmarksfilter før ein terskel, sjå figur 2.



Figur 2. Prinsippskisse av ein forenkla fangdam med a) Sedimentasjonskammer og b) Våtmarksfilter. Dei ulike elementa bør varierast i høve til type ureining (tilpassa figur etter Braskerud, 2000).