

Fylkesmannen i Rogaland

Postboks 59
4001 STAVANGER

Deres ref.:

Vår ref.:
12/337 - 3 / GJEKAR

Dato:
01.10.2013

Søknad om utslippstillatelse for spylevann fra nye Langevatn VBA

IVAR er nå i gang med detaljprosjektering for utvidelse av Langevatn vannbehandlingsanlegg. I denne forbindelse er det utarbeidet forslag til 3 reguleringsplaner som er under behandling:

1. *Konsekvensutredning for utvidelse av IVAR's vannbehandlingsanlegg. Reguleringsplan nr 2012 12, Langevatn vannbehandlingsanlegg. 2013-10-01*
2. *Planprogram for reguleringsplan Nordrvatnet landbruksområde gnr.2 bnr.3, plan 2013 09*
3. *Planprogram for detaljregulering med konsekvensutredning for Langevatn massedeponi, gnr./bnr. 4/2, plan 2013,10*

Dette dokument gjelder søknad om fornyet utslippstillatelse for spylevann fra nye Langevatn VBA. IVAR har i dag utslippstillatelse første gang datert 22.04 1998 og med siste revisjon datert 15.12 2010.

Utvidelsen ved vannverket består i innføring av et trinn med ozonering/biofiltrering. Dette vil ikke medføre store endringer i spylevannskvaliteten, men pga tiltakets størrelse og en oppdimensjonering når det gjelder planlagt vannforbruk mot 2050 har Fylkesmannen ønsket at ny søknad sendes inn.

I nye Langevatn VBA vil følgende delprosesser i angitt rekkefølge inngå:

1. Eventuell tilsetning av små mengder jern (kompensere for lavt jerninnhold i planlagt ny drikkevannskilde)
2. Tilsetning av ozon til vannet (desinfeksjon, fargereduksjon, lukt- og smaksforbedring). Ozon brytes hurtig ned til oksygen og det vil ikke bli ozonutslipp til ytre miljø.
3. Tilsetning av karbondioksid (for å øke løseligheten av etterfølgende marmorfilter og bidrar til en mindre korrosiv drikkevannsvannkvalitet)
4. Filtrering gjennom marmorfilter (øke innholdet av kalsium, alkalitet og pH)
5. Filtrering gjennom biofilter (reducere lett biologisk tilgjengelig organisk karbon som er dannet ved ozonering)
6. Svakklorering evt. med kloraminering (stabilisere vannkvaliteten på drikkevannsnettet)

De 2 filtermassene krever rutinemessig tilbake spyling for ikke å gå tett. Ved tilbake spyling av **marmorfilter** inneholder spylevannet akkumulert organisk stoff (humusstoffer) fra råvannskildene og finpartikulært marmor masse. Ved tilbake spyling av **biofilter** vil spylevannet inneholde akkumulert organisk stoff som er humusstoffer og rester av biofilm og mindre mengder marmor fra marmorfilteret.

Spylevannet inneholder således en blanding av naturlig organisk stoff og rester av marmor samt små mengder metaller (vesentlig kalsium og aluminium og dels jern og mangan) som dels stammer fra råvannskildene og dels fra marmorfilteret. Biofiltermassen består av inert stoff (filtralite som er knust Leca eller granulert aktivt kull).

Spylevannet ledes ut i en sedimenteringslagune der en stor del av partikulært materiale sedimenter før videre utslipp av klarvannet i Edlandsvatn.

Gjeldende krav for vannkvaliteten i utløp av sedimenteringslagunen er følgende:

pH: 6,5 – 9,5
 Turbiditet årsmiddel: < 70 FTU
 Totalt aluminium årsmiddel: < 1 mg/l

I forhold til tilbakespyling av marmorfilteret foreligger det en omfattende dokumentasjon av spylevannskvalitet i innløp og utløp av sedimenteringslagunen siden driften startet opp i 1999 ved årlige rapporter som sendes fylkesmannen. Tabell nedenfor viser at kravene er tilfredsstillt med gode marginer.

År	Total vannproduksjon mill m ³	Total spylevannsmengde (m ³)	Antall prøver ca	Turbiditet		Suspendertstoff (mg/l)		pH		Kalsium - (mg/l)		Totalt aluminium (mg/l)	
				inn	ut	inn	ut	inn	ut	inn	ut	inn	ut
1999	39		20	72	27	303	22	8,4	8,6	155	22	0,77	0,16
2000	38	340060	46	71	29	370	40	8,2	8,4	141	20	3,06	0,25
2001	37,5		30	65	28	413	40	8,0	8,6	167	25	3,51	0,23
2002	37,5	312210	12	81	16	426	19	8,2	8,2	113	23	4,20	0,30
2003	38	272100	15	61	12	418	12	8,1	8,2	83	18	6,00	0,32
2004	37,5	258000	25	84	11	408	17	8,1	8,2	80	19	11,40	0,68
2005	39	275000	14	134	10	276	9	8,1	8,1	57	16	9,58	0,74
2006	42	250000	15	110	11	206	11	7,9	8,1	27	18	2,93	0,33
2007	43	230750	25	128	21	249	17	8,0	8,1	22	20	6,66	0,87
2008	44	341300	20	167	25	338	17	8,1	8,1	48	21	7,01	0,76
2009	43	270450	16	108	29	314	20	8,1	8,1	72	20	6,59	0,57
2010	46	362040	16	112	20	315	19	8,1	8,0	55	18	4,22	0,35
2011	44	332230	10		16				8,0				0,57
Snitt				99	20	336	20	8,1	8,2	85	20	5,49	0,47

Denne dokumentasjon regnes som stort sett representativ for kvaliteten av spylevann fra marmorfilteret i det nye anlegget. Ved å ta i bruk ny råvannskilde med uttak på dypt vann forventes en mindre tilførsel av humuspartikler på marmorfilteret enn med dagens råvannskilder. I tillegg vil det bli anlagt en ny og mer effektiv sedimenteringslagune. Dette betyr at den relative stofftilførslen (relatert til samme mengde vann) fra spylevatn fra **marmorfilter** til Edlandsvatn forventes å bli noe mindre enn i dag.

Når det gjelder spylevann fra det nye **biofilteret** er det foretatt en del målinger i et pilotanlegg vi har på Langevatn VBA. I denne piloten er imidlertid ikke vannet først filtrert gjennom et tilsvarende

dimensjonert marmorfilter som i eksisterende og nye Langevatn VBA og de målte konsentrasjonene for enkelte komponenter i spylevannet herfra vil derfor være overestimerte.

Resultatene viser at de eksisterende krav til pH og turbiditet mest sannsynlig vil bli tilfredsstillt, men at grenseverdien for aluminium på 1 mg/l vil kunne overskrides noe. Fokus på aluminiumsverdiene har tidligere vært begrunnet ut fra hensynet til fiskehelse. Nå har vi fått klare uttalelser fra ekspertise på området (se vedlegg 2) at aluminium ikke er helsefarlig for fisk ved de pH-verdiene som er i resipienten (pH ca. 7). I utløpet fra sedimenteringslagunen er pH 8,0 – 8,3. På denne bakgrunn kan det reises spørsmål om grenseverdiene for aluminium kan økes, evt. sløyfes.

Spylevannsmengder pr år 2050 som det søkes om er beregnet til ca. 1,15 Mill m³ pr år og er faktisk noe lavere enn tillatt mengde på 1,2 Mill m³ i den opprinnelige utslippstillatelsen fra Fylkesmannen (22.09.98).

Sammenlignet med en totalavrenning på 243 Mill m³ pr år ved utløp av Edlands vatn målt som middel for perioden 1960 – 1990 (NVE atlas) gir dette en fortykning på ca. 200 ganger.

I forhold til kvaliteten på spylevannet og ny sedimenteringslagune er det utarbeidet 4 rapporter/notater som er vedlagt:

Vedlegg 1: IVAR: *Fokus på aluminium i spylevann fra Langevatn VBA i forbindelse med planlagt utvidelse.* 21.06 2013

Vedlegg 2: Ecofact: *Virkninger av aluminium på fisk.* 21.06 2013

Vedlegg 3: Asplan Viak: *Arbeidsnotat 18 spyleavløp og lagune.* 20.03 2013

Vedlegg 4: Asplan Viak: *Endring av utslipp til Edlands vatnet.* 21.06 2013

I den videre del av søknaden tar vi utgangspunkt i standard skjema for søknad om utslippstillatelse: «Søknadsskjema for industribedrifter»

Vennlig hilsen

Odd Hummervoll
Sjefingeniør plan og utbygging

Karl Olav Gjerstad
fagansvarlig drikkevann

Dette dokumentet er elektronisk godkjent og trenger ikke signatur.

Søknad om utslippstillatelse

Søknadsskjema for industribedrifter

1. Opplysninger om søkerbedrift

IVAR IKS (organisasjonsnr 871035032) tlf 51908500 (sentralbord)
Breiflåtveien 16/18
Postboks 8134
4061 Stavanger
Kontaktperson: Karl Olav Gjerstad tlf 93488538

1.2 Kommunenr: 1103 Kommune: Stavanger

1.3 Bransjenr 36000 (næringskode)

1.4 Foretaksnr: 986636412 (Langevatn VBA underenhet/virksomhet)

1.5 Søknaden gjelder: Endrete utslippsforhold

1.6 Dato for start av ny virksomhet Årsskiftet 2017/2018

1.7 Dato for foreliggende utslippstillatelse 15.12.2010

1.8 Ansatte i dag: ca. 200

Søkes om: samme

1.9 Driftstid

I dag: Timer pr døgn=24, døgn pr år=365

Søkes om: Timer pr døgn=24, døgn pr år=365

2. Lokalisering av Langevannverket

Kommune nr 1122 Gjesdal

2.1 Gårdsnr: 2 Bruksnr: 29

2.2 UTM angivelse: N6 516 000, Ø 320172, koordinatsystem Euref 89 UTM sone 32

2.3 Kartvedlegg: (se vedlegg 5, fig 4-1, fig 4-2, fig 5-1, fig 5-2, fig 5-3, fig 5-4)

2.4 Er terrengbeskrivelse vedlagt: Ja (se vedlegg 5, fig 9-2, fig 9-4 + div.foto)

2.5 Avstand til nærmeste bebyggelse: 400 m Type bebyggelse: bolighus
Avstand til nærmeste bolig: 400 m Type bolig: bolighus

2.6 Er det fastsatt sikringssone: Ja i forhold til vannledning ut av anlegget som i dag.

2.7 Er området regulert til industri ? Ja Definert som næringsområde

2.8 Transportmiddel for råstoff/produkt Bil for råstoffer som marmor, klor, kullsyre
Ledning for produktet: drikkevann

2.9 Er lokaliseringalternativer vurdert utfra miljøhensyn: Ja. Lokalisering på andre steder enn ved utvidelse av eksisterende anlegg ville representert et betydelig høyere konfliktpotensiale (vedlegg 5).

3.Produksjonsforhold

3.1 Produkt som fremstilles: I dag: Drikkevann: 45 Mill m³ pr år (føres til forbruker)
Søkes om: Drikkevann: 75 Mill m³ pr år (føres til forbruker)

I dag: Spylevann: 330000 m³ pr år (Ledes til Edlandsv.)
Søkes om: Spylevann: 1150000 m³ pr år (Ledes til Edlandsv.)

3.2 Produksjonsbeskrivelse: Råvannet tilsettes ozon og ledes inn i et kontaktkammer for desinfeksjon. Vannet tilsettes så kullsyre og evt. små mengder jern hvorefter vannet ledes inn i alkalisk filter. Deretter føres vannet inn i et biofilter og så gjennom et UV-anlegg for ny desinfeksjon. Til slutt tilsettes vannet klor før det ledes ut på fordelingsnettet via klorkontaktkammer.

3.3 Oversikt over innsatsstoffer: *Oksygen, Kullsyre, Marmor, klor, jernklorid (evt.), oxalsyre*

3.4 Energikilder/forbruk: Som energikilde benyttes strøm som vesentlig går til oppvarming og ozonproduksjon.

I dag: Installert effekt = 1200 kW, samtidig effektuttak = 900 kW
Søkes om (2050): Installert effekt = 5112 kW, samtidig effektuttak = 3736 kW

3.5 Er energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall vurdert ? Ikke relevant

3.6 Miljømessige vurderinger av produksjonen: (se vedlegg 5)

4.UTSLIPP TIL VANN

4.1 Prosessavløpsvann: Utslippskilde: Utløp fra sedimenteringslagune
Utslipssted: Edlands vatn

Utslippsdyp: I dag: 13 m, 60m fra land Søkes om: samme sted
Avløpsstrøm (m³/h): I dag: 38 Søkes om: 140
pH: I dag: 7,5 – 9,0 Søkes om: 7,5 – 9,0

Er renseanlegg for dette spylevannet forutsatt i søknaden? Ja (se vedlegg 3)

	Mengde (kg) døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Suspendert stoff	21	61	360	20	19	20
Organisk stoff	2,4	10	60	3	5	5
Aluminium	0,4	4,1*	24 *	0,5	ca. 1,5 *	ca. 1,9 *

* Sannsynligvis estimert for høyt

Angitte maksimalkonsentrasjoner er å betrakte som unntakssituasjoner i 2050

Angitte gjennomsnittlige mengder og konsentrasjoner er basert på eksempel med tilbakespyling av alkaliske filter 1 gang pr uke. I praksis forventes spyling av alkaliske filter med en frekvens mellom 1 gang ukentlig eller hver 14.dag

Gjennomsnittsmengder og – konsentrasjoner er midlet over: Året

Maksimalmengder og – konsentrasjoner er midlet over : Døgnet

Tilstandsklasse totalt: Moderat

Undersøkelsene viser også at Edlands vatn ikke utvikler oksygensvikt i bunnvannet i stagnasjonsperioden (45% metning - 2011). De relativt høye verdiene for TOT N som gir tilstandsklasse dårlig skyldes til dels atmosfærisk nedfall som påvirker de fleste innsjøene i området.

Når det gjelder påvirkning på kvalitetselementer i vannforskriftens vedlegg V og forholdet til spørsmålet om utslippet påvirker mulighetene for å oppnå minst god økologisk og minst god kjemisk tilstand i 2015/2021 kan følgende konstateres:

Av kvalitetselementer i vedlegg V som kunne vært relevant å vurdere i denne sammenheng er:

Biologiske kvalitetselementer

Sammensetning, mengde av planteplankton, vannplanter, bunnlevende virvelløse dyr og fiskefauna

Hydromorfologiske

Mengde og struktur for innsjøbunnens substrat

Innsjøbreddens struktur

Fysisk/kjemisk

Siktedyp

Oksygenforhold

Ledningsevne

Forsuringstilstand

Næringsstofforhold

Spesifikke forurensende stoffer

Det er viktig å ta utgangspunkt i utslippets egenskaper og karakteristika der spylevannsutslippet i det vesentlige består av 2 fraksjoner:

1. En uorganisk del som dels består av små marmorpartikler og dels oppløst marmor som gir forhøyet pH, alkalitet og kalsiuminnhold tilsvarende det som skjer ved normal kalking av vassdrag. Den uorganiske del inneholder også noe aluminium, men der en høy pH i spylevannet (pH ca. 8) og gunstig pH i Edlands vatnet sikrer at det er de ikke giftige aluminiums fraksjoner som slippes ut.
2. En organisk del som for det meste består av humuspartikler fra råvannskildene og i noen mindre grad rester av biofilm fra biofilteret som vil bestå av et naturlig mikroorganismesamfunn.

Det er også vesentlig å se på fortynningsforholdene i resipienten. Dagens utslipp tilsvarer en fortynningsgrad på ca. 1:1000, mens beregnet utslipp for 2050 gir en fortynningsgrad på ca. 1:200. Dette tilsier at et utslipp som i utgangspunktet inneholder det som kan karakteriseres som naturlige stoffer (riktignok oppkonsentrert) og i tillegg får en meget høy fortynningsgrad i resipienten høyst sannsynlig ikke representerer en fare for at miljømål ikke skal oppnås.

Det mest relevante fokus for å se på påvirkninger måtte i så fall være det nære bunnområdet til utslippet. Det ble tidlig på 2000-tallet foretatt en del sediment prøver langs prøvetakingsprofil i 3 retninger med startpunkt ved utslippspunktet uten at det ble påvist forskjeller i kjemisk sammensetning.

En egenskap ved dagens utslipp er at det inneholder finfordelte partikler representert ved en gjennomsnittlig turbiditet på ca. 20 FTU. Dersom disse partiklene fordeler seg jevnt i vannmassene vil dette med fortynningene nevnt ovenfor innebære en meget liten økning i den naturlige turbiditet på 0,02 – 0,1 FTU. Dette er en så liten økning at det ikke vil være synlig. Tilstand for siktedypet, som også vil være påvirket av partikkelinnholdet, er karakterisert som svært god og innebærer gode marginer i forhold til uttalt måloppnåelse som er god kjemisk vannkvalitet.

Samlet sett antas ikke utvidelse av utslippet å ha noen negativ påvirkning i forhold til de nevnte kvalitetselementer. I forhold til forurensningstilstand vil utslippet som har en pH på ca. 8 gi et positivt bidrag ved tilførsel av karbonat.

4.9 Resipient for sanitæravløpsvann: Kommunalt nett
Resipient: Håsteinsfjorden
Rensemetode: Biologisk

5 UTSLIPP TIL LUFT

Det eneste utslippet til luft vil være oksygen. Denne gassen fås de første år tilkjørt som LOX (flytende oksygen). Gassen ledes inn til ozongeneratorer som produserer ca. 14 % ozon. Det er beregnet et forbruk på 700 tonn oksygen pr år i 2018 der ca. halvparten blir oppløst i vannet og overskuddsoksygen ledes til friluft over tak der takhøyden er ca. 15 m.

6 AVFALL

Det vil ikke bli produsert avfall ved vannverket utover små mengder som går til ordinær renovasjon (matavfall, papir etc.). Slam som sedimenterer ut i sedimenteringslagunen benyttes dels til jordforbedring og dels som tilsats til kompostering.

7 STØY

Eneste støykilde i forhold til ytre miljø er ordinært ventilasjonsanlegg. Nærmeste bebyggelse ligger i en avstand på 400 m og vil ikke bli berørt.

8 FOREBYGGENDE TILTAK OG BEREDSKAP VED EKSTRAORDINÆRE UTSLIPP

Når det gjelder potensialet for uønsket utslipp fra vannbehandlingsanlegget sett under ett er følgende stoffer vurdert:

Klor

Det benyttes klor til sluttdeinfeksjon av drikkevannet. Klor fraktes til anlegget som en vandig løsning på ca. 14% og oppbevares her på tank.

Ammoniumsulfat

Stoffet fraktes til anlegget som et granulater. Det tillages batcher og blandes i vann til 5% løsning. Etter dosering danner ammoniumsulfat sammen med klor forbindelsen kloramin som gir en restdesinfeksjonseffekt på fordelingsnettet.

Thiosulfatløsning

Thiosulfat fraktes til anlegget som et granulater (Natriumthiosulfat). Etter behov lages batcher der thiosulfat blandes med vann i 10% løsning og doseres til vannet etter kontaktkammer for å nøytralisere eventuelle rester av ozon. Thiosulfatløsninger har lite potensiale for miljøskader.

Oxalsyre

Oxalsyre fraktes til anlegget i pulverform. Etter behov lages batcher der oxalsyre blandes med vann til 2% løsning og benyttes periodevis til rengjøring av UV-aggregater. Oxalsyre er en relativt svak organisk syre.

Jernklorid

Det er ennå ikke avgjort om jernklorid skal benyttes, men det gjøres forberedelser for bruk. Jernklorid ankommer anlegget som en ca. 12% løsning. Jernklorid vil eventuelt bli tilsatt i små mengder til vannet (0,1 mg/l) nær nivåer som kan forekomme naturlig i overflatevann. Jernklorid er en sur og sterkt korrosiv løsning.

Diesel til nødaggregater

Det lagres mindre mengder diesel som skal benyttes til nødaggregat.

Felles for de nevnte kjemikalier/væsker er at lagringstanker som inneholder aktuelle stoffer i væskeform er plassert i tilpassede bassenger der væsken samles opp ved eventuell lekkasje i tanken. Dersom det skjer lekkasjer i forbindelse med fremføring av væsker til doseringspunkt vil spill væske samles opp i det ordinære avløpsnett og slippes ikke ut til ytre miljø.

9 INTERNKONTROLLSYSTEM OG UTSLIPPSKONTROLL

Det er i dag etablert et internkontrollsystem i forhold til dagens drift av sedimenteringslagunen. Før oppstart av det nye anlegget vil eksisterende internkontrollsystem bli revidert. I en innkjøringsfase (det første året) vil det bli etablert et mer omfattende prøvetakingsregime for å dokumentere effekten av sedimenteringslagunen.

10 UNDERSKRIFT

Odd Hummervoll

Karl Olav Gjerstad

Sjefingeniør ved Plan og utbygging
Prosjektleder for utvidelse av Langevatn VBA

Fagansvarlig drikkevann

11 VEDLEGGSOVERSIKT

Vedlegg 1. Fokus på aluminium i spylevann fra Langevatn vannbehandlingsanlegg i forbindelse med planlagt utvidelse. IVAR. Notat 2013-06-21

Vedlegg 2. Virkning av aluminium på fisk. ECOFACT. Notat 2013-06-13

Vedlegg 3. Arbeidsnotat 18 spyleavløp og lagune. ASPLAN VIAK 2014-02-17

Vedlegg 4. Endring av utslipp til Edlands vatnet. ASPLAN VIAK. 2013-06-21

Vedlegg 5. Planbeskrivelse med konsekvensutredning for utvidelse av IVAR's vannbehandlingsanlegg. Reguleringsplan nr 2012 12, Langevatn vannbehandlingsanlegg. ASPLAN VIAK. 2013-10-01

Vedlegg 6. Overvåking av Jærvassdrag 2010 – Datarapport- Rapport IRIS – 2011/052

Vedlegg 7. Overvåking av Jærvassdrag 2012 – Datarapport- Rapport IRIS – 2013/030

ADRESSELISTE

Gjesdal kommune	Rittedalen 1	4330 Ålgård
Fylkesmannen i Rogaland	Postboks 59	4001 Stavanger
Rogaland fylkeskommune	Postboks 130	4001 Stavanger
Naturvernforbundet i Rogaland	Postboks 441, Sentrum	4002 Stavanger
Stavanger og Rogaland Jeger og Fiskeforening	Kiellandsstien 26	4045 Hafrsfjord

Naboer:

Matrikelnr 1122 - 2/3	Eier/Festers navn IDLAND JANNY		
Eiendomsadresse	Adresse SIKVALANDSVEGEN 1408	Postnr	Poststed 4330 ÅLGÅRD
Matrikelnr 1122 - 3/2	Eier/Festers navn SKURVE KONRAD		
Eiendomsadresse	Adresse RETTEDAL, RETTEDALSBAKKANE 22	Postnr	Poststed 4110 FORSAND
Matrikelnr 1122 - 3/2	Eier/Festers navn SKURVE UNNI		
Eiendomsadresse	Adresse RETTEDAL, RETTEDALSBAKKANE 22	Postnr	Poststed 4110 FORSAND

Matrikelnr 1122 - 3/11	Eier/Festers navn BREKKEN ASLAUG		
Eiendomsadresse	Adresse MØGEDALSVEIEN 402	Postnr	Poststed 4376 HELLELAND

Matrikelnr 1122 - 3/11	Eier/Festers navn FUGLESTAD INGRID		
Eiendomsadresse	Adresse FUGLESTAD 15	Postnr	Poststed 4389 VIKESA

Matrikelnr 1122 - 3/11	Eier/Festers navn SIKVELAND RAGNHILD S		
Eiendomsadresse	Adresse SÆLANDSVEGEN 28	Postnr	Poststed 4342 UNDHEIM

Matrikelnr 1122 - 4/2	Eier/Festers navn BOLLESTAD FREDRIK		
Eiendomsadresse	Adresse NESEVEIEN 28	Postnr	Poststed 4330 ÅLGÅRD

Matrikelnr 1122 - 4/7	Eier/Festers navn BOLLESTAD FREDRIK		
Eiendomsadresse	Adresse NESEVEIEN 28	Postnr	Poststed 4330 ÅLGÅRD

Oppdragsgiver:	IVAR IKS
Oppdrag:	529570 – Utvidelse Langevatn
Del:	
Dato:	20.3.2013, rev.2: 17.2.2014
Skrevet av:	Jacob Jacobsen og Kristian Ohr
Kvalitetskontroll:	Kristian Ohr

ARBEIDSNOTAT 18 SPYLEAVLØP OG LAGUNE

INNHold

1	Innledning	1
2	Dagens løsning	2
2.1	Eksisterende lagune.....	2
2.2	Avløpsledning.....	2
2.3	Belastning på lagunen.....	4
3	Sedimentering av suspendert stoff i spylevannet.....	6
3.1	Litt grunnleggende teori.....	6
3.2	Anlegget på Langevatn	9
4	Framtidig situasjon	10
4.1	Ny lagune.....	10
4.2	Hydraulisk belastning	11
4.3	Stoffbelastning og slamproduksjon.....	16
4.4	Dimensjonering og utforming.....	19
4.5	Utslipp.....	24
5	Konklusjon.....	25

1 INNLEDNING

Notatet beskriver håndtering av spylevann og utslipp fra eksisterende anlegg, resultater fra forsøk med spylevann fra pilotanlegg og forslag til ny spylevannsløsning, inkl. beregnede utslipp.

2 DAGENS LØSNING

2.1 Eksisterende lagune

I eksisterende anlegg går alt spylevann fra tilbakespyling av alkaliske filtre (16 stk) til utendørs spylevannslagune for utjevning og sedimentering av suspendert stoff før utslipp via ledning til Edlandsvatnet. Modningsvann (førstefiltrat) ledes normalt til bekk, men kan alternativt ledes til spylevannslagunen.

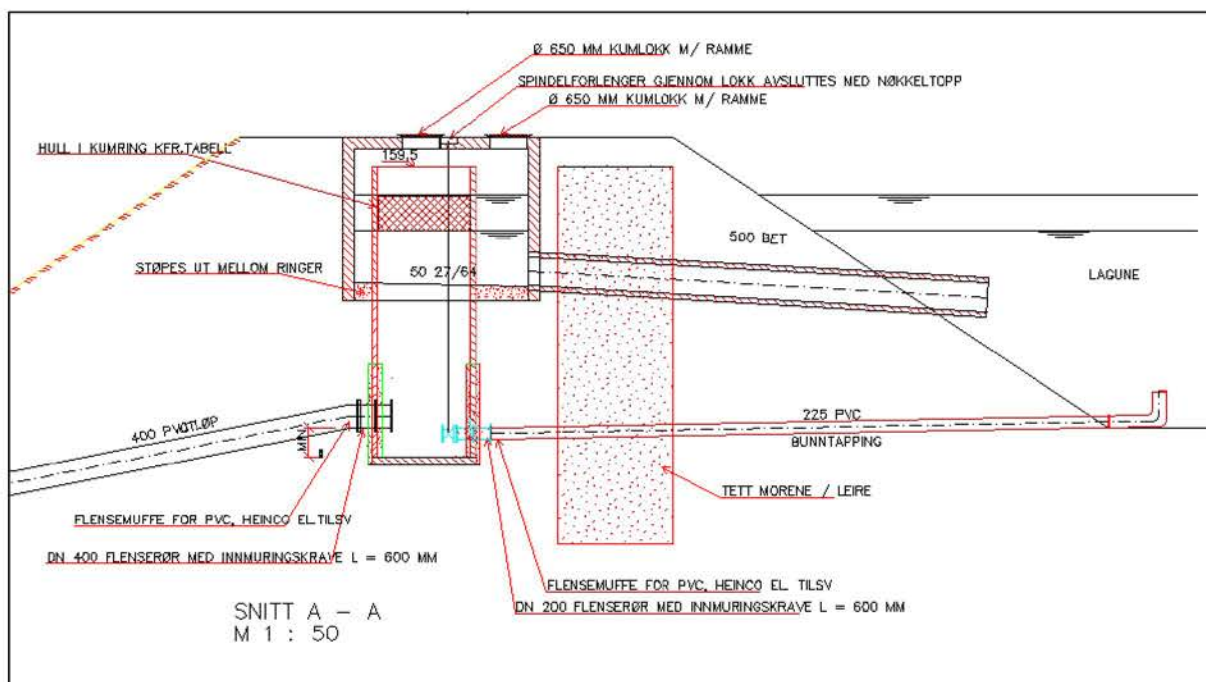
Lagunen er bygget med en støpt plate (150 mm tykkelse) med skrånende sidevegger (1:1,5 og 1:3 i kortende ved nedkjøringsrampe) plastret med grov sprengstein. Det er en nedkjøringsrampe (stigning 1:5) for atkomst for hjullaster for tømning av sedimenter fra lagunen.

Lagunen har en rektangulær overflate ca 27 m x 82 m ved høyeste nivå (areal ca 2.200 m²), mens bunnplata dekker 12 m x 60 m (areal 720 m²). Bunnplata skråner mot utløpet med overkant varierende fra kote 154,9 til 155,14, mens vannspeilet kan variere mellom 158,4 og 159,1. Ved fullt basseng regner vi gjennomsnittlig vanddyp på 4,1 m. Volumet av lagunen er beregnet til om lag 5.600 m³ ved høyeste vannspeil.

2.2 Avløpsledning

Utløpsarrangementet fra lagunen er 2 stk 500 mm betongrør som leder vannet til en utløpskum som har innløp via hull i ulike høyder. Dette vil gi en gradvis økning av utslippsmengden etter hvert som nivået stiger i lagunen.

Figur 1: Snitt av utløpsarrangement fra lagunen

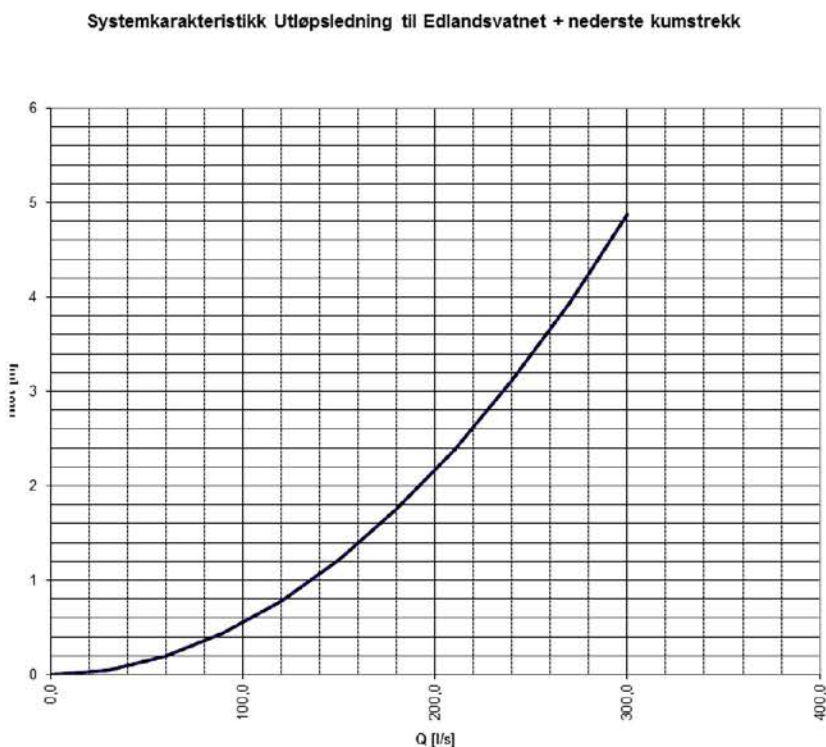


IVAR opplyser i møte 18.4.2013 at utløpsanordningen er modifisert, slik at beregnede utløpsmengder basert på hulltabell på tegning ikke er gyldig. Basert på kurver fra driftskontrollanlegget 14.1. (2013?) beregner vi maksimal utløpsmengde (før overløp) til ca 76 l/s, mens mengden synker til rundt 10 l/s med 70 cm lavere vannstand.

Avløpsledningen er først ca. 350 m 400 mm PVC, deretter ca. 580 m 315 mm PVC, så ca. 90 m 600 mm GUP. GUP ledningen går via en landtaksforankring over i en 355 mm PE50 PN6 utløpsledning som går ca 60 m ut i vannet til et utslippsdyp ca 13 m under normal vannstand.

Høyeste regulerte vannstand, HRV, i Edlandsvatnet er på k+103,5 og normalvannstanden +102,0. GUP ledningen starter i en kum med innvendig bunn/topp rør k+103,66/104,26 og topp kum +105,77. Trykkbehov fra kummen i oppstrøms ende av GUP ledningen og ut til utslippet i vannet har vi beregnet, se figur 2. Det er forutsatt at GUP ledningen går full helt opp til kummen der den starter.

Figur 2: Trykkbehov 355 PE utslippsledning + DN600 GUP ledning.



Ved normalvannstand k+102 i vannet har en 2,26 m VS til disposisjon om GUP ledningen akkurat går full i innløpet. Kapasiteten er da ca 210 l/s. Ved HVS k+103,5 er det bare 0,76 mVS til disposisjon og kapasiteten er da redusert til 120 l/s. Ved oppstuvning i kummen til over ok GUP rør vil disponibelt trykk og kapasitet øke. Om en tillater oppstuvning i kummen helt opp til like under kumløkket, dvs ca k+105,7 øker det disponible trykket med 1,44 m til 3,7 mVS og 2,2 mVS ved henholdsvis normalvannstand og HRV. Kapasiteten øker da til henholdsvis 260 og 200 l/s. Kapasiteten til ledningssystemet videre oppover er beregnet til ca 200 l/s for den mest kritiske kumstrekningen forutsatt at en ikke skal ha noen oppstuvning i

kummene over ok rør. Noe oppstuvning vil en kunne tillate i disse kummene også slik at kapasiteten i praksis vil være noe større enn 200 l/s oppstrøms GUP ledningen. Det vil da være det nederst strekket med utløpsledningen som blir dimensjonerende. Kapasiteten ved HVR er da ca 200 l/s om det ikke skal komme vann ut fra kummen GUP ledningen starter i.

Den maksimale tillatte utløpsvannføringen settes til 200 l/s.

2.3 Belastning på lagunen

2.3.1 Hydraulisk belastning

Standard spylehastighet for 1 marmorfilter er i dag 750 l/s og spyling pågår i 9 min. Dette betyr et spylevolum pr filter på 405 m³. I praksis tar det litt tid å regulere opp og ned, slik at total vannmengde blir ca 520 m³. Ved å se på statistikken for utførte spylinger i september og oktober i 2012 fremgår det at det er foretatt 51 spylinger i september og 64 i oktober. Antall spylinger pr dag har variert fra 1 til 6. Gjennomsnittlig spylefrekvens per filter er 8,5 dager, dvs. at i snitt 1,9 filtre spyles pr dag.

Ved laveste nivå i lagunen (158,3) er arealet av vannspeilet om lag 1840 m². Ved én filterspyling ved laveste nivå i lagunen vil vannstanden øke ($520 \text{ m}^3 / 1840 \text{ m}^2$) 28 cm dersom utløpet er stengt.

Etter en filterspyling, vil det ta i størrelsesorden 8-10 timer før nivået er tilbake på laveste nivå.

Siden det ikke er noen utjevning av spylevannet før lagunen, vil overflatebelastningen på lagunen være sterkt varierende og vanskelig å beregne. Sedimenteringsbetingelsene vil variere tilsvarende.

2.3.2 Stoffbelastning

Prøver fra innløp er tatt manuelt ved at det tas delprøver i de 9 min spyling pågår. Disse blandes til en blandprøve. Ved utløpet er det plassert en automatisk prøvetaker som tar delprøver i løpet av en periode på 13 timer. Prøvetakeren startes rett før en spyling begynner. Resultatene vil da kunne avhenge av hvor mange spylinger som kjøres fortløpende. Ved bare en spyling er det grunn til å tro at sedimenteringseffekten er mer uttalt enn om det kjøres f.eks 6 spylinger i rekkefølge og som ligger innenfor samme tidsrom som de 13 timer prøvetakeren går.

Siden oppstart av Langevatn VBA i 1999 og frem tom 2010 er det tatt analyser av både innløp og utløp i lagunen. I 2010 ble det søkt om et forenklet prøvetakingsregime og for 2011 tas det bare prøver fra utløp i lagunen. Prøvetakingsfrekvensen er i perioden redusert fra ukentlige prøver til månedlige prøver.

I tabell nedenfor er det gjengitt resultater for de analyserte parametre:

Tabell 1: Analyser av dagens spylevann fra alkaliske filtre

År	Total vann- produksjon mill m ³	Total spyle- vanns- mengde (m ³)	Antall prøver ca	Turbiditet		Suspendert- stoff (mg/l)		pH		Kalsium - (mg/l)		Totalt aluminium (mg/l)	
				inn	ut	inn	ut	inn	ut	inn	ut	inn	ut
1999	39		20	72	27	303	22	8,4	8,6	155	22	0,77	0,16
2000	38	340060	46	71	29	370	40	8,2	8,4	141	20	3,06	0,25
2001	37,5		30	65	28	413	40	8,0	8,6	167	25	3,51	0,23
2002	37,5	312210	12	81	16	426	19	8,2	8,2	113	23	4,20	0,30
2003	38	272100	15	61	12	418	12	8,1	8,2	83	18	6,00	0,32
2004	37,5	258000	25	84	11	408	17	8,1	8,2	80	19	11,40	0,68
2005	39	275000	14	134	10	276	9	8,1	8,1	57	16	9,58	0,74
2006	42	250000	15	110	11	206	11	7,9	8,1	27	18	2,93	0,33
2007	43	230750	25	128	21	249	17	8,0	8,1	22	20	6,66	0,87
2008	44	341300	20	167	25	338	17	8,1	8,1	48	21	7,01	0,76
2009	43	270450	16	108	29	314	20	8,1	8,1	72	20	6,59	0,57
2010	46	362040	16	112	20	315	19	8,1	8,0	55	18	4,22	0,35
2011	44	332230	10		16				8,0				0,57
Snitt				99	20	336	20	8,1	8,2	85	20	5,49	0,47

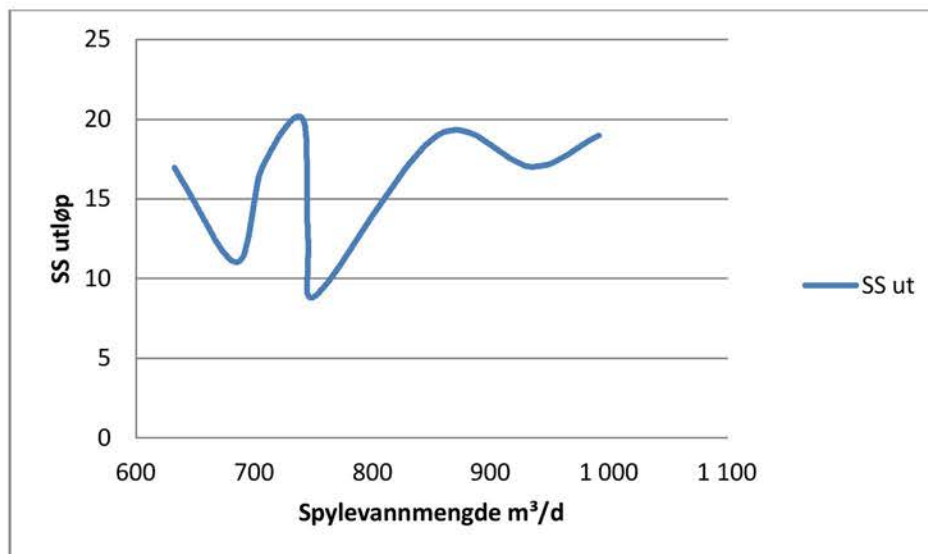
Vi ser at spylevannet i snitt inneholder 336 mg/l suspendert stoff (SS), og at utløpet i snitt inneholder 20 mg/l suspendert stoff, dvs. en **gjennomsnittlig renseeffekt på 94%**. For turbiditet er reduksjonen i gjennomsnitt 80%. For aluminium er renseeffekten 91%.

For 2010 var spylevannsmengden 362 000 m³ og SS innholdet 315 mg/l, dvs. en total stoffmengde på 114 tonn. **Dette gir i gjennomsnitt en tilførsel på 2,6 g SS per m³ produsert vann.**

Med 50 mill m³ i årsproduksjon tilføres lagunen i snitt 356 kg suspendert stoff per døgn, hvorav 334 kg (94%) sedimenterer ut i bassenget og 22 kg videreføres til utslipp i Edlandsvatnet.

I diagrammet nedenfor har vi plottet gjennomsnittlig årlig spylevannsmengde (m³/d) og innholdet av suspendert stoff (SS i mg/l) i utløp fra lagunen. Det er ingen tydelig samvariasjon mellom årsgjennomsnittene, men dette er data med svært grov oppløsning. Døgndata ville vært mer egnet til å vurdere en eventuell sammenheng.

Figur 3: SS i utløp ved ulike gjennomsnittlige spylevannsmengder



2.3.3 Utslippskrav

Dagens krav fra Fylkesmannen er:

- **pH:** 6,5 – 9,0
- **Turbiditet årsmiddel:** < 70 FTU
- **Totalt aluminium årsmiddel:** < 1 mg/l

Resultatene viser at årsmiddel i utløpsprøvene for de aktuelle parametre ligger godt innenfor grenseverdiene. Turbiditetsverdiene varierer i området 10 – 30 FTU sammenlignet med kravet på < 70 FTU.

3 SEDIMENTERING AV SUSPENDERT STOFF I SPYLEVANNET

3.1 Litt grunnleggende teori

3.1.1 Generelt

Grovt sett kan en snakke om fire typer sedimentering:

- Diskret sedimentering
 - Sedimentering av diskrete partikler som sedimenterer hver for seg. Partiklene endrer ikke form, størrelse etc under sedimenteringen
 - Synkehastigheten for en partikkel er konstant og entydig gitt av partikkelens størrelse, form, tetthet og overflatestruktur i tillegg til vannets tetthet og viskositet.
 - Marmorpartikler vil, så lenge konsentrasjonen er så lav at de ikke påvirker hverandre, sedimentere som diskrete partikler.
- Flokkulent sedimentering

- Flokkulent sedimentering har en når partikkelkonsentrasjonen er så stor at de kolliderer og fnokker seg sammen til større aggregater som vil sedimentere hurtigere.
- Hindret sedimentering
 - Dette vil en ha når konsentrasjonen av partikler er så stor at sedimenteringen vil bli hindret av underliggende partikler
- Kompresjon
 - Det er dette en vil ha i slamlaget på bunnen. Tyngden av ovenforliggende partikler vil komprimere underliggende slamlag.

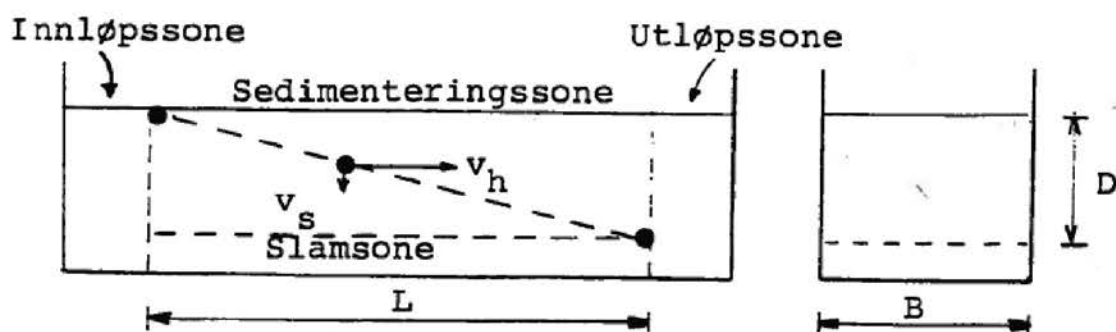
I praksis vil en som regel, i større eller mindre grad, ha alle sedimenteringstypene nedover mot bunnen i et sedimenteringsbasseng. Ved sandpartikler vil en i hovedsak ha diskret sedimentering selv ved store konsentrasjoner. Slampartikler som for eksempel kjemisk eller biologisk slam har en form og tetthet som gjør at det lett vil flokke seg sammen, men ved lav partikkelkonsentrasjon vil slike slampartikler også kunne ha en tilnærmet diskret sedimentering. I praksis vil imidlertid de fleste slamtyper i hovedsak undergå flokkulent sedimentering ved ett eller annet dyp i sedimenteringsbasseng og jo mer dess større konsentrasjonen blir.

Hindret sedimentering og kompresjon vil en ha mot bunnen av bassenget, typisk er sedimentering av biologisk slam (aktivt slam) og ved fortykning av slam.

3.1.2 Overflatebelastning og synkehastighet

En enkel matematisk beregning av sedimenteringen er bare mulig ved diskret sedimentering og i et ideelt sedimenteringsbasseng. I et ideelt sedimenteringsbasseng vil en ha stempelstrømning gjennom bassenget og hastigheten er helt uniform i hele bassengverrsnittet som vis på figuren under.

Figur 4: Ideelt sedimenteringsbasseng



På figuren er V_s lik synkehastigheten til en partikkel som kommer inn i bassenget ved overflaten og skal nå bunnen før utløpet. V_h er den horisontale stempelstrømhastigheten gjennom bassenget. Om vannføringen er Q har en:

$$V_h = Q/(B \cdot D) =$$

Om gjennomstrømningstiden gjennom bassenget settes lik T , og som også må være lik tiden det tar for den aktuelle partikkelen å nå bunnen har en da:

$$T = L/V_h = L \cdot B \cdot D/Q$$

$$T = D/V_s$$

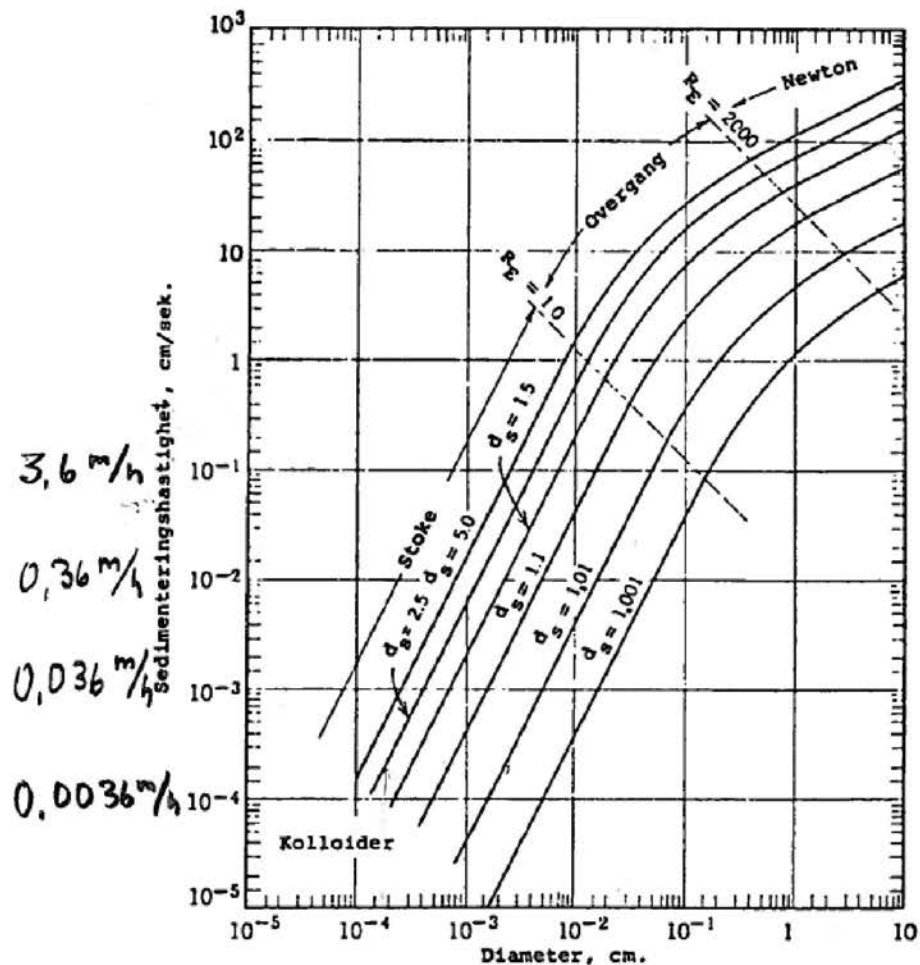
Kombineres dette får en:

$$V_s = Q/(L \cdot B) = \text{overflatebelastningen.}$$

Dvs at alle partikler med synkehastighet større eller lik overflatebelastningen vil sedimentere i bassenget.

Figur 5 viser synkehastigheten for diskrete (og kuleformete) partikler i vann.

Figur 5: Synkehastigheten for diskrete partikler i vann ved 10°C. Egenvekten til partiklene er angitt som d_s



Om en eksempelvis har et sedimenteringsbasseng med overflatebelastning $0,4 \text{ m/h}$ ser en at av diagrammet på figur 4 at en at alle partikler med egenvekt 2,5 og diameter $0,02 \text{ mm}$

(~silt/marmorstøv) eller større vil, teoretisk sett, sedimentere. Ved egenvekt 1,01 må diameteren være 0,2 mm.

Synkehastigheten eller sedimenteringshastigheten ved diskret sedimentering er relativ enkel å bestemme ved en sedimenteringsanalyse. En har da suspensjonen av partiklene i en målesylinder med uttak av prøver i avstand h vannflaten. Siden sedimenteringshastighet for hver enkel partikkel er konstant har ikke høyden på målesylinderen og nivået prøvene tas ut på noen prinsipiell betydning. Det tas så prøver etter forskjellige tider, t . Siden suspensjonen inneholder partikler av forskjellig størrelse måles konsentrasjonen, C_t , av partikler i de forskjellige prøvene (mg SS/l). Om initialkonsentrasjonen i suspensjonen er C_0 vil forholdet C_t/C_0 angi vektfraksjonen av partikler som har sedimenteringshastighet mindre eller lik h/t . Vektfraksjonen som har større synkehastighet enn h/t vil da være lik $1 - C_t/C_0$ og vil da fjernes i et ideelt sedimenteringsbasseng med overflatebelastning lik h/t . Ved å ta flere prøver kan en så beregne hvor stor andel som totalt sett vil bli fjernet i et basseng med en viss overflatebelastning.

Ved flokkulent sedimentering (eller en kombinasjon av flokkulent og diskret sedimentering) er det vesentlig mer komplisert å gjennomføre en sedimenteringsanalyse. Dette fordi partiklene vil slå seg sammen etter hvert som de synker og sedimenteringshastigheten vil endre seg. Det betyr at sedimenteringshastighet ikke kan bestemmes ved bare å ta ut prøver i ett nivå som ved diskret sedimentering, men en må ta prøver på forskjellige nivåer samt at høyden på målesylinderen også vil ha betydning og den må være relativ høy om den skal avspeile sedimenteringsforløpet i et virkelig basseng.

3.2 Anlegget på Langevatn

Ved sedimentering av vannverkslammet vil en trolig ha en kombinasjon av diskret og flokkulent sedimentering. Av det som er angitt over ser en at det kan være vanskelig nok å bestemme sedimenteringshastigheten ved diskret sedimentering og om en har flokkulent sedimentering i tillegg blir det ytterligere mer komplisert.

Det vi imidlertid vet er at dagens anlegg fungerer tilfredsstillende med godt over 90 % renseseffekt på SS. Det hadde da vært av stor interesse om en kunne trekke ut noen grunnleggende dimensjonerende parametere som kunne brukes ved vurdering av den framtidige situasjonen. Som angitt er da overflatebelastningen en grunnleggende størrelse. På grunn av de store vannføringsvariasjonene både til og ut fra bassenget er det vanskelig å beregne hvilken overflatebelastning en egentlig skal regne med. Siden det også vil kunne være lang tid mellom hver spyling i dagens anlegg vil det også trolig være lengre perioder der en hverken har tilførsel eller utløp. Vannet vil da stå stille i opptil flere timer og det er da optimale forhold for en ytterligere sedimentering. Når så vann tilførtes på nytt vil det blande seg med det renere vannet i bassenget og dette alene vil føre til en fortykning og reduksjon av stoffutslippet. At veggene er skrå gjør også sitt til at en ikke kan beregne overflatebelastningen som ved et tradisjonelt sedimenteringsbasseng. Bunnplaten har dimensjon 12x60 m som gir overflate 720 m². Vannflaten ved fullt basseng (midlere vanddyb ca 4,1 m) er på ca 27x82 m som gir overflate ca 2200 m². Ved laveste vannstand i lagunen (midlere vanddyb ca 3.1 m) er overflaten ca 1840 m².

En tilnærming vil være å beregne overflatebelastningen ut fra forskjellige forutsetninger. Når det gjelder bassenggeometrien vil den ene ytterligheten være å kun benytte arealet på bunnplaten. Den andre ytterligheten vil være å benytte vannflaten ved fullt basseng. Et mer karakteristisk areal vil være å bruke arealet ved middeldybden:

$$(60+(82-60)/2) \cdot (12+(27-12)/2) = 71 \cdot 19,5 \approx 1400 \text{ m}^2$$

Når det gjelder vannføringer ved vurdering av overflatebelastningen vil aktuelle vannføringer være den maksimale tilførselen ved spyling (750 l/s = 2700 m³/h) og en typisk utløpsvannføring (75 l/s = 270 m³/h) samt den midlere vannføringen gjennom lagunen over året. I kapittel 2.3.1 er det angitt ett middel 1,9 (≈2) spylinger pr dag. Spylevannmengde pr spyling er angitt til 405 m³ og modningsvannmengden, som også føres til lagunen, er angitt til 300 m³. Totalt blir dette:

$$2,0 \cdot (405 + 300) = 1410 \text{ m}^3/\text{d} \approx 60 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tabell 3 viser da overflatebelastningen beregnet ut fra disse forutsetningene.

Tabell 3: Overflatebelastningen i dagens lagune beregnet ut fra forskjellige forutsetninger.

Situasjon	Vannmengde	Overflatebelastning		
		Ved 2200 m ²	Ved 1400 m ²	Ved 720 m ²
	m ³ /h	m/h	m/h	m/h
Maksimal tilførsel	2700	1,2	1,9	3,75
Typisk utløp	270	0,12	0,19	0,38
Midlere vannføring	60	0,03	0,04	0,08

Av tabellen ser en at det er betydelige forskjeller mellom de beregnede overflatebelastningene. Vi vil anslå vannføring 270 m³/h (typisk utløpsvannføring) kombinert med «middel»arealet som den situasjonen som karakteriserer forholdene best.

Overflatebelastningen er da beregnet til 0,2 m/h. Dette tilsvarer synkehastigheten til partikler med egenvekt 2,5 og diameter under 0,01 mm eller egenvekt 1,01 og diameter 0,1 mm (se figur 5).

4 FRAMTIDIG SITUASJON

4.1 Ny lagune

Utvidelsen av bygningsmassen gjør at eksisterende lagune må kortes inn ca 30 m. Nytt volum blir ca 3100 m³ og ny overflate ca 1300 m². Væskevolumet (full lagune) vil reduseres til 3400 m³. Det planlegges derfor en ny lagune (lagune 2).

Vi vil foreslå at eksisterende lagune benyttes til utjamning slik at en får en så jevn belastning på lagune 2 som mulig. Lagune 2 benyttes da til sedimentering. Vi forslår at den nye lagunen bygges som to parallelle sedimenteringsbasseng og at tilførselen til hver av disse kan stenges slik at en parallell kan tas ut av drift når den tømmes mens den andre er i drift.

Dette vil bare skje i korte perioder noen få ganger i året. At en i slike perioder eventuelt vil kunne få noe redusert renseeffekt må da aksepteres. Det legges også opp til en forsiktig dimensjonering slik at effekten av å ha bare en linje i drift trolig ikke vil bli så stor.

Vi vil også foreslå at slammet tas ut med hjullaster som nå.

Det er ønskelig at alle lagunene ligger på ca samme nivå. For å kunne bruke lagune 1 til utjamning må vannmengden til sedimenteringsbassengene reguleres med pumper som turtallsreguleres. Det monteres mengdemåler på pumpeledningen slik at en har kontroll med vannføringen. Om en skulle ha selvføll måtte lagune 2 senkes ca 4 m i forhold til lagune 1 om volumet i denne skal kunne brukes til utjamning. Vannføringskontroll må da gjøres med reguleringsventil kombinert med vannmåler. Ett anlegg med et så stort nivåsprang innenfor det arealet som er planlagt benyttet, anser vi som en dårlig løsning. En må også ta hensyn til slamtransporten opp til slamdeponiet. For at oppføringshøyden ikke skal bli urimelig stor bør dette også legges på samme nivå som ok sedimenteringslagune.

Det legges også rør som bypass for lagune 1 slik at denne også kan tas ut av drift ved behov. Noe sedimentering vil en trolig også få i denne slik at den må tømmes en gang i mellom.

4.2 Hydraulisk belastning

Antall alkaliske filtre skal økes fra 16 til 20. I tillegg kommer 40 nye biofiltre.

4.2.1 Alkaliske filtre

Behovet for tilbakespyling kan endres fra dagens frekvens på 8,5 dager som følge av endret råvannskvalitet i ny kilde eller som følge av prosessendringer.

Turbiditeten i råvannet vil reduseres noe fra dagens 0,4 FTU til 0,3 FTU. På den andre siden er det aktuelt å tilsette en mikrodose jern som kan gi en viss utfelling i filterene. Det gjennomføres pilotforsøk av IVAR, men det foreligger ikke resultater for effekter på spylevannet ennå.

Spyling skal foregå med spylehastighet opp til 70 m/h og modning ved 12 m/h.

Makssitasjonen er angitt til spyling av alle filterene i løpet av ett døgn. Dette anser vi imidlertid til å være en unntakssituasjon. Normalt vil trolig en ukentlig spyling være mer aktuelt. Som en dimensjonerende situasjon for lagunecosystemet forutsetter vi spyling av hvert filter 2 ganger ukentlig.

En spyling tar ca 40 minutter:

- 9 minutter til selve spylingen med kapasitet 1000 l/s gir 540 m³
- 30 minutter modning med kapasitet 172 l/s gir 309 m³
- Sum mengde pr spyling 849 m³

Antall filtre: 20.

Tabell 4 viser en oversikt over diverse spylevannsdatabe ved de 3 angitte spylefrekvensene.

Tabell 4: Spylevannsdatabe alkaliske filtre

	Pr spyling		Makssituasjon		Dim. situasjon		Normal situasjon	
Spylefrekvens			Alle 20 i løpet av ett døgn		Spyling 2 ggr pr uke		Ukentlig spyling	
Antall spylinger pr døgn ved jevn fordeling			20		5,7 dvs 6		2,9 dvs 3	
Tid mellom start spyling ved jevn fordeling			72 minutter = 1 h 12 min		252 minutter = 4 h 12 min		504 minutter = 8 h 24 min	
	Maksflow	Mengde	Mengde	Flow utjevnet over døgnet	Mengde	Flow utjevnet over døgnet	Mengde	Flow utjevnet over døgnet
	l/s	m ³	m ³ /d	l/s	m ³ /d	l/s	m ³ /d	l/s
Selve spylingen	1000	541	10 820	125	3 246	38	1 623	19
Modning	172	309	6 180	72	1 854	21	927	11
SUM		849	17 000	197	5 100	59	2 550	30

4.2.2 Biofiltre

Makssituasjonen er angitt til spyling hver 2. uke. Normalt vil trolig spyling hver 40. dag være mer aktuelt. Som en dimensjonerende situasjon for lagunesystemet forutsetter vi spyling hver 4. uke.

Spyling skal foregå med spylehastighet 40 m/h og modning ved 6 m/h.

En spyling tar ca 35 minutter:

- 15 minutter til selve spylingen med kapasitet 572 l/s gir 515 m³
- 20 minutter modning med kapasitet 86 l/s gir 103 m³
- Sum mengde pr spyling 618 m³

Antall filtre: 40

Tabell 5 viser en oversikt over spylevannsdatabe ved de 3 angitte spylefrekvensene.

Tabell 5: Spylevannsdatabe biofiltre

	Pr spyling		Makssituasjon		Dim. situasjon		Normal situasjon	
Spylefrekvens			Spyling hver 2. uke		Spyling hver 4. uke		Spyling hver 40. dag	
Antall spylinger pr døgn ved jevn fordeling			2,9 dvs 3		1,4 dvs 1,5		1	
Tid mellom start spyling ved jevn fordeling			504 minutter = 8 h 24 min		1008 minutter = 16 h 48 min		1440 minutter = 24 h	
	Maksflow	Mengde	Mengde	Flow utjevnet over døgnet	Mengde	Flow utjevnet over døgnet	Mengde	Flow utjevnet over døgnet
	l/s	m ³	m ³ /d	l/s	m ³ /d	l/s	m ³ /d	l/s
Selve spylingen	572	515	1 545	18	772	9	515	6
Modning	86	103	309	4	155	2	103	1
SUM		618	1 854	22	927	11	618	7

Biofiltrene skal normalt spyles hver 40. dag. I dimensjonerende situasjon er det regnet med spyling hver 14. dag eller 3 filter i maksimaldøgnet. Spylehastighet er 40 m/h i 15 min. Spylevannsmengden blir da 572 l/s og totalt volum per spyling 515 m³.

4.2.3 Samlet hydraulisk belastning

Den totale hydrauliske belastningen for de tre spylefrekvensalternativene er angitt i tabell 6.

Ved beregning av den absolutt største tenkelige vannføringen er det forutsatt at det skal kunne pågå en spyling av ett alkalisk filter og ett biofilter samtidig, og at det også kan være modning i ett alkalisk og ett biofilter samtidig med spylingen. Av tabellen ser en da total vannføring vil komme opp i 1 830 l/s.

Tabell 6: Framtidig hydraulisk belastning

	Pr spyling		Makssituasjon		Dim. situasjon		Normal situasjon	
<i>Spylefrekvens:</i>								
Alkaliske filtre			Alle 20 i løpet av ett døgn		Spyling 2 ggr pr uke		Ukentlig spyling	
Biofiltre			Spyling hver 2. uke		Spyling hver 4. uke		Spyling hver 40. dag	
	Maksflow	Mengde	Mengde	Flow utjevnet over døgnet	Mengde	Flow utjevnet over døgnet	Mengde	Flow utjevnet over døgnet
	l/s	m ³	m ³ /d	l/s	m ³ /d	l/s	m ³ /d	l/s
<i>Spyling:</i>								
Alkaliske filtre	1000	541	10 820	125	3 246	38	1 623	19
Biofiltre	572	515	1 545	18	772	9	515	6
<i>Modning:</i>								
Alkaliske filtre	172	309	6 180	72	1 854	21	927	11
Biofiltre	86	103	309	4	155	2	103	1
Total sum	1 830	1 468	18 854	218	6 027	70	3 168	37

Utjevnet over døgnet blir avløpet fra lagunen i makssituasjonen 218 l/s. Det er tidligere angitt at den kapasiteten til dagens avløpsledning/utslippsledning er ca 200 l/s ved maks vannstand i Edlandsvatnet. Dette er jo en spesiell situasjon og i praksis vil en normalt ha noe større kapasitet enn det. Om vannføringen begrenses til 200 l/s ved full utjamning i makssituasjonen vil dette utgjøre en vannmengde på 17 300 m³/d. Ambisjonsnivået for spylingen må derfor reduseres litt i makssituasjonen om en ikke skal overskride kapasiteten til utløpsledningen ved maks vannstand i vannet. Dette er imidlertid en spesiell situasjon og normalt vil en trolig kunne ha kapasitet til å håndtere den angitte maksflowen.

Spylevannsavløpet dimensjoneres hydraulisk for å håndtere:

- Opptil 2000 l/s samtidig avløpsmengde skal kunne føres til utjamningslagune
- I utgangspunktet dimensjoneres det for at maks 200 l/s skal kunne føres inn på sedimenteringslagunen. Overføringen er forutsatt skje med pumper som turtallsreguleres og vannføringen tilpasses behovet slik at den hydrauliske belastningen på sedimenteringslagunen og utløpsledningen fra denne ikke blir større enn nødvendig. Normalt vil vannføringen være betydelig mindre enn maksvannføringen på 200 l/s. Siden en normalt vil ha kapasitet til å lede den

beregnete maksflowen på 218 l/s ut i vannet dimensjoneres imidlertid pumpe-systemet slik at en kan handtere opp til 218 l/s om ønskelig. En må da bare være klar over den mulige begrensingen til utløpsledningen

- Opptil 18 800 m³/d skal kunne føres gjennom lagunesystemet i maksimaldøgnet. Forutsetter at en får en tilstrekkelig utjamning
- Det må være en nødoverløpsledning fra utjammingslagunen til bekken som må dimensjoneres for den maksimale tilrenningen på 1830 ≈ 2000 l/s.

4.2.4 Utjamning

Det totale maksimale væskevolumet i lagune 1, utjammingslagunen, er som angitt tidligere ca 3400 m³. Det vil være vanskelig å utnytte hele dette volumet, blant annet kan det være ønskelig å normalt ikke tømme det helt hver gang. Om en normalt tømmer ned til ca 0,5 m over bunnen er det effektive utjammingsvolumet ca 3000 m³.

Makssituasjonen

Dette blir den absolutt mest kritiske og det må vurderes om det tilgjengelige utjammingsvolumet er tilstrekkelig.

Verste tenkelige driftssituasjon i maksdøgnet:

- 18 800 m³ skal føres inn på utjammingslagunen
- I løpet av døgnet skal:
 - Alle alkaliske filtre spyles/modnes
 - 3 biofiltre spyles modnes
- Spyling av ett alkalisk filter og ett biofilter skal kunne skje samtidig og samtidig med et annet alkalisk filter og et annet biofilter modnes.
- Utløpet fra utjammingslagunen settes til 218 l/s og foregår hele døgnet

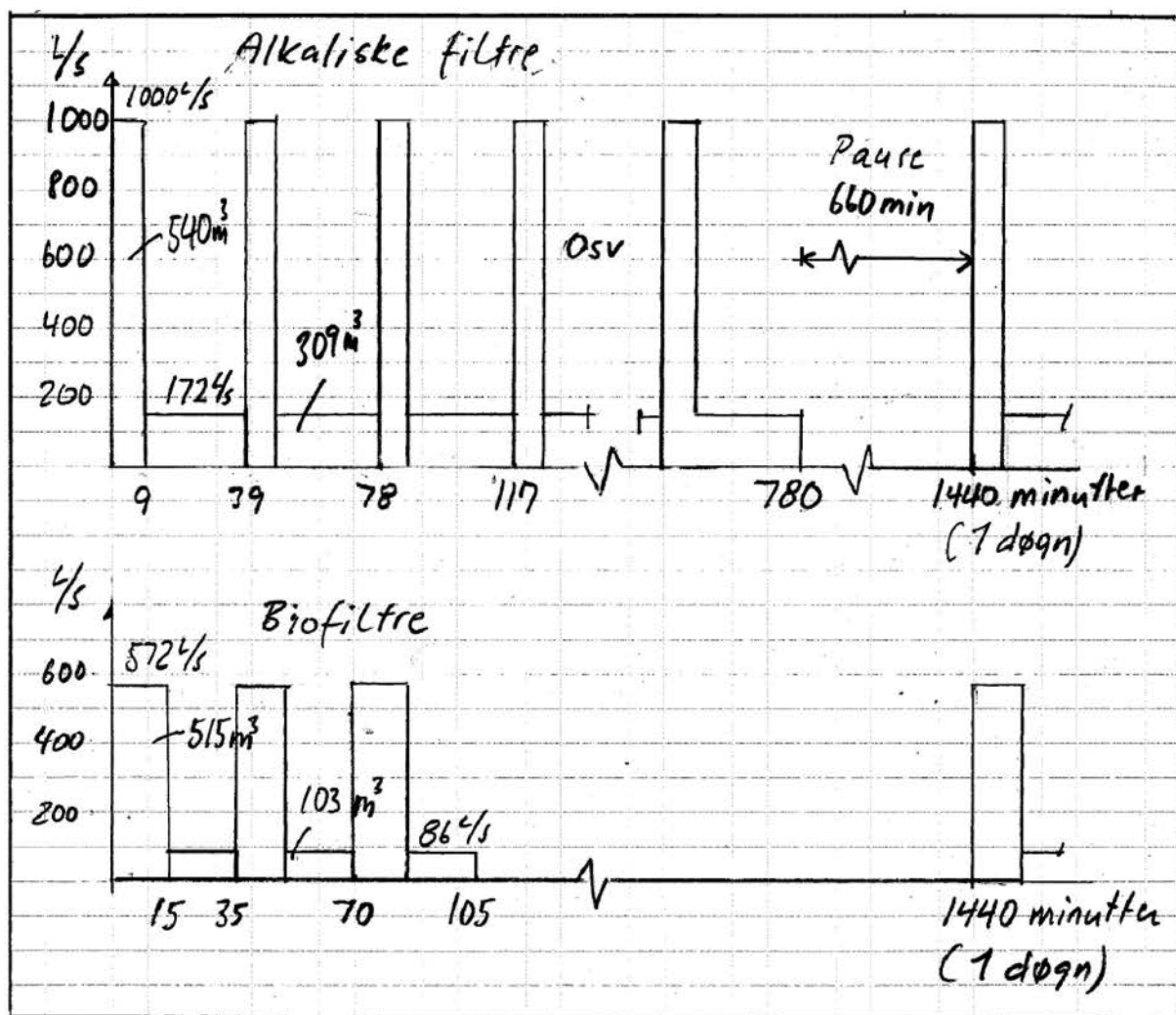
Ved en jevn fordeling av spylingen over det aktuelle døgnet ser av tabell 4 og 5 at det er 72 minutter mellom start spyling av alkaliske filtre og 504 minutter for biofiltrene. Det betyr at det for de alkaliske filtrene vil være en pause på 33 minutter etter slutt modning av et filter til start spyling av neste filter. For biofiltrene vil det være en pause på 469 minutter. Pausene vil medføre at behovet for utjammingsvolum reduseres. At det skal legges opp til at modning og spyling skal kunne skje samtidig og siden modningen av et filter starter umiddelbart etter spylingen betyr at det ikke skal legges inn noen pauser. I verste tilfelle vil da spyling/modning skje kontinuerlig til alle filtre er spylt.

Spylingen vil da foregå som vist på figur 6. En har da først en samtidig spyling/modning av begge filtertypene til de 3 biofiltrene er spylt. Deretter fortsatte en med å spyle de alkaliske filtrene til alle 20 er spylt. Siste filter er da ferdig modnet etter 20 x 39 = 780 minutter. Det er da en akkumulert pausetid på 660 minutter igjen før spylingen starter opp neste døgn. I løpet av denne tiden må da utjammingslagunen være tømt.

Utjammingsbehov fram til at 3dje alkaliske filter og de 3 biofiltrene er spylt:

Vann inn til utjavningslagunen:		
Alkaliske filtre	$3 \cdot (540 + 309) =$	$2\,547\text{ m}^3$
Biofiltre	$3 \cdot (515 + 103) =$	$1\,854\text{ m}^3$
Sum inn		$4\,401\text{ m}^3$
Vann ut i 117 minutter:	$0,218 \cdot 117 \cdot 60 =$	$1\,503\text{ m}^3$
Utjavningsbehov		$2\,898\text{ m}^3$

Figur 6: Spyling i maksdøgn, verste situasjon



Tilgjengelig volum er ca $3\,000\text{ m}^3$. Dette er da tilstrekkelig for å jevne ut tilførselen fram til og med spyling av alkalisk filter nr 3 (med samtidig spyling av de tre biofiltrene som skal spyles), forutsatt at utjavningslagunen er tømt før spylingen starter.

Om spylingen av de alkaliske filtrene (17 igjen) fortsetter fortløpende vil utjavningsbehovet øke på videre:

Utjavningsbehov fram til at 3dje alkaliske filter og de 3 biofiltrene er spylt:

<i>Vann inn til utjammingslagunen:</i>		
Alkaliske filtre	$17 \cdot (540+309) =$	14 433 m ³
Biofiltre		0
Sum inn		14 433 m ³
<i>Vann ut i 780-117 minutter:</i>	$0,218 \cdot (780-117) \cdot 60 =$	8 672 m ³
Utjammingsbehov		5 761 m ³

Sum utjammingsbehov for dette døgnet blir da:

$$2\,898 + 5\,761 = 8\,659 \text{ m}^3$$

Dette må da pumpes ut i løpet av pausetiden på 660 minutter før neste spyledøgn starter:

$$0,218 \cdot 660 \cdot 60 = 8\,632 \text{ m}^3 \rightarrow \text{ok}$$

Situasjonen er imidlertid at det tilgjengelige utjammingsvolumet på ca 3000 m³ blir altfor lite. Det er, som vist, stort nok for å kjøre de tre første spylingen parallelt. Når dette er ferdig må en derfor legge inne pauser mellom spylingene når de resterende 17 alkaliske filterne skal spyles. Fra og med spyling av 4de filter legges det inn pausetid $72-39 = 33$ minutter mellom slutt modning og start spyling. Den resterende pausetiden på $660-33 \cdot 17 = 99$ minutter må legges inn som en pause før 4de filter spyles. Det tilgjengelige utjammingsvolumet på 3 000 m³ vil da være tilstrekkelig.

Dimensjonerende situasjon

Dette er en mye mindre anstrengt situasjonen enn makssituasjonen. Spyling av et alkalisk filter og et biofilter samt modning av et annet biofilter og alkalisk filter kan også her skje samtidig, men det må også her legges inn pauser mellom de resterende spylingene. Jo bedre spylingen er fordelt over døgnet jo bedre utjamning får en og dermed lavere belastning på sedimenteringslagunen.

Normal situasjon

Ved normal situasjon skal det bare spyles 3 alkaliske filtre og ett biofilter pr døgn. Utjammingsvolumet er da stort nok for å kunne gjennomføre denne spylingen i en kontinuerlig sekvens, om en ønsker det, samtidig som utpumpingen fra utjammingslagunen kan holdes så lav som mulig (37 l/s)

4.3 Stoffbelastning og slamproduksjon

4.3.1 Alkaliske filter

Det må forventes en viss mengde uoppløst marmor og slagg (ikke-løselige mineraler) fra marmor i spylevannet fra marmorfilteret. Her blir det ingen endring fra dagens tilstand.

Fjerning av partikler og NBD OC er omtalt og estimert over. Her kan ozoneringen føre til en liten endring i forhold til dagens situasjon, sannsynligvis i form av bedre avskilling av stoff.

Slamproduksjonen ved «normal» koagulering med jern er iflg. Eikebrokk 2,5 g SS/ g Fe (empirisk). Hvorvidt dette vil være tilfellet ved «mikrokoagulering» direkte på alkalisk filter vet man ikke, men vi har ikke grunnlag for å anta et vesentlig annerledes forhold. Det vil si at 0,1 mg Fe/l skulle gi 0,25 mg SS/l. Dette er en direkte økning i mengde stoff i spylevannet i forhold til i dag.

Det er usikkert om det blir aktuelt å dosere en mikrodose jern før alkaliske filter. Som total stoffbelastning legger vi til grunn erfaringstall fra nåværende situasjon på **2,6 g SS per m³ produsert vann**. I 2050 vil 75 mill. m³ da produsere 195 tonn SS eller i snitt 534 kg/d. Med mikrodose jern på 0,1 mg Fe/l blir slammengden i størrelsesorden 10% høyere.

4.3.2 Biofilter

Anslag basert på pilotanlegg

Det er foretatt to innledende forsøk (12.11.12 og 12.4.13) med sedimentering av spylevann fra biofilter. Analyser av spylevannet er vist i tabell nedenfor. Fra spylevannet 12.4.13 ble det i tillegg til analyse av vanlig blandprøve tatt analyser på filtrert prøve og analysert på klarvannsfasen i toppen av et Imhoff-glass etter hhv. 2 og 4 timer henstand.

Tabell 2: Analyser av spylevann fra biofilterpilot

Prøve	12.11.2012	12.4.2013			
	Ufiltrert	Ufiltrert	Filtrert	Klarfase 2 h sedimentering	Klarfase 4 h sedimentering
Tid siden forrige spyling, d	14	21			
Produsert vannmengde fra forrige spyling, m ³	336	505			
Turbiditet, FNU		150			72
Suspendert stoff (mg/l)	240	350		180	120
Jern oppsluttet (mg/l)	23	14			5,3
Kalsium oppsluttet (mg/l)	21	5,7			3,0
Mangan oppsluttet (mg/l)	5,4				
Aluminium oppsluttet (mg/l)	4,7	14			5,4
Krom oppsluttet (µg/l)		8,1			<3
Kadmium oppsluttet (µg/l)		4,3			<4
Nikkel oppsluttet (µg/l)		<15			<15
Total fosfor (µg/l)		660	130	210	
Total nitrogen (mg/l)		11	1,3	1,7	

BOF 5 (mg/l)		34	<3	13	
--------------	--	----	----	----	--

Forsøk 12.11.12:

Spyling ble foretatt etter 14 dagers filterdrift. Ozondoseringen har variert i området 1 – 3 mg/l og fargetall i råvannet har vært ca 10 mgPt/l. Vannmengdene har variert noe gjennom kolonnen i perioden. Dersom vi regner 1 m³ pr time (som innstilt) i 14 dager har det gått totalt 336 m³ ozonert vann gjennom kullkolonnen. Det ble spylt med ca 600 l vann. En stoffkonsentrasjon på 240 mg SS/l i spylevannet tilsvarer **0,43 g SS/m³ produsert vann**. Analysene av jern, kalsium og silisium tilsier at dette ikke var rent biologisk stoff, men det avslører ingen fremherskende komponent.

Suspendert stoff og totalt aluminium er noe lavere enn i spylevann fra alkaliske filter. Det ble gjort Imhoff-tester i 1000 ml glass som viste god sedimenterbarhet og et volum av sedimenterbart stoff på ca 45 ml/l etter 30 min, og ca 33 ml/l etter to timer.

Måling av turbiditet ca 3 cm under overflaten i supernatanten viste en reduksjon i turbiditet på over 90% etter en time. Tester av spylevann fra biofiltre fra Stengvann vv i Fauske og fra Skien gir tilsvarende resultater.

Det er også gjort noen foreløpige forsøk med en blanding av spylevann fra alkaliske filtre med en mikrodose jern og spylevann fra biofiltre som viste god sedimenterbarhet. Det er imidlertid ikke gjort målinger av synkehastighet på biofilterpartiklene.

Forsøk 12.4.13:

Spyling ble foretatt etter 21 dagers filterdrift etter produksjon av totalt 505 m³ ozonert vann gjennom kullkolonnen siden forrige spyling. Det ble spylt med ca 615 l vann. En stoffkonsentrasjon på 350 mg SS/l i spylevannet tilsvarer **0,43 g SS/m³ produsert vann**, dvs. samme mengde som i forsøket fra november.

Med 75 mill. m³ produsert vann i 2050, vil vi produsere 32 tonn SS eller i snitt 88 kg/d. Med 75 mill. m³ produsert vann i 2050, vil vi produsere 65 tonn SS eller i snitt 177 kg/d.

Anslag basert på massebalanse for karbon

En annen tilnærming for å estimere stoffmengder er å vurdere en massebalanse for karbon. Pilotforsøkene fra september 2009 til mai 2012 viser en gjennomsnittlig fjerning av organisk stoff på i snitt 0,3 mg/l over begge filtertrinnene til sammen, hvorav ca 0,23 mg/l i biofilteret og ca 0,07 mg/l i marmorfilteret. Servais et al 1991 fant at 2,3 % av fjernet BDOC fulgte med ut i rentvannet (i form av biofilm som «slipper») og at bare 0,4 % fulgte med ut i spylevannet. Om vi antar at en biomasse tilsvarende 10 % av fjernet BDOC følger med spylevannet (som er mer enn Servais et al angir), dvs 10 % av 0,22 mg/l, utgjør det ca 0,04 mg TS/l.

Samtidig fant Servais et al 1991 at biofilteret fjernet en mengde ikke biologisk tilgjengelig karbon (NBDOK) tilsvarende 50% av det biotilgjengelige karbonet som ble omsatt i

biofilteret. Fjerning av NBD OC kan skyldes at NBD OC foreligger som små partikler, eller at det er kolloidalt materiale som koagulerer bl.a. pga. ozoneringen. Hvor dette til slutt blir av ble det ikke gjort rede for, men vi antar at det i hovedsak løsn er og går ut med spylevannet.

I et totrinns filteranlegg som på Langevatn forventer vi at NBD OC i form av partikler i stor grad vil bli fjernet i marmorfilteret (slik det blir i dag) og ikke i biofilteret. Karbon utgjør ca 50% av tørrstoffvekten både i akvatiske bakterier og i humus. Vi antar at fjernet mengde NBD OC er 0,11 mg/l, og at $\frac{3}{4}$ fjernes i marmorfilteret. Dette utgjør 0,16 mg TS/l i marmorfilteret og 0,06 mg TS/l i biofilteret.

Mengden mineralsk partikulært materiale som fjernes er vanskelig å estimere. Vi anser det for sikkert at råvannet normalt inneholder <1,5 mg STS/l, som er grenseverdien for tilstandsklasse «meget god» i SFT-veiledning 97:04. Her vil biofilteret kanskje kunne bidra til en viss tilbakeholdelse av stoff som har passert marmorfilteret. Både total mengde tilbakehold suspendert tørrstoff, og fordelingen mellom marmorfilter og biofilter, er svært usikker. Om man antar at 1,0 mg/l blir fjernet, og at $\frac{3}{4}$ fjernes i marmorfilteret, utgjør dette 0,75 mg TS/l i marmorfilteret og 0,25 mg TS/l i biofilteret. Mer nøyaktige tall må eventuelt finnes ved analyser i pilotanlegg og på eksisterende anlegg.

I sum gir denne tilnærmingen en svært grovt estimert stofftilførsel via spylevannet på **0,35 g SS per m³ produsert vann**. Beregningene inneholder stor usikkerhet, men de viser at partikler tilført gjennom råvannet sannsynligvis har langt større betydning for mengden suspendert stoff spylevannet enn biofilm fra den biologiske prosessen.

Estimert slammengde

De målte mengdene i pilotforsøket på 0,43 g SS per m³ produsert vann er noe høyere enn den teoretiske beregningen på 0,35 g SS per m³ og **0,43 g SS per m³** legges foreløpig til grunn for beregning av slammengder fra biofilter.

4.3.3 Total slammengde

Sum slamtilførsel fra spyling av alkaliske filter og biofilter blir 3,0 g SS per m³ produsert vann. Total slambelastning på sedimenteringsbassengene i 2050 vil vi da bli 622 kg/d (534 kg/d fra alkalisk filter + 88 kg/d fra biofilter). Med 90 % utskilling blir produsert slammengde 560 kg/d.

4.4 Dimensjonering og utforming

4.4.1 Sedimenteringshastigheter og bassengstørrelse

Hvilken sedimenteringshastighet en skal velge er svært usikkert og derfor velges en konservativ dimensjonering. Vi vil da foreslå at lagune 2, sedimenteringslagunene dimensjoneres for en overflatelastning på 0,2 m/h ved dimensjonerende situasjon og der en har full utjamning. Som angitt i tabell 6 er da den totale vann/slam-mengden som skal håndteres 6 027 m³/d og tilførselen til sedimenteringslagunen 70 l/s = 252 m³/h. Ved overflatebelastning 0,2 m/h ved denne vannføringen blir nødvendig overflate:

$$252/0,2 = 1\,260\text{ m}^3$$

Som angitt tidligere vil vi forslå at det lages to paralleller slik at en linje kan stenges ute for slamtømming mens det er drift på den andre. For å ha noe reserve i en slik situasjon samt ta høyde for at slammet skal lagres på bunnen vil vi forslå og øke arealet til 1 800 m². Innenfor tilgjengelig areal kan det etableres en ny sedimenteringslagune på opptil 30x110 m (3 300 m²) slik at det bør være god plass til basseng på 1 800 m³. Ved bredde 30 m vil en da få en bassenglengde på 60 m.

Ved overflate 1 800 m² vil en da ha følgende overflatebelastninger i de beskrevne situasjonene forutsatt full utjamning på forhånd:

- **Makssituasjonen**
 - Belastning på sedimenteringslagunen: 218 l/s = 749 m³/h
 - Overflatebelastning: 749/1800 = 0,42 m/h
 - Dette er omtrentlig en dobling ift «typisk» belastningssituasjon i dagens lagune og beregnet ut fra et midlere areal. Her har en imidlertid perioder uten tilførsel mellom belastningene.
 - Til sammenlikning benyttes ofte en overflatebelastning på 0,8 m/h ved dimensjonering av sedimenteringsbasseng i ett tradisjonelt vannbehandlingsanlegg med felling.
- **Dimensjonerende situasjon**
 - Belastning på sedimenteringslagunen: 70 l/s = 252 m³/h
 - Overflatebelastning: 252/1800 = 0,14 m/h
 - Ved bare en linje i drift vil belastningen være 0,28 m/h. En vil trolig ha en svært god avskilling også i denne situasjonen.
 - Av figur 5 ser en at en ved 0,14 m/h, teoretisk sett, vil ha sedimentering av diskrete partikler ned til 0,1 mm ved partikkelegenvekt 1,01
- **Normal situasjon**
 - Belastning på sedimenteringslagunen: 37 l/s = 133 m³/h
 - Overflatebelastning: 133/1800 = 0,07 m/h
 - Ved bare en linje i drift vil belastningen være 0,14 m/h.
 - Ved så lave overflatebelastning som 0,07 m/h er en absolutt på grensen til hva en i hele tatt kan oppnå ved sedimentering. Det som ikke sedimenter av partikler fra spyleslammet ved en så lav belastning vil en trolig heller ikke få fjernet om belastningen reduseres ytterligere.

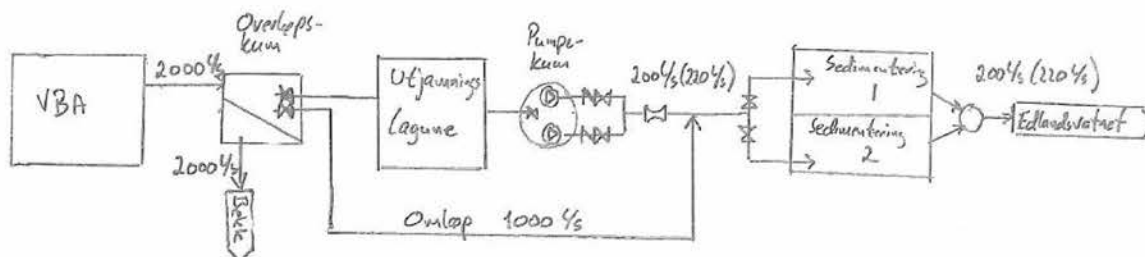
Ved så lave belastninger er det lite å hente på ytterligere økning i dimensjoner, og det er heller andre forhold som vil kunne påvirke rensresultatet. Det tenkes da særlig på vindpåvirkning siden bassengene er åpne. Vind kan skape understrømmer slik at slam kan bli virvlet opp.

4.4.2 Utforming av anlegget

Figur 7 viser forslag til flytskjema av prosessen

Figur 8 og 9 viser forslag til utforming av utjavningslagunen og sedimenteringslagunen

Figur 7: Forenklet flytskjema



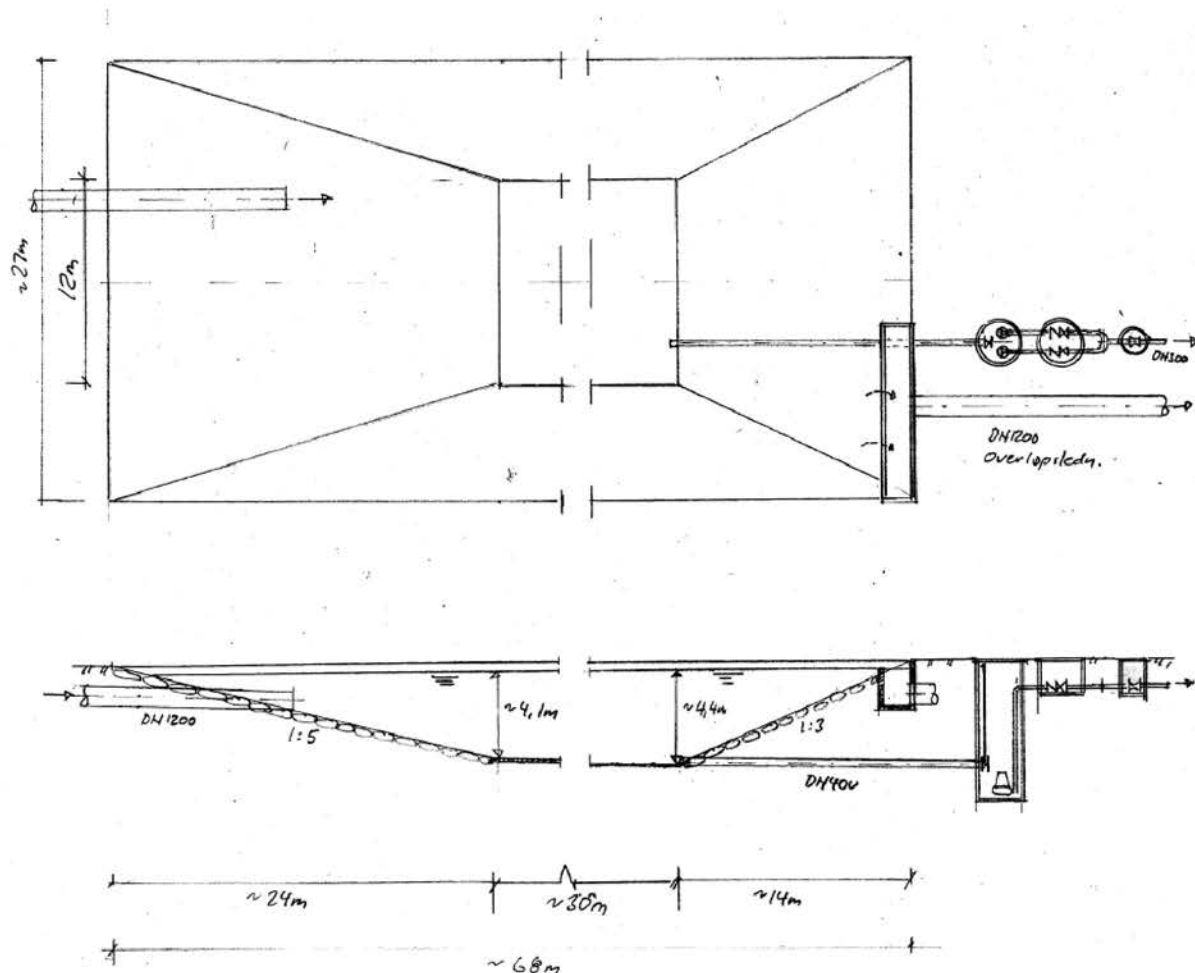
Det kan også bli noe sedimentering og akkumulering av slam i utjavningslagunen. Det bør derfor være en omløpsmulighet rundt denne direkte til sedimenteringen slik at utjavningslagunene kan kobles ut for tømning. Siden dette skjer kontrollert forutsettes det at ikke flere spyleaktiviteter skjer samtidig når det skal kjøres i omløp. Omløpsledningen dimensjoneres da bare for 1000 l/s som er spylevannføringen ved spyling av et alkalisk filter. Ledningsdimensjon blir DN 800-1000 mm.

Det må også være nødoverløp fra utjavningslagunen. Dette må dimensjoneres for den største mulige vannføringen. Teoretisk er dette beregnet til 1 830 l/s og overløpsanlegget dimensjoneres da for 2 000 l/s. Overløpsledningen føres til bekken. I praksis kan overløpet legges i en kum foran utjavningslagunen (som i dag) slik at eksisterende overløpsledning kan benyttes. Dette er en 1000 mm betongledning med fall på over 8% som dermed har rikelig kapasitet.

Maks 200 l/s er forutsatt ført inn på sedimenteringen. Som angitt tidligere kan det være lite hensiktsmessig å gjøre dette med selvføll. Det legges derfor opp til pumping. For å ha full reserve bør det da være to pumper som begge har kapasitet opp til 200 l/s. Løftehøyden blir imidlertid liten, 0 - ca 5 m, slik at effektbehovet og energiforbruket blir beskjedent. Effektbehovet pr pumpe blir i området 15 kW og om en antar 2,5 m som en midlere pumpehøyde vil det forbrukes ca 1200 kWh pr 100 000 m³ som pumpes (ca 1 mnd drift i midlere 2050 situasjon).

Pumpene turtallsstyres slik at kapasiteten tilpasses den aktuelle spylrutinen og ikke blir større enn nødvendig. Normalt vil en da ligge på en betydelig lavere pumpevannføring enn 200 l/s.

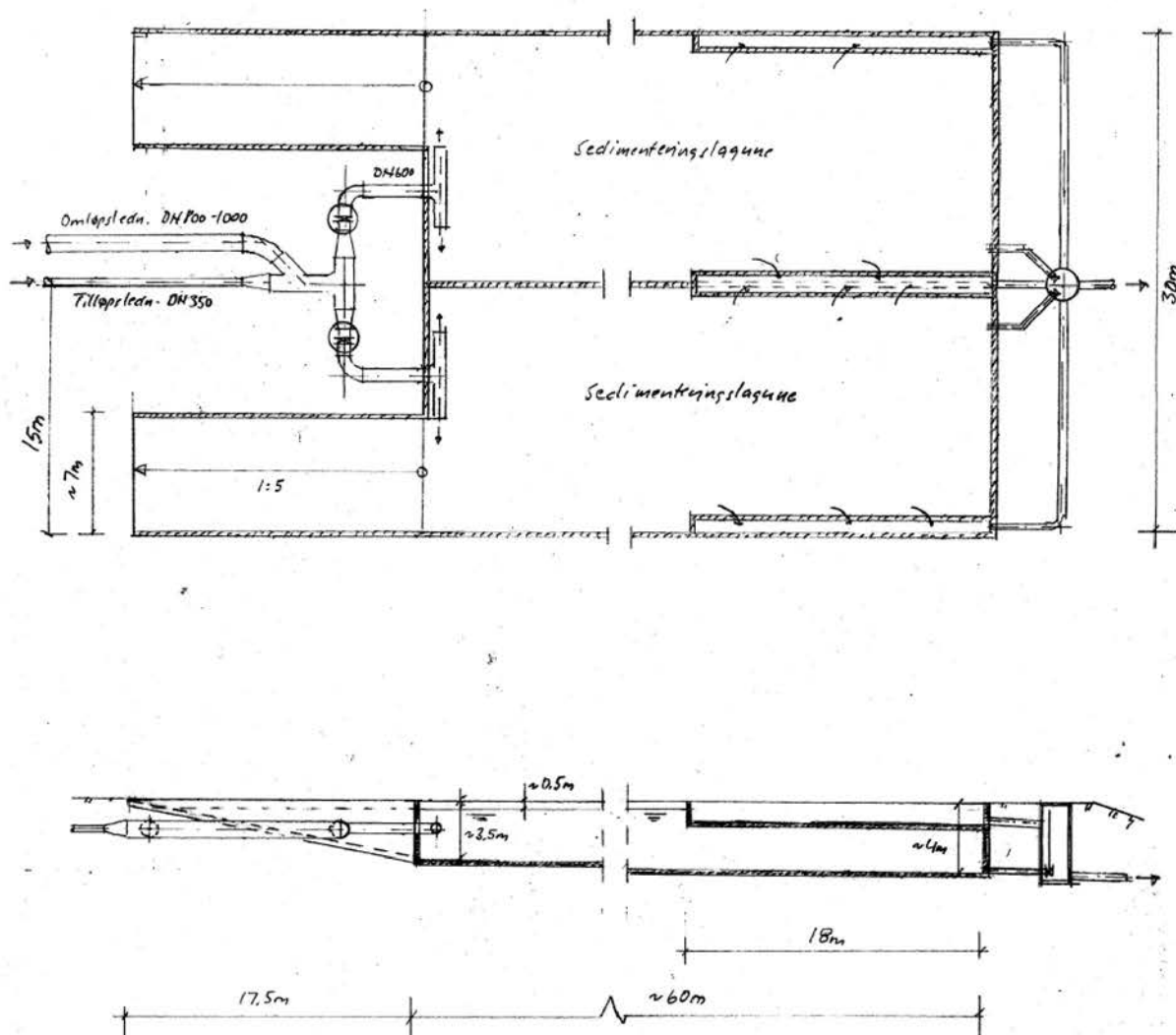
Figur 8: Utjammingslagune



Utjammingslagunen er i prinsippet lik den eksisterende lagunen, men den er forkortet ca 30 m. Det må være en kjørerampe for hullaster tilsvarende som på dagens anlegg for uttransport av slam. På skissen er det angitt innløpsenden, men den kan ev. plasseres i utløpsenden for å redusere kjøreavstand til avvanningslagunen.

Det er skissert inn en enkel pumpestasjon utformet som en Ø2-2,5 m kum med to dykkpumper. Det er ikke forutsatt overbygg. Ventiler og mengdemåler monteres i et par grunnere kummer eller graves ned.

Figur 9: Sedimenteringslagunen



Sedimenteringslagunen er som vist foreslått anlagt i to paralleller slik at en linje kan tas ut for tømning mens den andre er i drift. Lagunen er utført mer som et tradisjonelt sedimenteringsbasseng med støpte vegger og avdragsrenner. I innløpsenden er det anlagt kjøreramper i hver linje for hullaster. Bunnene er lagt med et lite fall mot utløpsenden der det er drenering for tømning. Vanddybden i innløpsenden er satt til 3 m som er vanlig dybde i et tradisjonelt sedimenteringsbasseng. Den øker da til ca 3,5 mot utløpet. Mesteparten av slamm vil trolig sedimentere i første del av bassenget. Fallet på bunnen og dreneringen i enden vil da trolig medføre at en får en viss avvanning av slamm når bassenget tømmes. Samlekummen på utløpsledningene brukes for prøvetaking.

Slammengdene vil på sikt øke betydelig i forhold til dagens situasjon. I kap 4.3 er det beregnet at en i 2050 totalt sett vil kunne få en midlere slamproduksjon (dvs avskilt mengde) på snaut 560 kg SS/d mens dagens mengde er på ca 350 kg SS/d i snitt, dvs. at en får om lag 60% økning av slammengdene. Om en eksempelvis får så høyt tørrstoffinnhold som 3 %

før det skal tas opp vil 650 kg TS/d utgjøre et volum på 18 m³/d eller 640 m³/mnd. Ved 2 %TS blir volumet 839 m³/mnd. Det kan tenkes at dagens enkle løsning med å ta opp slammet med hullaster på sikt ikke vil være hensiktsmessig. Alternativet er da en form for automatisk slamskraping mot slamlommer som i et tradisjonelt sedimenteringsbasseng. I denne omgang har vi ikke gått nærmere inn på en slik løsning.

Vi foreslår i første omgang å dimensjonere avvanningslagunen for en antatt 2035 situasjon. Med 64 mill m³ produksjon per år, 3,0 g SS per m³ produsert og 90% avskillingsgrad, blir det produsert 173 tonn slamtørrstoff per år. Med antatt 2,5% tørrstoff blir dette et volum per måned på 577 m³. Med tømning hver 3. måned blir slamvolumet som skal til avvanning i lagunen 1730 m³. Avvanningslagunen bør kunne fylles effektivt minst en meter og bør ha et areal på 2000 m².

4.5 Utslipp

Med de antatte sedimenteringshastighetene ovenfor på minst 0,2 m/h for 90% av partiklene, må overflatebelastningen være maks 0,2 m/h for å oppnå denne renseeffekten.

Spyling av alle alkaliske filter i løpet av et døgn anser vi som en unntakssituasjon som det ikke er aktuelt å beregne hydraulisk overflatebelastning ut fra. Vi velger spyling to ganger per uke som dimensjonerende situasjon (snitt 4845 m³/d). Tilsvarende for biofilter regner vi spyling hver 4. uke som dimensjonerende situasjon (865 m³/d). Dette gir totalt 5710 m³/d (237 m³/h).

Innenfor tilgjengelig areal bør det kunne etableres en ny sedimenteringslagune på 30 m x 110 m i form av et basseng med støpte vertikale vegger og 4 m dybde. Dette gir en overflate på 3300 m².

Dimensjonerende situasjon med 237 m³/h gir en overflatebelastning på 0,07 m/h

Med midlere belastning (normal situasjon tabell 5) i 2050 og antatt gjennomsnittlig utskilling på 90% vil stoffbelastningen bli som følger:

	Spylevanns- mengde, m ³ /d	Suspendert stoff innløp, mg/l	Suspendert stoff utløp, mg/l	Total stoff- mengde tilført lagune, kg/d	Total stoff- mengde tilbakehold t i lagune, kg/d	Total stoff- mengde i utslipp til Edlandsvatnet, kg/d
Alkalisk filter	1 623	346		534	467	52
Biofilter	515	240-720		88	79	9
Modnings- vann	1 030	~0				
Totalt	3 168		19	622	560	61

Sammenlikning med dagens situasjon:

	Dagens situasjon	Midlere 2050	Maks 2050
Midlere vannmengde ut, m ³ /d	810	3 168	18 854
Maks vannmengde ut, l/s	Ca 100-120	37 (full utjamning)	Ca 200-220
Slamproduksjon i lagune, kg tørrstoff per døgn	356	622	
Suspendert stoff til Edlandsvatnet, kg SS per døgn	21	61	
Suspendert stoff til Edlandsvatnet, mg/l	Snitt 20	19	
Overflatebelastning, m ³ /h per m ²	0,04-1,9? Typisk 0,2 (jfr tab 3)	0,07	0,42

5 KONKLUSJON

Både de totale stoffmengdene, og utslippene i maksimaldøgnet, vil øke. Med forutsetninger gitt i notatet bør dagens utslippskrav fra fylkesmannen, som er gitt som gjennomsnittsverdier, kunne overholdes også i 2050.

Dagens renseløsning forbedres ved at spylevannslagunen splittes i separate utjammingsbasseng og sedimenteringsbasseng. Ved å legge opp til optimal utjamning vil en oppnå så jevn og lav belastning på sedimenteringen som overhodet mulig. Det er nå lagt opp til en så lav hydraulisk belastning på sedimenteringen at en trolig ikke kan oppnå mer ved å dimensjonere bassengene større.

Fokus på aluminium i spylevann fra Langevatn vannbehandlingsanlegg i forbindelse med planlagt utvidelse

I utslippstillatelsen fra Fylkesmannen (03.12.2010) er det satt krav til utløpsvann fra *sedimenteringslagune ved Langevatn*:

- *pH større enn 6 og mindre enn 9*
- *Års middelkonsentrasjon av turbiditet skal ikke være større enn 70 FTU*
- *Års middelkonsentrasjon av totalt aluminium skal ikke være større enn 1 mg/l*

Som dokumentert ved årlig rapportering til Fylkesmannen har disse kravene vært tilfredsstillende med gode marginer. Det pågår nå et prosjekt med planlegging av utvidet vannbehandling ved Langevatn VBA. Utvidelsen i forhold til eksisterende prosess består i at vannet skal **tilsettes ozon** som gir en fargereduksjon, lukt/smaksforbedring og en ekstra hygienisk barriere. Ved ozonering skjer det bare en liten reduksjon av totalt organisk stoff i vannet, men de høymolekylære humusforbindelser brytes ned til mindre molekyler som er mer biotilgjengelige og kan medføre problemer med slamdannelse på fordelingsnettene. For å unngå dette må vi ved utvidelsen også installere et **biofilter** som vannet filtreres gjennom for å fange opp mesteparten av de biotilgjengelige molekyler. Før vannet ledes inn til biofilteret har det en oppholdstid i et alkalisk filter (marmorfilter) av samme type som i dagens anlegg.

Dette betyr igjen at sammenlignet med dagens anlegg kan vi i det nye anlegget forvente omtrent samme kvalitet på spylevannet fra alkalisk filter som i dag. I tillegg kommer spylevann fra biofilteret.

I biofilteret vil det etter hvert bygge seg opp slam som skyldes mikrobiell omsetning av de biotilgjengelige molekyler og der slammene vil være dominert av organisk stoff. I tillegg forventes utfelling av noe metaller som aluminium, jern og kalsium der aluminium og jern kommer fra det naturlige metallinnholdet i råvannskildene og kalsium vesentlig fra marmorfilteret før biofilteret.

Vi har foretatt noen innledende analyser av spylevann fra biofilter i pilotanlegget for å få indikasjoner på sammensetning. I den anledning har vi funnet verdier for totalt aluminium som lå over 1 mg/l (1 – 5 mg/l) etter utsedimentering (som i en utløpslagune). Foreløpige beregninger viste at aluminiumsinnholdet i det samlede utsedimenterte spylevannsutslipp (fra marmorfilter og biofilter) kunne komme til å overstige 1 mg/l.

Det har vært noe overraskende at aluminiumskonsentrasjonene (totalt aluminium) skulle være høyere i spylevann fra biofilter enn fra alkalisk filter da vannet til biofilteret jo allerede har passert et alkalisk filter. Ved en nærmere gjennomgang av resultatene kan en forklaring her være at alkalisk filter i pilotanlegget primært har vært dimensjonert for å gi gunstige pH forhold for biologisk omsetning i biofilteret. I realiteten er oppholdstiden i alkalisk filter i pilotanlegget betydelig lavere enn i det planlagte fullskalaanlegg og dette kan forklare at alkaliske filter i pilotanlegget fanger opp mindre aluminium fra vannet slik at tilsvarende mer felles ut i etterfølgende biofilter med det til følge at det totale aluminiumsinnholdet i spylevann herfra blir overraskende høyt.

Fokuset på aluminiumsresultatene resulterte også i at vi ville se nærmere på hvilke aluminiumsfraksjoner som dominerte spylevannet fra biofilter i pilotanlegget og eksisterende lagune. I tillegg ble det tatt prøver fra en del utvalgte vannkilder.

Resultatene som representerer en prøvetaking fremgår av tabell nedenfor:

Prøvetaking 29-30.mai 2013		Aluminiumsfraksjoner (ug/l)						
Prøvested	Betingelse	Oppsluttet	Filtret og oppsluttet	Totalt AL Syre konservert	Filtrert og syrekonservert	Filtrert Totalt reaktivt	Filtrert ikke labilt	Filtrert labilt
		ICP	ICP	ICP	ICP	Fotometri	Fotometri	Fotometri
Spylevann Kull PILOT	Blandprøve			10500	128	15	9	6
Spylevann Kull PILOT	e/2 timer sedimentasjon			4210	233	21	17	4
Spylevann Kull PILOT	e/4 timer sedimentasjon			4130	218	22	18	4
Spylevann LAGUNE Inn, eksisterende lagune				3370	69	72	10	62
Spylevann LAGUNE ut, eksisterende lagune				290	98	84	17	67
Birkelandsvatn				55		22	14	8
Stølsvatn				100		35	18	17
Storavatn				63		24	17	7
Edlandsvatn				35		16	9	7

Her ser vi først at totalt aluminium i spylevann fra biofilter i pilotanlegget reduseres fra 10,5 mg/l til ca 4,1 mg/l etter utsedimentering. Dert mest interessante resultatet er at den labile aluminiumsfraksjonen som har mest relevans i forhold til fiskehelse ligger på samme nivå i spylevannet (4 – 5 ug/l) som det naturlige innholdet i Edlandsvannet (7 ug/l). Utløpet av spylevann fra eksisterende lagune viser et innhold av labilt aluminium på 67 ug/l.

I forhold til det nye vannbehandlingsanlegget vil de største spylevannsmengdene komme fra alkalisk filter som tilsvarer at spylevannet fra biofilter blir fortynnet ca 4 ganger i spylevannslagunen.

Det viktige poenget nå er at det er pH i vannet som er avgjørende for hvor giftige de labile aluminiumsfraksjonene er og i notatet fra **Ecofact (datert 21.06.13)** konkluderes det med at ved de gunstige pH-forholdene som er i Edlandsvatn i dag er innholdet av aluminium i utslippet til Edlandsvatn fra sedimenteringslagune helt uproblematisk selv om innholdet skulle øke betydelig i forhold til dagens nivå. Det presiseres også i rapporten at pH i spylevannet bør være over 7. I praksis vil spylevannet alltid ha en pH som ligger på ca 8 eller høyere da vi benytter alkalisert vann til spylevann.

KONKLUSJON

Vil vil konkludere med at gjeldende krav til et totalt aluminiumsinnhold i utløpet av sedimenteringslagune på 1 mg/l ikke reflekterer en grenseverdi som har relevans i forhold til fiskehelse, hverken med dagens vannbehandlingsanlegg eller etter planlagt utvidelse.

Det er også et viktig poeng at dagens utslippsmengder av spylevann representerer en fortykning på ca 1000 ganger i forhold til en totalavrenning på 243 mill m³ pr år ved utløp av Edlandsvatn målt som middel for perioden 1960 – 1990 (NVE atlas). Med utvidet vannbehandling og større vannforbruk frem mot år 2050 ventes spylevannsmengdene å øke med en faktor på ca 4 (til ca 1,15 mill m³) som da gir en fortykning på ca 250 ganger.

Det er i denne sammenheng viktig å påpeke at i den opprinnelige utslippstillatelsen fra Fylkesmannen (22.04.98) er det forventet at spylevannsutslippet vil være 1,2 mill m³ pr år som jo faktisk er det vi har beregnet for 2050 !

Ut fra de resonnementer som fremgår ovenfor kan det synes som om gjeldende utslippstillatelse vil være dekkende også for den planlagte utvidelse av Langevatn VBA , men med noe oppmyking (evt. fjerning) av kravet til aluminiumsinnhold i utløpet. Grenseverdiene som angitt for pH vil ikke bli overskredet (ikke mulig med den aktuelle prosess) og de foreløbige resultater for turbiditet i spylevann fra biofilter tilsier at også turbiditetskravet kan oppfylles, dog ønsker vi å få noe mer dokumentasjon for denne parameter.

Stavanger 21.juni 2013

Karl Olav Gjerstad

Oppdragsgiver: IVAR IKS
Oppdrag: 529570 – Utvidelse Langevatn VBA
Del:
Dato: 2013-06-21
Skrevet av: Kristian Ohr
Kvalitetskontroll:

ENDRING AV UTSLIPP TIL EDLANDSVATNET

INNHold

1	Innledning	1
2	Utslipp og resipient.....	2
2.1	Utslipp.....	2
2.2	Miljøtilstanden i Edlandsvatnet	3
3	Planlagt utvidelse og endring av vannbehandlingsprosess.....	4
4	Endringer av utslipp.....	4

Vedlegg:

1. Fokus på aluminium i spylevann fra Langevatn vannbehandlingsanlegg i forbindelse med planlagt utvidelse, Notat fra IVAR 21.6.13
2. Virkninger av aluminium på fisk, Notat fra Ecofact 21.6.13

1 INNLEDNING

IVAR planlegger utvidelse av Langevatn vannbehandlingsanlegg. Dette notatet, med vedlegg, redegjør kort for de viktigste endringene av anlegget og utslippene fra dette.

IVAR drifter et pilotanlegg som baserer seg på framtidig prosess. Foreløpige analyser av spylevann fra dette, indikerer at kravet til maksimalt innhold av aluminium i utslippet i eksisterende utslippstillatelse **kan** bli overskredet, og IVAR vil måtte søke om endret utslippstillatelse.

Med bakgrunn i redegjørelsen i dette notatet, ber vi om fylkesmannens vurdering av om utslippsendringene som ønskes kan behandles som en endring etter reglene i forurensningslovens § 18 punkt 5, eller om det må søkes om ny tillatelse. Vi vil gjerne ha en tilbakemelding på hvilke parametre dere ser det som aktuelt å regulere, og ønsker også en kort redegjørelse for videre saksgang og og hva dere mener må dokumenteres i søknaden.

2 UTSLIPP OG RESIPIENT

2.1 Utslipp

Langevatn vannbehandlingsanlegg har vært i drift siden 1999. Anlegget har i dag en utslippstillatelse fra Fylkesmannen i Rogaland datert 15.12.2010

Dagens krav fra Fylkesmannen er:

- **pH: 6,5 – 9,0**
- **Turbiditet årsmiddel: < 70 FTU**
- **Totalt aluminium årsmiddel: < 1 mg/l**

Analyseresultatene viser at årsmiddel i utløpsprøvene for de aktuelle parametre ligger godt innenfor grenseverdiene. Turbiditetsverdiene varierer i området 10 – 30 FTU sammenlignet med kravet på < 70 FTU.

Tabell 2: Analyser av dagens spylevann fra alkaliske filtre

År	Total vannproduksjon mill m ³	Total spylevannsmengde (m ³)	Antall prøver ca	Turbiditet		Suspendertstoff (mg/l)		pH		Kalsium - (mg/l)		Totalt aluminium (mg/l)	
				inn	ut	inn	ut	inn	ut	inn	ut	inn	ut
1999	39		20	72	27	303	22	8,4	8,6	155	22	0,77	0,16
2000	38	340060	46	71	29	370	40	8,2	8,4	141	20	3,06	0,25
2001	37,5		30	65	28	413	40	8,0	8,6	167	25	3,51	0,23
2002	37,5	312210	12	81	16	426	19	8,2	8,2	113	23	4,20	0,30
2003	38	272100	15	61	12	418	12	8,1	8,2	83	18	6,00	0,32
2004	37,5	258000	25	84	11	408	17	8,1	8,2	80	19	11,40	0,68
2005	39	275000	14	134	10	276	9	8,1	8,1	57	16	9,58	0,74
2006	42	250000	15	110	11	206	11	7,9	8,1	27	18	2,93	0,33
2007	43	230750	25	128	21	249	17	8,0	8,1	22	20	6,66	0,87
2008	44	341300	20	167	25	338	17	8,1	8,1	48	21	7,01	0,76
2009	43	270450	16	108	29	314	20	8,1	8,1	72	20	6,59	0,57
2010	46	362040	16	112	20	315	19	8,1	8,0	55	18	4,22	0,35
2011	44	332230	10		16				8,0				0,57
Snitt				99	20	336	20	8,1	8,2	85	20	5,49	0,47

Vi ser at spylevannet i snitt inneholder 336 mg/l suspendert stoff (SS), og at utløpet i snitt inneholder 20 mg/l suspendert stoff, dvs. en gjennomsnittlig renseeffekt på 94%.

For turbiditet er reduksjonen i gjennomsnitt 80%. For aluminium er renseeffekten 91%.

Utslipp fra anlegget går ca 60 meter ut i Edlandsvannet, ca 13 meter under normal vannstand.

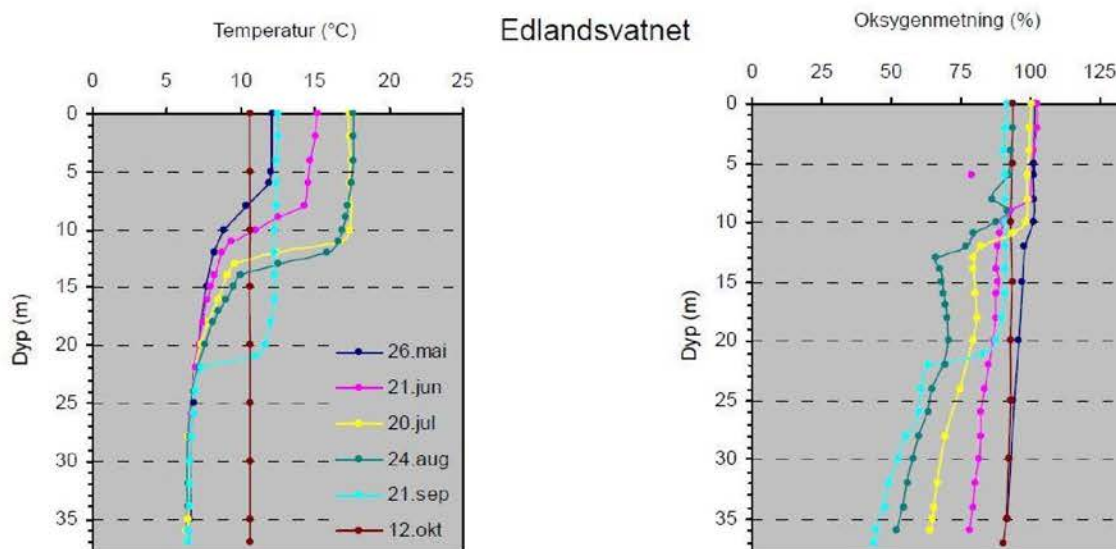
2.2 Miljøtilstanden i Edlandsvatnet

Edlandsvatnet (vannforekomst 028-1546-L) blir karakterisert som en innsjø med vanntype middels, kalkfattig, klar (TOC 2-5) og dyp. Vannet har et areal på 2,11 km² og ligger 104 meter over havet. Nedbørsfeltet er på 142 km².

Som en del av arbeidet i Aksjon Jærvassdrag er det fra 1993 gjennomført resipientundersøkelser og utarbeidet årlige overvåkingsrapporter for Jærvassdragene. Undersøkelsene er gjennomført av IRIS (tidligere Rogalandsforskning).

Tilstanden i Edlandsvatnet klassifisert som «god» i 2011, og sammenliknet med tidligere års undersøkelser er det ikke observert noen negativ utvikling i tilstanden. Som de fleste innsjøene i området er det også i Edlandsvatnet målt høge verdier for total nitrogen. Dette blir vurdert å komme fra betydelig atmosfærisk nedfall. Verdiene for total fosfor er lave, og tilstanden blir klassifisert som svært god.

Undersøkelsene viser også at Edlandsvatnet ikke utvikler oksygensvikt i bunnvannet i stagnasjonsperioden. Figuren under er hentet fra rapporten for overvåkinga i 2010 (Rapport IRIS – 2011/052), og viser en oksygenmetning på ca 40% i bunnvannet i minimumsperioden. Tilsvarende undersøkelse i 2006 viser minimum oksygenmetning på 25%.



Statens vegvesen gjennomførte i 2005 undersøkelsen «Kjemisk tilstand i vegnære innsjøer». Edlandsvatnet er en av de undersøkte innsjøene. Også denne undersøkelsen viser

oksygenholdig bunnvann, og ingen sjiktning ned til -40 meter for temperatur, konduktivitet og oksygen.

Totalavrenning ved utløp av Edlandsvatn er på 243 mill m³ pr år målt som middel for perioden 1960 – 1990 (NVE atlas).

3 PLANLAGT UTVIDELSE OG ENDRING AV VANNBEHANDLINGSPROSESS

De viktigste endringene er som følger:

Anlegget dimensjoneres for maksimalt døgnforbruk i 2050 estimert til 3.300 l/s (dagens anlegg er dimensjonert for maks døgnforbruk 2.500 l/s).

Birkelandsvatn kommer inn som ny hovedvannkilde, men eksisterende vannkilder (Stølsvatn og Storevatn) beholdes og vil inngå i forsyningen ved behov.

Eksisterende anlegg er et alkaliseringsanlegg (marmorfilter) for å redusere vannets korrosivitet, samt hygienisering med ultrafiolett lys (UV) og tilsetning av klor. Planlagt prosess utvides med ozonering og biofiltrering for fjerning av farge og ekstra hygienisering. Ozongass produseres på stedet og tilsettes vannet der det oksiderer og spalter fargestoffene. Spaltingsproduktene er «bakteriemat» og fjernes i biofiltre. Øvrige prosesstrinn beholdes.

Birkelandsvatn har et naturlig lavt jerninnhold. Det kan være aktuelt å tilsette en mikrodose jern (0,1 mg/l) i forkant av alkaliske filtre for å redusere begroingspotensialet i ledningsnettet mest mulig.

Antall alkaliske filter øker fra dagens 16 til 20. I tillegg kommer 40 biofilter av samme størrelse.

Spyling av alkaliske filtre ca ukentlig. Spyling av biofiltre ca månedlig.

Midlere spylevannsmengde øker fra dagens 8-900 m³/d til drøyt 3000 m³/d.

Eksisterende spylevannslagune skal brukes som utjevningsbasseng før to nye avlange sedimenteringsbasseng. Dette gir jevnere belastning og bedre sedimenteringsbetingelser enn i dagens anlegg.

4 ENDRINGER AV UTSLIPP

Det er særlig tre forhold som endres:

- Vannmengdene øker
- Det er gjennomført noen få analyser av spylevann fra biofilter. Foreløpige forsøk tyder på at aluminiumskonsentrasjonen **kan** øke og vil kunne overstige dagens konsentrasjonskrav på 1 mg/l (jf. redegjørelse i vedlegg 1). Analysene av spylevann

fra biofilterpilotanlegget viser nokså overraskende høyere aluminiumskonsentrasjoner (totalt aluminium) enn fra alkalisk filter. Vannet til biofilteret har allerede passert et alkalisk filter, og man kunne forventet lavere nivåer. Ved en nærmere gjennomgang av resultatene kan en forklaring her være at alkalisk filter i pilotanlegget primært har vært dimensjonert for å gi gunstige pH forhold for biologisk omsetning i biofilteret. I realiteten er oppholdstiden i alkalisk filter i pilotanlegget betydelig lavere enn i det planlagte fullskalaanlegg og dette kan forklare at alkaliske filter i pilotanlegget fanger opp mindre aluminium fra vannet slik at tilsvarende mer felles ut i etterfølgende biofilter, med det til følge at det totale aluminiumsinnhold i spylevann herfra blir høyere enn forventet.

- Spyling av biofiltrene gir noe organisk materiale i form av biofilm som løsner. Mye av det organiske materialet er partikkelbundet og fjernes i sedimenteringsbassenget, men utslippsvannet vil ha en lav BOF konsentrasjon (foreløpig beregnet til 5-10 mg/l)

I tabellen nedenfor er gjort noen foreløpige estimater for framtidige utslipp ved gjennomsnittlig spyling og ved maksimal spyling (unntakssituasjon) i 2050. Estimatenes er basert på analysedata fra dagens anlegg og noen få analyser av spylevann fra pilotanlegget. Det er lagt til grunn samme rensegrad for suspendert stoff som i dag, og en reduksjon på 60% for organisk stoff.

	Dagens situasjon	Midlere 2050	Maks 2050
Midlere vannmengde ut, m ³ /d	810	3 168	18 854
Maks vannmengde ut, l/s	Ca 100-120	37 (full utjamning)	Ca 200-220
Slamproduksjon i lagune, kg tørrstoff per døgn	356	622	
Suspendert stoff til Edlandsvatnet, kg SS per døgn	21	61	360
Suspendert stoff til Edlandsvatnet, mg/l	Snitt 20	19	20
Organisk stoff til Edlandsvatnet, kg BOF5 per døgn	2,4	10	60
Organisk stoff til Edlandsvatnet, BOF5 mg/l ^{*)}	3	5	5
Overflatebelastning, m ³ /h per m ²	0,04-1,9? Typisk 0,2	0,07	0,42
Aluminium til Edlandsvatnet, mg/l ^{*)}	0,5	(1,3-1,9)	(1,9)
Aluminium til Edlandsvatnet, kg/d ^{*)}	0,4	4,1	

**) Verdiene i kursiv er basert på noen få analyser fra pilotanlegget og er ikke nødvendigvis representative for fullskala prosess, jf. vedlegg 1.*

Utslippsmengden øker til drøyt 3000 m³/d, tilsvarende 1,2 millioner m³/år. Dette er samme utslippsmengde som ble lagt til grunn som spylevannsmengde i opprinnelig utslippstillatelse for Langevatn VBA fra 22.4.1998.

Utslippsmengden utgjør 0,5% av den naturlige vannutskiftingen i Edlandsvatnet (dvs. en gjennomsnittlig teoretisk 200 gangers fortykning).

Vår vurdering er at de forventede utslippene ikke vil påvirke Edlandsvatnet negativt, men at det er behov for endrede utslippskrav knyttet til aluminium, eventuelt at krav til pH kan gjøre aluminiumskravet overflødig (jf. vedlegg 2).

Data: 21.06.13

Forfatter: Ulla P. Ledje

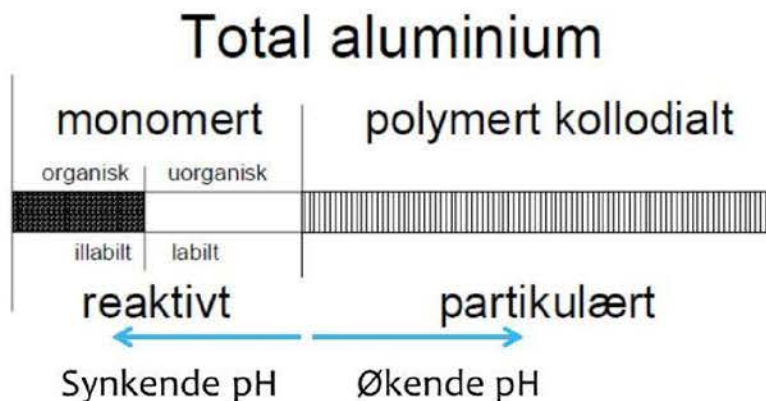
ALUMINIUM I FERSKAVNN

Aluminium er det vanligste metallet i jordskorpen. I ferskvann forekommer det i flere faser; bundet til kolloider (små partikler), kompleksbundet i større eller mindre organiske komplekser (polymert) eller som lavmolekylære organiske eller uorganiske forbindelser (monomert).

Aluminiumkonsentrasjonene i ferskvann bestemmes framfor alt av innhold i berggrunn/jordsmonn i nedslagsfelt, pH i nedbøren og innhold av organisk materiale i vannet. Forsuring fører til økt utvasking av aluminium fra jordsmonn, og dermed også økte aluminiumkonsentrasjoner i vann.

Jo lavere pH desto større andel monomere forbindelser. Med stigende pH, f.eks ved kalking, vil enkle ioniske aluminiumsformer (monomere) som var tilstede i surt vann danne lettløselige amorfe faser (polymerdannelse) som etter hvert vil kunne omdannes til mer ordnede strukturer (mer krystallinske). Over tid vil disse felles ut eller transporteres videre i vassdraget som kolloider.

I vann med pH mellom 6 og 7 foreligger aluminium på en form som reduserer ionebytteevnen (Hindar & Lydersen 1995), dvs. at konsentrasjonen av monomere former er lav og at aluminium i større grad foreligger i lite reaktive, ugiftige former.



Normalt analyseres følgende aluminiumsfraksjoner i ferskvann:

Total aluminium

Ved analyse av total aluminium løses alt aluminium (partikulært og monomert) i syre. Prøven filtreres normalt ikke før konservering.

Reaktivt, illabilt og labilt aluminium

Analyse av reaktivt aluminium (RAI) gir et tilnærmet mål på den totale mengden monomert aluminium. Ikke-labilt aluminium (ILAI) gir et tilnærmet mål på organisk monomert aluminium. Labilt aluminium (LAI) gir et tilnærmet mål på uorganisk monomert aluminium, og beregnes som differansen mellom RAI og ILAI.

VIRKNINGER PÅ FISK

Aluminiums giftighet er ikke primært avhengig av den totale konsentrasjonen av aluminium i vannet. Det avgjørende for vannets giftighet for fisk er hvilke former for aluminium som foreligger, og deres evne til å polymerisere.

Fisk, særlig laksesmolt, er sterkt utsatt for skader forårsaket av aluminium når vannet forsurets. LAI (Al^{3+}) og kationiske monomere Al-hydroksider er mest giftige. Disse forekommer ved lave pH-verdier, og i størst konsentrasjoner i vann med lite organisk materiale (humus). Når forholdene er slik at Al lett polymeriserer kan giftvirkningen bli spesielt høy. Etter hvert som polymerene vokser avtar giftigheten. Den positive ladningen avtar og dette reduserer Al-hydroksidenes evne til å binde seg til biologisk overflater (som gjeller) som ofte er rike på negative bindingssteder (Poleo 2004). Små positivt ladede Al-forbindelser kan lett binde seg til gjellene, og hvis pH i vannet eller mikromiljøet rundt gjellene er gunstig for Al-polymerisering kan Al-forbindelsene også polymerisere etter at de har bundet seg til gjelleoverflaten (Poleo 2004). Dette fører til økte konsentrasjoner av stresshormoner og økt dannelse av slim, noe som i sin bidrar til at ytterligere aluminium bindes til gjellene.

Ved høy pH ($> 7,0$) kan det også dannes monomert aluminium, i form av det anioniske Al-hydroksidet aluminat ($Al(OH)^4-$). Aluminat er nylig vist å være lite giftig for fisk sammenlignet med andre monomere Al-former (Poleo 2004). På grunn av den negative ladningen vil det ikke binde seg til de negativt ladede fosfolipidene på gjellene.

Aluminium er ikke rapportert å ha noen negativ effekt på fisk når pH er over 6,5. Når det gjelder effekten av labilt aluminium ved vannkvaliteter mellom pH 6,0 og 6,5 er det delte oppfatninger om hvilket skade-/stressnivå fisk blir utsatt for.

FORHOLDENE I EDLANDSVATNET OG FIGGJOVASSDRAGET

Hverken Edlandsvatnet eller Figgjovassdraget er preget av forsurening. pH-verdien ligger rundt 7. Det vil si at en ikke kan forvente høye eller skadelige konsentrasjoner av kationiske monomere aluminiumsfraksjoner i denne lakseførende delen av vassdraget.

ANBEFALTE UTSLIPPSGRENSER

Spylevannet som slippes ut til Edlandsvatnet har høy pH (rundt 8) og inneholder noe organisk materiale (som vil ytterligere bidra til å binde aluminium). Meget foreløpige undersøkelser indikerer at gjennomsnittlig total aluminiumskonsentrasjon i spylevann som slippes til Edlandsvatn kan overstige 1 mg/l, som er satt som grenseverdi i dag. De foreløpige undersøkelsene av ulike aluminiumsfraksjoner fra spylevannet viser også at labilt aluminium utgjør en meget lav andel av totalt aluminium og faktisk på samme nivå som labilt aluminium i Edlandsvatn i dag. Selv om den monomere form skulle ligge på et høyere nivå vil det da (pga høy pH) dreie seg om anionisk Al-

hydroksid, og utslippet forventes ikke å ha skadelige effekter for fisk. I gjennomsnitt vil fortynningen i Edlandsvatnet bidra til at merbelastningen i Figgjoelva vil bli rundt 6 µg Al/l målt som totalt aluminium.

Ettersom både resipient og utslipp har gode pH-forhold finnes det ingen begrunnelse for å tro at utslippet kan være skadelig for fisk. Det synes heller ikke hensiktsmessig å fastsette en grenseverdi for aluminiumsinnholdet i spylevann som skal slippes ut, hverken for totalt aluminium eller for monomert aluminium (ufarlig anionisk fraksjon ved pH over 7). Det er derimot viktig å sikre fortsatt høyt pH i spylevannet (over 7).

Johnsen (2009) gjorde en vurdering av utslipp av aluminiumsholdig spylevann til Osvassdraget i Hordaland. Dette er en av dettefylkets beste lakseelver. Gjennomsnittlig aluminiumsutslipp som ble vurdert var 670 g Al (som tilsvarer 1940 g Al(OH)₃) med en økning fram mot år 2045 til 1860 g Al/time. Basert på vannføringsdata ble konsentrasjoner av totalt aluminium ved utslippet i elva beregnet for månedsmiddelvanntføringer og midlere døgnvanntføring.

Utblandet i månedsmiddelvanntføringene ville utslippet gi totale aluminiumskonsentrasjoner på mellom 16 og 42 µg Al/l i 2010 og mellom 45 og 116 µg Al/l i 2045 (ved full drift), noe som ble vurdert som lave konsentrasjoner. Utblandet i midlere døgnvanntføringer ville tilsvarende konsentrasjoner ligge mellom 96 og 264 µg Al/l i 2010 og mellom 275 og 722 µg Al/l i 2045, noe som ble vurdert som fra normale til svært høye konsentrasjoner. Disse konsentrasjonene gjelder i elva ved utslipsstedet.

Selv om disse utslippene ville kunne gi fra lave til svært høye totale aluminiumskonsentrasjoner i Oselva avhengig av vanntføring ble utslippet vurdert som problemfritt. Begrunnelsen for dette er at aluminiumhydroksid danner store polymerer ved de pH-verdier som er i elva, og dermed ikke vil ha noen giftvirkning på fisk.

REFERANSER

Hindar, A. & Lydersen, E. 1995. Er utfelt/sedimentert aluminium etter vassdragskalking et mulig miljøproblem? *NIVA-rapport, Rapport O-92149. 22s.*

Johnsen, G. H. 2009. Vurdering av konsekvensar ved utslepp av Al-holdig spylevann frå Os vassbehandlingsanlegg til Osvassdraget. *Rådgivende Biologer. Rapp.nr.: 1209*

Poleo, A. B. S. 2004. Sluttrapport – vannkvalitet og fisk i Suldalsvassdraget. *Universitetet i Oslo*

Planbeskrivelse med konsekvensutredning
for reguleringsplan 2012 12
Langevatn vannbehandlingsanlegg
Dato: 2013-10-10



PLANBESKRIVELSE MED KONSEKVENsutREDNING FOR REGULERINGSPLAN 2012 12, LANGEVATN VANNBEHANDLINGSANLEGG

Asplan Viak har vært engasjert av IVAR IKS for å utarbeide reguleringsplan for utvidet vannbehandlingsanlegg med tilhørende planbeskrivelse og konsekvensutredning:

Reguleringsplanen for Langevatnet vannbehandlingsanlegg plan nr. 2012 12.

Regulerings- og prosjekteringsarbeidet er planlagt å foregå i 2013 og med byggestart sommeren 2014.

Planprogrammet har vært ute til offentlig høring i perioden januar – februar 2013. Planprogrammet ble vedtatt av plan- og økonomiutvalget i Gjesdal kommune den 21.3.2013. Revidert planprogram er datert 10.4.2013.

Odd Hummervoll er kontaktperson hos utbyggeren IVAR IKS.

Kristian Ohr hos Asplan Viak har vært oppdragsleder og Even Lind har hatt ansvar for reguleringsarbeidet og konsekvensutredningen.

Kontaktperson i kommunen er Reidun Solli Skjørestad.

For spørsmål om utbyggingen, reguleringsplan eller konsekvensutredningen vennligst ta kontakt med en av dem nedenfor.

Aktør	Gjesdal kommune	IVAR	Asplan Viak
Navn	Reidun Skjørestad	Odd Hummervoll	Even Lind
Telefon	51 61 11 22 959 33 094	51908524 93488524	92089646
E-mail	reidun.skjorestad@gjesdal.kommune.no	odd.hummervoll@ivar.no	Even.lind@asplanviak.no

Merknader og innspill til konsekvensutredningen og reguleringsplan bes sendt til:

Gjesdal kommune, Rettedalen 1, 4330 Ålgård, postmottak@gjesdal.kommune.no

innen

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Formålet med planarbeidet.....	4
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Grunnlagsinformasjon	5
1.3	Planlagt utvidelse – Arealbehov	5
1.4	Plassering av anleggsutvidelsen	6
2	Krav til konsekvensutredning.....	7
3	Beskrivelse av vannbehandlingsanlegget.....	8
3.1	Vannforsyningen – eksisterende anlegg.....	8
3.2	Nytt vannbehandlingsanlegg	10
3.3	Alternativ anlegg og plassering	12
4	Gjeldende planer og planprosess	13
4.1	Kommuneplan.....	13
4.2	Gjeldende reguleringsplan.....	14
4.3	Planprosess og medvirkning	14
5	Ny reguleringsplan	16
5.1	Berørte eiendommer	16
5.2	Planbeskrivelse	16
5.3	Ny reguleringsplan	18
5.4	Nye tilgrensende planer	19
6	Planprogram med merknader	20
6.1	Merknader.....	20
6.2	Vedtatt utredningsprogram	21
6.3	Risiko – og sårbarhetsanalyse	22
6.4	Avbøtende tiltak og oppfølging	22
7	Metode konsekvensutredning.....	23
8	Landskapsbilde	24
8.1	Plan- og influensområde	24
8.2	Verdi	29
8.3	Omfang.....	30

8.4	Konsekvens	31
8.5	Avbøtende tiltak og oppfølgende arbeider	33
9	Biologisk mangfold	34
9.1	Naturmiljø	34
9.2	Verna vassdrag	49
9.3	Utslipp til luft og vann	52
9.4	Støy	56
10	Kulturminner	57
10.1	Uttalelse fra Rogaland fylkeskommune, Kulturseksjon	58
11	Naturressurser – landbruk	59
11.1	Influensområdet	59
11.2	Verdi og omfang, konsekvens	60
11.3	Avbøtende tiltak	60
12	Nærmiljø og friluftsliv	61
12.1	Allment bruk	61
12.2	Barn og unge.....	62
12.3	Konsekvens	62
13	Samfunnsmessige forhold	63
13.1	Sysselsettingsberegninger	63
13.2	Transport.....	66
13.3	Betydning av nok og tilfredsstillende vannkvalitativ	68
13.4	Universell utforming.....	68
14	Oppsummering og konklusjon.....	69
14.1	Sammenstilling av konsekvenser	69
14.2	Risiko – og sårbarhetsanalyse	70
14.3	Konklusjon	70
15	Vedlegg I: Risiko – og sårbarhetsanalyse	71
15.1	Metode ROS-analyse	71
15.2	Oppsummering.....	72
15.3	Anbefalte tiltak for hendelser i røde og gule felt.....	72

1 FORMÅLET MED PLANARBEIDET

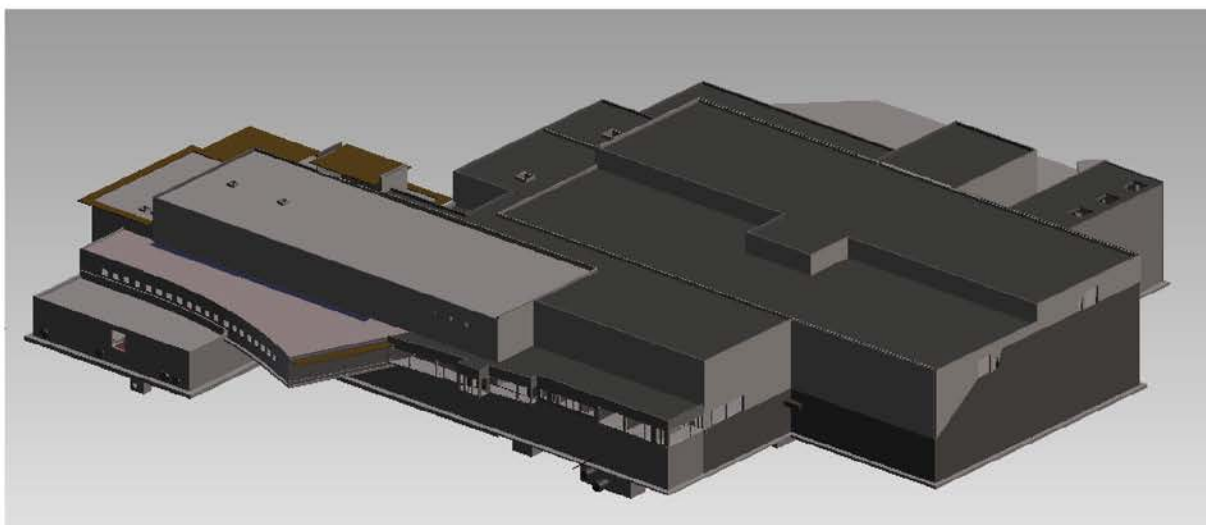
Formålet med planleggingen er å legge til rette for utvidelse av IVARs vannbehandlingsanlegg ved Langavatnet sør for Ålgård i Gjesdal kommune. IVAR IKS driver i dag der et felles vannbehandlingsanlegg for kommunene på Jæren.



Figur 1-1: IVARs vannbehandlingsanlegg i 2012 før utvidelse

IVAR utarbeidet i 2011 en ny hovedplan for drikkevann der framtidige råvannskilder og aktuelle vannbehandlingsmetoder er vurdert. Det er konkludert med at eksisterende vannbehandlingsanlegg skal bygges om til et anlegg med ozon-/ biofiltrering for å redusere vannets farge, lukt og smak og styrke den hygieniske barrieregrad. I tillegg skal kapasiteten i anlegget økes i henhold til nye prognoser for vannforbruk

Eksisterende anlegg er fordelt på to bygg, hovedanlegget og lager/garasje. Hovedanlegget utvides og i tillegg bygges et basseng (ozonkontaktkamre) under bakken.



Figur 1-2: Modell av nytt vannbehandlingsanlegg per august 2013. Mørke grått er nytt anlegg.

1.1 Bakgrunn

Prognoser for leveranser av vann fra IVAR viser at kapasiteten på dagens kilder vil være nådd innen få år. IVAR har vurdert nye kilder og anser Birkelandsvatn i Bjerkreim kommune som mest aktuelt. Eksisterende kilder skal beholdes som reservekilder og suppleringskilder.

Eksisterende kilder er relativt grunne, har høy temperatur om sommeren og noen utfordringer med lukt og smak.

Det har vært økende fargetall i kildene (eksisterende og aktuelle framtidige) og det er behov for behandling som reduserer farge.

I 2011 gjennomførte Asplan Viak et skisseprosjekt med hovedformål å kalkulere tre alternative kapasitetsutvidelser for Langevatn VBA:

1. Utvidelse av eksisterende marmorfilteranlegg (uten nye prosesstrinn)
2. Utvidelse og omlegging til Ozon-Biofiltrering (OBF)
3. Utvidelse og omlegging til Moldeprosess med etterfølgende filtrering i aktivt kull

Basert på skisseprosjektet, pilotforsøk og egne prosessvurderinger, besluttet IVAR å gå videre med forprosjekt for OBF.

1.2 Grunnlagsinformasjon

Forprosjektet ble utarbeidet av Asplan Viak i tett samarbeid med IVARs prosjektgruppe. Basert på egne pilotforsøk med OBF har IVAR gitt innspill på dimensjoneringsverdier for bl.a. ozondoser og oppholdstid i ozonkontaktkammer. Pilotforsøk har også gitt grunnlagsdata om bl.a. spylevann fra biofilter som grunnlag for dimensjonering av spylevannsbehandling og vurdering av utslipp til resipient.

IVAR har også engasjert Kerwin Rakness som ekspert på ozonering av drikkevann. Rakness har levert en rekke fagnotat med innspill til løsninger for aktuelle ozoneringsoppsett.

Asplan Viak har benyttet nederlandske DHV som underkonsulent med ekspertise på ozonering.

Det har vært utstrakt kontakt med Gunnar Mosevoll i Skien kommune for innspill og erfaringer fra deres OBF anlegg.

1.3 Planlagt utvidelse – Arealbehov

Figur 1 nedenfor viser eksisterende anlegg. Grunnflate over bakkenivå er om lag 3.400 m² for prosessanlegg og ytterligere om lag 900 m² separat lagerbygg i sør.



Figur 1-3: Eksisterende anlegg. Bygningsmassen er vist med blå fargelegging.

Bygningsmassen utvides med ca 8.000 m² grunnflate over bakkenivå. Det vil også være behov for etablering av ny spylevannslagune med åpent vannspeil på ca 2500 m², en avvanningslagune på ca 1400 m² og veier for kjøreatkomst til de ulike delene av bygget.

1.4 Plassering av anleggsutvidelsen

1.4.1 Hydrauliske og prosessmessige forhold

Hovedføringen for plassering av det utvidete prosessanlegget er gitt plassering av eksisterende anlegg, inkludert råvannsforsyning til Nonsberget. Prosessmessig og hydraulisk skal utvidelsen integreres tett med eksisterende anlegg. Dette innebærer at vannet som behandles skal kunne flyte mellom de to anleggsdelene ved hjelp av selvfølgelig slik at man unngår pumping. Det er viktig både for å redusere energibruk og for å ivareta en høy forsyningsikkerhet mest mulig uavhengig av ekstern strømforsyning.

I praksis dikterer disse forholdene hvilke kotehøyder som er aktuelle for anleggsutvidelsen. Det gir også en reell begrensning i avstand mellom eksisterende anlegg og det utvidete prosessanlegget.

1.4.2 Eksisterende topografi og infrastruktur

Eksisterende anlegg ligger i et dalsøkk i enden av Langavatnet. Topografien, i form av stigende terreng mot tre av fire sider og synkende terreng på den siste siden (mot NV) gir svært lite spillerom for alternativ lokalisering av prosessanlegget.

Eksisterende infrastruktur i form av fylkesveien ligger øst for anlegget og en eksisterende høyspent på 300kV ligger sør vest for anlegget.

2 KRAV TIL KONSEKVENsutREDNING

I henhold til plan- og bygningslovens (pbl) § 4-2 med tilhørende forskrift «FOR 2009-06-26 nr. 855: Forskrift om konsekvensutredninger» skal det utarbeides konsekvensutredning når:

Vedlegg I. Planer og tiltak som alltid skal konsekvensutredes

<i>A. Tiltak og oppfangingskriterier</i>	<i>B. Ansvarlig myndighet og lov(er) behandlingen skal knyttes opp til</i>
<i>Industri, bygg og anlegg m.m.</i>	
1. Industrianlegg, næringsbygg, bygg for offentlig eller privat tjenesteyting og bygg til allmennyttige formål med en investeringskostnad på mer enn 500 mill kr eller et bruksareal på mer enn 15 000 m ² .	Planmyndigheten. Plan- og bygningsloven.

Den planlagte utvidelse er i skisseprosjektet fra 2011 anslått til om lag 700 millioner kroner. Dessuten vil nybygget få et bruksareal på mer enn 15 000 m².

Omfanget av denne detaljreguleringen krever altså i følge plan – og bygningsloven å medføre utarbeiding av konsekvensutredning.

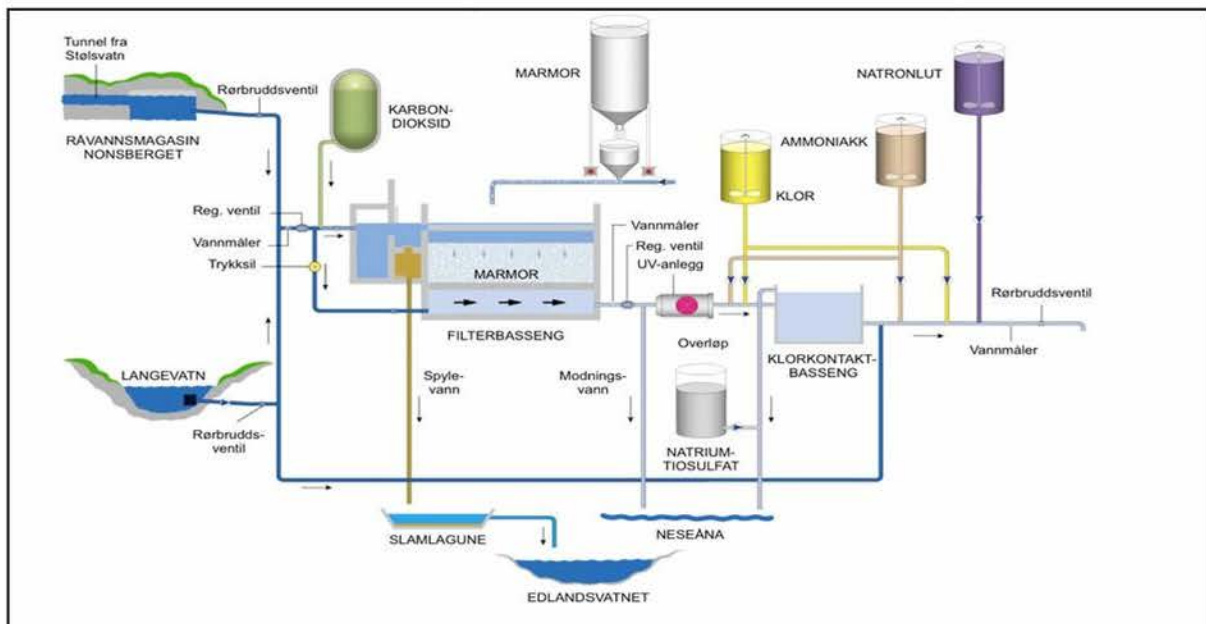
Planmyndighet for reguleringsplan er Gjesdal kommune.

Det er utarbeidet et privat forslag til detaljregulering med konsekvensutredning, jf pbl §§ 12-3 og 12-9.

3 BESKRIVELSE AV VANNBEHANDLINGSANLEGGET

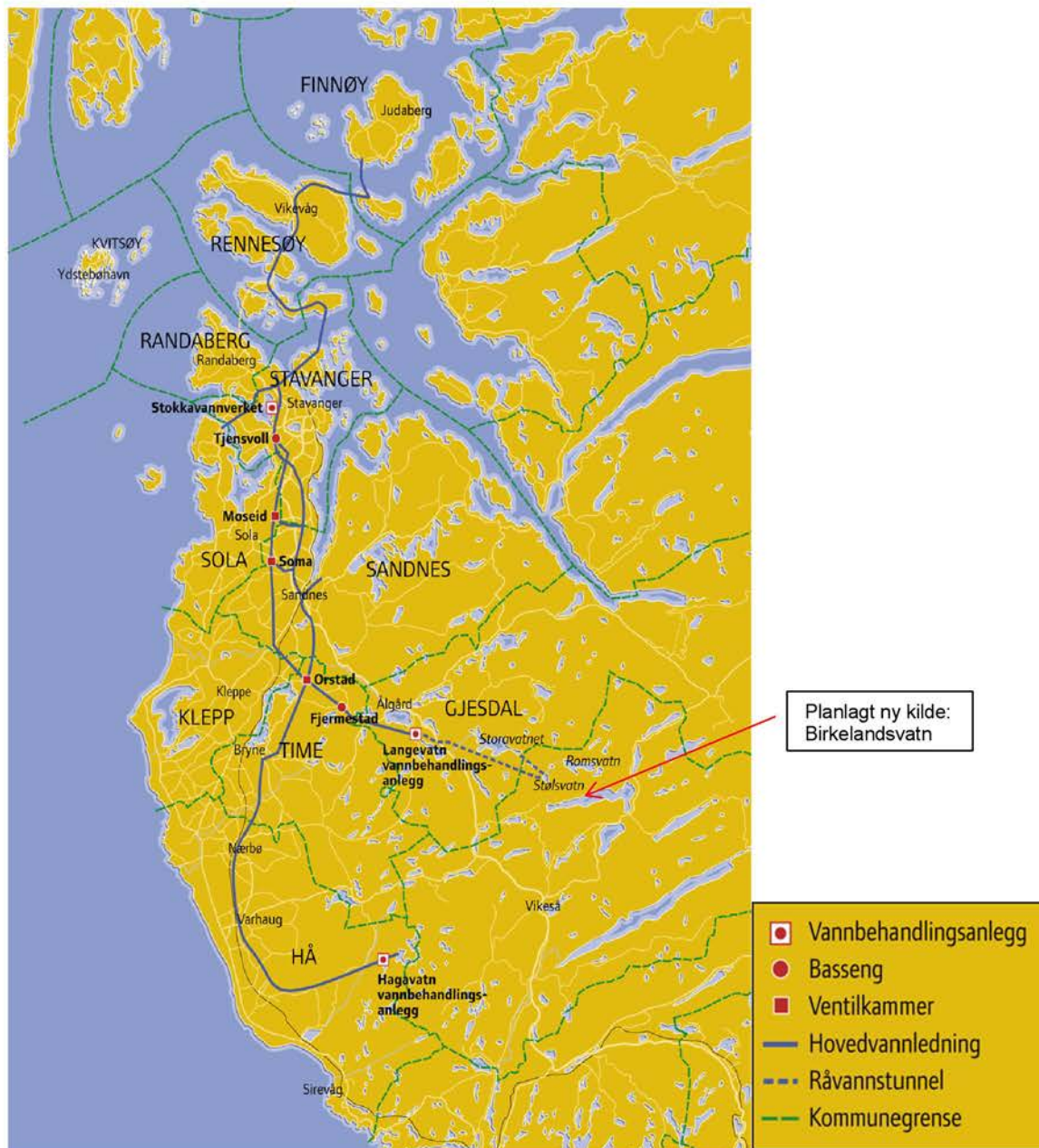
3.1 Vannforsyningen – eksisterende anlegg

et vannbehandlingsanlegg filtrerer i dag vannet gjennom bassenger med marmorgrus for å redusere vannets korrosive egenskaper (øke pH og alkalitet), med etterfølgende desinfeksjon med ultrafiolett lys (UV) og klor. Anlegget ble satt i drift i 1998 og har en kapasitet på 2500 liter per sekund.



Figur 3-1: Prinsippskisse for det eksisterende vannbehandlingsanlegget

Som råvannskilder benyttes Stølsvatn i Bjerkreim kommune og Storavatn i Gjesdal kommune. Gjennom de siste 15 – 20 år har fargetallet i kildene økt til maksimumsverdier på henholdsvis 24 mg Pt/l og 12 mg Pt/l. Kravet til fargetall i rentvann er i drikkevannsforskriften maks 20 mg Pt/l, mens IVAR har en målsetting om at vann fra Langevatn vannbehandlingsanlegget skal ha et fargetall under 10 mg Pt/l. Kildene samkjøres slik at fargetallet i dag inn til vannbehandlingsanlegget ligger på maksimum 15 mg Pt/l. Det må påregnes noe økning i fargetallet i årene fremover for disse kilder, selv om økningen sannsynligvis blir mindre enn det vi har sett de siste ti år.



Figur 3-2: IVARs opplegg for vannforsyning på Jæren

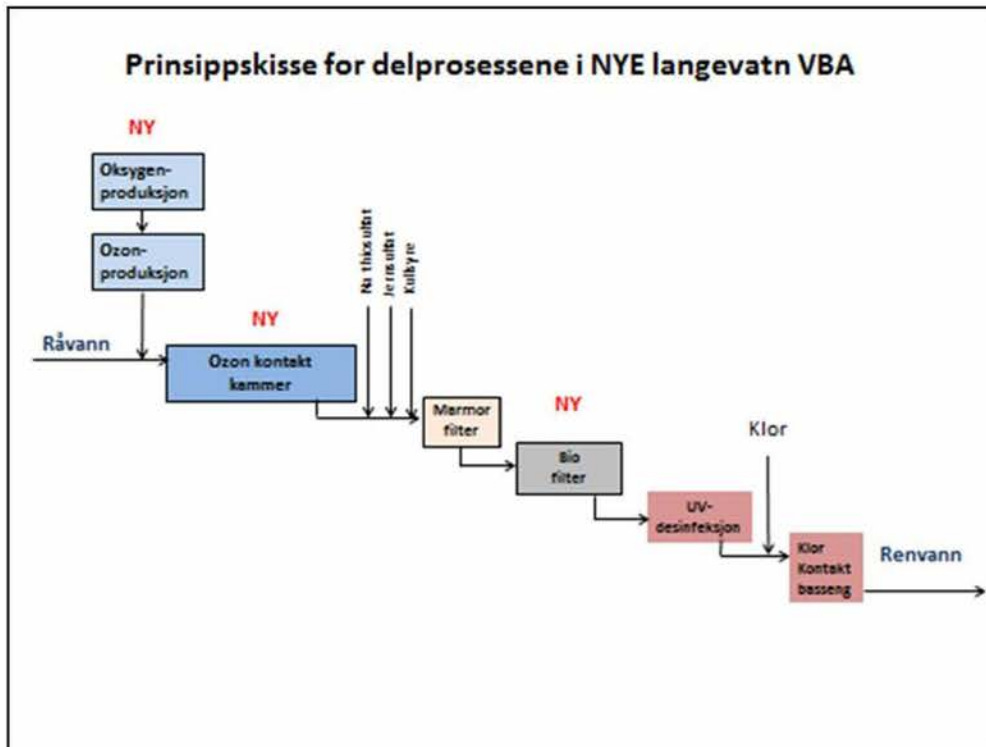


Figur 3-3: Vannforsyningen til Jæren, dagens system

3.2 Nytt vannbehandlingsanlegg

For å sikre framtidige behov i vannforsyningen, er det behov for større kildekapasitet for Langevatn vannbehandlingsanlegg og det aktuelle alternativet er et nytt råvannsintak i Birkelandsvatn (Storavatn) i Bjerkreim kommune. Dette er en stor dyp innsjø der inntaket legges til ca 75 m dyp og der avstanden til aktuelt påkoplingspunkt i eksisterende råvannstunnel er ca 4 km. Birkelandsvatnet har i dag et fargetall på 11 mg/Pt/l. NIVA har i et nylig avsluttet prosjekt konkludert med at det mest sannsynlig vil stabilisere seg på dette nivået. Det må imidlertid påregnes variasjoner fra år til år som følge av variasjoner i klimaparameterne og ekstreme klimahendelser, men det anses som lite sannsynlig at fargetallet vil overstige 20 mg Pt/l.

Birkelandsvatnet er tenkt brukt som hovedvannkilde mens eksisterende kilder vil få status som reservekilder og i kortere perioder som suppleringskilder. Selv om Birkelandsvatnet har lavere fargetall enn eksisterende kilder, er det nødvendig med en utvidet vannbehandling for fargereduksjon for å nå målsettingen om et fargetall under 10 mg Pt/l. I nedbørsfeltet til Birkelandsvatn er det også en del jordbruksaktivitet og det vil derfor være nødvendig å styrke den hygieniske barrieregrad.



Figur 3-4: Prinsippskisse for delprosessene i nytt vannbehandlingsopplegg

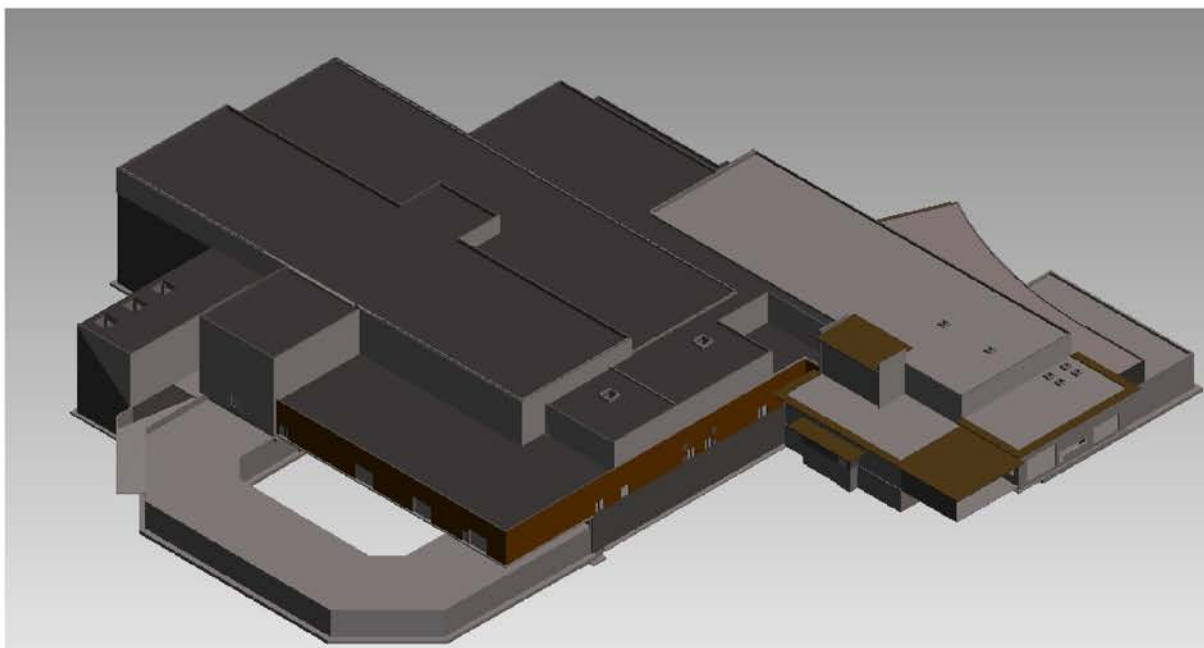
Det nye anlegget planlegges med en såkalt Ozon-Biofilterprosess. Anlegget skal dimensjoneres for en forventet kapasitet i år 2050, som utgjør en gjennomsnittlig vannmengde på 2500 l/s og en dimensjonerende maksimum kapasitet på 3300 l/s. I dag er tilsvarende registrerte mengder 1500 l/s og 1800 l/s, med en dimensjonerende maksimumkapasitet på 2500 l/s.

For å redusere vannets farge vil vannet bli tilsatt ozongass. Gassen løses i vannet og reagerer med fargemolekylene (humus) slik at disse spaltes og blekes. Ozon virker også desinfiserende, og øker dermed den hygieniske barrieregraden i anlegget.

Etter ozonering brytes de spaltede humuskomponentene ned i biofiltre (en biologisk aktiv filtermasse) for å unngå mulig innvendig begroing i vannledningene ute i vannforsyningsystemet. Den biologiske prosessen krever en viss oppholdstid, slik at en stor del av bygningsvolumet i det nye anlegget vil romme biofilter.

Alkalisering i marmorfilter og hygienisering ved hjelp av UV og klor vil bli opprettholdt som prosessstrinn i det nye anlegget.

Som i eksisterende anlegg, vil filtermassene spyles rene med jevne mellomrom. Spylevannet ledes til dam/lagune for sedimentering av finstoff før vannet ledes via eksisterende avløpsledning til Edlandsvatnet. Utvidet kapasitet og nye biofiltre gir en viss økning i spylevannsmengden, og lagunen vil derfor bli utvidet.



Figur 3-5: Bygg vist fra sør (3D-modell uten terreng, per august 2013). Utvidelse vist med mørk grå takflate.

Eksisterende vannbehandlingsanlegg og hovedvannledninger skal være operativt under hele byggeperioden og vil inngå som en del av kapasiteten i det nye anlegget. Det må derfor legges til rette for både å bygge og kjøre i gang nytt prosessanlegg samtidig med drift på eksisterende anlegg.

3.3 Alternativ anlegg og plassering

Dagens situasjon, inkludert vedtatte planer, benevnes som 0-alternativet. 0-alternativet er å drive vannbehandlingsopplegg som i dag videre fremover. For å sikre den fremtidige vannforsyning og leveringssikkerhet av vann, må det bygges et nytt vannbehandlingsanlegg.

Kapasiteten på anlegget må utvides. Det finnes også alternative vannbehandlingsmetoder som er utredet i et skisseprosjekt. Ut fra en helhetsvurdering av ytelser, teknikk og økonomi, har IVAR besluttet å bygge et anlegg basert på Ozon-biofilterprosessen. Det er ingen nevneverdige forskjeller mellom de aktuelle prosessløsningene som har betydning for plansituasjonen eller konsekvensen for miljø.

I og med at hovedhensikten med tiltaket er å utvide et eksisterende vannbehandlingsanlegg, hvor det er gjort store investeringer for å føre fram råvann fra relativt fjerntliggende kilder, er det ikke aktuelt å vurdere andre lokaliteter for anlegget.

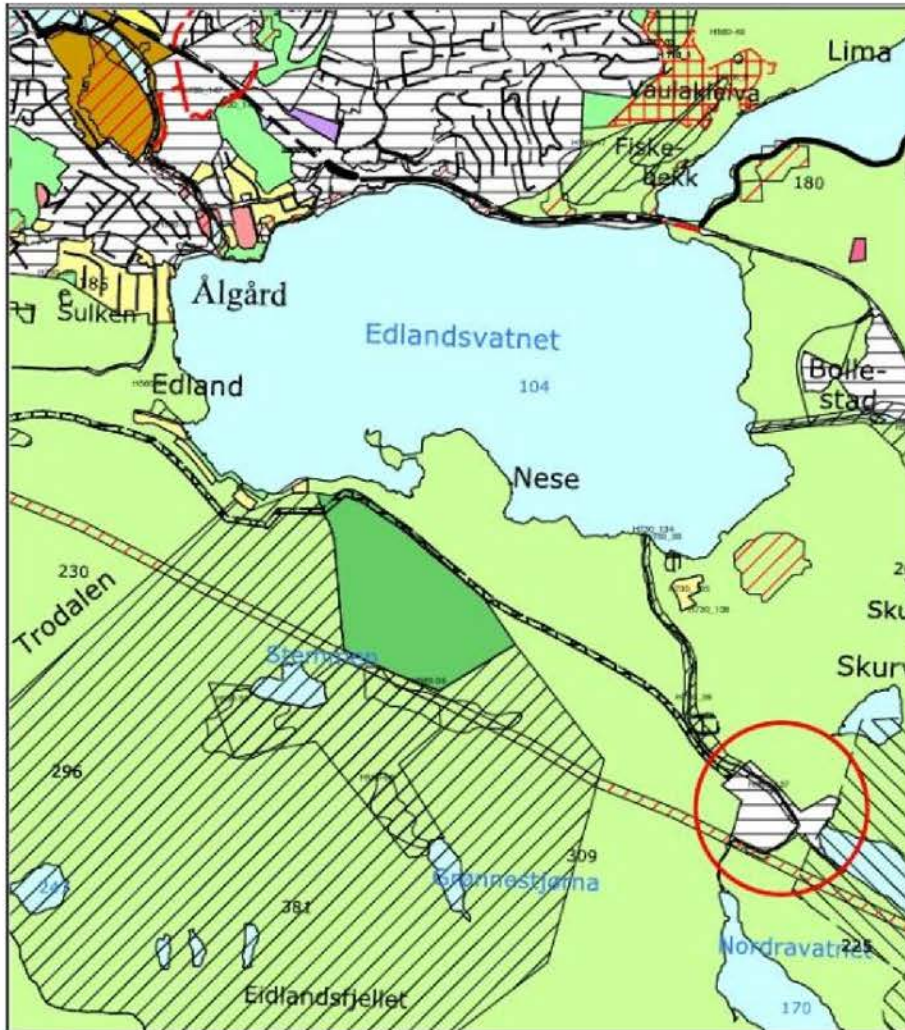
Med henvisning til de strenge føringene som hydraulikk og eksisterende infrastruktur og topografi gir, er det ikke mulig å flytte utvidelsen av prosessanlegget nevneverdig innenfor den gitte lokaliteten.

4 GJELDENE PLANER OG PLANPROSESS

I dette kapittel gis en oversikt over gjeldende planer og planprosessen i forbindelse med utvidelse av anlegget og ny reguleringsplan.

4.1 Kommuneplan

Område for det eksisterende anlegget er i kommuneplan avsatt til vannbehandlingsanlegg.



Figur 4-1: Utsnitt av kommuneplan for Gjesdal kommune med vannbehandlingsanlegg innrammet i rødt.

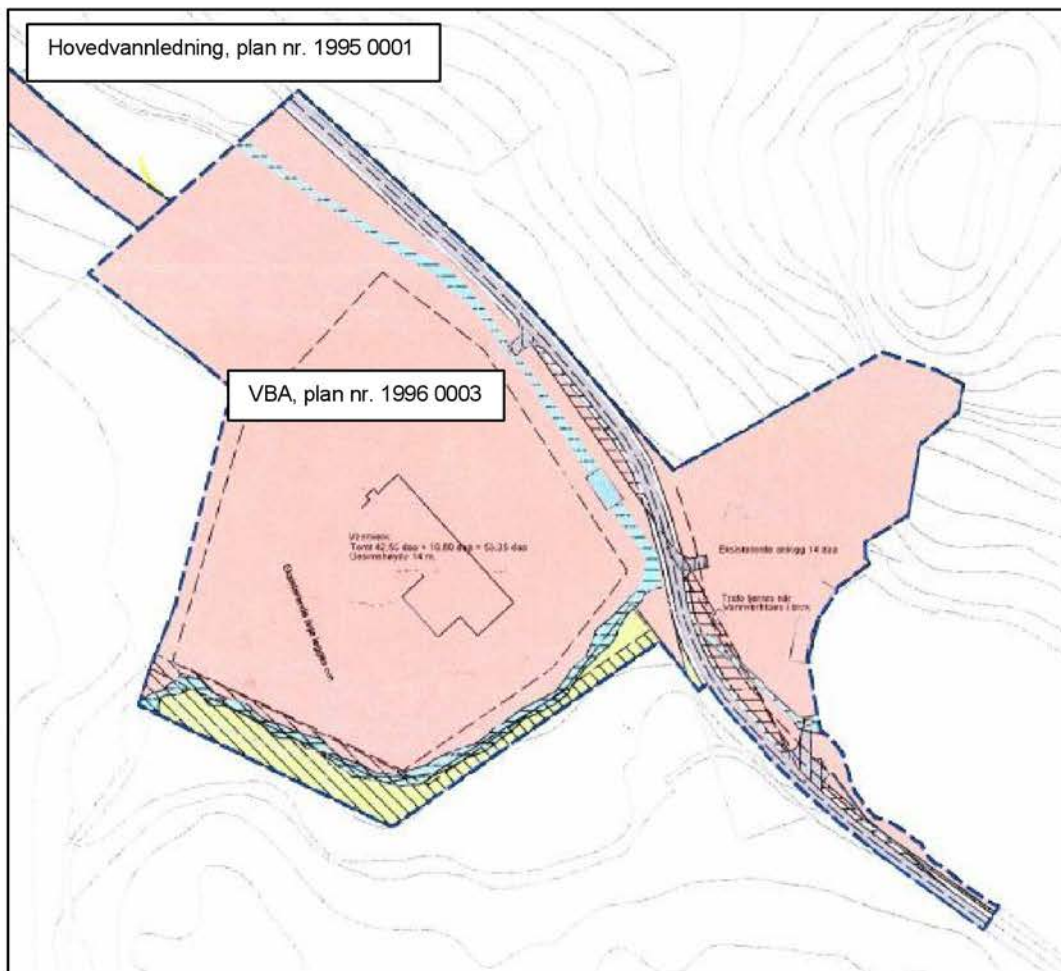
Elva som renner gjennom dagens anlegg kommer fra Langavatnet og Nordravatnet, og er en del av det vernede vassdraget, Figgjovassdraget. I tillegg er området langs elva "hensynssone bevaring naturmiljø".

Utvidelsen vil kreve at en må omregulere LNF-område til formål bebyggelse og anlegg som vannforsyningsanlegg. Dette berører to eiendommer.

4.2 Gjeldende reguleringsplan

Gjeldende reguleringsplan for området er plan nr.1996 0003 som omfatter eksisterende vannbehandlingsanlegg. I planen er det avsatt areal til næringsområde, veg og atkomst, bekk (vassdrag) og grøntområde. Den nye reguleringsplan er en videreføring av gjeldende reguleringsplan.

En del av plan 1995 0001 viser litt av hovedvannledningen med tilhørende sikkerhetssone.



Figur 4-2: Reguleringsplan for eksisterende Langevatn vannbehandlingsanlegg (VBA) og del av hovedvannledning (nord vest på figur)

4.3 Planprosess og medvirkning



Plan – og bygningsloven angir bestemmelser for hvordan planprosessen skal gjennomføres. Viktige hensyn er åpenhet, forutsigbarhet og medvirkning.

AKTIVITET	AKTØR	2013														2014		
		Nov	Des	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Jun	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	
1	Oppstartsmøte	Kom	26															
2	Forslag til planprogram og grense for reg.plan	AV		19														
3	Kunngjøring planoppstart og planprogram, utlegging.	IVAR/ AV																
4	Høringsperiode	IVAR/ AV																
5	Vedtak av planprogram	Kom					21											
6	Konsekvensutredning	AV																
7	Reguleringsplan m bestemmelser	AV																
8	Info møte overordnede myndighet (SV,FM?)	IVAR																
9	Overleveringsmøte med påfølgende innsending RP- KU	IVAR/ kom																
10	Kommunal saksgang m vedtak om off ettersyn	Kom																
11	Off. ettersyn og høring reg.plan og KU	Kom																
12	Info og møter høringsperioden Off. møte og høringsinstanser	AV / IVAR																
13	Innstilling til vedtak ev avklaringsmøter med utbygger	Kom																
14	Korr. Endringer RP- KU	AV																
15	Politisk vedtak RP med KU	Kom																
16	Kunngjøring godkjent RP og KU	Kom																
17	Klagebehandling	Kom																

Figur 4-3: Fremdriftsplan per oktober 2013

Kom = Gjesdal kommune (politisk/ administrasjon), **AV**= Asplan Viak, **RP**= Reguleringsplan, **KU**= Konsekvensutredning, **X**= Politisk vedtak.

Planmyndighet er Gjesdal kommune. Vinteren 2013 ble planprogrammet utlagt til offentlig høring og oversendt høringsinstanser.

Etter at forslag til reguleringsplan og tilhørende konsekvensutredning har fått tilslutning i plan- og økonomiutvalget i Gjesdal kommune, blir det sendt høringsinstansene og lagt ut til offentlig ettersyn.

I høringsperioden vil IVAR gjennomføre informasjonsmøte om ønskelig.

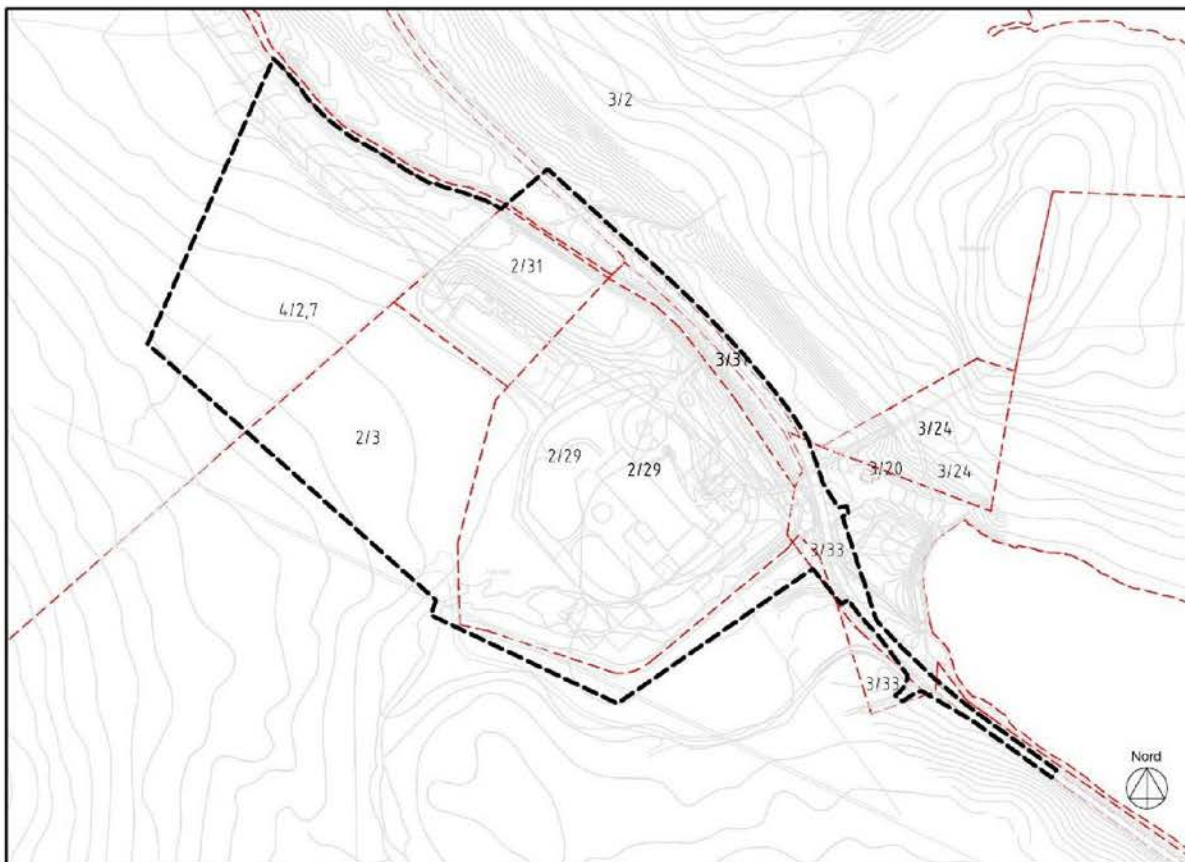
Planforslag og konsekvensutredning vil bli tilgjengelig på kommunens nettsider.

5 NY REGULERINGSPLAN

Utvidelsen av vannbehandlingsanlegget ved Langevatnet i Gjesdal kommune medfører at eksisterende reguleringsplan må utvides med om lag 42 dekar slik at hele planen utgjør 108 dekar.

5.1 Berørte eiendommer

Utvidelsen omfatter del av eiendommene med gårdsnummer / bruksnummer 4/2,7 og 2/3. I tillegg kommer noe vegareal langs fylkesvegen



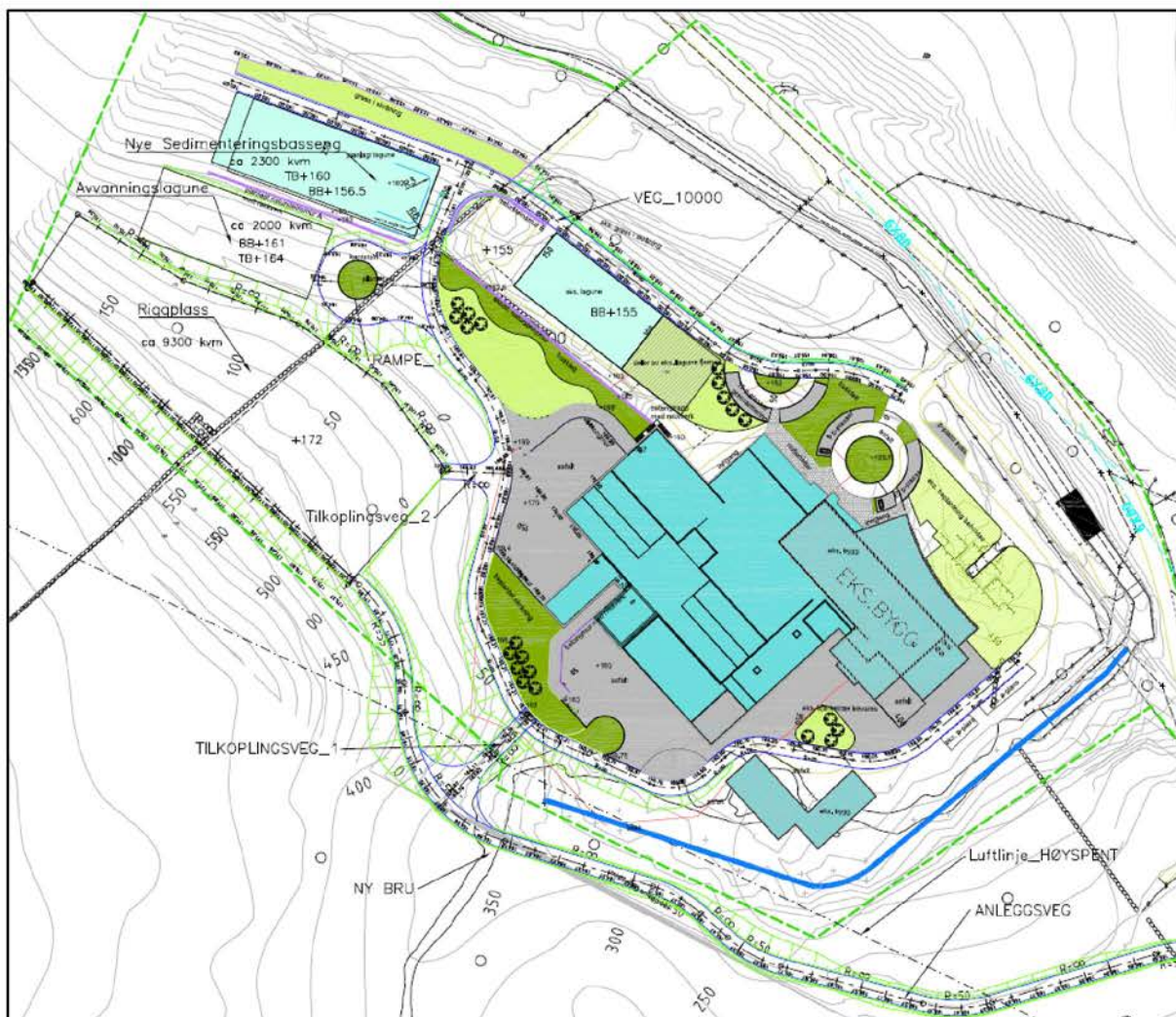
Figur 5-1: Oversikt over eiendommer som blir berørt av ny reguleringsplan. Rød stiplet strek viser eiendomsgrensene. Foruten IVARs eiendommer blir gnr.2 bnr. 3 og gnr.4 bnr.2,7 berørt av den nye reguleringen samt fylkesveien i sør vest.

5.2 Planbeskrivelse

I det nye vannbehandlingsanlegget utvides hovedanlegget og i tillegg bygges et basseng (ozonkontaktkamre) under bakken. Det bygges sedimenteringsanlegg og avvanningslagune.

Fra fylkesveg 201 i sørvest etableres det ny avkjørsel for anleggsvei frem til utbyggingsområdene i sørvest.

Tegningen i figur 5-2 viser anleggsveien sør for anlegget og en riggplass som etter anleggsfasen skal brukes som utvendig lagerområde.



Figur 5-2: Situasjonsplan som viser nytt anlegg med tilhørende elementer

Det totale planområdet er 108 dekar. Nytt område som inngår i reguleringsplan er på 42 dekar.

Med den foreslåtte utbyggingen blir totalt bebygd areal 19.800 m². Det omfatter gamle og nye bygninger på 12.900 m². I tillegg kommer basseng og lagune på 5.900 m² samt parkeringsareal for 54 plasser som utgjør 1.040 m². Dette gir en BYA på 18,3 % med den foreslåtte utbygging.

Innenfor den viste byggegrense kan bygninger ha maksimum gesimshøyde 16 m. Maksimal byggehøyde for bygninger og anlegg er kote 176 m.o.h.

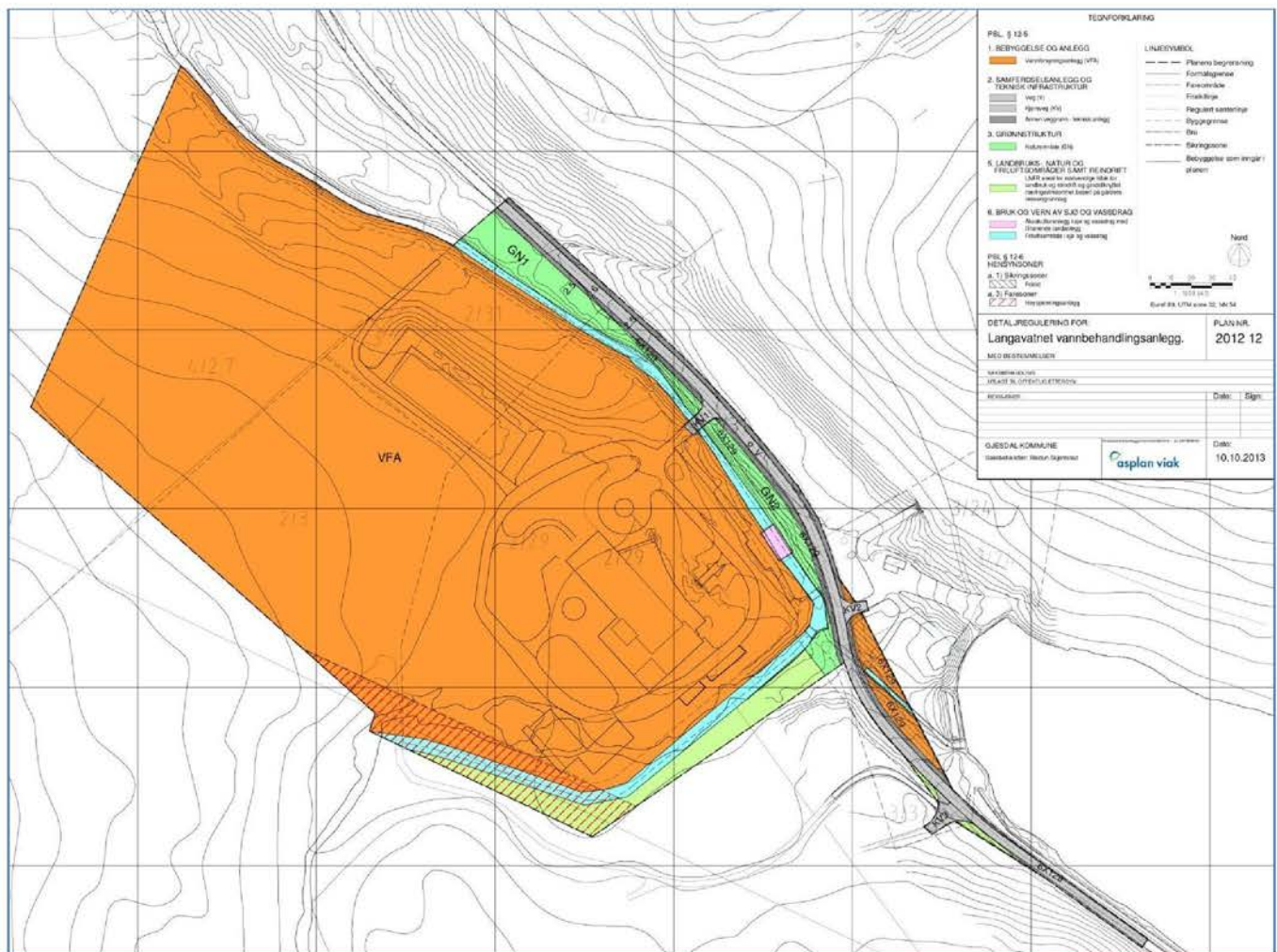
Tabell 5-1: Bruksareal (BRA) for nytt og eksisterende anlegg

Bebyggelse	Produksjonsbygninger, m ²	Garasjer/lager, m ²	Parkering, m ²	Sum BRA, m ²
Eksisterende, m ²	10 750	840	560	12 150
Nytt, m ²	28 800	0	480	29 280
Totalt, m ²	39 550	840	1 040	41 430

5.3 Ny reguleringsplan

Reguleringsplanen legger til rette for utvidet vannbehandlingsanlegg. Området er regulert til følgende formål:

- Bebyggelse og anlegg
- Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur
- Landbruks-, natur og friluftsområder samt reindrift
- Bruk og vern av sjø og vassdrag
- Hensynssoner med underformål:
 - Sikringssoner
 - Faresoner



Figur 5-3: Forslag til reguleringsplan for Langevatn vannbehandlingsanlegg plan nr. 201212 i Gjesdal kommune

Eksisterende høyspentlinje

Det går en 300 kV høyspentlinje i luftstrek i sørvest. Området som er skravert under 300 kV linjen i reguleringsplan, figur 5-3, er hensynsone. I dette området er det byggeforbud, jf Forskrift om elektriske forsyningsanlegg § 6-4.

5.4 Nye tilgrensende planer

I forbindelse med anlegget ønsker utbygger å tilrettelegge for erstatningsmark for den dyrka jorda som går tapt der det nye anlegget bygges. Det planlegges derfor å varsle oppstart av reguleringsplan med konsekvensutredning for Nordravatnet landbruksområdet. Hensikten er å opparbeide et jevnt stort areal som det landbruksområdet som går tapt, det vil si drøyt tjue dekar. Dette planlegges sør for utbyggingsområdet. Se figur 5-4.

Nordvest for utbyggingsområdet planlegges det massedeponi. Området reguleres og det utarbeides konsekvensutredning. Området ferdigstilles etter at massene er tilrettelagt som landbruksområde, beite eller dyrka mark.

Miljømessig og økonomisk vil det være gunstig å nytte det sistnevnte arealet som massedeponi og senere landbruksområde. Både grunneier og utbygger er interessert i en slik løsning. Reguleringsplan er betegnet «Langavatnet massedeponi».



Figur 5-4: Reguleringsplan for nytt vannbehandlingsanlegg og to områder hvor en tar sikte på å varsle oppstart av reguleringsplan med tilhørende konsekvensutredning.

6 PLANPROGRAM MED MERKNADER

6.1 Merknader

I tabell 6-1 vises merknader som kom i høringsprosessen til forslag til planprogram, datert 14.1.2013.

Tabell 6-1: Innkomne merknader til IVAR IKSs forslag til «Planprogram for reguleringsplan med konsekvensutredning for Langevatn vannbehandlingsanlegg». Høringsperiode 14.1.2013 – 28.2.2013

Nr	Dato	Fra	Innhold	IVARs kommentar
1	1.2.13	Statens vegvesen	Ber om at avkjølsforhold opprettholdes til området og med tilfredsstillende frisikt og byggegrense.	- Utbedring av eksisterende atkomst bør være greit. -Imidlertid er ikke ny avkjøsel sør øst for dagens område som er planlagt brukt i anleggstid, eventuelt som en permanent reserveatkomst, nevnt ved melding om oppstart.
2	20.2.13	Lyse	Gjør oppmerksom på eksisterende 300kV linje som tangerer det nye område i sør vest. Eventuell omlegging må bekostes av tiltakshaver. Tiltak eller arbeid nærmere enn 30 m. fra linje eller mastefundament må avklares med Lyse. Videre ber de om at det avsettes areal for ny nettstasjon på 5m x 5m inne i området.	-Det har vært kontakt med Lyse ved i prosjekteringsfase om hvordan anlegget kan plasseres ift kraftlinje. I den videre prosjektering vil en holde kontakt med Lyse både for å avklare hvilke arbeider som kan skje nær kraftlinjer (30m) og ved endelig plassering av det nye anlegget.
3	26.2.13	Fylkesmann i Rogaland	-Påpeker viktigheten at det blir tatt jordvern hensyn i planen, særlig fulldyrka jord. Fylkesmannen vurderer at det finnes andre mindre/ lavproduktive arealer i nærheten som må inkluderes i konsekvensutredningen. Ber derfor om at IVAR vurderer alternative plasseringer for utvidelsen, herunder helt eller delvis flytting av nybygg til områder i nærheten av eksisterende anlegg. -Fylkesmann varsler innsigelse til tiltak i LNF-området med fulldyrket areal så lenge ikke alle relevante og realistiske alternativ for utvidelsen er vurdert.	-Det har vært vurdert av IVAR at det ikke er noen gode teknisk, økonomiske og funksjonelle alternative i det eksisterende område. Dette skyldes bl. a. kraftlinjer, høydeforskjeller (terreng) og eksisterende veier. -Videre legges det opp til å opparbeide erstatningsmark for berørt grunneier som et avbøtende tiltak.
4	28.2.13	Fylkesrådmannen Kulturseksjon	Da det tidligere er registrert flere automatisk freda kulturminner/ kulturminnefelt i nærområdet finner vi det, etter en vurdering av planområdet, nødvendig å befare det før vi kan gi endelig uttale til planen. Dette for å avgjøre om det er potensial for ikke-registrerte automatisk freda kulturminner, primært i for av bosetnings-/aktivitetsspor under dagens markoverflate, og som kan komme i konflikt med planforslaget.	-Det er tatt til etterretning at Kulturseksjon vil gjennomføre befaring i planområdet.
5	16.4.13	Fylkesrådmannen Kulturseksjon	Rogaland fylkeskommune, seksjon for kulturarv, har etter forespørsel foretatt en første synfaring av det aktuelle området med henblikk på forholdet til automatisk freda kulturminner. Ved befaringen ble det klart at det vil være nødvendig med kulturhistoriske registreringer innenfor deler av planområdet. Dette da det er potensial for tidligere ikke-registrerte automatisk freda kulturminner under dagens markoverflate. Da det i nærområdet tidligere er registrert automatisk fredete kulturminner, og da potensialet for tidligere ikke-registrerte	-Det er tatt til etterretning at Kulturseksjon vil foreta nødvendig kulturhistoriske registreringer innenfor deler av planområdet. planområdet. -Videre at Rogaland fylkeskommune, kulturseksjonen, ikke kan gi endelig uttale før de har fått mulighet til å foreta kulturhistoriske registreringer, og forholdet til evt. automatisk freda kulturminner er avklart.

			automatisk freda kulturminner vurderes som stort, vil det være behov for nærmere arkeologiske registreringer før vi kan komme med en endelig uttale til planen	
6	15.3.13	Fylkesrådmannen Regionalutviklingsavdelingen	Der er gjort en fordeling mellom Fylkesmannen i Rogaland og Rogaland fylkeskommune, og i denne saken er det førstnevnte som sender brev. Fylkeskommunen minner om at det finnes forvaltningsplan med miljømål for Figgjovassdraget og at det er viktig at nye tiltak tar hensynet til dette.	-Det tas hensyn til Figgjovassdraget og konsekvensene av utbyggingen er belyst i konsekvensutredningen.

6.2 Vedtatt utredningsprogram

I tabell 6-2 vises planprogram for utvidelse av Langevatn vannbehandlingsanlegg ved vedtatt av Plan- og økonomiutvalget i Gjesdal 13.mars 2013. Planprogrammet er datert 10.4.2013.

Tabell 6-2: Oversikt over utredningstema som er behandlet i konsekvensutredningen. (Tabellen er noe omarbeidet i forhold til utredningsprogrammet i vedtatt planprogram av 13.3.2013.)

TEMA	DELTEMA	PROBLEMSTILLING
Landskapsbilde	Natur-, kulturlandskap, hoveddrag	Visuell effekt i landskapsbildet og som en del av bebyggelsen innenfor næringsområdet.
	Estetikk	Utforming av bygg i naturlandskap form, struktur, funksjon og uttrykk.
Naturmiljø	Biologisk mangfold	Eventuelle lokale viktige naturtyper vurderes.
	Verna vassdrag	Belyse konsekvenser for Figgjo som vernet vassdrag
	Utslipp til luft og vann	Eventuelle utslipp fra ordinær drift beskrives og eventuell påvirkning av vannkvalitet i Edlandsvatnet som følge av økte utslipp. (Akutt utslipp er behandlet i ROS-analysen)
Kulturminner	Fredede og verneverdige	Ta vare på eventuelle kulturminner.
Naturressurser	Landbruk	Endring av jordbruk og utmarksressurser som følge av anlegg.
Nærmiljø og friluftsliv	Allment bruk	Bruken av området som blir omdisponert
	Barn og unges interesser	Adkomst til viktige natur – og friluftsområder og ferdsel i grøntdrag.
Samfunn	Sysselsettingsvirkninger	Beregne sysselsettingsvirkningene ifm utbygging og behov for ansatte i driftsperioden
	Transport	Vurdere kapasitet, sikkerhet, veistandard, tilkomst, parkering, kollektivtilgjengelighet
	Betydning av nok og tilfredsstillende vannkvalitativ	Beskrive behovet for vann i regionen både kvantum og kvalitet.
	Universell utforming	Avklare behovet for universell utforming inne i behandlingsanlegget og uteområder

Tema som er nevnt i tabell 6-2 er utredet og vurdert i konsekvensutredningen. Disse temaene betraktes å være beslutningsrelevante for å belyse vesentlige virkninger for miljø og samfunn.

6.3 Risiko – og sårbarhetsanalyse

Det er gjennomført en analyse av endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging. Risiko – og sårbarhetsforhold sees i sammenheng med øvrige virksomheter innenfor næringsområdet. Det foretas egen ROS-analyse for driftsmessige forhold.

6.4 Avbøtende tiltak og oppfølging

Der det blir konstatert negative følger av utbyggingen, er avbøtende tiltak vurdert. Disse er beskrevet for relevante tema.

7 METODE KONSEKVENsutREDNING

Virkinger av utkast til reguleringsplan er presentert og gjennomført som en konsekvensutredning. Virkningene av foreslåtte tiltak vil beskrives og vurderes etter en forenklet metode som er omtalt i Statens vegvesen håndbok 140.

Tre begreper står sentralt når det gjelder utredning av ikke-prissatte konsekvenser: verdi, omfang og konsekvens.

- Med **verdi** menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er.
- Med **omfang** menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene, og graden av denne endringen.
- Med **konsekvens** menes en avveining mellom de fordeler og ulemper et definert tiltak vil medføre.

For å få frem virkningene av planen, må konsekvensene måles eller beskrives ut fra en referanse. Dagens situasjon, inkludert vedtatte planer, er en slik referanse og benevnes som 0-alternativet. I konsekvensutredningen gjøres en sammenligning av forventet tilstand etter tiltaket, mot forventet tilstand uten tiltak.

Først gjøres verdivurderinger av områdene som kan bli berørt av prosjektet. Verdien angis på en tredelt skala fra liten til stor verdi. Deretter angis omfang på en fem delt skala fra stort negativt til stort positivt omfang.

Konsekvensen for et område framkommer ved å sammenholde områdets verdi med omfanget. I denne utredningen er det en forenklet metode som anvendes siden det ikke er en vurdering av ulike alternativ. Hensikten er å vise om utbyggingen ligger innenfor akseptable konsekvenser.

Konsekvensene for de ulike tema sammenholdes, og det gis en samlet vurdering for hele utbyggingen.

8 LANDSKAPSBILDE

TEMA	DELTEMA	PROBLEMSTILLING
Landskapsbilde	Natur-, kulturlandskap, hoveddrag	Visuell effekt i landskapsbildet og som en del av bebyggelsen innenfor næringsområdet.
	Estetikk	Utforming av bygg i naturlandskap form, struktur, funksjon, uttrykk

Temaet landskap omhandler de visuelle kvalitetene i omgivelsene og hvordan disse endres av et tiltak. Landskap er definert i Statens Vegvesen håndbok 140; "Konsekvensanalyser" (2006) som et område som er formet under påvirkningen fra og samspillet mellom naturlige og menneskelige faktorer.

Landskapskarakteren uttrykker essensen av det berørte landskapet. Landskapets karakter er et konsentrert uttrykk for samspillet mellom et områdes naturgrunnlag, arealbruk, historiske og kulturelle innhold, samt romlig og andre sansbare forhold som særpreger områder og adskiller det fra omkringliggende landskap.

Temaet landskapsbilde omhandler de visuelle kvalitetene i omgivelsene og hvordan disse endres som følge av utbyggingen. Temaet tar for seg hvordan tiltaket er tilpasset landskapet sett fra omgivelsene.

I forbindelse med vurdering av endringer i landskapsbildet som følge av foreslått tiltak, er det gjort en definering av de landskapsrommene som berøres. Inndelingen gjøres på grunnlag av visuell kontakt og landskapsmessige sammenhenger.

8.1 Plan- og influensområde

Landskapet skal utredes utover selve planområdet ved også å inkludere influensområder. Størrelsen på influensområdene avhenger av tiltaket og av landskapet i området. Influensområdet for nærvirkning vil være selve inngrepet med de nære omgivelser, mens influensområdet for fjernvirkning vil være avhengig av inngrepets utforming i forhold til lokale terrengforhold og vegetasjon, og må vurderes konkret i hvert enkelt tilfelle. Inngrep som gjøres i åpent landskap vil i utgangspunktet ha et større influensområde enn de som gjøres i skogsområder eller i kupert terreng.

Plan- og influensområder utgjør det samlede utredningsområdet. Utredningsområdet er uløselig knyttet opp mot en større landskapsammenheng og helhet, derfor er det viktig at landskapet ses med ulik detaljeringsgrad.

Et utredningsområde blir ofte delt inn i mindre enheter/delområder som analyseres og vurderes hver for seg. Delområder kan avgrenses på grunnlag av terrengform, vann, vegetasjon, arealbruk, kulturpreg, romdannelse osv. Størrelse på områdene vil avhenge av landskapets utforming, analysens formål, målestokk og detaljeringsgrad. Landskapskarakteren vil være knyttet til dette delområde-nivået.

Mye av områderegistreringene for landskap er innhentet fra eksisterende litteratur og databaser. Det ble gjennomført befaringer i området (januar og februar 2013). Vurdering av

dagens status for landskap i utredningsområdet er gjort på bakgrunn av sammenstilt eksisterende informasjon.

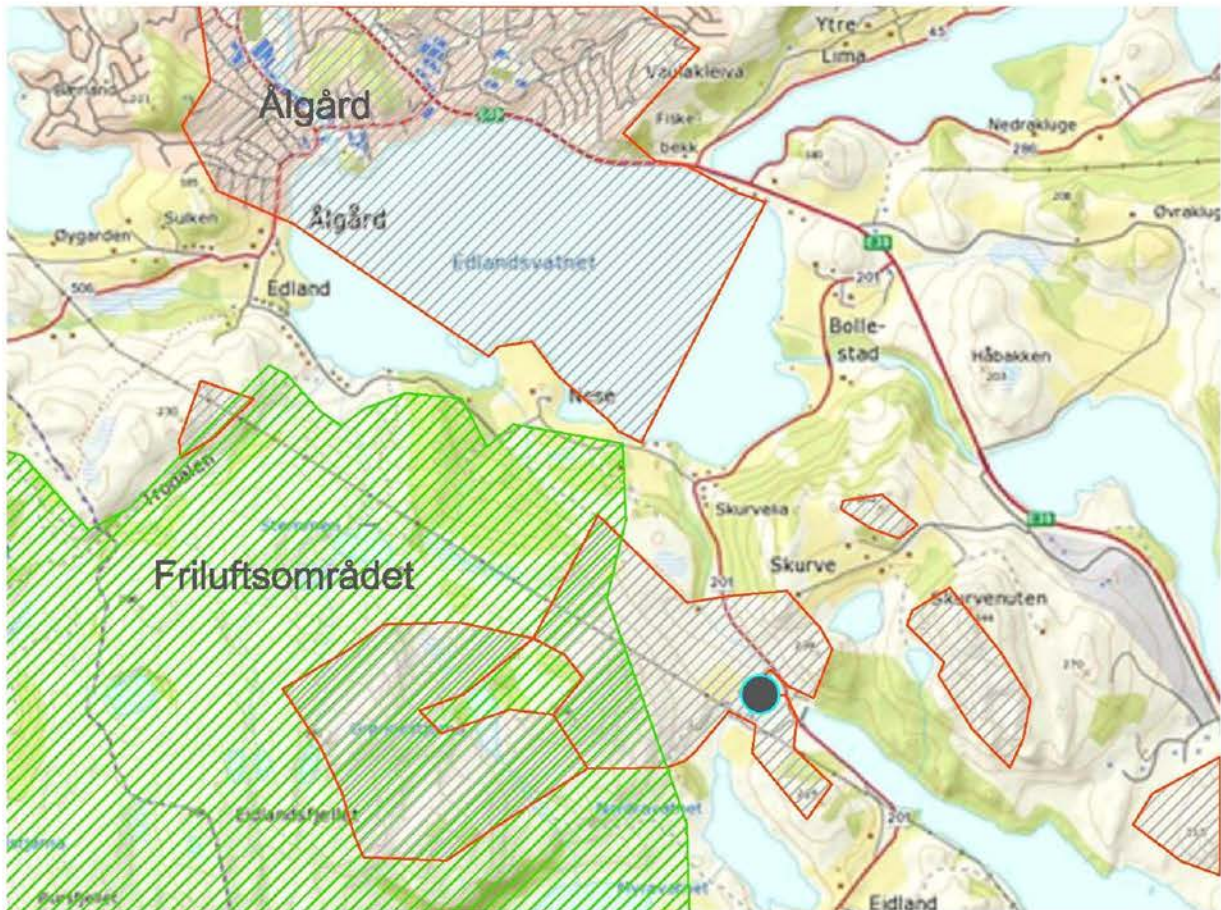
8.1.1 Beskrivelse og analyse av berørt landskap

Planområdet ligger innenfor landskapsregionen 18 «Heibygdene i Dalane og Jæren» følger NIJOS inndeling i landskapsregioner. Typisk for dette landskapet er at terrengformen er småkupert. Tykke, blokkrike moreneavsetninger ligger i senkninger og støtsider. Grensen mellom inn- og utmark er ofte skarp grunnet fravær av løsmasser utenfor innmarka. Langstrakte innsjøer har fjordkarakter. Løsmasser finnes bare i dalenes nedre del som morene og skredavsetninger. Vassdragene er markerte element i landskapet. Vegetasjonen domineres av treløse heier der lyngarter er karakteristiske. Der det finnes løsmasser, slår bjørka seg opp. Underregionen Jæren fjellbygd har mer avrundet morener i bunn. Landskapet rundt selve tiltaksområdet er preget av skogkledde fjell og store åpne vannflater – Edlandsvatnet og Langavatnet, se figur 8-1.



Figur 8-1: Kart fra Google MAPs: Vannflater som landskapsrom nær tiltaksområdet. Vannbehandlingsanlegg er plasser ved området merket A

Tiltaksområdet ligger i et lavtliggende område med visuell kontakt i mange retninger: Edlandsvatnet mot nord, Langavatnet mot sør, høyledragene Edlandsfjellet og Hestafjellet i vestlig, og Skurve i østlig retning. Terrengryggene i øst og vest har et tynnere lag med løsmasser. Fliker av bart fjell er synlig flere plasser. Mer blokkrike skråninger ligger oppover skråningen mot Edlandsfjellet. Hovedkomponenter for vegetasjonsdekket i landskapet rundt utbyggingsområdet er sletter med dyrket mark og beitemarker oppover oppbrutt av soner med naturlig løvvekst og plantet skog.



Figur 8-2: Topografisk kart. Tiltaksområdet er markert med svart sirkel. Områder der tiltaksområdet er synlig (influensområdet) markert med grå skravur og rød avgrensning. Grønn skravur markerer nærliggende friluftsområde. Avstanden til tiltaksområdet spiller en stor rolle her. Fra Algård vil en knapt oppfatte tiltaket.



Figur 8-3: Foto tatt fra Algård ved boligfelt ved Bekkedalen nord for tiltaksområdet. Eksisterende vannbehandlingsanlegg ligger i lavpunktet mellom høydedragene og er ikke lett å se.

Algård som nærmeste tettsted er del av influensområdet og ligger ca. 4,5 km fra dagens vannbehandlingsanlegg. Boligområder som ligger på høyden (Bekkedalen) kan se tiltaksområdet. Det ligger lavt i terrenget og er dermed godt skjult. Når tiltaksområdet utvides, betyr det ikke så mye i forhold til fjernvirkning fra dette boligområdet fordi terrenget skjuler anlegget veldig godt og den overordnede silhuetten blir ikke endret eller forstyrret.

Fra fjellhøydene både vest- og øst kan en se dagens anlegg. Innenfor influensområdet vil det allikevel finnes flere områder der en ikke vil se tiltaket. Dette skyldes små terrenghøyder og vegetasjon som skjermer.

Vest for tiltaksområdet – Edlandsfjellet - ligger et friluftsområde (ifølge temakart - www.temakart-rogaland.no) hvor mange går tur. Dette området ligger på et høydedrag med småkupert terreng og noen små vann. Tiltaksområdet er synlig fra deler av friluftsområdet som heller mot sørøst, se figur 8-4.

Landskapsområdet kjennetegnes av to høydedrag og to langstrakte vann. Høydedragene ligger mot øst og vest – med Edlandsfjellet (381 moh) og Hestafjellet (300 moh) som høyeste punkt. Området mot nord, vest og sør er jordbruksareal med dyrka mark. I høyden mot vest finnes det snaumark med frisk vegetasjon. I nedre delen dominerer småkuperte landbruksområder etterfulgt av et skogsområde som går over til delvis skogkledd hei. Tiltaksområdet er ikke synlig herifra fordi terrenget har noen variasjoner som gjør at en ikke har frisikt.



Figur 8-4: Foto tatt fra Ålgård ved boligfelt ved Fiskebekk, retning vest: Edlandsvannet i forgrunnen.



Figur 8-5: Foto tatt fra høyden i vest: Skurvenuten som høyeste topp midt på bildet. Tydelig høydedrag som strekker seg i sørlig retning.



Figur 8-6: Foto tatt fra høyden i vest: Langavatnet som lang og smal innsjø bak dagens anlegg. Høyspentledning i sørlig retning.

Landskapsområdet i øst som består av bar- og blandingsskog i vestvendt skråning og fjellområder med relativt åpne flater. På nordsiden av dette høydedraget er det lokale jordbruks- og beitearealer. Toppen – Skurvenuten virker som et landemerke (344 moh) som er godt synlig fra nord. Innsjøen Langavatnet danner et langstrakt og lavtliggende landskapsområde mellom dem. Bortsett fra en linjetrasé med høyspent i vestlig del av tiltaksområdet finnes det ingen tekniske installasjoner som preger landskapet.

Rundt eksisterende anlegget går bekken Tverråna som munner ut i Neseåna. I randsonen langs bekken Neseåna finnes det et belte av forskjellige busker og trær.



Figur 8-7: Foto tatt fra nordvest: eksisterende vannbehandlingsanlegg ligger sentralt på midten av bildet. I bakgrunnen ligger høydedraget, der tiltaksområdet er delvis synlig i fra.

Eksisterende vannbehandlingsanlegg består av store bygningsmasser omringet av et system av veier, parkerings- og lagringsplasser og store, opparbeidete busk- og plenarealer.

Anlegget ligger lavt i terrenget og er omringet av åpne landbruksarealer som går over i slake fjellskråninger. Selve området er holdt enkel og ryddig. Bygningene har en gjennomsnittlig høyde av 8 m. Ellers finnes det ingen bebyggelse innenfor cirka 1000 m avstand.



Figur 8-8: Ortofoto fra eksisterende vannbehandlingsanlegg med relativt store sammenhengende grøntarealer.

8.2 Verdi

Det lavtliggende terrenget, som tiltaksområdet er del av, er det elementet som danner overgangen mellom to høydedrag som er de tilgrensende landskapsrommene. Silhuettlinjen ligger uforstyrret bak. Generelt regnes silhuettlinjen som et viktig, karakterskapende element i landskapet. Terrenget hvor tiltaket er plassert, danner et lavpunkt mellom høydedragene. Terrenget og delvis vegetasjon skjuler utbyggingsområdet mot nord og sør, og gir god skjerming. Siden tiltaket ikke overstiger en høyde som forstyrrer den overordnede silhuetten vurderes dette totalt sett som lite sårbart. Landskapet i nærheten av tiltaket vurderes som lite visuelt sårbart.

Landskapsområdet består av kupert terreng med høydedrag og mindre daler. Dette oppfattes som estetisk veldig vakker og inngår i en overordnet helhet. Det er mange naturlige elementer som gir skjerming og deler opp landskapet. Det er variert med tanke på landskapsrom, terreng og arealbruk. Området er ikke synlig påvirket av fremtredende tekniske installasjoner eller fremmedartet beplantning. Små landbruksområder og innsjøer føyer seg inn som en balansert del av helheten.

Den sammenhengende silhuetten er en viktig kvalitet i landskapsrommet. Stor skala og avstander gir noe robusthet i forhold til å redusere effekten av eventuelle uheldige inngrep. Landskapsområdet er totalt sett del av et landskapsbilde med verdier av nasjonal interesse, og vurderes som et område med gode visuelle kvaliteter. Områdets visuelle kvaliteter vurderes i all hovedsak som representative for regionen.

Eksisterende vannbehandlingsanlegg oppleves fra nærheten som skjult bak terrenghauger og ligger lavt i landskapet. Selv om området er bebygget er ikke dette dominerende i landskapsrommet. Store bygningsvolumer og arealer til lagring er fremmede elementer i landskapsbildet, men den lave langstrakte utformingen gjør at det virker lite forstyrrende.

Influensområdet velges å ses under ett siden de ulike landskapsrommene er ganske like og har en tydelig visuell og terrengmessig sammenheng. Områdene vurderes samlet til å ha **middels - stor verdi** i forhold til tema landskapsbilde.

8.3 Omfang

Det vurderes hvor godt tiltakets utforming i form av konstruksjoner og materialbruk er tilpasset områdene.

På det tidspunkt konsekvensutredning for landskapsbildet utarbeides, er det laget et forprosjekt for utvidelsen av det eksisterende vannbehandlingsanlegg. Planen definerer omfanget av nybygget og relaterte installasjoner samt plassering i terrenget. Vurderingen av tiltaket er lagt på et nivå tilpasset detaljeringsnivået på tiltaket.

Tiltakets lokalisering og utforming - synlighet, fjernvirkning og silhuetter

Omfanget av en utvidelse av anleggets bygningsmasse, plassert på et ikke sårbart landskapselement sammenliknes med synligheten av dagens anlegg, 0-alternativet.

Dagens vannbehandlingsanlegg består av store bygningsvolum og store flater som brukes til lagring eller kjøring. Dette er delvis synlig både fra fjellhøyder i øst og vest og påvirker omkringliggende landskap. Men på grunn av varierte terrengformer og vegetasjon som virker som skjerm, er dagens anlegg ikke synlig fra alle steder. Man må komme veldig nært for å oppfatte endringen. Landskapsbildet påvirkes derfor i liten grad av det.

Det nye anlegget bygges på omtrent samme terrenghøyde som det eksisterende. Dette medfører at den vestlige skråning blir flyttet lengre vest. En skjæring vil antagelig bare være synlig fra nærheten og ikke fra lengre avstand. Det er vanskeligere å underordne eller "gjemme" nye anlegg i åpne, storskala landskap enn i topografisk og vegetasjonsmessig mer oppdelte landskap som i dette tilfelle.

Dette er et stort inngrep, men virker ikke særlig visuelt forverrende i forhold til dagens situasjon. Synlighet fra boligområder i Ålgård vil variere med hvor høytliggende betrakters ståsted er i terrenget. Synligheten herfra økes noe ved den nye bebyggelsen idet den strekkes mer mot vest. For øvrig er det avstanden til tiltaksområdet som demper den visuelle virkningen fra nord.

Situasjonen sett fra Ålgård fremgår av fotovisualiseringen i figur 8-9. Planlagt utbyggingsområde strekkes videre i vestlig og sørlig retning i forhold til alternativ 0, men holder seg for øvrig på samme høydedrag.

Utvidelsen vil få lite betydning for opplevelsen av landskapsbildet ved opphold i boligområdet nordøst for tiltaksområdet. Det vurderes derfor som en liten forverring i forhold til dagens situasjon.

Fra friluftsområdet i vest blir tiltaket litt mer synlig enn dagens situasjon, men kupert terreng og vegetasjon i skråningen skjuler deler av anlegget. Det vurderes derfor som en liten forverring i forhold til dagens situasjon.



Figur 8-9: Fotostandpunkt fra boligområdet Fiskebekk nord for tiltaksområdet. Fotomontasjen viser planlagt utvidelse av vannbehandlingsanlegget. Anlegget synes nesten ikke.

I alternativ 0 bevares landbruksområdet og heiområder som en omkringliggende sone. Alternativ 0 ivaretar kontakten mot omkringliggende naturmark på en forholdsvis god måte. Ved planlagt utbygging blir skrånende landbruksarealer nærmest flat og brukes som riggplass og senere lagringsplass. Dette får betydning for landskapsbildet.

0-alternativet betyr verken nye inngrep på stedet eller endringer i forhold til i dag. Det blir derfor ingen endringer i landskapsbildet i forhold til dagens situasjon. **Omfanget vurderes til å være intet.**

Av landskapshensyn anbefales en utvidelse i nordvestlig retning som foreslått. Det er positiv å fortsette bebyggelsen og tilhørende flater på samme høyde – på denne måten virker den ikke fremtredende i landskapet.

Dette gir liten visuell influens på landskapsområdet rundt. **Omfanget vurderes til å bli lite - middels negativt.**

8.4 Konsekvens

Terrengsilhuetten er bevart og bygningsmassen står i liten kontrast mot tilgrensende landbruks- og beiteområder. Begrenset dimensjon på bygningsmassen begrenser omfanget på den visuelle påvirkningen sett på lengre avstand.

Liten verdi og intet omfang ved 0-alternativ gir **ubetydelig konsekvens (0)** i forhold til landskapsbildet.

Arealet for utvidelsen, dimensjon på nybygget samt flater og fjerning av skjermende terrengformer og skråninger medfører en visuell tilleggseffekt for landskapsområdet sammenlignet med alternativ 0. Middels høye landskapsverdier påvirkes i begrenset grad utover dagens situasjon.

Middels verdi og lite – middels negativt omfang gir **liten negativ konsekvens (-)** for landskapsbildet.



Figur 8-10: Ortofoto som viser fotopunkter. Fotopunkt 1 fra boligområdet i Algård (avstand 4 km). Fotopunkt 2 ca. 100m vest fra dagens anlegg.



Figur 8-11: Foto fra dagens vannbehandlingsanlegg. Bildet er tatt fra skråning i vest (fotopunkt2).



Figur 8-12: Fotomontasjen viser planlagt utvidelse av vannbehandlingsanlegget. Bildet er tatt fra skråning i vest (fotopunkt 2).

8.5 Avbøtende tiltak og oppfølgende arbeider

Visuell virkning fra boligområdet i Ålgård i nord, fra friluftsområdet i vest og fra Edlandsvatnet, bør legges til grunn for videre bearbeiding av planforslaget. I forhold til landskapsbildet bør planforslaget bearbeides med tanke på følgende:

Planting av trær i randsonen av tiltaksområdet for å bryte opp bygningsmassen visuelt og skape en større variasjon i yttergrensen. Vegetasjonssoner for delvis skjerming kan også bedre det visuelle uttrykket.

9 BIOLOGISK MANGFOLD

TEMA	DELTEMA	PROBLEMSTILLING
Naturmiljø	Biologisk mangfold	Eventuelle lokale viktige naturtyper vurderes.
	Verna vassdrag	Belyse konsekvenser for Figgjo som vernet vassdrag
	Utslipp til luft og vann	Eventuelle utslipp fra ordinær drift beskrives (akutt utslipp tas under ROS-analysen) Eventuell påvirkning av vannkvalitet i Edlandsvannet som følge av økte utslipp.

Temaet naturmiljø omhandler naturtyper og artsforekomster som har betydning for dyrs og planters levede grunnlag, samt geologiske elementer. Begrepet naturmiljø omfatter alle terrestriske (landjorda), limnologiske (ferskvann) og marine forekomster (brakkvann og saltvann), og biologisk mangfold knyttet til disse.

Jamfør Naturbasen er det ikke kjent at det eksisterer lokalt viktige naturtyper innenfor planområdet på bakken.

Innenfor planområdet der det kun åpnes for tiltak under bakken, er det flere registreringer av kystlynghei og naturbeitemark. Området er også kartlagt som beiteområde for rådyr. Området vurderes til å ha middels til liten verdi med hensyn til naturmiljø..

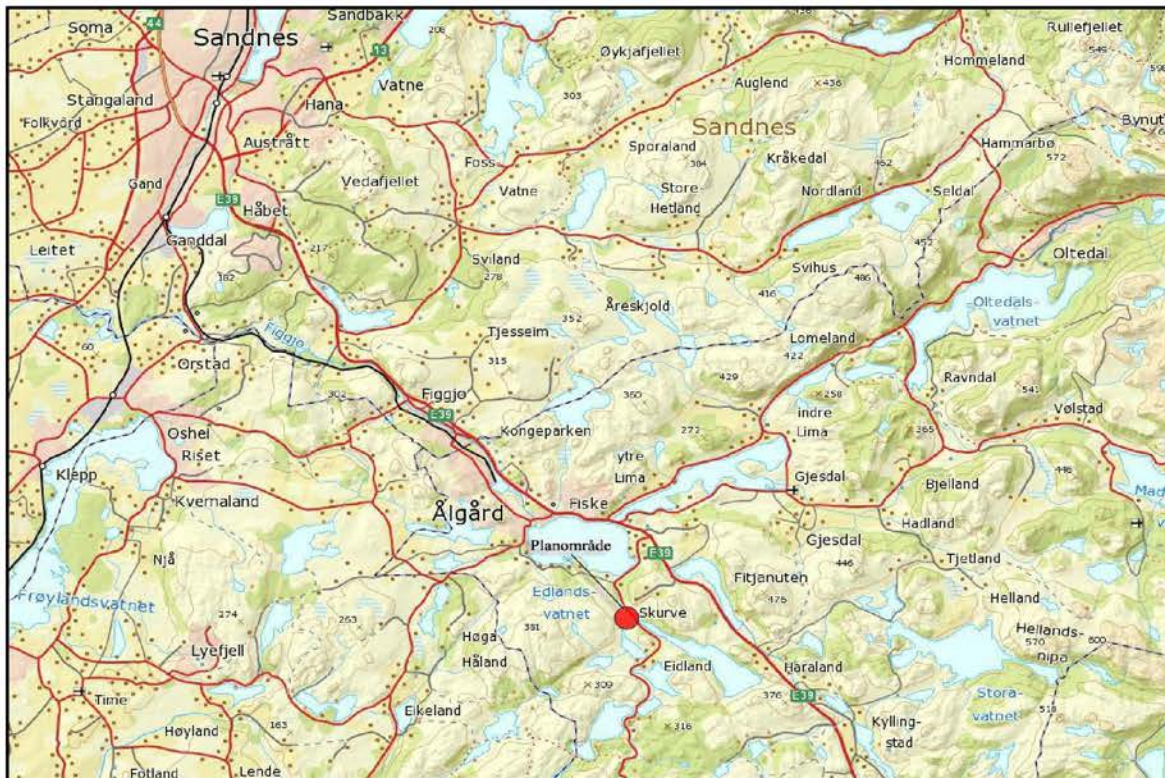
9.1 Naturmiljø

I forbindelse med reguleringsplanen for utvidelse av IVARs vannbehandlingsanlegg sør for Ålgård har Ecofact gjennomført en utredning av konsekvenser i tilknytning til biologisk mangfold i planområdet. Utredningen vurderes opp mot tiltakets innvirkning på lokal vegetasjon, fugl og vilt.

Denne rapporten sammenstiller eksisterende dokumentasjon for biologisk mangfold. Etter vår vurdering gir det samlede datatilfang, omfangsvurderinger og konsekvensvurderinger gjengitt i denne rapporten et tilfredsstillende beslutningsgrunnlag i forhold til konsekvenser for biologisk mangfold av prosjektet.

9.1.1 Influensområdet

IVARs eksisterende vannbehandlingsanlegg ligger plassert i nordvestenden av drikkevannskilden Langavatnet, sør for Ålgård sentrum, Gjesdal kommune. Planområdet omfatter hele det eksisterende anlegget, i tillegg til større areal med jordbruksmark og bekkedragene Neseåna og Tverråna. Geografisk plassering er vist på kart i figur 9-1.



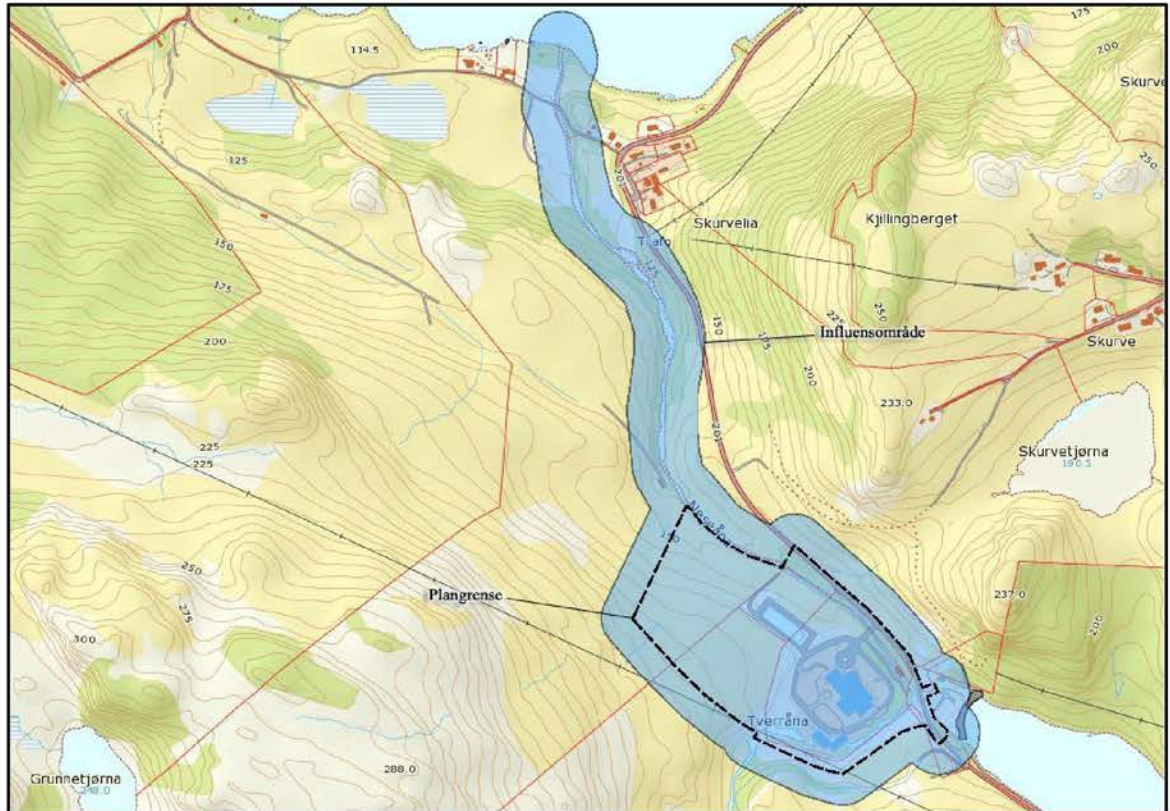
Figur 9-1: Regional lokalisering av tiltaket.

Formålet med gjeldene planprosjekt er utvidelse av IVARs vannbehandlingsanlegg ved Langavatnet. IVAR har i løpet av 2010/ 2011 utarbeidet en ny hovedplan for drikkevann der framtidige råvannskilder og aktuelle vannbehandlingsmetoder er vurdert. Det er konkludert med at eksisterende vannbehandlingsanlegg skal bygges om til et anlegg med ozon-/ biofiltrering for å redusere vannets farge, samt lukt og smak og styrke den hygieniske barrieregrad. I tillegg skal kapasiteten i anlegget økes i henhold til nye prognoser.

Som en del av normal drift blir det sluppet et førstefiltrat til Neseåna. Vannet blir sluppet ca. 170 l/s 2 ganger om dagen, i 20 minutt. I framtidig anlegg er det planlagt et slipp på 260 l/s 3-4 ganger om dagen, i 20 minutt. På en årlig basis foretas det i tillegg bassengtømming, noe som vil resultere i en vannmengde på 3-400 l/s over flere timer.

Influensområdet, med de planlagte tiltakene, utgjør undersøkelsesområdet. Med influensområdet menes de forekomster og områder som kan bli direkte eller indirekte berørt av utbyggingsplanene.

I anleggsfasen vil det i forbindelse med grave- og byggearbeid bli forstyrrelser. Pattedyr og hekkende fuglearter kan bli negativt influert som følge av stor menneskelig aktivitet og høyt støynivå fra maskinelle kjøretøy, arbeidsredskaper m.m. De planlagte inngrepene vil i stor grad omfatte åpent kulturlandskap og kun berøre skogkledd areal langs Neseåna. Planter, vegetasjon og naturtyper vil stort sett bare bli påvirket nær inntil de gjeldene inngrepene, men vil for Neseåna kunne omfatte en del av bekkedraget. Effektene som kan tenkes å true lokalt bio-mangfold er i all hovedsak direkte arealbeslag og utslipp av vann. De ovenfor nevnte faktorene i og nær inntil det planlagte tiltaket gjør at influensområdet for planter, vegetasjon og naturtyper vurderes til å være 50 meter fra direkte inngrep (figur 9-2). Disse vurderingene er skjønsmessige og er vurdert ut fra de arter av planter og dyr som kan tenkes å bli direkte eller indirekte berørt av tiltaket.



Figur 9-2: Kartet viser avgrenset planområde, samt influensområdet (blått felt), i henhold til regelen om at en sone på ca. 50 meter i tilknytning til det aktuelle tiltaket blir berørt.

Datagrunnlag

Vurdering av dagens status for det biologiske mangfoldet i området er gjort på bakgrunn av tilgjengelige databaser (Naturbasen, NVE-atlas, Artsdatabanken og NGU), rapporter samt egen befarings i området.

Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurderinger

Vurderingene av verdi, omfang og konsekvens er basert på metodikk beskrevet i Vegvesenets håndbok 140 – *Konsekvensanalyser* (tabell 1 og 2). For å komme frem til riktig verdisetting brukes spesielt Norsk Rødliste 2010, samt DN-håndbok 13 (biologisk mangfold) og DN-håndbok 15 (ferskvannslokaliteter).

Tabell 9-1: Verdivurderinger med metodikk iht. vegvesenets håndbok 140 (Etter Korbøl m fl. 2009).

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbasen.no DN-Håndbok 13: Kartlegging av naturtyper DN-Håndbok 11: Viltkartlegging DN-Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A) Svært viktige viltområder (vektall 4-5) Ferskvannslokaliteter som er vurdert som svært viktig (verdi A)	Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B) Viktige viltområder (vektall 2-3) Ferskvannslokaliteter som er vurdert som viktig (verdi B)	Andre områder

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Rødlistede arter Norsk Rødliste 2010 (www.artsdatabanken.no) www.naturbasen.no	Viktige områder for: Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" Arter på Bern-liste II Arter på Bonn-liste I	Viktige områder for: Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" Arter som står på den regionale rødlisten	Andre områder
Truete vegetasjonstyper Fremstad & Moen 2001	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder
Lovstatus Ulike verneplanarbeider, spesielt vassdragsvern.	Områder vernet eller foreslått vernet	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som kan ha regional verdi. Lokale verneområder (pbl.)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal verdi.

Feltarbeid

Befaring i felt ble utført 12.4.2013 og 24.4.2013 av Knut Børge Strøm og Bjarne Oddane. Tidspunktet er bra for registrering av mose og lav, men i tidligste laget for karplanteflora. Relevante naturområder i tilknytning til planområdet influensområde ble undersøkt. De fleste registreringene ble gjort i felt, mens mose og lav ble sendt inn til botaniker John Inge Johnsen for eksakt arts vurdering. Hekke- og leveområder for aktuelle fuglearter ble vurdert, i tillegg til områdets verdi for pattedyr.

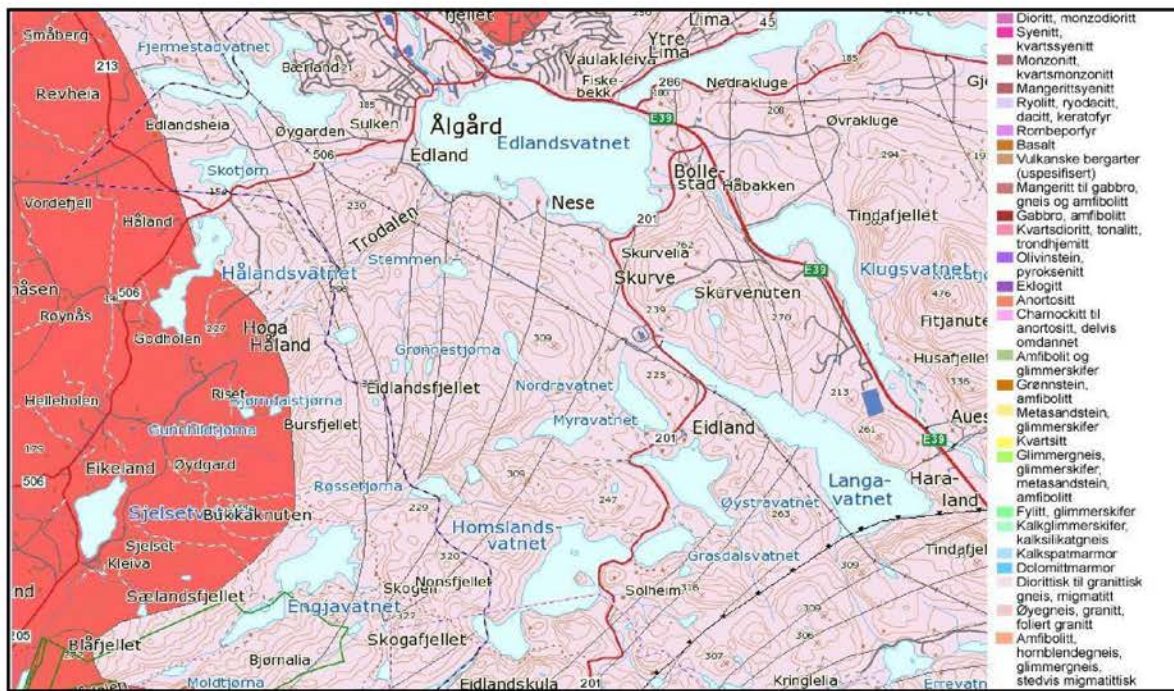
Kunnskapsstatus

Det finnes ingen registreringer i artskart av sjeldne eller rødlistede lav, sopp eller karplanter innenfor influensområdet per 15.4.2013. Det er imidlertid registrert en rekke trivielle fuglearter, i tillegg til rødlisteartene strandsnipe og stær, begge oppført som NT-*nær truet*. I naturbasen er Neseåna som renner mellom Langavatnet og Edlandsvatn tatt ut som en egen naturtype på 46 daa. Lokaliteten er satt til viktig bekkedrag og består av elvestrekket med tilhørende kantvegetasjon. Ved egne undersøkelser ble karplanteflora, vegetasjonstyper, fugleliv, lav, mose og naturtyper undersøkt.

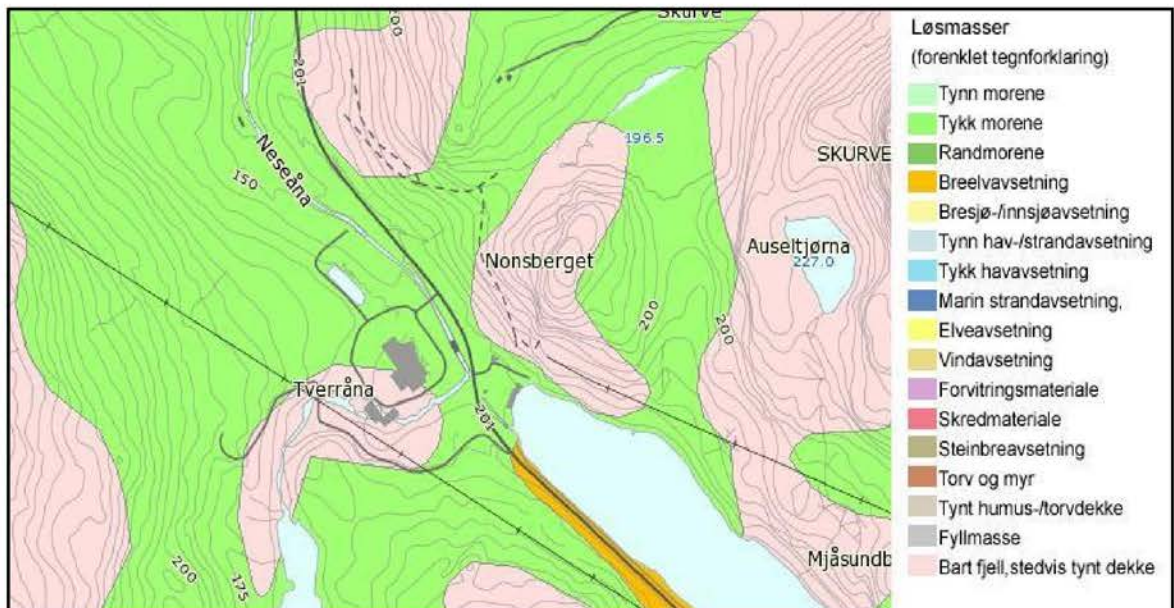
Naturgrunnlaget

Berggrunn og sedimentforhold

I følge NGUs berggrunnskart består hovedbergarten i området av diorittisk til granittisk gneis, migmatitt, med innslag av kvartsrik diopsidgneis, stedvis med bunnlag av kvartsrik gneis eller kvartsitt. Løsmassene domineres av tykk morene med mindre områder bart fjell. Morene er materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer.



Figur 9-3: I følge NGUs berggrunnskart består berggrunnen i området av diorittisk til granittisk gneis, migmatitt. Kilde: Norges geologiske undersøkelse.



Figur 9-4: NGUs løssmassekart. Kilde: Norges geologiske undersøkelse.

Topografi og bioklimatologi

I henhold til *Nasjonalatlas for Norge - Vegetasjon* (Moen 1998), ligger området i boreonemoral vegetasjonssone i sterkt osanisk seksjon (Bn-O3). Sonen danner en overgang mellom den nemorale sonen og de typiske barskogområdene. Edelløvskoger med eik, ask, alm, lind, hassel og andre varmekrevende arter dominerer i solvendte lier med godt jordsmonn. Bjørke-, gråor- eller barskoger dominerer resten av skoglandskapet. Klimaet innen influensområdet er preget av mye nedbør, med 2000-3000 mm per år i perioden 1971-2000 ifølge <http://senorge.no>.

Menneskelig påvirkning

Planområdet fremstår gjennomgående preget av menneskelig aktivitet. Foruten gjeldene infrastruktur, er jordbruksarealene for en stor del oppdyrket og deler av elven er kunstig tilrettelagt. En god del søppel er å finne langs øvre del av Neseåna og det er i tillegg foretatt noe hogst av kantskogen langs bekken.



Figur 9-5: IVARs vannbehandlingsanlegg og områdene rundt er sterkt influert av menneskelig aktivitet. Foto: Knut Børge Strøm.

Terrestrisk miljø

Vegetasjon og flora

Vegetasjonsutformingen innen planområdet fremstår variert og representerer en glidende skala fra opparbeidete kunstmarksarealer til mer verdifulle naturområder. Omkringliggende areal fra Tverrånas nedre del og Neseånas første 160 meter, er sterkt influert av byggevirksomhet i forbindelse med IVARs vannbehandlingsanlegg og innehar liten variasjon i naturlig artsmangfold. Tverrånas kantvegetasjon er dominert av ikke-stedegen flora. Videre er større areal innenfor planområdets grenser dominert av gjødslete og oppdyrke jordbruksarealer. Intensivt drevet jordbruksmark er et monoton arts miljø, hvor få eller ingen sjeldne eller truede arter finner levedyktige kår. Fra et biologisk ståsted er derfor fulldyrkede områder av liten verdi.

Neseåna renner dypt nedsenket i landskapet og er omgitt av en ung og stedvis tett skog av selje og bjørk. Enkelte seljer fremstår som følge av fuktgradienten langs bekkestrengen som gode habitat for kryptogamer. Kun trivielle arter ble registrert, av disse kan grå fargelav, bleiktjafs, papirlav, vanlig kvistlav, kulekvistlav, bristlav, og begerlav spesielt nevnes. Feltsjiktet i kantskogen langs Neseåna er i øvre del grasdominert og vegetasjonen er generelt sett av fattig utforming. Av fremstående arter som det var mulig å artsbestemme under en tidlig befaring var bjørnemose, blåtopp, geittelg, skogburkne og sisselrot. Kantskogen kan settes til grasdominert fattigskog (A7), på bakgrunn av et grasdominert

feltsjikt, der grasdominansen ikke bare skyldes hogst eller beitepåvirkning, men hvor edafiske og lokalklimatiske forhold fører til at lyngarter ikke blir dominerende.

Nordvest i planområdet jordbrukspregete landskap ligger det et intakt myrparti. Myra ligger i et nordøstlig skrånende terreng og fremstår lite påvirket av de gjødslete arealene rundt. Myra kan settes til fattig fastmattemyr (K3) i en terrengdekkende utforming, og kvalifiserer for naturtypen kystmyr (A08).

Det ble ikke funnet noen rødlista lav, mose eller karplanter, men pæremøkkmose (*Splachnum ampullaceum*) ble funnet og er ifølge artskart det første registrerte funnet for Rogaland. Arten forekommer mindre vanlig til spredt i fylket.



Figur 9-6: Kantskogen langs Neseåna består i øvre del av ung løvskog med et fattig og grasdominert feltsjikt.
Foto: Knut Børge Strøm



Figur 9-7: Store deler av planområdet består av fulldyrket jordbruksareal. Foto: Knut Børge Strøm.

Sopp

Det er ingen registreringer fra influensområdet av rødlistede sopparter i Artskart og det ble heller ikke funnet noen sjeldne arter under befaringen.

Virvelløse dyr

Det må også antas at det forekommer en del invertebrater i og inntil elva som er knyttet til vann. Det er imidlertid ikke kjent at det forekommer spesielt verdifulle arter, og ingen spesielle habitater for slike arter ble påvist under befaringene.

Fugl og pattedyr

Det ble observert fossekall under befaring, og denne arten bruker sannsynligvis elvestrengen som hekke- og furasjeringsområde. Strandsnipe (NT) og stær (NT) er registrert i artskart. Av pattedyr er det ingen registreringer i naturbase eller artskart, og det ble heller ikke observert noen under befaring.

Verdifulle naturtyper i hht DN's håndbok nr. 13

Det er fra før registrert en naturtype innen influensområdet. Lokaliteten er satt viktig bekkedrag verdi-B (ID: BN00037863). Denne utredningen gir grunnlag for å avgrense en ny naturtypelokalitet, i tillegg til en kvalitetssikring og oppdatering av allerede eksisterende avgrensning.



Figur 9-8: Det er avgrenset to naturtyper innen influensområdet. En kystmyr (6 daa) og et viktig bekkedrag (Neseåna, 46 daa).

Områdebeskrivelse

Innledning:

Lokalitetsbeskrivelse basert på feltarbeid av Bjarne Oddane og Knut Børge Strøm 24.4.2012.

Beliggenhet og naturgrunnlag:

Lokaliteten består av en nordøstvent myrskråning omkranset av gjødslet kulturmark ved Eidland i Gjesdal kommune. Avgrensning er satt ved hjelp av ortofoto, samt erfaringer fra felt. Nøyaktigheten vurderes som god, og bedre en 10 meter. Berggrunnen består av diorittisk til granittisk gneis, migmatitt. (NGU). Området ligger i boreonemoral vegetasjonssone i sterkt oseanisk seksjon (Bn-O3t).

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper:

Forekommende naturtype er en om lag 6 daa stor kystmyr i en terrengdekkende fattig fastmattemyr utforming (K3). Det er flere steder vanskelig å sette klare grenser mellom ulike typer myr og videre over i fukthei, fuktige fattige naturbeitemarker.

Siden myrene i kystområdene har vært i sterk tilbakegang, er det hensiktsmessig å bruke denne «breie» typen i denne sammenheng. Den aktuelle lokaliteten fremstår i så måte med godt utviklete og tydelige myrområder med tovmosedominans, men også enkelte innskjæringer der bjørnemose dominerer bunnsjiktet. En kuriositet i henhold til lokaliteten er myrens utforming og posisjon i terrenget. Kjernen av myra ligger i en helning, og virker å få næring og fukt ifra sigevann fra morenemassene ovenfor. Dette indikerer at myrens eksistens baserer seg på en svak kilde. Ingen typiske kildearter (kildemoser/tuffmose) ble dog funnet. Naturtypen fremstår forøvrig intakt som myrområde, med en åpen fase og god hevd.

Artsmangfold:

Det er ikke registrert rødlistearter knyttet til lokaliteten. Av mer uvanlige arter kan Pæremøkkmose (*Splachnum ampullaceum*) fremheves. Arten forekommer mindre vanlig til spredt i Rogaland og artenes forekomst på gjeldene lokalitet er første registrering i fylket. Andre arter er blåtopp, rome, kvitlyng, klokkeling, rundsoldogg, tettegras, heisiv, bjørnskjegg, tranebær, tepperot, torvull, grasmose, krypsnøse, bergstjernemose, heiflette, sveltskolvmose, flikvårmose, filtbjørnemose, gråmose, vritormose, sumptormose, skartormose, rødtormose og blanktormose.

Bruk, tilstand og påvirkning:

Lokaliteten blir holdt i god hevd ved beite. Av ytre påvirkning kan avrenning fra gjødslete arealer rundt nevnes som en mulig trussel for arts mangfoldet innad i naturtypen.

Fremmede arter:

Ingen ble registrert

Skjøtsel og hensyn:

Naturverdiene vil bevares og videreutvikles best dersom området får utvikle seg fritt og unngår for stor påvirkning av landbruk.

Del av helhetlig landskap:

Verdibegrunnelse:

Myra på Eidland gis verdi B (viktig) på bakgrunn av kystmyrlokalitetenes sjeldenhet i boreonemoral sone og det faktum at lokaliteten er en intakt myr på over 5 daa med lite menneskelig påvirkning.



Figur 9-9: Utsnitt av kystmyrlokaliteten på Eidland.

Områdebeskrivelse

Lokalitetsbeskrivelse basert på feltarbeid av Bjarne Oddane og Knut Børge Strøm 12/24.04.2013.

Beliggenhet og naturgrunnlag:

Lokaliteten omfattes av den om lag 1,2 km lange Neseåna som renner fra Langavatnet til Edlandsvatnet i Gjesdal kommune. Bekkestrengen renner dypt nedsenket i landskapet og fremstår for en stor del kanalisert. Neseåna har en varierende utforming med flere små fall og roligere bakevjer. Avgrensning er satt ved hjelp av ortofoto, samt erfaringer fra felt. Nøyaktigheten vurderes som god, og bedre en 10 meter. Berggrunnen består av diorittisk til granittisk gneis, migmatitt. (NGU). Området ligger i boreonemoral vegetasjonssone i sterkt oseanisk seksjon (Bn-O3t).

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper:

Naturtypen består av Neseåna som er et av få bekkedrag tilknyttet Edlandsvatnet. Bekken renner igjennom et varierende terreng og er for en stor del omgitt av gjødslete beiteareal i tillegg til enkelte myrpartier. Kantskog bestående av løvtrær som bjørk og selje vokser så å si sammenhengende langs hele bekkestrengen. Feltsjiktet langs Neseåna fremstår fattig, og er for en stor del grasdominert. Neseåna tilfredsstiller kvalitetene til naturtypen viktig bekkedrag (E06) og har verdier i utformingene «bekk i intensivt drevet kulturlandskap» og «viktig gytebekk».

Artsmangfold:

Strandsnipe (NT) og fossekall er registrert langs bekken og det anses som sannsynlig at disse artene benytter Neseåna som yngle- og furasjeringsområde. Det er ikke funnet noen sjeldne eller rødlista kryptogamer eller karplanter i eller langs bekken, men det er heller ikke blitt lett spesifikt etter dette. Neseåna fungerer med stor sannsynlighet som gytebekk for laks og sjøørret. Det er foretatt undersøkelser for om mulig å avdekke forekomst av elvemusling, uten resultat. Det er derfor vurdert at elvemusling ikke finnes i Neseåna.

Fremmede arter:

Ingen ble registrert

Skjøtsel og hensyn:

Naturverdiene vil bevares og videreutvikles best dersom området får utvikle seg fritt.

Del av helhetlig landskap:

Neseåna er en del av et større kulturlandskap og fremstår som en livsnerve for lokalt arts mangfold.

Verdibegrunnelse:

Neseånas største verdi fremgår som en grønn korridor i et ellers åpent kulturlandskap og som en av få gytebekker for laks og sjøørret i forbindelse med Edlandsvatnet. Det at bekkedraget har en tilnærmet intakt kantsone er et viktig verdisettingskriterie. Lokaliteten får verdi B (viktig).



Figur 9-10: Nedre del av Neseåna. Edlandsvatnet kan skimtes i bakgrunn.

Akvatisk miljø

Neseåna fremgår som en god gytelokalitet for anadrom fisk. Det er påvist fin gytegrus langs brorparten av bekkestrengen, noe som gjør at forholdene ligger til rette for både laks og sjørret. Enkelte små fall fremstår som mindre vandringshinder langs bekken, men det vurderes at hindrene ikke er absolutte, og at anadrom fisk kan forsere ved god vannstand. Det antas at laks og sjørret kan gå opp hele Neseåna og potensielt nå Nordrvatnet, men i henhold til bekkens verdi som gyteområde, er det særlig de nedre deler som er av verdi. Bekkestrengen har videre en variert kantskog, noe som i tillegg til akvatisk fauna vil gi god næringstilførsel til fisken.

Det er ikke påvist anadrom fisk i elven under befaring, men en lokal ressursperson har fremgitt opplysninger som bekrefter at Neseåna har blitt mye brukt av både laks og sjørret. Bekkeørret finnes i bekkestrengen.

Det ble foretatt systematisk undersøkelse etter elvemusling (VU) ved hjelp av vannkikkert og vadebukse. Ingen muslinger ble observert og det vurderes dermed som lite sannsynlig at denne arten finnes i Neseåna. Det er ikke registrert ål (CR) i Neseåna, men arten benytter seg trolig av bekken.

Rødlistede arter

Det er registrert strandsnipe (NT) og stær (NT) innenfor influensområdet. Dette er forholdsvis vanlige fuglearter, men de vurderes som kvalifisert for den nasjonale rødlisten på bakgrunn av en bestandsnedgang på mellom 15-30 % de siste 10-15 år.

I forbindelse med feltarbeidet ble mose, lav-, og karplantesamfunnet undersøkt, men det ble ikke funnet noen rødlistearter.

Lovstatus

Influensområdet ligger innenfor nedbørsfeltet til Figgjovassdraget, som er vernet i verneplan I for vassdrag av 1973. Egen temarapport for Verna Vassdrag foreligger.

9.1.2 Verdi biologisk mangfold

Det er registrert to naturtyper innenfor influensområdet; én kystmyrlokalitet og Neseåna som viktig bekkedrag, begge med verdi B (viktig). Kystmyrlokaliteten som er i en terrengdekkende utforming, dekker i de mest oseaniske områdene små arealer på det eurasiatiske kontinentet og Norge har et spesielt ansvar for å ivareta denne naturtypen. Viktige bekkedrag som eksempelvis Neseåna kan karakteriseres som en biologisk oase i landskapet og innehar en rekke verdier for både akvatisk og terrestrisk dyreliv. Ingen rødlista lav, sopp, mose eller karplanter ble registrert under befaring. Av ornitologisk fauna ble det ved flere anledninger observert fossefall og det foreligger observasjon av strandsnipe (NT) i artskart. Det må tas forbehold om at disse fugleartene hekker i området. På bakgrunn av Neseånas kobling med Edlandsvatnet og Figgjoelva vurderes bekken til å ha verdi som gyteområde for både laks og sjørret. Det er påvist gode gyteforhold og fremkommet informasjon på at Neseåna i mange år har blitt benyttet av anadrom laksefisk. Det er ikke registrert ål (CR) i bekken, men det ses på som sannsynlig at arten finnes. Det vurderes som lite sannsynlig at det finnes elvemusling (VU) i Neseåna.

Ut fra de registrerte naturverdiene vurderes influensområdet **til å ha middels verdi for biologisk mangfold.**

9.1.3 Omfang

Vannføring er hovedfaktoren som bestemmer fiske- og ferskvannsdyrproduksjonen i en elv. Vannføring påvirker både vannhastigheten, bunnforholdene, vassdragets dybdeforhold og areal, temperaturforholdene, begroing, transport og sedimentasjon av materiale. En utvidelse av vannbehandlingsanlegget og med det ytterligere utslipp av vann vil medføre endringer i de hydrologiske forholdene, men en økning i vannføring gir ikke nødvendigvis en entydig respons i det kompliserte biologiske miljøet.

Leve - og potensielle gyteområder for anadrom fisk vurderes å bli opprettholdt på et økologisk funksjonelt nivå. Neseåna renner i en ujevn topografi, med flere større steiner og bakevjer. Fisk i bekken vil dermed ha gode tilfluktsplasser ved økt vannføring. Ved høy vannføring i bekken vil vannet etter all sannsynlighet fordele seg jevnt ut langs bekkestrengen og en utskyllingsprosess vil med det tvilsomt forekomme.

Tiltaket vurderes til å ha liten innvirkning på ål som benytter Neseåna som vandringskorridor til Nordrvatnet. Ål kan forsere relativt vanskelige hinder, og kan vandre over tilnærmet tørt land. Forekomsten av ål er i stor grad knyttet til lavereliggende innsjøer, i det hele 42 % av innsjøene med ål ligger under 50 moh. I tillegg er ytterligere 17 % av innsjøene lokalisert mellom 50-99 moh. Antall innsjøer med registrert forekomst av ål avtar klart med økende høyde over havet. 24 % av innsjøene ligger 100-199 moh., 12 % 200-299 moh., 3 % 300-399 moh. og 2 % høyere enn 399 moh. (Thorstad m.fl. 2010). Nordrvatnet ligger 168 moh og havner med det i kategorien som gir en 24 % sannsynlighet for at vannet fungerer som oppvekstområde for ål. Det faktum at omkringliggende vann som Edlandsvatnet, Limavatnet og Klugevatnet har en bestand av ål styrker mistanken om at denne arten også finnes i Nordrvatnet.

Den avgrensede kystmyrlokaliteten må antas å gå tapt som følge av utvidelse av vannbehandlingsanlegget. Myrområder er svært sårbare for inngrep og tørker raskt ut hvis det blir forstyrrelse i jordsmonn og fuktforhold myra er avhengig av. Kystmyra innen planområdet er spesiell ved at den er terrengdekkende og får fuktighet fra morenemassene ovenfor. Gravearbeid og inngrep ovenfor myra vil derfor etter all sannsynlighet føre til at myra tørker ut.

I anleggsfasen vil tiltaket primært berøre vanlig forekommende spurvefugler som hekker i influensområdet. Dette er gjerne arter som har en viss tilpasning og toleranse ovenfor biotopendringer i nærmiljøet. De fleste av disse artene har også små leveområder i hekketiden, og vil derfor normalt bare berøres dersom inngrep og forstyrrelse skjer i umiddelbar nærhet av reiområdet. Utbyggingen vil kun gi marginale negative reduksjoner av hekkebestandene for denne fuglegruppen i planområdet. Sett i en større sammenheng, for eksempel innenfor kommunen, vil utbyggingen ha ubetydelige virkninger for spurvefugler. Influensområdets verdi som hekkeområde for fossefall kan bli redusert ved en eventuell utbygging (Steel, C. et al. 2007).

Virkningsomfanget vurderes til å være middels negativt.

9.1.4 Konsekvens

Den totale konsekvens utledes som følge av verdier i influensområdet og tiltakets omfang vurderes til å være middels negativt.

I utredningen vurderes tiltaket opp mot 0-alternativet, som per definisjon er dagens tilstand i området. Store deler av planområdet er allerede i dag sterkt influert av menneskelig tilstedeværelse.

Omfang og konsekvens av tiltaket vurderes opp mot **0-alternativet, som per definisjon, har intet omfang og ubetydelig konsekvens.**

9.1.5 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, men tiltak kan også iverksettes for å forsterke mulige positive konsekvenser.

Generelt må det ved anleggsarbeid og i driftsfase gjennomføres tiltak og beredskapsplaner for å unngå forurensning til luft, vann og jord. I tilknytning til Neseåna som anadromt vassdrag, bør all form for midlertidig lagring av avfall, miljøfarlige stoffer, vasking av maskiner og fylling av drivstoff skje i en slik avstand at det ikke er fare for avrenning til bekken.

Under anleggsarbeidet bør det være fokus på å unngå inngrep utover de arealene der inngrepene er uunngåelige. Dette gjelder særlig de avgrensede naturtypelokalitetene. For Neseåna og tilgrensende områder bør mest mulig av kantvegetasjonen ivaretas, for å opprettholde bekkens funksjon som grønn korridor og som skjul og næringstilførsel til akvatisk dyreliv. En bevaring av avgrenset kystmyrlokaltet vil være et betydningsfullt og konfliktdempende tiltak.

I henhold til naturmangfoldloven §.9 (føre-var-prinsippet) vil det kunne være aktuelt å etablere terskler i Neseåna. I tillegg til naturlig topografi vil tersklene bremse en mulig stor vannføring, og forhindre utskylning av gytegrus og yngel. Tersklene må bygges på en slik måte at de ikke er til hinder for vandrende laks og sjørørret.

I hekke- og yngleperioder for fugl og pattedyr er dyrene mest sårbare. Sensitive perioder vil her være februar-juli.

I anleggsområder (med unntak av dyrka mark) er det ønskelig at det ikke blir tilsådd med fremmede frø. Det anbefales at matjord fra grøftene og midlertidige anleggsområder tas bort og lagres adskilt i anleggstiden, slik at den kan legges tilbake som øverste sjikt igjen etter ferdigstillelse. Det anbefales også å legge ferskt kuttet "modent" gress og annen vegetasjon fra tilgrensende områder på grøfta/anleggsområdet, slik at det gror raskere igjen.

9.1.6 Usikkerhet

Registreringsusikkerhet

Det eksisterer god oversikt over naturmiljøet og tilhørende arter innenfor influensområdet. En liten usikkerhet foreligger omkring forekomst av anadrom fisk i Neseåna. Totalt sett vurderes registreringsusikkerheten til liten/middels.

Usikkerhet i verdi

Det foreligger en liten til middels usikkerhet i verdivurderingene, der usikkerheten omhandler Neseånas eksakte verdi som gyteområde for laks og sjørørret.

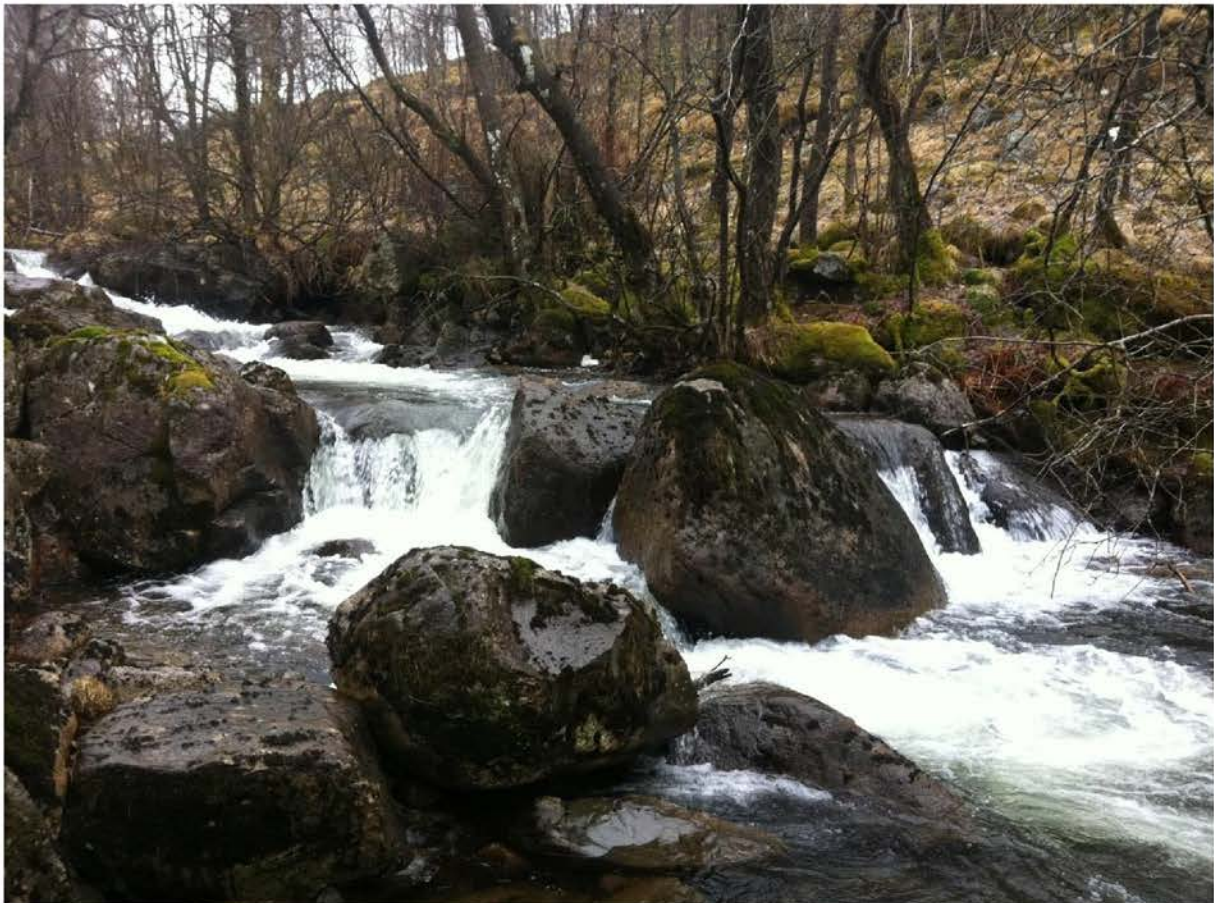
Usikkerhet i omfang

Omfangsvurderingene bygger på detaljerte utbyggingsplaner, og de biologiske verdiene er godt kartlagt. Det foreligger liten til middels registreringsusikkerhet og liten til middels usikkerhet knyttet til de verdivurderingene som er foretatt. Omfangsvurderingene vurderes dermed til å ha liten til middels usikkerhet.

Usikkerhet i vurdering av konsekvens

Med liten til middels usikkerhet i både verdivurderinger og omfangsvurderinger i denne utredningen blir konklusjonen en liten til middels usikkerhet knyttet til vurderingene av konsekvenser for biologisk mangfold rundt tiltaket.

9.2 Verna vassdrag



Figur 9-11: Neseåna

9.2.1 Figgjovassdraget – verdi

Områdebeskrivelse

Figgjovassdraget ligger i sørlige deler av Rogaland og har sitt utspring i heiområdene i Gjesdal kommune. Øvre sone grenser mot Bjerkreim-, Hå- og Oltedalvassdraget. Figgjoelven drenerer videre mot vest og har utløp til havet gjennom Jærestrendene nord for Orrevatn. Klimaet er med sin kystbundne lokalitet oseanisk preget. I indre deler av vassdraget faller det opp mot 3000 mm nedbør årlig, mens årsnedbøren utover mot kysten vanligvis ikke overstiger 1500 mm (<http://www.senorge.no/index.html?p=klima>).

De øvre og indre delene av vassdraget er relativt lite påvirket av menneskelig aktivitet, og ligger i et småkupert og trefattig terreng. Her er Figgjoelven sterkt forgreinet, med mange små vann i forsenkningene. Sideelvene samles i Limavatnet og Edlandsvatnet som begge ligger 104 moh. Limavatnet er noe påvirket av jordbruksaktivitet. Landbruk i dette området gir et visst gjødslingsbidrag av næringsalter til vassdraget. Enkelte av innsjøene blir benyttet til vannforsyning og kraftproduksjon (les; Langavatnet).

Vassdragssystemet fremstår sterkt preget av menneskelig aktivitet nedstrøms Edlandsvatnet. Figgjoelven renner blant annet igjennom tettstedene Ålgård og Figgjo, før den i nedre del omfattes av et intensivt drevet jordbrukslandskap. Vassdraget er til dels sterkt påvirket og fysisk endret som følge av landbruk.

Vassdraget har åtte områder som er vernet etter lov om biologisk mangfold (naturmangfoldloven). Øksnevadtjønn (126 daa), Lonavatnet (321 daa), Grudevatn (765 daa), Alvevatnet (113 daa), Harvalandsvatnet (305 daa) og Heigremyra (62 daa) er alle vernet som naturreservat. Samtlige reservat representerer viktige hekke- og overvintringsområder for fugl i tillegg til stedvis interessant flora. Et fredet fuglefredningsområde på 1088 daa omslutter Grudevatn naturreservat. Jærstrendene landskapsvernområde (92601 daa) strekker seg langs kysten, fra Ølberg til Sirevåg.

9.2.2 Viktige verneverdier

Landskap

Øvre del av Figgjovassdraget, fra Ganddal til Runaskaret, ligger innenfor landskapsregion 18, Heibygdene i Dalane og Jæren. Regionen har et kupert terreng med bergkoller og daler i et rotet mønster og med lite løsmasser. I sør preges regionen av småkupert hei i mosaikk med enkelte større åser. I nord er relieffet noe grovere og her er det mest grovkupert hei. Det nakne og løsmassefattige landskapet gjør deler av regionen til det skinneste av samtlige lavlandsregioner i Sør-Norge. Dette ses særlig lenger vest i regionen hvor en brå overgang til Jærens oppdyrka lavslette danner en veldig kontrast.

Figgjovassdraget med Figgjoelven som hovedpulsåre innehar særegne landskapskvaliteter. Ved å følge vassdraget i overgangen Lågjæren - Høggjæren vil en få innsyn i hvordan landskapet har blitt formet gjennom tusenvis av år. Det langstrakte landskapsrommet som følger hovedvassdraget med vann, fosser, stryk og stilleflytende partier, gir området varierende grad av intensitet og harmoni. I et landskap presset av utbygging og menneskelig tilstedeværelse fremstår Figgjovassdragets landskapselementer som estetisk viktig og med en sentral identitetsskapende verdi.

Friluftsliv

Figgjovassdragets beliggenhet i forhold til tettsteder som Ålgård, Figgjo, Sandnes og Stavanger medfører en høy bruksfrekvens. Vassdragets nedbørsfelt strekker seg over et stort areal (233 km²) og inngår derav som et naturlig og viktig område i forhold til aktiv fritidsutøvelse.

Vassdragsområdet inneholder en rekke områdekvaliteter av regional og nasjonal interesse. Deler av Figgjoelven og Jærkysten er registrert som regionalt partnerskapsområde i Fylkesdelplan for idrett, kultur og friluftsliv (FINK). I partnerskapsområdene skal det satses på tilrettelegging av friluftsliv, idrett, natur- og kulturverdier i og på tvers av kommunene. Dette skal skje gjennom samarbeid mellom offentlige, frivillige og private aktører. Innenfor partnerskapsområde Figgjoelva-Orstad-Fosseikeland-Edlandsvatnet er retningslinjene for FINK etterfulgt ved etablering og planlagt etablering av turveier.

Figgjo er en av de viktigste lakseelvene i Rogaland og ble i 2002 gitt status som nasjonalt laksevassdrag (St.prp. nr.79 (2001-2002)). Sportsfiske etter laks og sjørørret har høy lokal, regional og nasjonal verdi.

9.2.3 Verdivurdering

Landskap

Influensområdets plassering i landskapsrommet vurderes til å ha liten eller ubetydelig verdi for Figgjovassdraget som et verneverdig landskap. Dette forklares med at området allerede domineres av infrastruktur og annen menneskelig inngripen. Ingen nasjonalt eller regionalt viktige landskapselementer finnes i influensområdet.

Friluftsliv

Et eksisterende vannbehandlingsanlegg med inngjerdede områder og intensivt drevet jordbruksmark gjør at forholdene for friluftsliv ikke er tilrettelagt innad influensområdet. Influensområdet er ikke tilknyttet sikra friluftsområder eller på noen annen måte omfattet av regionale planer for friluftrekreasjon.

Kulturmiljø

Det er registrert ett kulturminne innen influensområdet. En rydningsrøys (ID:65482) datert tilbake til jernalder. Ut i fra kulturminnets aktuelle plassering er det etter alt å dømme ødelagt som følge av bygningsarbeid ved etablering av det eksisterende vannbehandlingsanlegget.

Biologisk Mangfold

For utfyllende verdivurdering av biologisk mangfold henvises det til egen temarapport «Langavatnet vannbehandlingsanlegg. Temarapport naturmiljø. 6/5-2013. Ecofact». Ut i fra de registrerte naturverdiene vurderes influensområdet innen Figgjovassdraget til å ha middels verdi for biologisk mangfold.

Den samlede **verdivurdering for influensområdet i tilknytning til Figgjovassdragets status som verna vassdrag, vurderes middels til liten verdi.**

9.2.4 Omfang

Figgjovassdraget omfattes av Norges første verneplan for vassdrag, verneplan I av 1973. De nasjonale mål for forvaltningen av de vernede vassdrag er gitt ved Stortingets behandling av verneplanene for vassdrag. For å oppnå målene, må det blant annet legges særlig vekt på å gi grunnlag for å "unngå inngrep som reduserer verdien for landskapsbilde, naturvern, friluftsliv, vilt, fisk, kulturminner og kulturmiljø". Samtidig skal det "sikre og utvikle friluftslivsverdien, særlig i områder nær befolkningskonsentrasjoner"

Vurdert med hensyn til kriterier for avgrensning og forvaltning av vassdragsbeltet blir den berørte delen av vassdraget forvaltet etter klasse 2 (RPR punkt 4): " *Vassdragsbelte med moderate inngrep i selve vannstrengen, og hvor nærområdene består av utmark, skogbruksområder og jordbruksområder med spredt bebyggelse.*"

Forvaltning av vassdragsbeltet etter klasse 2 innebærer: " *Hovedtrekkene i landskapet må søkes opprettholdt. Inngrep som endrer forholdene i kantvegetasjonen langs vannstrengen og i de områder som oppfattes som en del av vassdragsnaturen, bør unngås. Inngrep som enkeltvis eller i sum medfører endringer av en viss betydning i selve vannstrengen, bør*

unngås. Leveområder for truede plante- og dyrearter og mindre områder med store verneverdier bør gis særlig beskyttelse.”

Reguleringsplanen for utvidelse av IVARs vannbehandlingsanlegg omsluttet i sin helhet av nedbørsfeltet til Figgjovassdraget. Gjeldene planområde er situert i øvre kant av drikkevannskilden Langavatnet og i tilknytning til Neseåna som munner ut i Edlandsvatn.

Planområdets areal er avsatt til videre utbygging av et eksisterende byggverk. Som et urørt landskap er dermed influensområdet allerede visuelt influert. Planområdets plassering i landskapsrommet er i tillegg på en slik måte at det på lengre avstand ikke vil ha negativ innvirkning på landskapet som helhet. Ingen verdifulle landskapselementer vil bli berørt. Influensområdet har ingen funksjon i forhold til utøvelse av friluftsliv og har ingen kulturminner av verneverdig verdi. Det biologiske mangfoldet vil i ulik grad bli påvirket, men ingen naturverdier i direkte tilknytning til Figgjovassdraget vil bli særlig negativt influert.

Omfanget av økt vannføring i Neseåna vurderes i tilknytning til planlagt utbygging og bekkens tilknytning til Figgjovassdraget som lite. Neseåna er allerede influert av høy vannføring over flere år, og ut ifra bekkens topografi tyder det på at økt vannføring har lite å si for det akvatiske dyrelivet.

Influensområdet vil ikke komme i nevneverdig konflikt med verneverdier innenfor Figgjovassdragets avgrensning. Virkningsomfanget vurderes dermed til å være lite negativt.

9.2.5 Konsekvens

Den totale konsekvens utledes som følge av verdier i influensområdet og tiltakets omfang, vurderes til å være lite negativt.

I utredningen vurderes tiltaket opp mot 0-alternativet, som per definisjon er dagens tilstand i området. Store deler av planområdet er allerede i dag sterkt influert av menneskelig tilstedeværelse.

9.3 Utslipp til luft og vann

9.3.1 Luft

Det er ingen nevneverdige utslipp til luft fra driften av anlegget. Ozongass som produseres av oksygen på anlegget løses i vannet som et oksidasjonsmiddel for desinfeksjon og fargefjerning, og forbrukes i prosessen. Eventuell restgass samles i et tett system og ledes til en ozondestruktor som spalter ozonet tilbake til oksygen.

9.3.2 Vann

Det utvidete anlegget vil fortsatt ha et utslipp av prosessvann til Edlandsvatnet.

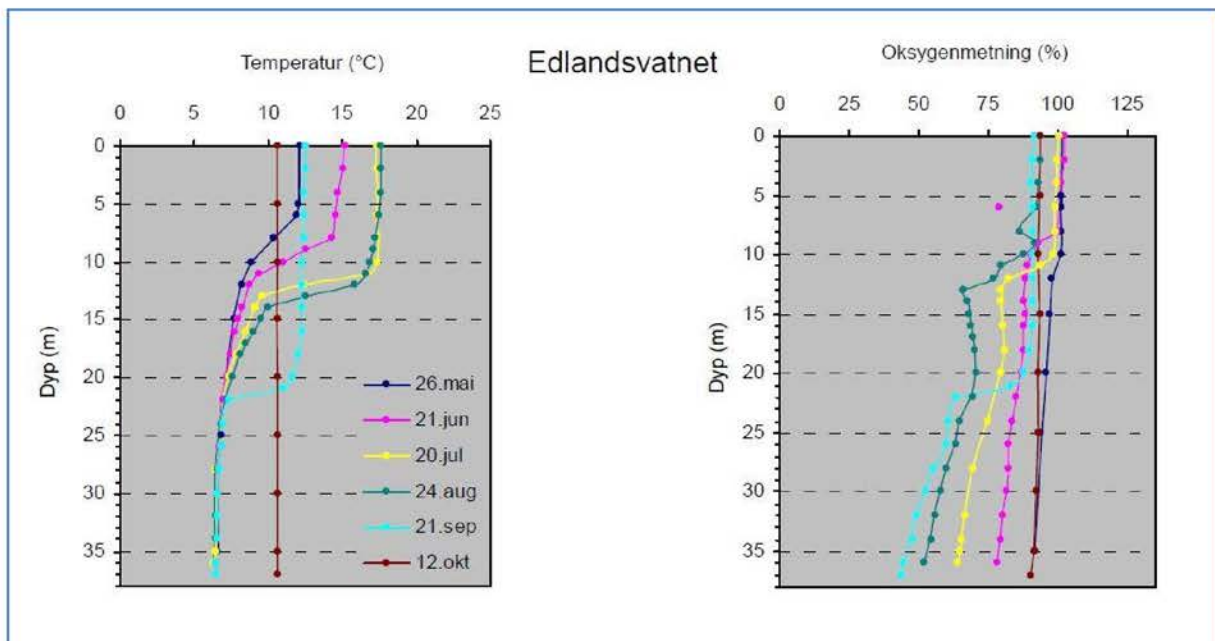
Resipient

Edlandsvatnet (vannforekomst 028-1546-L) blir karakterisert som en innsjø med vanntype middels, kalkfattig, klar(TOC 2-5) og dyp. Vannet har et areal på 2,11 km² og ligger 104 meter over havet. Nedbørsfeltet er på 142 km².

Som en del av arbeidet i Aksjon Jærvassdrag er det fra 1993 gjennomført resipientundersøkelser og utarbeidet årlige overvåkingsrapporter for Jærvassdragene. Undersøkelsene er gjennomført av IRIS (tidligere Rogalandsforskning).

Tilstanden i Edlandsvatnet klassifisert som «god» i 2011, og sammenliknet med tidligere års undersøkelser er det ikke observert noen negativ utvikling i tilstanden. Som de fleste innsjøene i området er det også i Edlandsvatnet målt høge verdier for total nitrogen. Dette blir vurdert å komme fra betydelig atmosfærisk nedfall. Verdiene for total fosfor er lave, og tilstanden blir klassifisert som svært god.

Undersøkelsene viser også at Edlandsvatnet ikke utvikler oksygensvikt i bunnvannet i stagnasjonsperioden. Figuren under er hentet fra rapporten for overvåkinga i 2010 (Rapport IRIS – 2011/052), og viser en oksygenmetning på ca 40% i bunnvannet i minimumsperioden. Tilsvarende undersøkelse i 2006 viser minimum oksygenmetning på 25%.



Figur 9-12: Vannkarakteristika Edlandsvatnet

Statens vegvesen gjennomførte i 2005 undersøkelsen «Kjemisk tilstand i vegnære innsjøer». Edlandsvatnet er en av de undersøkte innsjøene. Også denne undersøkelsen viser oksygenholdig bunnvann, og ingen sjiktning ned til -40 meter for temperatur, konduktivitet og oksygen.

Totalavrenning ved utløp av Edlandsvatn er på 243 mill m³ pr år målt som middel for perioden 1960 – 1990 (NVE atlas).

Utslipp

Utslipp fra vannbehandlingsanlegget oppstår ved tilbakespyling av filtrene som renses drikkevannet, og består av humus og partikler fra råvannet som er oppkonsentrert på filteret, samt ev. finstoff av filtersand/marmor.

Eksisterende vannbehandlingsanlegg har vært i drift siden 1999 og har i dag en utslippstillatelse fra Fylkesmannen i Rogaland datert 15.12.2010, med følgende krav:

- **pH: 6,5 – 9,0**
- **Turbiditet årsmiddel: < 70 FTU**

- **Totalt aluminium årsmiddel: < 1 mg/l**

Analyseresultatene viser at årsmiddel i utløpsprøvene for de aktuelle parametre ligger godt innenfor grenseverdiene.

Anleggsutvidelsen innebærer endringer i utslippet, og det vil bli søkt om ny utslippstillatelse fra Fylkesmannen i Rogaland.

Det er særlig tre forhold som endres:

- Vannmengdene øker
- Det er gjennomført noen få analyser av spylevann fra biofilter. Foreløpige forsøk tyder på at aluminiumskonsentrasjonen **kan** øke og vil kunne overstige dagens konsentrasjonskrav på 1 mg/l.
- Spyling av biofiltrene gir noe organisk materiale i form av biofilm som løsner. Mye av det organiske materialet er partikkelbundet og fjernes i sedimenteringsbassenget, men utslippsvannet vil ha en lav BOF konsentrasjon (foreløpig beregnet til 5-10 mg/l)

Utslippsmengden øker til drøyt 3000 m³/d, tilsvarende 1,2 millioner m³/år. Dette er samme utslippsmengde som ble lagt til grunn som spylevannsmengde i opprinnelig utslippstillatelse for Langavatnet VBA fra 22.4.1998.

Utslippsmengden utgjør 0,5% av den naturlige vannutskiftingen i Edlandsvatnet (dvs. en gjennomsnittlig teoretisk 200 gangers fortykning).

I tabellen nedenfor er gjort noen foreløpige estimer for framtidige utslipp ved gjennomsnittlig spyling og ved maksimal spyling (unntakssituasjon) i 2050. Estimaten er basert på analysedata fra dagens anlegg og noen få analyser av spylevann fra pilotanlegget. Det er lagt til grunn samme rensegrad for suspendert stoff som i dag, og en reduksjon på 60% for organisk stoff.

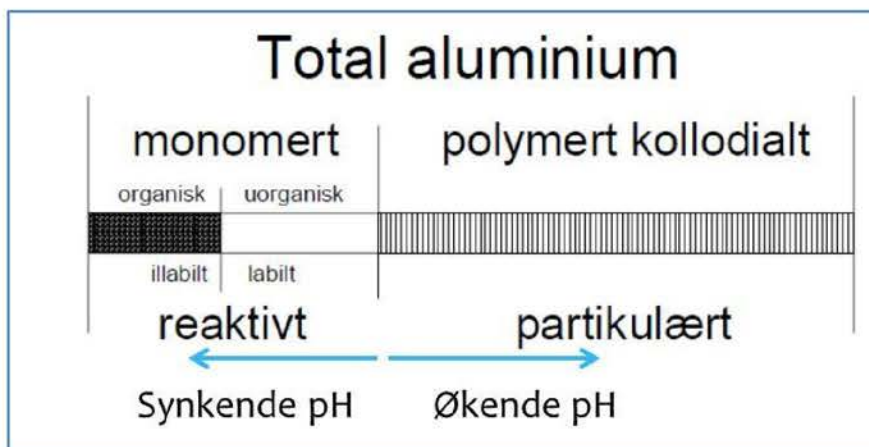
Tabell 9-2: Utslippskarakteristika

Tema	Dagens situasjon	Midlere 2050	Maks 2050
Midlere vannmengde ut, m ³ /d	810	3 168	18 854
Maks vannmengde ut, l/s	Ca 100-120	37 (full utjamning)	Ca 200-220
Slamproduksjon i lagune, kg tørrstoff per døgn	356	622	
Suspendert stoff til Edlandsvatnet, kg SS per døgn	21	61	360
Suspendert stoff til Edlandsvatnet, mg/l	Snitt 20	19	20
Organisk stoff til Edlandsvatnet, kg BOF5 per døgn	2,4	10	60
Organisk stoff til Edlandsvatnet, BOF5 mg/l ^{*)}	3	5	5
Overflatebelastning, m ³ /h per m ²	0,04-1,9? Typisk 0,2	0,07	0,42
Aluminium til Edlandsvatnet, mg/l ^{*)}	0,5	(1,3-1,9)	(1,9)
Aluminium til Edlandsvatnet, kg/d ^{*)}	0,4	4,1	

^{*)} Verdiene i kursiv er basert på noen få analyser fra pilotanlegget og er ikke nødvendigvis representative for fullskala prosess.

Aluminium er det vanligste metallet i jordskorpen. Aluminiumskonsentrasjonen i ferskvann bestemmes framfor alt av innhold i berggrunn/jordsmonn i nedslagsfelt, pH i nedbøren og innhold av organisk materiale i vannet. Forsuring fører til økt utvasking av aluminium fra jordsmonn, og dermed også økte aluminiumskonsentrasjoner i vann.

I ferskvann forekommer det i flere faser; bundet til kolloider (små partikler), kompleksbundet i større eller mindre organiske komplekser (polymert) eller som lavmolekylære organiske eller uorganiske forbindelser (monomert). Aluminiums giftighet er ikke primært avhengig av den totale konsentrasjonen av aluminium i vannet. Det avgjørende for vannets giftighet for fisk er hvilke former for aluminium som foreligger, og deres evne til å polymerisere. Hvilken form aluminium foreligger i er pH-avhengig.



Figur 9-13: Aluminium reaksjoner i ferskvann

Jo lavere pH desto større andel monomere forbindelser. Med stigende pH, for eksempel ved kalking, vil enkle ioniske aluminiumsformer (monomere) som var tilstede i surt vann danne lettløselige amorfe faser (polymerdannelse) som etter hvert vil kunne omdannes til mer ordnede strukturer (mer krystallinske). Over tid vil disse felles ut eller transporteres videre i vassdraget som kolloider.

I vann med pH mellom 6 og 7 foreligger aluminium på en form som reduserer ionebytteevnen (Hindar & Lydersen 1995), dvs. at konsentrasjonen av monomere former er lav og at aluminium i større grad foreligger i lite reaktive, ugiftige former.

Fisk, særlig laksesmolt, er sterkt utsatt for skader forårsaket av aluminium når vannet forsurets. LAI (Al^{3+}) og kationiske monomere Al-hydroksider er mest giftige. Disse forekommer ved lave pH-verdier, og i størst konsentrasjoner i vann med lite organisk materiale (humus).

Aluminium er ikke rapportert å ha noen negativ effekt på fisk når pH er over 6,5. Når det gjelder effekten av labilt aluminium ved vannkvaliteter mellom pH 6,0 og 6,5 er det delte oppfatninger om hvilket skade-/stressnivå fisk blir utsatt for.

Verken Edlandsvatnet eller Figgjovassdraget er preget av forsuring. pH-verdien ligger rundt 7. Det vil si at en ikke kan forvente høye eller skadelige konsentrasjoner av kationiske monomere aluminiumsfraksjoner i denne lakseførende delen av vassdraget.

Spylevannet som slippes ut til Edlandsvatnet har høy pH (rundt 8) og inneholder noe organisk materiale (som vil ytterligere bidra til å binde aluminium). De foreløpige underøkelsene av ulike aluminiumsfraksjoner fra spylevannet viser at labilt aluminium utgjør en meget lav andel av totalt aluminium og faktisk på samme nivå som labilt aluminium i Edlandsvatn i dag. Selv om den monomere form skulle ligge på et høyere nivå vil det da (pga høy pH) dreie seg om anionisk Al-hydroksid, og utslippet forventes ikke å ha skadelige effekter for fisk. I gjennomsnitt vil fortynningen i Edlandsvatnet bidra til at merbelastningen i Figgjoelva vil bli rundt 6 µg Al/l målt som totalt aluminium.

Ettersom både resipient og utslipp har gode pH-forhold er det ingen grunn til å tro at utslippet kan være skadelig for fisk.

9.3.3 Konsekvenser av utslipp til vann

Utslippsendringene til vann forventes ikke å påvirke Edlandsvatnet negativt, det vil si **ingen konsekvens**.

9.4 Støy

Støy er ikke behandlet som et eget tema i denne konsekvensutredningen. Bakgrunnen for det er at støy ikke er en ulempe ved anlegget i dag, og det forventes ikke noen endring i denne situasjonen som følge av foreslått utvidelse.

Når det gjelder anleggsperioden er det som nevnt, ennå ikke tatt stilling til hvor jord-, stein- og fjellmassene skal deponeres. Kortest mulig transport vil gi minst mulig miljøpåvirkning som støy ved frakt, utslipp til luft (CO²), økonomisk gunstig samt minimalisere transportulemper som trafikkulykker, energibruk og trafikkavvikling.

Støyulemper som følge av anleggsarbeidet vil være tidsavgrenset, og det vil slik ikke være aktuelt å vurdere etablering av permanente skjermingstiltak. I forbindelse med tillatelse til deponering av overskuddsmasser, vil det kunne stilles betingelse for at anleggsarbeidet for å unngå eller begrense ulemper med hensyn til støy.

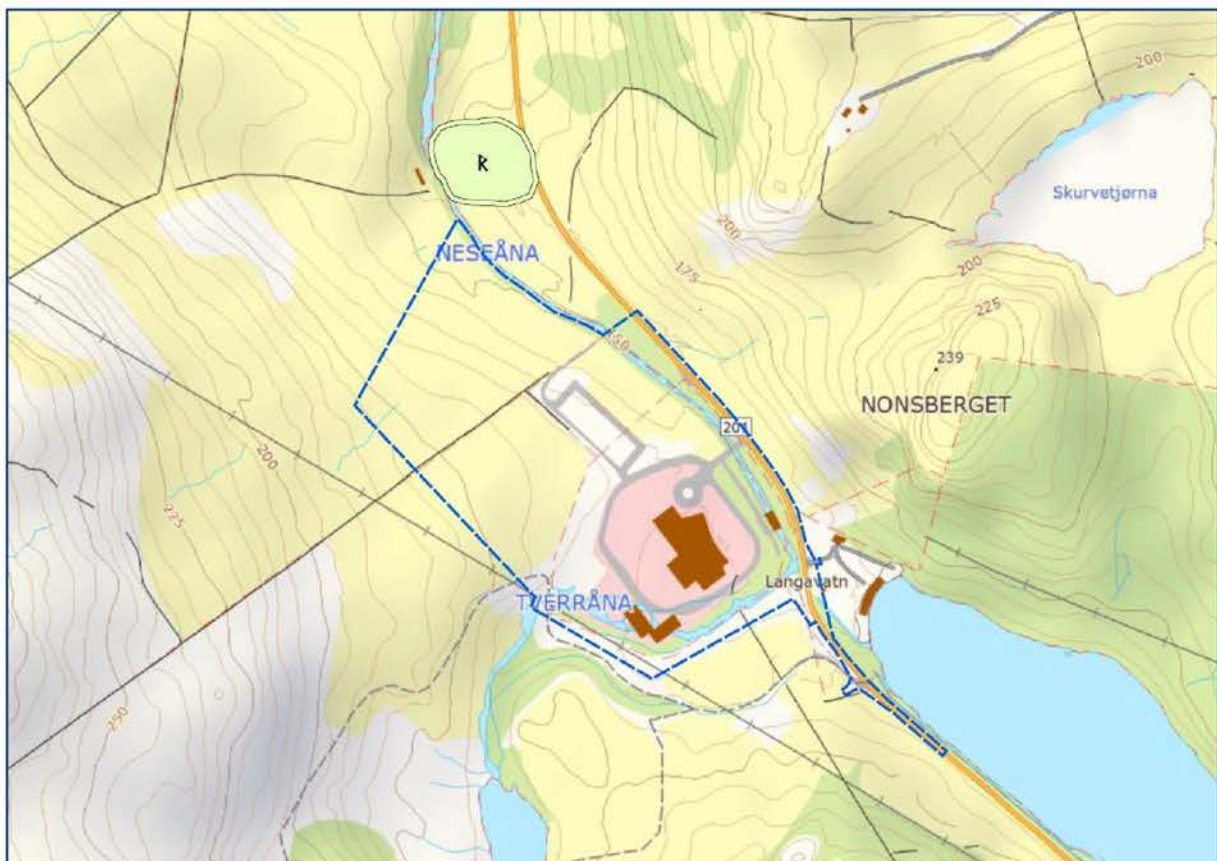
10 KULTURMINNER

TEMA	DELTEMA	PROBLEMSTILLING
Kulturminner	Fredede og verneverdige	Viktige kulturminner beskrives og / eller ta vare på eventuelle kulturminner.

Kulturminner og kulturmiljøer er definert i Lov om kulturminner. **Kulturminner** er definert som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Begrepet **kulturmiljøer** er definert som områder hvor kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng. Ved avgrensning av kulturmiljøer må det påvises hvilken helhet eller sammenheng kulturminnene inngår i.

Automatisk fredete kulturminner omfatter arkeologiske og faste kulturminner fra før 1537 og alle erklærte stående byggverk med opprinnelse fra før 1650, jf. lov om kulturminner §4.

Kulturlandskap er landskap som er preget av menneskelig bruk og virksomhet.



Figur 10-1: Kart over kjente kulturminner. (Området merker R)

10.1 Uttalelse fra Rogaland fylkeskommune, Kulturseksjon

Rogaland fylkeskommune ved Kulturavdelingen vil foreta undersøkelser på området som er dyrket mark og ligger innenfor nytt regulert området. Utgravingene er planlagt høsten 2013. Resultater fra disse undersøkelser må foreligge før de kan uttale seg om forslaget til ny reguleringsplan.

I brev av 16.4.2013 skriver Rogaland fylkeskommune ved Kulturseksjon blant annet:

«Rogaland fylkeskommune, seksjon for kulturarv, har etter forespørsel foretatt en første synfaring av det aktuelle området med henblikk på forholdet til automatisk freda kulturminner.

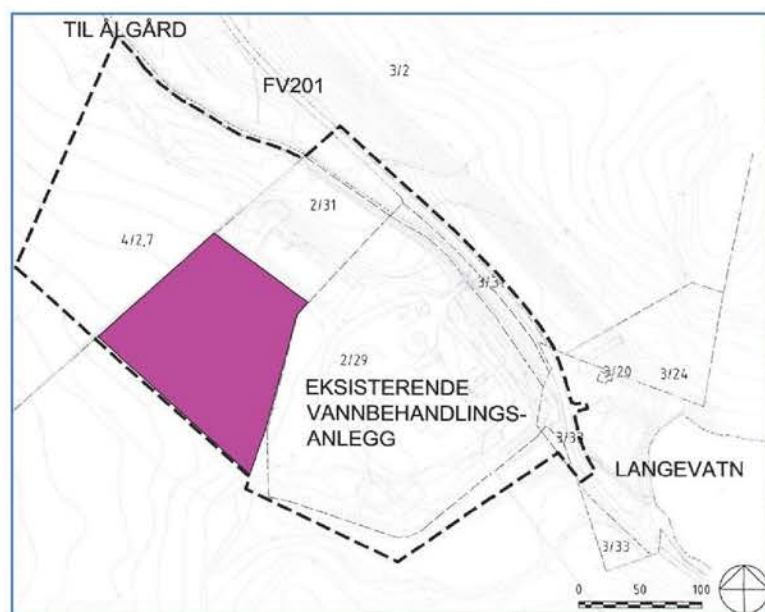
Ved befaringen ble det klart at det vil være nødvendig med kulturhistoriske registreringer innenfor deler av planområdet. Dette da det er potensial for tidligere ikke-registrerte automatisk freda kulturminner under dagens markoverflate. Da det i nærområdet tidligere er registrert automatisk fredete kulturminner, og da potensialet for tidligere ikke-registrerte automatisk freda kulturminner vurderes som stort, vil det være behov for nærmere arkeologiske registreringer før vi kan komme med en endelig uttale til planen.

Vedlagt ligger kart som viser plangrense, samt området det vil være behov for å registrere (markert med rosa). Dersom det blir behov for å utvide planområdet gjør vi oppmerksom på at vi må få mulighet til vurdere behovet for registrering også i disse områdene.

Hensikten med den kulturhistoriske registreringen er å få klarhet i om det finnes automatisk freda kulturminner, i form av bevarte aktivitets-/bosettingsspor fra forhistorisk tid, under dagens markoverflate og som kan komme i konflikt med planforslaget. Vi kan ikke kreve å få utført registreringene før et evt. planforslaget legges ut til offentlig ettersyn. All erfaring tilsier imidlertid at tiltakshaver har nytte av å få klarhet i eventuelle kulturminner i området på et tidlig tidspunkt i planprosessen.

Krav om arkeologiske undersøkelser er hjemlet i Kulturminnelovens § 9, 1. ledd.

Vi gjør oppmerksom på at Rogaland fylkeskommune, kulturseksjonen, ikke kan gi endelig uttale før vi har fått mulighet til å foreta kulturhistoriske registreringer, og forholdet til evt. automatisk freda kulturminner er avklart.»



Figur 10-2: Kart som viser plangrense, samt området det vil være behov for å undersøke (markert med rosa).

Kulturavdelingen ved Rogaland fylkeskommune har varslet undersøkelse og resultater må foreligge før fylkeskommunen uttaler seg om forslag til reguleringsplan.

11 NATURRESSURSER – LANDBRUK

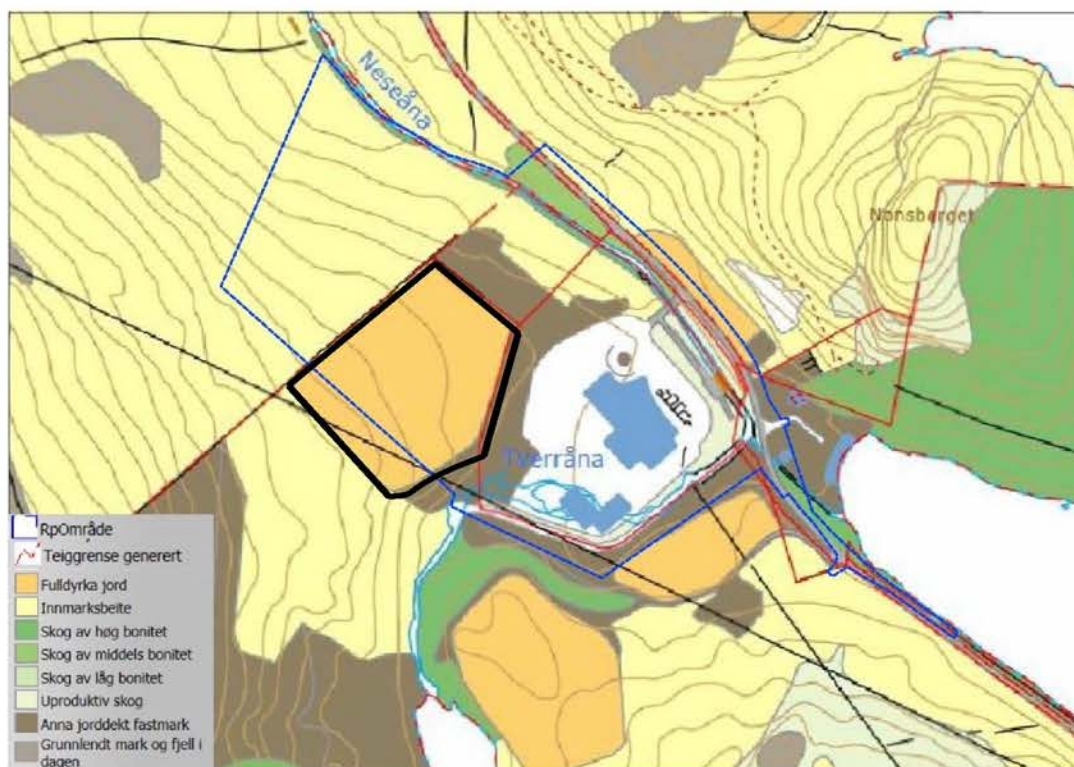
TEMA	DELTEMA	PROBLEMSTILLING
Naturressurser	Landbruk	Endring av jordbruk og utmarksressurser som følge av anlegg.

Naturressurser er ressurser fra jord, skog og andre utmarksarealer, fiskebestander i sjø og ferskvann, vilt, vannforekomster, berggrunn og mineraler. Temaet omhandler landbruk, fiske, havbruk, reindrift, vann, berggrunn og løsmasser som ressurser. Et sentralt mål for forvaltningen av naturressursene våre, er i størst mulig grad å bevare dem for framtida. Bærekraftig utvikling er her et sentralt begrep. En bærekraftig utvikling blir definert som en utvikling som tilfredsstiller dagens behov uten at det går på bekostning av framtidige generasjoners muligheter.

Med ressursgrunnlaget menes de ressursene som er grunnlaget for verdiskaping og sysselsetting innen primærproduksjon og foredlingsindustri. Vurderingen av ressursgrunnlaget omfatter både mengde og kvalitet. Vurderingen omfatter imidlertid ikke den økonomiske utnyttelsen av ressursen, dvs. bedriftsøkonomiske forhold.

Det er forhold knyttet til den samfunnsmessige (samfunnsøkonomiske) nytten/verdien av ressursene som skal belyses.

11.1 Influensområdet



Figur 11-1: Jordbruksareal (merket svart strek) inngår i utbyggingsområdet for nytt vannbehandlingsanlegg. Blå stiplede strek angir reguleringsområdet. Gult viser innmarksbeite og oransje fulldyrka jord.

Nye arealer som inngår i utbyggingsområdet for nytt vannbehandlingsanlegget er hovedsakelig fulldyrka jord og innmarksbeite.

11.2 Verdi og omfang, konsekvens

Verdi

Statens vegvesens håndbok 140 angir en verdivurdering av jordbruksarealer slik det er vist i tabell 11-1. **Fulldyrket jord gis verdi fra stor til middels** noe avhengig driftsforhold, jordsmonn og størrelse. **Innmarksbeite gis fra middels til liten verdi.**

Tabell 11-1: Bedømming av verdi av jordbruksarealer.

Verdi	Liten (4-8)		Middels (9-15)		Stor (16-20)
Arealtilstand	Overflatedyrket (1)			Fulldyrket (5)	
Driftsforhold	Tungbrukt (1)		Mindre lettbrukt (3)		Lettbrukt (5)
Jordsmonn kvalitet	Uegnet (1)	Dårlig egnet (2)	Egnet (3)	Godt egnet (4)	Svært godt egnet (5)
Størrelse	Små (1)		Middels (3)		Store (5)

Omfang

Det er om lag 20 dekar fulldyrka jord som ligger innenfor nytt regulert område. I tillegg ligger det noen dekar dyrka jord utenfor regulert område i sørvest. Nord i utbyggingsområdet inngår cirka 20 dekar innmarksbeite.

Konsekvens

De samlede konsekvenser for jordbruket anses å gi **middels til stor negativ konsekvens.**

11.3 Avbøtende tiltak

For å erstatte den dyrka marka som går tapt, søkes det om tillatelse til nydyrking ved Nordrvatnet. Det tas sikte på å dyrke opp et like stort jordbruksareal som det som går ut av drift som følge av den planlagte utbyggingen.

12 NÆRMILJØ OG FRILUFTSLIV

TEMA	DELTEMA	PROBLEMSTILLING
Nærmiljø og friluftsliv	Allment bruk	Bruken av området som blir omdisponert
	Barn og unges interesser	Adkomst til viktige natur – og friluftsområder og ferdsel i grøntdrag.

Nærmiljø defineres som menneskers daglige livsmiljø. **Friluftsliv** defineres som opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelse. Begge disse definisjonene beskriver opphold og fysisk aktivitet i friluft knyttet til bolig- og tettstedsnære uteområder, byrom, parker og friluftsområder.

12.1 Allment bruk








Figur 12-1: Utsnitt av kommuneplan som viser område for eksisterende vannbehandlingsanlegg (hvitt).

3. Grønnstruktur

  Grønnstruktur, Naturområde, Turdrag, Friområde, Park

Særleg angitt hensyn - HENSYNSONER - Båndlegging

	Videreføring av gjeldende reguleringsplan
	Faresone ras og flom
	Hensyn Landbruk, Friluftsliv, Biologisk mangfold
	Båndlegging etter lov om: Naturvern, Kulturminner, Plan- og bygningsloven
	Støysoner / nedslagsfelt drikke vann

Kartgr
Målest
Elevat

Selve vannbehandlingsopplegget er i dag inngjerdet og ikke åpent for allmenn ferdsel. Planlagt utvidelse vil også bli inngjerdet og ikke tilgjengelig for allmenheten. Området i umiddelbar nærhet av anlegget er i dag lite brukt som friluftsområdet. Området der utvidelsen vil skje, er dyrka jord og et beiteområde, begge på om lag 20 dekar hver. Arealet betegnes derfor å ha **liten verdi i forhold til nærmiljø og friluftsimteresser**.

I denne sammenheng vil også utvidelsesområdet, som blir omdisponert og primært er jordbruksareal, gi **lite eller intet negativt omfang** som friluftsområde.

12.2 Barn og unge

For barn og unge gjelder stort sett også det som er beskrevet for allmenheten.



Figur 12-2: Barnetråkk registreringer for Ålgårdsområdet fra 2009

Området er lite brukt av barn og unge noe som også fremgår av barnetråkk registreringer fra 2009.

Området som inngår i utvidelsen av vannbehandlingsanlegget gis **derfor liten verdi og intet eller lite negativt omfang** sett i sammenheng med barns og unges interesser.

12.3 Konsekvens

Sett i forhold til nærmiljø og friluftsliv vil utvidelsen av vannbehandlingsanlegget medføre **ubetydelig eller liten konsekvens** for allmenheten og barn og unge.

13 SAMFUNNSMESSIGE FORHOLD

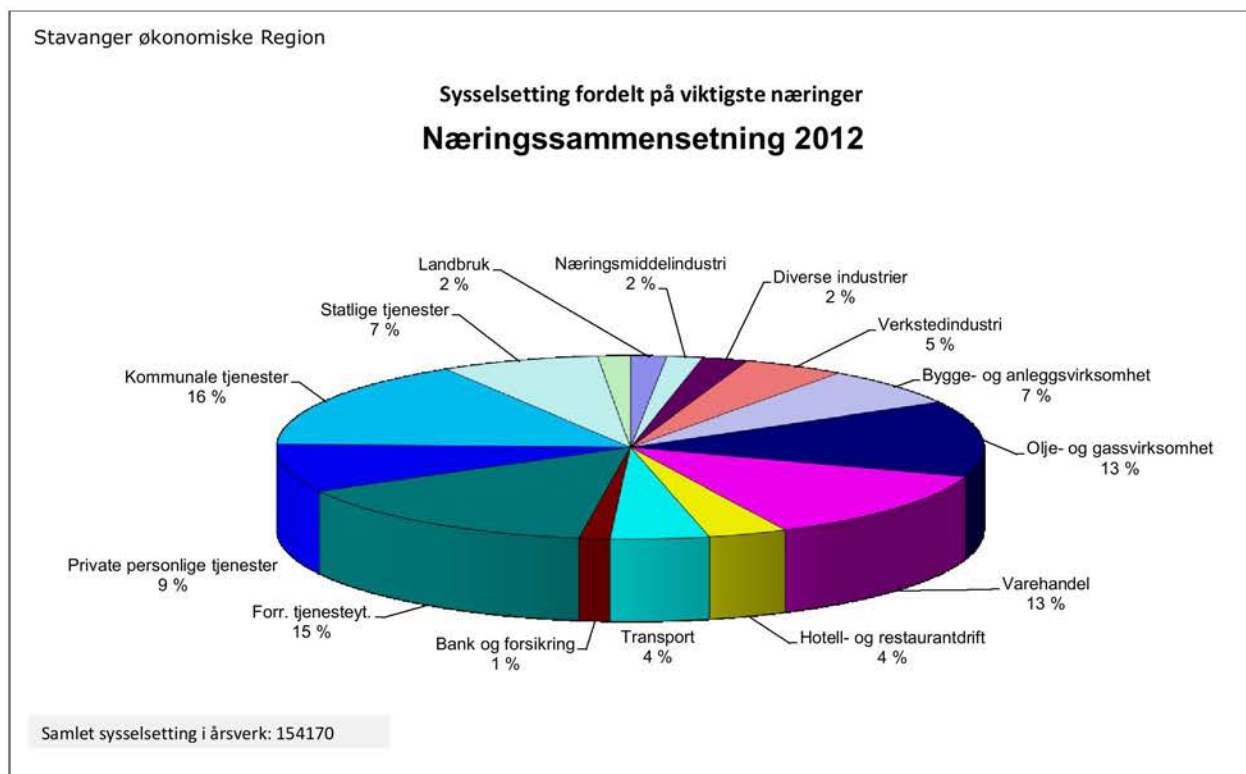
TEMA	DELTEMA	PROBLEMSTILLING
Samfunn	Sysselsettingsvirkninger	Beregne sysselsettingsvirkningene ifm utbygging og beskrive behov for ansatte
	Transport	Vurdere kapasitet, sikkerhet, veistandard, tilkomst, parkering, kollektivtilgjengelighet
	Universell utforming	Avklare behovet for universell utforming inne i behandlingsanlegget og uteområder
	Betydning av nok og tilfredsstillende vannkvalitativ	Beskrive behovet for vann i regionen både kvantum og kvalitet.

13.1 Sysselsettingsberegninger

Behovet for arbeidskraft beregnes for utbygingsperioden og for driftsfasen. Beregningene bygger på budsjett for investeringskostnader og driftskostnader.

13.1.1 Regionen

Sysselsettingsberegningene gjøres på regionsnivå. Jæren er en integrert region. Vi nytter derfor SSB's definisjon av økonomisk region som influensområde for beregningene.



Figur 13-1: Sysselsetting i Stavanger/Sandnes økonomisk region 2012 fordelt på viktigste næringer.

I alt er det 270.000 innbyggere i regionen. Det forventes en befolkningsvekst til 300.000 i 2020 og til 334.000 i 2030.

Stavanger og Sandnes økonomiske region består av følgende kommuner: Sandnes, Stavanger, Gjesdal, Sola, Randaberg, Forsand, Strand, Hjelmeland, Finnøy, Rennesøy og Kvitsøy.

Per 2012 er det 154.000 sysselsatte i regionen. Sysselsettingens fordeling på de viktigste næringer framgår av figuren 13-1.

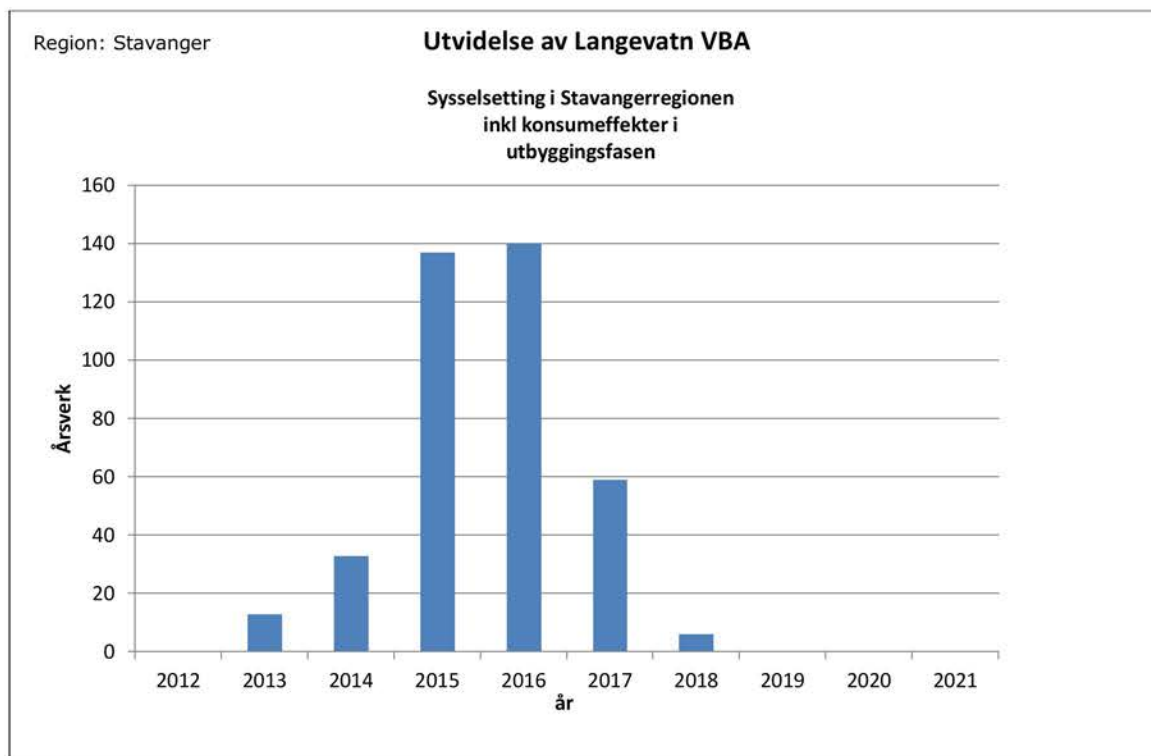
Offentlige tjenester utgjør nær 24 prosent, forretningsmessig tjenesteyting 15 prosent og olje- og gassvirksomheten 13 prosent – det samme som varehandel.

Kraft- og vannforsyning har ifølge statistikken vel 400 ansatte som utgjør ca. 0,3 prosent av samlet sysselsetting.

13.1.2 Investeringsfasen

Det samlede investeringsbudsjettet er på drøyt 1 mrd kroner. Bygningsmessige arbeider er anslått til cirka 50 %, prosessanlegg og elektro utgjør om lag 40 %. Resterende 10 % er prosjektering, ledelse og planlegging.

Vi har nyttet modellsystemet Panda for å beregne arbeidskraftbehovet. De enkelte investeringskomponentene er skjønnsmessig vurdert med tanke på regionale leveranseandeler. I gjennomsnitt forventes om lag 30 prosent av virksomheten å finne sted i regionen. De regionale andeler består av bygge- og anleggsarbeid og monteringsarbeid foruten en del prosjektledelse og planarbeid. Det antas at en del av monteringsarbeidet vil bli utført av produsentene av utstyr ved hjelp av egne ansatte som vil pendle i utbyggingsfasen. Pandamodellen fordeler de regionale leveransene på næringer ut fra en kryssløpsmatrise for bygge- og anleggsarbeid.

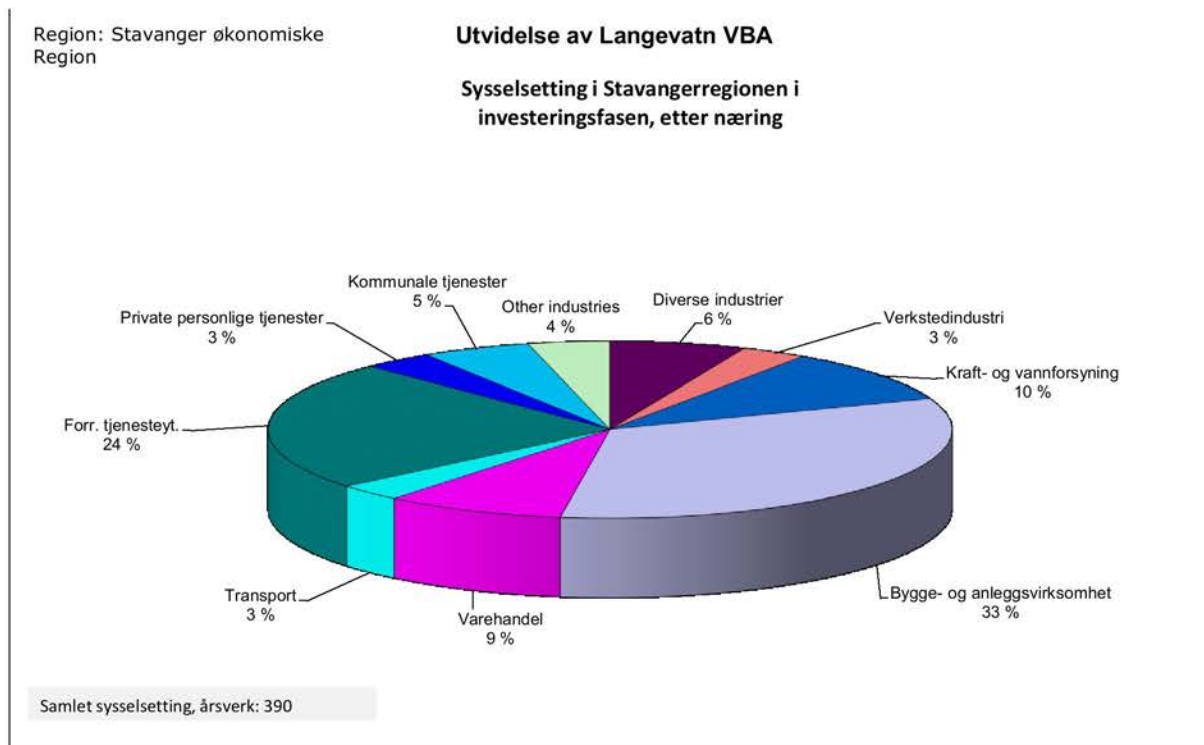


Figur 13-2: Sysselsetting som følge av investeringer fordelt på år.

Utbyggingen vil foregå i årene 2014 til 2017 med største aktivitet i 2015 og -16.

Modellberegningene omfatter direkte sysselsetting, sysselsetting hos leverandører og underleverandører samt konsumeffekten.

Som figur 13-1 viser vil sysselsettingseffektene være høyest i 2015 og i 2016 med opp mot 140 årsverk i regionen. I 2013 og i 2014 består sysselsettingen av planlegging og etter hvert av prosjektering.



Figur 13-3: Sysselsetting som følge av investeringer fordelt på viktigste næringer

Samlet over alle årene vil investeringene føre til nær 400 årsverk. Av disse vil nær 1/3 komme innen bygge- og anleggssektoren, mens en 1/4 vil komme innen forretningsmessig tjenesteyting. Privat tjenesteyting og varehandel kommer i hovedsak som følge av konsumvirkningen.

Arbeidskraftbehovet vil fordeles på en lang rekke bedrifter og personer som hver for seg kun vil få beskjedne utvidelser. Særlig gjelder det for genererte virkninger i privat tjenesteyting og innen offentlig virksomhet.

13.1.3 Driftsfasen

I driftsfasen forventes en økning i driftsbemanningen fra dagens 10 personer til 15 personer (årsverk) etter utvidelsen.

I tillegg vil det årlig være behov for service og vedlikehold. I dag er det om lag 4 årsverk som er engasjert i dette. Etter utvidelsen forventes dette å øke til om lag 6 årsverk.

13.2 Transport

Transport og trafikant- og transportbrukernytte er ikke behandlet som et eget tema i denne konsekvensutredningen, og det vurderes at tiltaket utover anleggsperioden ikke vil ha konsekvenser for transport og avviklingssituasjonen i området.

13.2.1 Utbyggingsfase

Når det gjelder anleggsperioden, er det ennå ikke avgjort hvor overskuddsmassene skal deponeres. Ønsket om kortest mulig transport vil sammenfalle med ønske fra de lokale grunneiere til å opparbeide nydyrking av jordbruksareal ved Nordavatnet. Videre er grunneier nord for vannbehandlingsanlegget interessert i å stille areal for rådighet til massedeponi. Han ønsker senere å ta i bruk området som landbruksområdet for eksempel til beite eller lignende. Dette vil bli avklart i egne reguleringsplaner med konsekvensutredning. Se for øvrig figur 5-4.

Basert på 1,5 års arbeid med støping på det nye anlegget, blir det i gjennomsnitt 10 lastebillass per uke for tiltransport av betong og armering (9 betong + 1 armering). Dette vil svinge noe, og det kan nok bli topper med 30-40 lass per døgn.

Det vil selvsagt bli annen transport i tillegg, men det er betongtransporten som dominerer tungtrafikken. Det er lagt til grunn at alt masseoverskudd transporteres internt, dvs. utenom offentlig vei. Hvis vi ikke får til dette, slik at f. eks. 50.000 m³ må transporteres til eksternt massedeponi, vil dette kunne utgjøre anslagsvis 100 lass per døgn over en to-tre måneders periode.

Det kan nok også i perioder bli 50-100 personbiler per dag til anlegget (anleggsfolk).



Figur 13-4: Atkomst fra E39 langs fylkesvei 201 til vannbehandlingsanlegget, avstand 2,3 km.

13.2.1 Driftsfase

Det alt vesentlige vil være transport av marmor og oksygen som forbrukes i anlegget. Det er snakk om i størrelsesorden 1 lastebil med tilhenger per virkedag i snitt.

Det planlegges et driftspersonell på om lag 15 personer som antas å komme med egne biler. Det er ikke kollektivtransport frem til anlegget siden det ligger relativt avsides plassert. Det er 2,3 km ned til E 39 hvor det går buss.

For øvrig er det persontransport for ansatte og de som har oppmøte der.

Det vil i tillatelse til tiltak kunne gis betingelser for anleggsarbeidet for å unngå eller begrense ulemper med hensyn til trafikkavvikling og kapasitet på veinettet.

13.2.2 Trafikksikkerhet

Graden av utrygghet for gående og syklende i trafikken vil være avhengig av biltrafikkens hastighet, trafikkmengde, vegens utforming og utformingen av anlegg for gående og syklende.

Langs E 39 går det gang- og sykkelveg. Fra denne er det 2,3 km videre på fylkesveg 201 til anlegget. Det er lite trafikk på veien i dag. Økningen av trafikk i fremtidig driftsfase anses å bli minimal som følge av utvidelsen.

I anleggstiden vil det periodevis bli en vesentlig økning av transport. Dersom en blir nødt til å finne en annen løsning enn intern frakt for overskuddsmasse, vil dette føre til stor trafikk i noen måneder. Se for øvrig avsnitt 13.2.1.

Fylkesvei 201 har enkel standard og er smal på noen partier. Spesielt kan svingen der fylkesveien svinger 90 grader nede ved Edlandsvatnet være kritisk. Den er smal og uoversiktlig. I anleggstiden bør en vurdere nærmere om tiltak kan være nødvendig. Dette er også påpekt i ROS analysen.

Fylkesveien 201 blir brukt til tursykling og turvei på deler av strekningen.

13.2.3 Konsekvens

Transportkapasitet

Transport til / fra anlegget i fremtidig driftssituasjon antas å få **ubetydelig til liten konsekvens** rent kapasitetsmessig. Dette gjelder også anleggstiden, med et mulig unntak hvis en er nødt til å transportere overskuddsmasse vekk fra området på Fv 201.

Trafikksikkerhet

Når det gjelder trafikksikkerhet, så bør transportene i fremtidig driftssituasjon medføre **ubetydelig konsekvens**. Anleggstiden vil periodevis medføre vesentlig økning av tungtrafikk, spesielt om det blir nødvendig med frakting av overskuddsmasse ut av området. En vurderer derfor anleggstrafikken til å kunne få en **middels negativ konsekvens**.

13.2.4 Avbøtende tiltak

Det bør nærmere vurderes om en bør legge opp til avbøtende tiltak på kritiske steder på fylkesveg 201 i anleggstiden. Dette gjelder spesielt den omtalte svingen ved Edlandsvatnet.

Eksempelvis kan midlertidige trafikklys være aktuelt for å bedre trafiksikkerheten. (Se for øvrig ROS-analysen).

13.3 Betydning av nok og tilfredsstillende vannkvalitativ

Vannforsyningen er en del av den grunnleggende og kritiske infrastrukturen i samfunnet. Vann er vårt viktigste næringsmiddel, rengjøringsmiddel og slökkemiddel og dermed av avgjørende betydning for befolkningens helse og sikkerhet.

Hovedbegrunnelsene for tiltaket er:

- Kvaliteten i vannkildene er blitt gradvis dårligere de siste årene, bl.a. med økende fargetall.
- Nye prognoser for befolkningsutviklingen viser en sterk økning i behovet for drikkevann fram mot 2050. Kapasiteten i dagens forsyningssystem kan bli nådd allerede om 5 til 10 år.

Dagens kilder har en kapasitet på 52 mill. m³ per år (dårligste år), mens forbruket i 2050 er beregnet til 75 mill. m³. Det nye vannbehandlingsanlegg bygges for denne kapasiteten og for å håndtere den aktuelle kvaliteten i råvannskildene. Forbedret vannforsyning vurderes til å ha en **stor positiv konsekvens**.

13.4 Universell utforming

Det legges opp til universell utforming i tråd med forskriftene til plan- og bygningslov. Dette gjelder relevante inneområder i bygget og i nødvendig grad uteområder for å sikre adgang til bygget.

14 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

14.1 Sammenstilling av konsekvenser

Virkningene av foreslåtte tiltak er beskrevet og resultatet kan oppsummeres slik:

Tabell 14-1: Samlede konsekvenser ved utbyggingen av nytt vannbehandlingsanlegget ved Langavatnet

TEMA	DELTEMA	KONSEKVENNS
Landskaps- bilde	Natur-, kulturlandskap	Arealet for utvidelsen, dimensjon på nybygget samt flater og fjerning av skjermende terrengformer og skråninger medfører en visuell tilleggseffekt for landskapsområdet sammenlignet med dagens situasjon. Middels høye landskapsverdier påvirkes i begrenset grad utover dagens situasjon.
	Estetikk	Terrengsilhuetten er bevart og bygningsmassen står i liten kontrast mot tilgrensende landbruks- og beiteområder. Begrenset dimensjon på bygningsmassen begrenser omfanget på den visuelle påvirkningen sett på lengre avstand. Middels verdi og lite – middels negativt omfang gir liten negativ konsekvens for landskapsbildet.
Naturmiljø	Biologisk mangfold	Det er registrert to naturtyper innenfor influensområdet; én kystmyrlokalitet og Neseåna som viktig bekkedrag, begge med verdi B (viktig). Kystmyr i området vil gå tapt. Store deler av planområdet er allerede i dag sterkt influert av menneskelig tilstedeværelse Som følge av verdier i influensområdet og omfang vurderes tiltaket til å gi middels negativ konsekvens .
	Verna vassdrag	Omfanget av økt vannføring i Neseåna vurderes i tilknytning til planlagt utbygging og bekkens tilknytning til Figgjovassdraget som lite. Neseåna er allerede influert av høy vannføring over flere år og ut ifra bekkens topografi tyder det på at økt vannføring har lite å si for det akvatiske dyrelivet. Store deler av planområdet er allerede i dag sterkt influert av menneskelig tilstedeværelse. I utredningen vurderes tiltaket opp mot dagens tilstand i området. Den totale konsekvens utledes som følge av verdier i influensområdet og tiltakets omfang vurderes til å være lite negativt .
	Utslipp til luft og vann	Det blir ingen nevneverdige utslipp til luft fra driften av anlegget. Utslippsendringene til vann forventes ikke å påvirke Edlandsvatnet negativt, det vil si ubetydelig konsekvens .
Kultur- minner	Fredede og verneverdige	Kulturavdelingen ved Rogaland fylkeskommune må gjennomføre varslet undersøkelse og resultater må foreligge før fylkeskommunen uttaler seg om forslag til reguleringsplan.
Natur- ressurser	Landbruk	De samlede konsekvenser for jordbruket anses å gi middels til stor negativ konsekvens .
Nærmiljø og friluftsliv	Allment bruk Barn og unges interesser	Sett i forhold til nærmiljø og friluftsliv vil utvidelsen av vannbehandlingsanlegget medføre ubetydelig eller liten konsekvens for allmenheten og barn og unge.
Samfunn	Sysselsettings- virkninger	Samlet over alle årene vil utbyggingen føre til nær 400 årsverk regionalt . Driftsbemanningen vil etter utvidelsen bli om lag 15 personer (årsverk) .

<i>Transport, kapasitet vegnett og trafikkikkerhet</i>	<i>Transport til / fra anlegget i en fremtidig driftssituasjon vil få ubetydelig/ liten negativ konsekvens rent kapasitetsmessig. Dette gjelder også anleggstiden, med unntak om en blir nødt til å transportere overskuddsmasse vekk fra området.</i> <i>Når det gjelder trafikkikkerhet, så anses transportene i fremtidig driftssituasjon [medføre ubetydelig konsekvens. Anleggstiden vil periodevis medføre vesentlig økning av tungtrafikk, spesielt om det blir nødvendig med bortfrakting av overskuddsmasse. En vurderer derfor at anleggstrafikken kan få en middels negativ konsekvens.</i>
<i>Betydning av nok og tilfredsstillende vannkvalitativ</i>	<i>Forbedret vannforsyning vurderes til å ha en stor positiv konsekvens</i>
<i>Universell utforming</i>	<i>Det legges opp til universell utforming i tråd med forskriftene til plan- og bygningslov</i>

14.2 Risiko – og sårbarhetsanalyse

Konklusjonen fra ROS-analysen av reguleringsplan er følgende:

- Fare for dambrudd i Langavatnet er mulig. Tiltak må ses i sammenheng med planer for endring/ ombygging av dammen.
- Det kan skje akutte utslipp til vassdraget, Neseåna primært i anleggstiden. Det må tas hensyn til dette ved planleggingen av utbyggingen både når det gjelder planlagt utbygging og hvis uhell skulle skje. Det bør utarbeides en beredskapsplan for akutte utslipp for å sikre flora og faune knyttet til vassdraget.
- Gang- og sykkeltrafikken langs Fv. 201 bør sikres i samråd med kommunen og deres planer for trafikkikkerhet. Dette gjelder vanlig driftssituasjon, men spesielt i anleggstiden.
- Tilførselsveiens beskaffenhet og faren for trafikkulykker. Det blir stor anleggstrafikk med tunge kjøretøy ved bygging. Et forebyggende tiltak kan være å sette ned fartsgrensen på strekningen mellom anlegget og E39 eller styre trafikken på utsatte steder med trafikklys (eksempelvis svingen ved Edlandsvatnet).

På grunnlag av gjennomført analyse vil det kunne anbefales at vannbehandlingsanlegget utvides som foreslått under de betingelsene som er gitt. Selve ROS-analysen er vist i vedlegg I.

14.3 Konklusjon

0- alternativet med dagens situasjon uten utvidelse av vannbehandlingsanlegget er ikke aktuelt som alternativ, fordi regionen har behov for økte vannleveranser med tilfredsstillende vannkvalitet. Det er i forbindelse med oppstart av planleggingen vurdert at det ikke er andre aktuelle alternative plasseringer. Dette skyldes nødvendigheten av å være lokalisert nær eksisterende hovedvannledning og at det både samfunnsmessig og bedriftsøkonomisk er fornuftig å utnytte ressursene i eksisterende vannbehandlingsopplegg.

Det er ikke kommet frem vesentlige negative konsekvenser av en utvidelse av Langevatn vannbehandlingsanlegg som tilsier at det ikke bør realiseres. Per oktober 2013 er en ennå ikke kjent med resultatene fra de arkeologiske undersøkelser.

Det anbefales på grunnlag av gjennomført konsekvensutredning at foreslått utvidelse av vannbehandlingsanlegget gjennomføres.

15 VEDLEGG I: RISIKO – OG SÅRBARHETSANALYSE

15.1 Metode ROS-analyse

Det er gjennomført en ROS- analyse som skal gi beslutningstakere grunnlag for å forstå mulig risiko knyttet til reguleringsplanen og opplyse saken i tilstrekkelig grad. ROS- analysen vil slik gi grunnlag for å ta stilling til om det kan gis tillatelse til utvidelse av renseanlegget, og eventuelt fastsette betingelser for at tillatelse kan gis.

Tiltaket kan bare gjennomføres dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlige ulemper som følge av natur eller miljøforhold, og anlegget skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det er tilstrekkelig sikkerhet mot skade eller vesentlige ulemper fra naturpåkjenninger.

Det er utført egen ROS analyse for driften av selve anlegget. Det er risiko knyttet til driften og foreslått utvidelse som berører interne arbeidsforhold og spesielle krav knyttet til oppbevaring av kjemikalier / eksplosiver. ROS- analysen er her avgrenset til å gjelde overordnede forhold som er relevante i reguleringsplanen. Noen tema er slik sett ikke uttømmende analysert.

Det vurderes at forhold som har betydning med hensyn til risiko- og sårbarhet, presentert i ROS- analysen i forbindelse med 8 ulike uønskede hendelser, kan følges opp på en tilfredsstillende måte ved videre prosjektering, planlegging, i interne arbeidsinstrukser, i beredskapsplan og ved søknad om tiltak.

Vurdering av konsekvens og sannsynlighet

Vurdering av **konsekvenser** av uønskete hendelser er delt i:

- Ubetydelig: Ingen person- eller miljøskader; systembrudd er uvesentlig
- Mindre alvorlig: Få/små person- eller miljøskader; systembrudd kan føre til skade dersom reservesystem ikke fins
- Alvorlig: Alvorlig (behandlingskrevende) person- eller miljøskader; system settes ut av drift over lengre tid
- Svært alvorlig: Personskade som medfører død eller varig mén; mange skadd; langvarige miljøskader; system settes varig ut av drift

Vurdering av **sannsynlighet** for uønsket hendelse er delt i:

- Svært sannsynlig (4) – kan skje regelmessig; forholdet er kontinuerlig tilstede
- Sannsynlig (3) – kan skje av og til; periodisk hendelse
- Mindre sannsynlig (2) – kan skje (ikke usannsynlig)
- Lite sannsynlig (1) – hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner/forhold, men det er en teoretisk sjanse

15.2 Oppsummering

Konsekvens: Sannsynlighet:	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig	3. Alvorlig	4. Svært alvorlig
4. Svært sannsynlig				
3. Sannsynlig			11a, 13a, 27a	
2. Mindre sannsynlig		10	46	47, 48, 54
1. Lite sannsynlig	1, 45		11b, 13b, 27b, 38, 43, 44	4, 49, 50

- Hendelser i røde felt: Tiltak nødvendig
- Hendelser i gule felt: Tiltak vurderes ut fra kostnad i fht nytte
- Hendelser i grønne felt: "Billige" tiltak gjennomføres

15.3 Anbefalte tiltak for hendelser i røde og gule felt

Punkt-nummer i sjekklisten	Anbefalt tiltak
4	Fare for dambrudd er mulig. Tiltak må ses i sammenheng med mulig endring av dammen.
11a	Det er mulig at utslipp til vassdrag kan skje. Anlegget må sikres gjennom planer ved utbygging og tas inn i oppdragsbeskrivelsen ved utbygging.
13a	Som pkt 11a
27a	Som pkt 11a
46	Gang- og sykkeltrafikken må sikres i samråd med kommunen og deres planer for trafiksikkerhet. Dette gjelder vanlig driftssituasjon, men spesielt i anleggstiden.
47	Som pkt 46
48	Som pkt 46
49	Sabotasje/terror bør innarbeides i det generelle beredskapsopplegget til IVAR.
54	Transportopplegget/infrastrukturtiltak må avklares ved bygging av anlegget.

Sjekkliste

Det ble gjennomført en ROS-analyse i juni der følgende deltok: Odd Hummervoll, Jone Bakke, Karl Olav Gjerstad, Tore Morten Hope, Najoua Soual, Olav Gingstad alle fra IVAR. Fra Asplan Viak møtte: Richard Vigrestrand og Even Lind. I tillegg har prosjektleder Kristian Ohr, Asplan Viak bidratt.

Tabell 1-3: Mulige uønskete hendelser fra ROS- samling juni 2013.

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Belyses av – hendelse
Natur- og miljøforhold					
Ras/skred/flom/grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:					
1. Masseras/-skred	Nei				
2. Snø-/isras	Nei				
3. Flomras /ras mot vassdrag	Nei				
4. Elveflom	Ja	1	4		Risiko for akutt utslipp fra demning og i verste fall dambrudd.
5. Tidevannsflom	Nei				
6. Radongass	Ja	1	1		Vanntette gulv og over løsmasser gir liten risiko for Radongass i anlegget.
Vær, vindeksponering. Er området:					
7. Vindutsatt	Nei				
8. Nedbørsutsatt/flom ved nedbør	Nei				
9. Utsatt ved havstigning	Nei				
Natur- og kulturområder. Medfører planen/tiltaket fare for skade på:					
10. Sårbar flora	Ja	2	2		Ecofact – Kystlynghei

Hendelse/Situasjon		Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Belyses av – hendelse
11. Sårbar fauna/fisk	a. Anleggsfasen	Ja	3	3		Fisk i bekk – Ecofact. Utslipp kan slamme ned elven og ødelegge gyteplasser. Spesielt som følge av at masse raser ut i elven ved utgraving. Oppretting vil anslagsvis ta en til to dager.
	b. Etablert anlegg	Ja	1	3		Risiko for utslipp av kjemikalier og petroleumsprodukter.
12. Verneområder						
13. Vassdragsområder	a. Anl.fasen	Ja	3	3		Ecofact – vernet vassdrag. Utslipp kan slamme ned elven og ødelegge gyteplasser. Spesielt som følge av at masse raser ut i elven ved utgraving. Oppretting vil anslagsvis ta en til to dager.
	b. Etablert anlegg	Ja	1	3		Risiko for utslipp av kjemikalier og petroleumsprodukter.
14. Automatisk fredete kulturminner		Ikke kjent, undersøkelser etter sommeren RFK				
15. Nyere tids kulturminne/-miljø						
Menneskeskapte forhold:						
Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:						
16. Vei, bru, knutepunkt		Nei				Akseltrykk fra bru sterk nok.
17. Havn, kaianlegg, farled		Nei				
18. Sykehus/-hjem, kirke		Nei				
19. Brann/politi/siviltforsvar		Ja, ulykke/brann – beredskap. Vil bli omhandlet i ROS analyse for anlegget				
20. Kraftforsyning		Nei, kun i anleggsfasen i tilfelle.				
21. Vannforsyning og brannvannsforsyning		Ja				I anleggsfasen kan det bli risiko for vannforsyning. Se risikovurdering for anlegget.

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Belyses av – hendelse	
22. Forsvarsområde	Nei					
23. Tilfluktsrom	Nei					
24. Område for idrett/lek	Nei					
25. Park; rekreasjonsområde	Nei					
26. Vannområde for friluftsliv	Ja, hensyntagen til Neseåna - IVAR					
Forurensningskilder. Berøres planområdet av:						
27. Akutt forurensning	a. Anl.fasen	Ja	3	3		Ecofact – vernet vassdrag. Utslipp kan slamme ned elven og ødelegge gyteplasser, spesielt som følge av at masse raser ut i elven ved utgraving. Oppretting vil anslagsvis ta en til to dager.
	b. Etablert anlegg	Ja	1	3		Risiko for utslipp av kjemikalier og petroleumsprodukter.
28. Permanent forurensning	Nei					
29. Støv og støy; industri	Nei					
30. Støv og støy; trafikk	Nei					
31. Støy; andre kilder	Nei					
32. Forurenset grunn	Nei					
33. Forurensning i sjø/vassdrag	Nei					
34. Høyspentlinje (elektromagnetisk stråling)	Ja				Deler av anlegget er ca 100 meter fra kraftlinje. Strålingsnivå og risiko må sjekkes med Lyse.	
35. Risikofylt industri med mer (kjemikalier /eksplosiver osv)	Nei					
36. Avfallsbehandling	Nei					

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Belyses av – hendelse
37. Oljekatastrofeområde	Nei				
Medfører planen/tiltaket:					
38. Fare for akutt forurensning	Ja	1	3		Akutt ikke planlagt utslipp er dekket i IVARs beredskapsplan
39. Permanent forurensning	Nei				IVAR har egen utslippstillatelse
40. Støy og støv fra trafikk	Nei, eget punkt om anleggstiden - IVAR				
41. Støy og støv fra andre kilder	Nei				
42. Forurensning til sjø/vassdrag	Ja, se pkt 38				
43. Risikofylt industri mm (kjemikalier/ eksplosiver osv)	Ja	1	3		Transport av kjemikalier kan føre til akutte ikke-planlagte utslipp av kjemikalier. Transportør bør ha beredskap for dette.
Transport. Er det risiko for:					
44. Ulykke med farlig gods	Ja	1	3		Utslipp av kjemikalier langs vei under transport.
45. Vær/føre begrenser tilgjengelighet til området	Ja	1	1		Sterk snøfall/glattis.
Trafikksikkerhet – driftssituasjon:					
46. Ulykke i av-/påkørsler	Ja	2	3		Anlegget vil øke trafikkmengden til anlegget med 3-4 ganger i forhold til dagens transport. Faren for ulykker ved avkjørsel ved anlegget vil derfor øke tilsvarende.
47. Ulykke med gående/syklende	Ja	2	4		Skoleelever blir fraktet med buss, og selv om risikoen for ulykker med andre gående og syklende er liten kan en ulykke gi svært alvorlige konsekvenser. Veien blir både benyttet som turvei og til sykkeltrening.
48. Andre ulykkespunkter	Ja	2	4		Smal og svingete vei med dårlig sikt i kurver samt krysset mot E39 er potensielle ulykkespunkter som kan medføre stygge ulykker. Det bør ryddes bedre

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Belyses av – hendelse
					siktlinjer i skogsområdet på strekningen mot E39.
Andre forhold:					
49. Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Ja.	1	4		Sabotasje mot vannforsyningsanlegget representerer en risiko, men «vannverk» er av PST klassifisert med lav risiko. IVAR har beredskapsopplegg for krise, men ikke for sabotasje/terror spesielt. Bygget skal utrustes med overvåkingsanlegg.
50. Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Ja	1	4		Demning, kraftlinje.
51. Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	Nei				
52. Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare (stup etc.)					Nei
53. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc	Nei				
Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring:					
54. Trafikkulykke ved anleggsgjennomføring	Ja,	2	4		Tilførselsveiens beskaffenhet og faren for trafikkulykker. Det blir stor anleggstrafikk med tunge kjøretøy ved bygging. Et forebyggende tiltak kan være å sette ned fartsgrensen på strekningen mellom anlegget og E39.
55. Risiko ved riving og ombygging av bygg og anlegg	Ja				IVAR – se egen ROS analyse for selve anlegget