

SOLGÅRD AVFALLSPLASS - 2018

Egenvurdering av rapporterte data for avfall, grunnvann, overflatevann, sigevann, sigevannsediment og luft.



Deponiet: Bunnaske på deponiet

Foto: Lars D. Kittilsen

Dato: Februar 2019
Utført av: Hege A. Hellem, og Marit S. Asklien
Kontrollert av: Freddy Tangen, Lars Didrik Kittilsen,

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	GENERELT.....	3
1.1	Orientering	3
1.2	Avfallsmengder – deponert	3
1.3	Andre virksomheter	6
2	SIGEVANN OG SIGEVANNSEDIMENT	7
2.1	Orientering	7
2.2	Sigevannsmengder - Vannbalanse.....	9
2.3	Resultater fra 2018 og sammenligning med tidligere år.....	10
2.3.1	Sigevann og sigevannsediment - konsentrasjoner	10
3	GRUNNVANN OG OVERFLATEVANN	14
3.1	Orientering	14
4	LUFT	15
4.1	Generelt	15
4.2	Lukt	17
5	ETABELERING AV NY DEPONIETAPPE.....	18
6	BEFARING VED DEPONIET.....	18
7	AVVIK	23
8	OPPSUMMERING	25
9	TILTAK.....	26
9.1	Oppfølging av tidligere innrapporterte tiltak.....	26
9.2	Andre tiltak som utføres for å redusere miljølempene fra Solgård Avfallsplass.....	26
9.3	Tiltak 2019	27
10	REFERANSER.....	27

Vedlegg

Vedlegg 1.1	Deponiets areal 2018
Vedlegg 2.1	Analyser sigevann 2018
Vedlegg 2.2	Analyser sigevannsediment 2018
Vedlegg 2.3	Totale utslippsverdier. Sigevann og sigevannsediment 2018
Vedlegg 2.4A	Sigevann - trendkurver for totale utslippsverdier i årlig overvåkingsprogram 2006-2018
Vedlegg 2.5A	Sigevann - trendkurver for konsentrasjoner i årlig overvåkingsprogram 2006-2018
Vedlegg 2.6A	Sediment - trendkurver for totale utslippsverdier i årlig overvåkingsprogram 2006-2018
Vedlegg 2.7A	Sediment - trendkurver for konsentrasjoner i årlig overvåkingsprogram 2006 -2018
Vedlegg 3.1	Miljøovervåking ved Solgård Avfallsplass – Årsrapport 2018 fra Rambøll, med vedlegg
Vedlegg 3.2	Analyser grunnvann 2018
Vedlegg 3.3	Analyser overflatevann 2018

1 GENERELT

1.1 Orientering

Solgård Avfallsplass ligger i Moss kommune og har vært regionens avfallsplass siden 1978. Siste endring av utslippstillatelsen er fra 5.10.2016. Tillatelsen gjelder drift og utvikling av Solgård Avfallsplass med avfallsbehandling og sluttbehandling i deponi.

I tillegg til sluttbehandling av avfall i deponi foregår det andre aktiviteter på området som også kan ha en påvirkning på resultatene for overvåkingen som er utført. De andre hovedaktivitetene er omlastning av husholdningsavfall, mottak og omlastning av farlig avfall, drift av gjenvinningsstasjon, ettermodning av avløpslam, mellomlagring av rent-, urent- og trykkimpregnert trevirke, mellomlagring og sortering av bunnaske fra avfallsforbrenningsanlegg, kompostering av oljeholdig masse/slam og hage- og parkavfall samt mellomlagring av utsorterte avfallsfraksjoner til gjenvinning.

Denne rapporten er et vedlegg til den årlige egenrapporteringen til forurensningsmyndigheten som rapporteres gjennom Altinn. Rapporten omhandler kontroll og overvåking ved Solgård Avfallsplass i 2018 for:

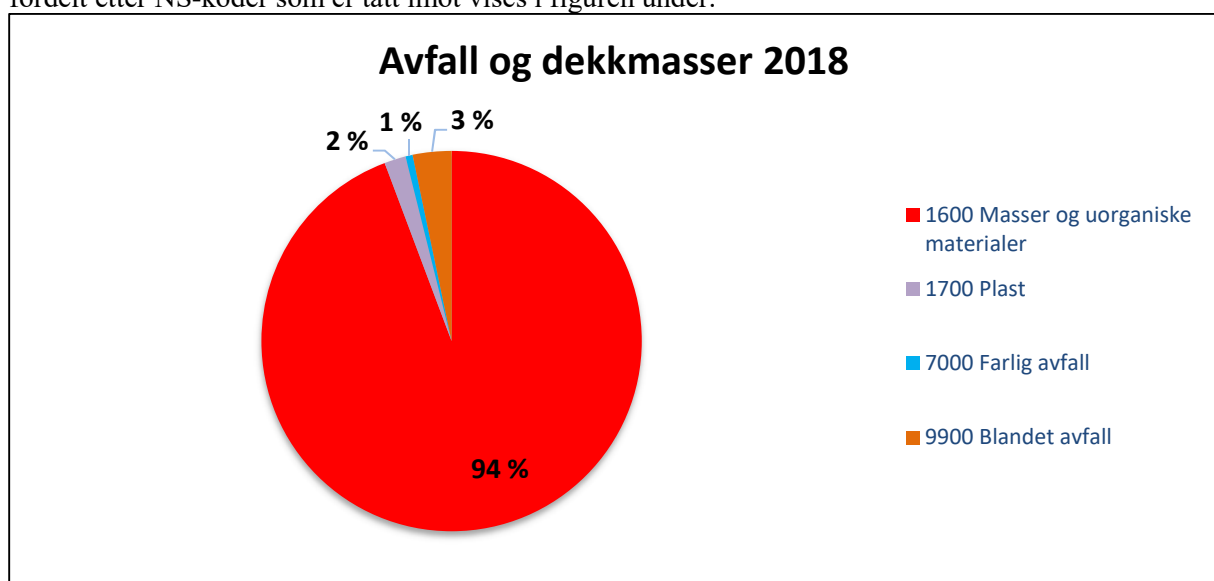
- avfallsmengder
- sigevann
- sigevannsediment
- grunnvann og overflatevann
- luft

Analyseresultater og annet tallmateriale er manuelt overført fra journaler så feil kan forekomme.

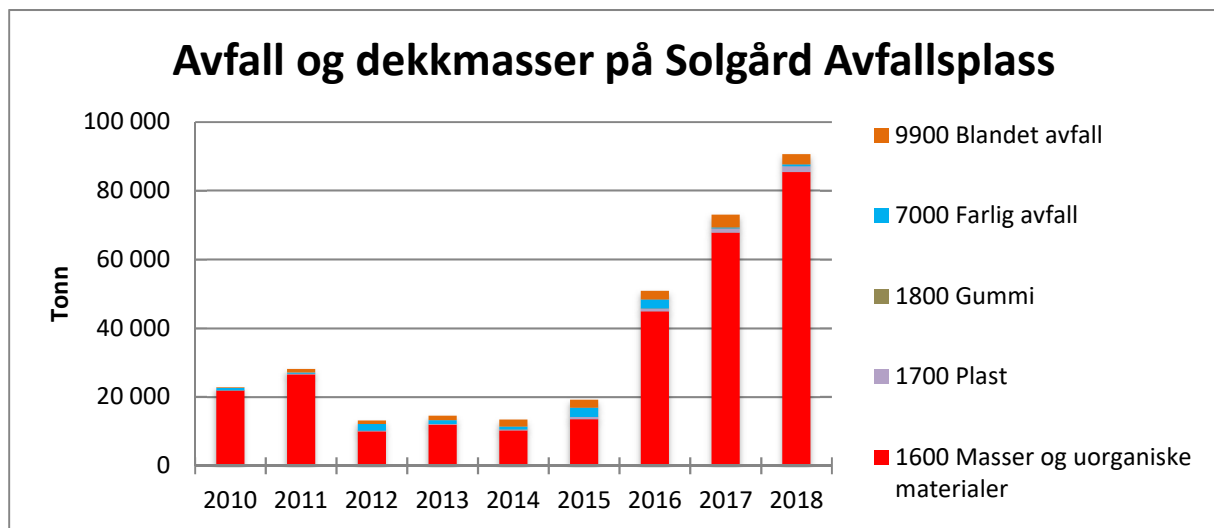
1.2 Avfallsmengder – deponert

Siden oppstart av deponiet ved Solgård Avfallsplass er det tatt imot ca. 1 566 000 tonn avfall til deponiet. I 2017 ble det vedtatt en ny reguleringsplan for avfallsplassen som gir mulighet for å øke deponivolumet med ca. 1,3 mill. m³. For å ta i bruk dette nye volumet må det gis ny utslippstillatelse. I forhold til den eksisterende utslippstillatelsen er restkapasitet i deponiet beregnet til ca. 1,1 mill. m³. Vedlegg 1.1 viser det arealet hvor det er deponert avfall til og med 2018.

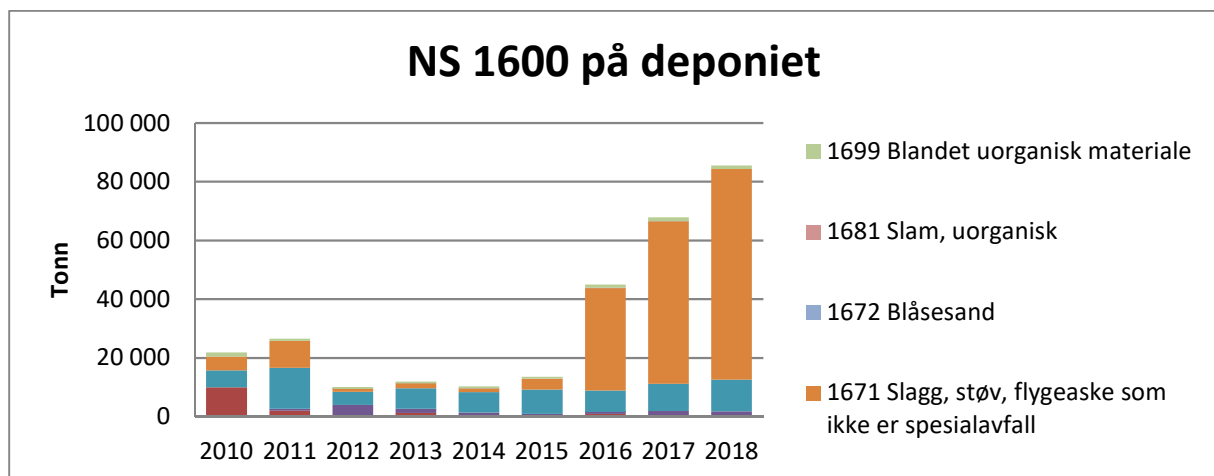
I 2018 er det tatt imot ca. 89 000 tonn avfall og ca. 1 500 tonn dekkmasser til deponiet. Type masser, fordelt etter NS-koder som er tatt imot vises i figuren under.



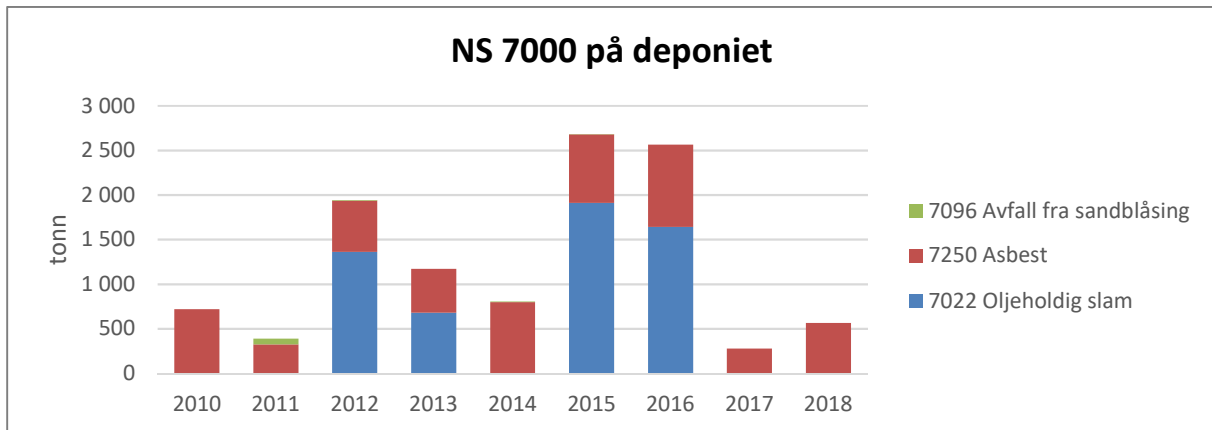
Figuren under viser sammensetningen av avfallet som er deponert i perioden 2010-2018.



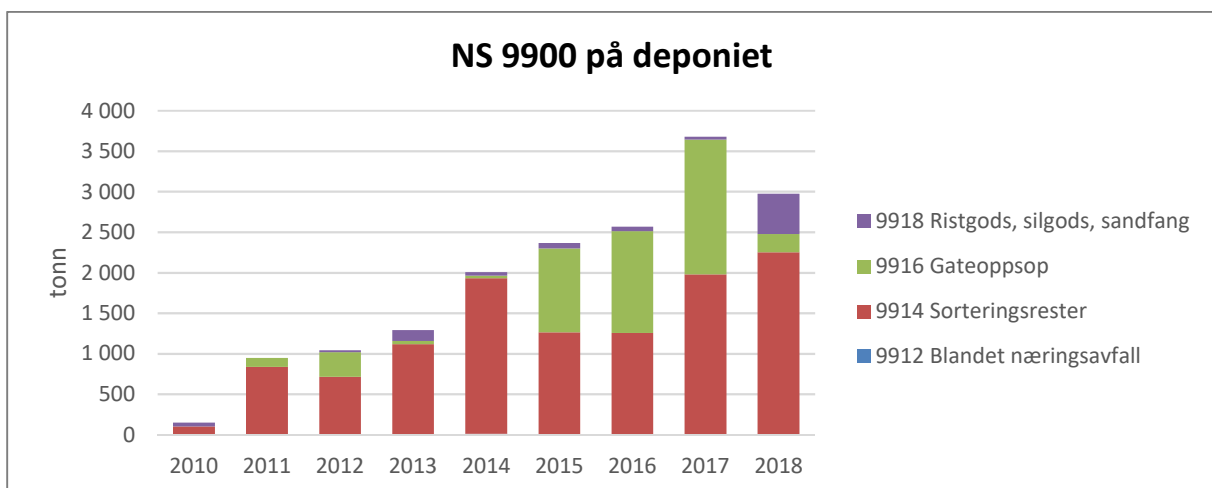
NS 1600 Masser og uorganisk materialer er avfallstypen som utgjør mesteparten av massene som er deponert i 2018. De ulike fraksjonene som tilhører denne gruppen som er tatt imot i perioden 2010 - 2018 vises i figuren under.



Fordelingen mellom avfallsfraksjonene i NS 7000 Farlig avfall som er deponert i perioden 2010-2018 vises i figuren under.



Fordelingen mellom avfallsfraksjonene i *NS 9900 Blandet avfall* som er deponert i perioden 2010-2018 vises i figuren under.



Bilde fra tippkanten

Foto: Lars Didrik Kittilsen

Med jevne mellomrom gjennomføres det stikkprøvekontroller av mottatt avfall for å kontrollere at avfallet ikke inneholder komponenter som er i strid med tillatelsen. Kontrollskjema fylles ut ved kontrollen og journal over stikkkontrollen fylles ut og oppbevares minst i ett år.

I 2018 ble det foretatt 19 stikkprøvekontroller. Dette er 2 flere enn minimumskravet som er 1 av hver 100. leveranse. Tre avfallsleveranser med avfall avvikende fra sammendrag av basiskarakterisering ble avvist og returnert. Melding om avvist avfall ble sendt til Fylkesmannens miljøvernavdeling. I tillegg til stikkprøvekontrollene kontrolleres alle leveranser til deponi visuelt av vektpersonalet.

1.3 Andre virksomheter

Driften til virksomhetene til Ragn-Sells AS, Stena Recycling AS, Retur As, AGA, Cirkel K, og Mosseporten As foregår innenfor det området som er dekket av vårt overvåkingssystem. Aktivitetene som drives på disse områdene er blant annet mottak og behandling av bilvrak, sortering og mellomlagring av næringsavfall, kverning av nærings- og husholdningsavfall, mellomlagring av jordblandinger bestående av avfallsbasert materiale, mottak og mellomlagring av produkter for ombruk, mellomlagring av snø etter brøyting og andre gravemasser som asfalt, sand, grus og jord, kjøpesenter samt bensinstasjon og fyllestasjon for biogass. Mellomlagring og mekanisk behandling av jordmasser i nærheten av St3 kan påvirke St3 og St4 da dette arealet dreneres til bekken rett oppstrøms St3.

E6, RV 19, RV 120 samt Solgård Skog kan ha påvirkning på området som er dekket av vårt overvåkingssystem. Så langt vi kjenner til er det ikke etablert prøve- eller målepunkt for å registrere påvirkning fra veiene eller de andre virksomhetene på området. Resultatene i denne rapporten kan derfor være påvirket av andre faktorer enn MOVAR's virksomhet.



Området nord for sivevannsdammen ved B3

Foto: Freddy Tangen

2 SIGEVANN OG SIGEVANNSEDIMENT

2.1 Orientering

Sigevannsdammen ble etter utbedring satt i drift høsten 1998. Er dammen full rommer den ca. 2 750 m³. Sigevannet blir luftet før det blir ført til Kambo Renseanlegg via Moss kommunes ledningsnett. Påslipp på kommunens ledningsnett skjer i kum nr. 12289 (Riksvei 120, UTM-koordinater N6590871,52, S 5967712,37) og kum nr. 43770 (Industriveien, UTM-koordinater: N 6590775,33, S596799,64)

De to lufterene i sigevannsdammen har fungert bra hele året og har kun vært stoppet ca. 330 timer. Hovedårsaken til stans av lufterene har vært at fra 21. desember og ut året var nivået i dammen for lavt for at lufterene kunne være i drift. Dette pga. av at motorventilen for utløpet er defekt slik at ventilen måtte styres manuelt. Andre kortere stopp av lufterene har vært pga. kontrollert nedtapping av dammen for rengjøring av «utløpssil», uttak av sigevannsediment og en feilregistrering i nivåmåleren.



Sigevannsdam med to luftere

Foto: Marit S. Asklien

I løpet av 2018 har det vært ett tilfelle hvor mye nedbør medførte overløp av sigevann til bekk. Mengden i overløp er stipulert til ca. 350 m³. Dette er varslet til Fylkesmannens miljøvernavdeling. Ved melding om mye nedbør senkes nivået i sigevannsdammen, men ikke lavere enn at lufterne fortsatt kan være i drift. Dette for å gi en ekstra buffer i dammen som vil redusere muligheten for at sigevannet går i overløp.

I overvåkingsprogrammet for 2018 er det utført 4 prøveserier av sigevannet og 1 blandprøve for sigevannsediment. Det er utført analyser etter årlig overvåkingsprogram i henhold til miljødirektoratets (tidligere SFT) veileder om overvåking av sigevann fra avfallsdeponier, TA-2077/2005 [1].

Prøvene er tatt ut av MOVAR's egne ansatte, mens analysene er utført hos Hardanger Miljøseniter og deres underleverandører.

Sigevannsprøvene tas ut i målestasjonen som er plassert nedstrøms sigevannsdammen. De parametere som er vurdert å kunne konserveres ved frysing er tatt ut som tidsproporsjonale ukentlige delprøver som lages til en blandprøve, mens andre parametere er kun analysert på stikkprøve.

Sigevannsedimentet tas ut med passiv prøvetaker. Dette er 3 sedimentfeller som er plassert på bunn av sigevannsdammen i nærheten av utløpet. Sedimentfellene tømmes 1 gang pr. år og det lages en blandprøve av innholdet i to av sedimentfellene. Prøven i den tredje sedimentfella oppbevares i fryser som henstandsprøve.

I perioden 2006-2016 er kvantifiseringsgrense¹ benyttet i beregningene dersom en parameter er målt til under kvantifiseringsgrensen, dette er i henhold til miljødirektoratets (tidligere KLIF) veileder til egenrapportering, TA-3014/2013 del 3[2]. I perioden 2017-2018 er verdien 0 benyttet, dette er i henhold til informasjon gitt av Miljødirektoratet i forbindelse med egenrapportering for 2017[3].

Sammenligninger:

Analyseresultatene på sigevann og sigevannsediment sammenlignes med terskelverdier og forurensningsindeks i miljødirektoratets (tidligere SFT) veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier, TA-1995/2003 [4]. Forurensningsindeksen benyttes for de parameterne det ikke finnes terskelverdier for. Forurensningsindeksen beregnes ved å ta konsentrasjonen av parameteren i grunnvannet oppstrøms deponiet (snitt av B14- B17 i perioden 2006-2018), heretter kalt referanseverdi, dividert på konsentrasjonen i sigevannet. Dersom forurensningsindeksen er større enn 10 vil den aktuelle parameteren i sigevannet være betydelig påvirket av vannkvaliteten til sigevannet.

Analyseverdiene sammenlignes også med «typiske sigevannsverdier fra aktive deponier» som er hentet fra miljødirektoratets og NGI's rapport om miljøgifter i sigevann fra avfallsdeponier, data fra perioden 2006-2010, TA-2976/2012 [5]. I denne rapporten benyttes både aritmetisk gjennomsnitt og geometrisk gjennomsnitt².

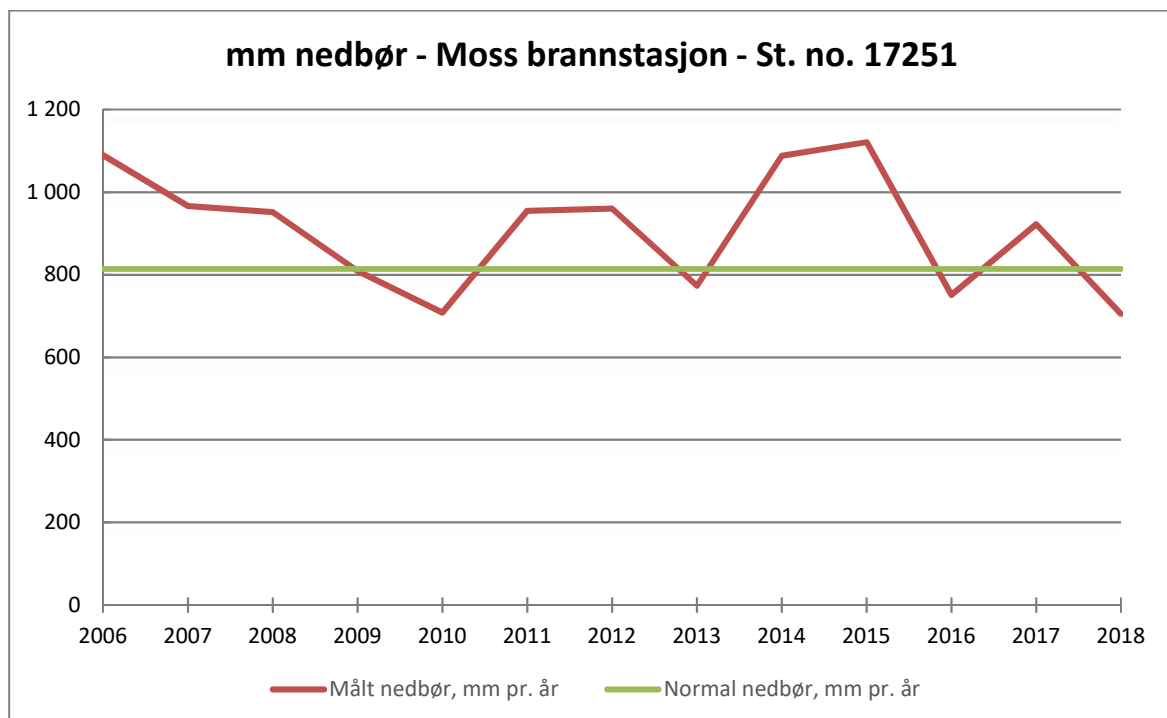
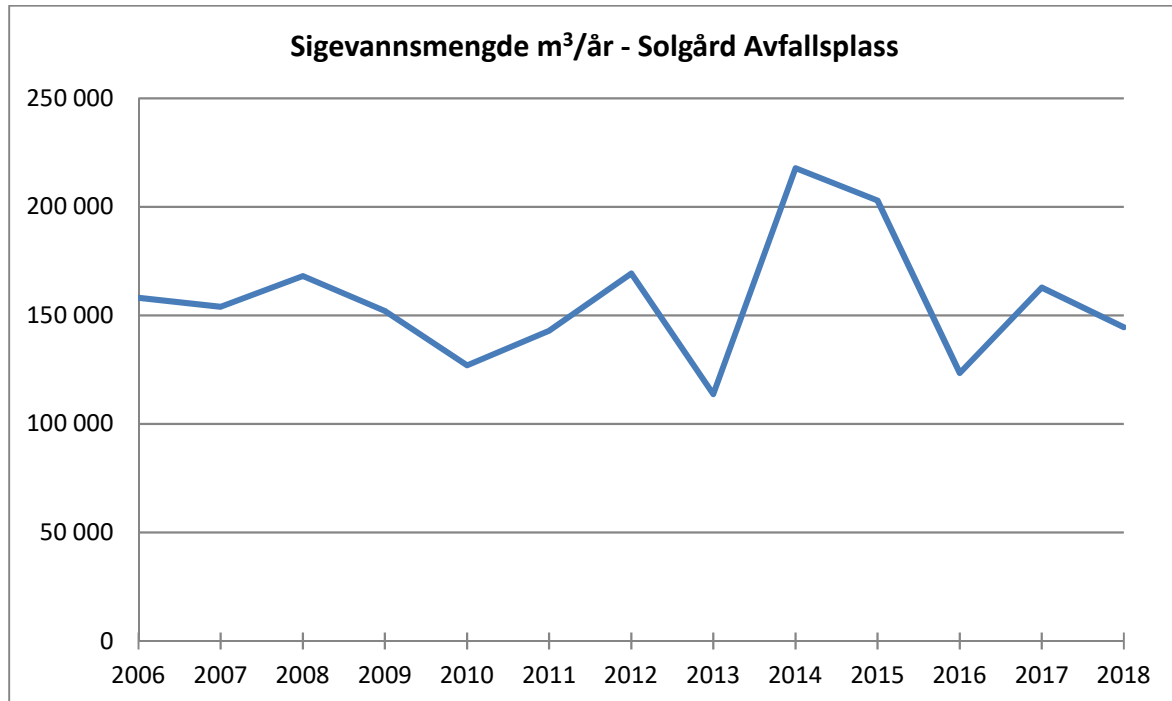
I tillegg er sedimentet sammenlignet med grenseverdier for farlig avfall. Sammenligningsverdiene er satt inn i de respektive vedleggene.

¹ Kvantifiseringsgrense er den laveste konsentrasjonen som kan kvantifiseres med en gitt måleusikkerhet

² For å beregne aritmetisk gjennomsnitt summeres alle verdiene og deler på antall verdier. Geometrisk gjennomsnitt er n'te roten av produktet av alle verdiene. Et geometrisk gjennomsnitt er stort sett alltid lavere enn det aritmetiske gjennomsnittet. Et geometrisk gjennomsnitt egner seg til sammenligning av verdier med ulike egenskaper og gir derfor best informasjon om et «typisk» deponi. Deponiene som sammenlignes har ulike egenskaper og derfor vil de ha ulike typiske verdier. Ved beregning av geometrisk gjennomsnitt vil høye verdier bli ilagt mindre vekt enn ved beregning av aritmetisk gjennomsnitt.

2.2 Sigevannsmengder - Vannbalanse

Mengdemåleren for sigevann har vært i drift hele 2018. Sigevannsmengden er målt til 144 515 m³. I snitt utgjør dette 4,9 l/s. Nedbøren for 2018 ligger ca. 13 % under normalen. Figurene under viser oppsamlet sigevannsmengde og nedbør siden 2006. Vannbalansen er nærmere omtalt i vedlegg 3.1.



2.3 Resultater fra 2018 og sammenligning med tidligere år

2.3.1 Sivevann og sivevannsediment - konsentrasjoner

Sivevann:

Vedlegg 2.1 viser resultatene på enkeltmålingene i henhold til det årlige prøveprogrammet som er utført i 2018.

Årets resultater viser at kvikksølv, olje, BTEX og de fleste parameterne i gruppen PAH ikke er registrert i konsentrasjoner over kvantifiseringsgrensen.

Tabell 2.1 viser aritmetiske middelveier for sivevann i 2018 og for perioden 2006-2018 samt terskelverdier og referanseverdier for sivevann [4]. Tabell 2.1 viser at gjennomsnittverdiene for kvikksølv, olje, PAH og kadmium er lavere enn terskelverdiene og 10 * referanseverdiene.

Dersom konsentrasjonen i sivevannet er større enn 10 * referanseverdien vil den aktuelle parameteren i sivevannet være betydelig påvirket av vannkvaliteten til sivevannet.

Tabell 2.1: Konsentrasjon i sivevann sammenlignet med terskel- og referanseverdi

Parameter	Benevning	TA-1995/2003		Aritmetisk middelveier	
		Terskelverdi	Referanseverdi ³	2006-2018	2018
Ammonium-Nitrogen	mg/l		0,054	148,9	104,8
Akutt toksisitet screening	TU	---	---	1,1	0,5
Kjemisk Oksygenforbruk-Cr	mg/l		23,9	348,8	305,0
Klorid, (IC)	mg/l		11,7	242,4	497,5
Konduktivitet	mS/m		14,1	321,5	372,5
pH			7	7,9	8,1
Sulfat	mg/l		7,9	169,3	170,0
TOC	mg/l	5		120,9	89,0
Fosfor total	mg/l	0,16		0,82	1,15
Nitrogen total	mg/l	0,5		174,5	157,5
Bly Pb	µg/l	1,9		2,8	2,3
Nikkel Ni	µg/l	5		22,8	24,3
Jern Fe	mg/l	0,2		7,2	4,9
Krom Cr	µg/l	6,3		43,5	50,0
Kobber Cu	µg/l	2,3		16,9	52,3
Sink Zn	µg/l	35		41,5	56,8
Arsen As	µg/l	2		9,8	6,8
Mangan Mn	mg/l	0,1		1,0	1,0
Bor B	µg/l		39,7	7963	14 350
Natrium Na	mg/l		13,1	337,4	532,5
Kadmium Cd	µg/l	0,2		0,11	0,13
Kvikksølv Hg	µg/l	0,01		0,02	0,000
Sum BTEX	µg/l	---	---	4,0	0,0
BOF-5	mg/l	---	---	26,1	13,2
Oljeindeks (upolar), C10-C40	µg/l		0	212	0
Suspendert stoff, SS	mg/l	---	---	76,4	20,8
Sum PAH(16)	µg/l	2		0,2	0,045

Det er ikke etablert terskelverdier for akutt toksisitet screening, BTEX, BOF-5 og suspendert stoff og siden disse ikke måles i grunnvannet er det heller ikke etablert referanseverdier for disse parameterne. Verdiene under terskelverdi/ 10*referanseverdi er markert grønne

³ Beregnet fra feltmålinger på B14-B17 i perioden 2016-2018

Vedlegg 2.5A viser trendkurvene for konsentrasjonene i det årlige overvåkingsprogrammet i perioden 2006-2018. Her er også gjennomsnittsverdier for Solgård Avfallsplass sammenlignet med typiske sigevannsverdier [5]. Det er kun krom, ledningsevne og pH som har høyere gjennomsnittsverdier sammenlignet med typiske sigevannsverdier [5]. De aller fleste parameterne har lavere konsentrasjon for gjennomsnittsverdier sammenlignet med typiske sigevannsverdier [5].

I perioden 2011-2013 var det en markant økning av suspendert stoff (SS). Siden 2014 er SS på nivå eller lavere enn det som var før økningen i 2011. Det antas at årsaken til reduksjon i SS nivået delvis kan skyldes at aktiviteten med sprenging, pukking og lager av puk, stein og subus i steinbruddet har opphørt. SS vil sammen med sigevannsmengden påvirke utregningen av totalutslippet for sigevannsediment.

KOF har siden 2011 hatt en synkende trend mens BOF og TOC har holdt seg stabil.

Det har vært en tydelig økning av bor i perioden 2014 – 2018. Årsaken til økningen er ukjent, men det antas at type og mengde avfall påvirker konsentrasjonen av bor i sigevannet.

Trendkurvene viser at det i 2018 har vært økning av klorid, sink, kobber. Det er spesielt tydelig økning av klorid og kobber i forhold til 2017. I 2017 utførte Rambøll en miljørisikovurdering for Solgård Avfallsplass av mellomlagring og deponering bunnasken mht. utslipp av sigevann via Kambo Renseanlegg til Mossesundet [8]. I denne vurderingen er det blant annet sett på hvilke stoffer som har økt i 2016 og 2017 i forhold til perioden 2006-2015. Denne rapporten konkluderer med at det har vært en tendens til økning av disse stoffene i 2017 i tillegg til økning av TOC og SO₄, men at økningen ikke er statistisk signifikant⁴. Ved økt nedbør er det i tillegg til økte sigevannsmengder forventet at lettløselige stoffer som klorid også øker i konsentrasjon. Rambøll finner ingen slik tydelig sammenheng. Dette kan skyldes av vannføringen ut av dammen reguleres avhengig av mengde vann og ved prøvetaking. I rapporten er det antatt at tendensen til økte konsentrasjoner skyldes både økt nedbør og mottak av avfall, deriblant bunnaske.

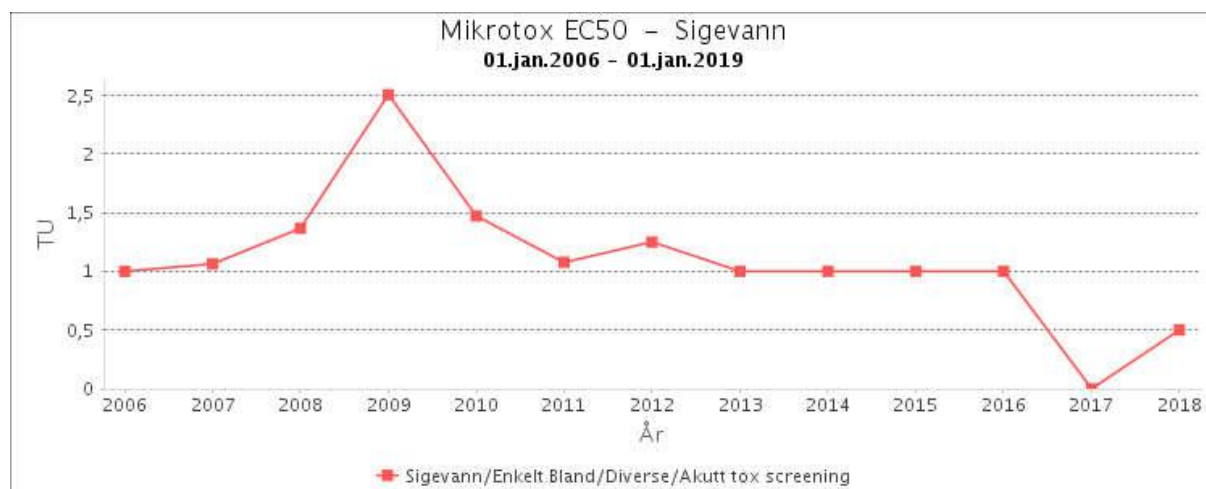
Bunnaske fra forbrenningsanlegg for avfall utgjør en betydelig del av avfallet til deponi i perioden 2016-2018. I forhold til utlekkings tester gjort på bunnasken er det forventet en økning av kobber i sigevannet.

⁴ Ikke statistisk signifikant vil si at det ikke kan utelukkes at tendensen skyldes tilfeldig variasjon, eksempelvis variasjon i nedbør

Giftighet: Akutt toksisk screening utføres årlig. De andre giftighetstestene utføres hvert 5. år. Tabell 2.2 viser resultater for 2018. Siden sigevann ofte har en meget kompleks sammensetning og kan inneholde mange og til dels ukjente stoffer kan det være nødvendig med giftighetstester i tillegg til kjemiske analyser. Giftighetstestene gir et mål på den samlede gifteffekten av de ulike stoffene som er tilstede i sigevannet.

Tabell 2.2 Resultat på giftighetstestene i 2018

		2018 – TU			
		20/3	13/6	1/10	18/12
Akutt toksisitet screening	Microtox: <i>Vibrio fischeri</i> EC ₅₀	2,0	N/A ⁵	N/A	N/A



Sigevannsediment:

Vedlegg 2.2 viser resultatene i henhold til overvåkingsprogrammet som er utført i 2018. Resultatene viser at flere av de organiske parameterne er under kvantifiseringsgrensen og viser ingen store endringer i forhold til tidligere år.

Vedlegg 2.7A viser trendkurvene for konsentrasjonene i sigevannsediment.

Av de parameterne det finnes terskelverdier for er det kun PAH hvor aritmetisk gjennomsnitt overskrider terskelverdiene for sigevannsediment [4]. Ingen av gjennomsnittsverdiene overskrider grenseverdien for farlig avfall.

Det er kun krom og TOC som har høyere snittverdier enn typiske verdier for deponier i Norge [5]. Det kan se ut som om kadmium, jern og zink har en økende trend siden 2011.

Totale utslippsverdier /fluks for sigevann og sigevannsediment

Vedlegg 2.3 viser totale utslippsverdier for 2018 for sigevann og sigevannsediment. Siden sigevannsprøvene blir oppsluttet ved metallanalyse vil også partikkel-bundede stoffer bli med i resultatet for vannprøvene.

Trendkurver i perioden 2006-2018 for totale utslippsmengdene /fluks for sigevann vises i vedlegg 2.4A. Siden sigevannsmengden er mindre i 2018 enn 2017 vil økningen i fluks være forårsaket av økning i konsentrasjonen i sigevannet. I 2018 er det flere parametere som har en økning i forhold til 2017. Men det er bare jern, kobber og krom som har en snittverdi høyere enn gjennomsnittsverdien for

⁵ N/A står for at det ikke er påvist toksisk effekt

deponier i Norge [5]. Mengden jern er relativt stabil, krom er velig varierende mens 2018 er året hvor kobber har sitt høyeste utslipp. Natrium og klorid har også sitt høyeste utslipp i 2018, det er ikke tilgjengelige tall for å sammenligne disse med andre deponier i Norge.

Trendkurver for sigevannsedimentets bidrag til utslipp gjennom sigevannet er vist i vedlegg 2.6A. I 2016 var det en økning i de fleste stoffene i forhold til verdier for 2015, noe som hovedsakelig skyldtes en økning i turbiditeten i sigevannet. For 2017 og 2018 er de fleste parameterne på nivå med 2014 og 2015.

3 GRUNNVANN OG OVERFLATEVANN

3.1 *Orientering*

I 2018 er rådgiverselskapet Rambøll engasjert av MOVAR for overvåking av bekker/overflatevann, deponibrønner og grunnvannsbrønner. De har foretatt prøvetaking innenfor dette området. Rambøll har også gjennomført befaringer på området samt utført vannbalanseberegningen for deponiet.

Det ble gjennomført inntil 4 prøvetakingsrunder for grunnvannsbrønner og to prøvetakingsrunder for bekker i 2018.

Rambøll har utarbeidet en rapport som er vedlagt, se vedlegg 3.1

Enkeltmålingene for 2018 for grunnvann vises i vedlegg 3.2

Enkeltmålingene for 2018 for overflatevann vises i vedlegg 3.3

4 LUFT

4.1 Generelt

I desember 1998 ble deponigassanlegget ved Solgård Avfallsplass startet opp.

Deponigassanlegget har vært i normal drift i 2018 med kun noen stopp for vedlikehold.

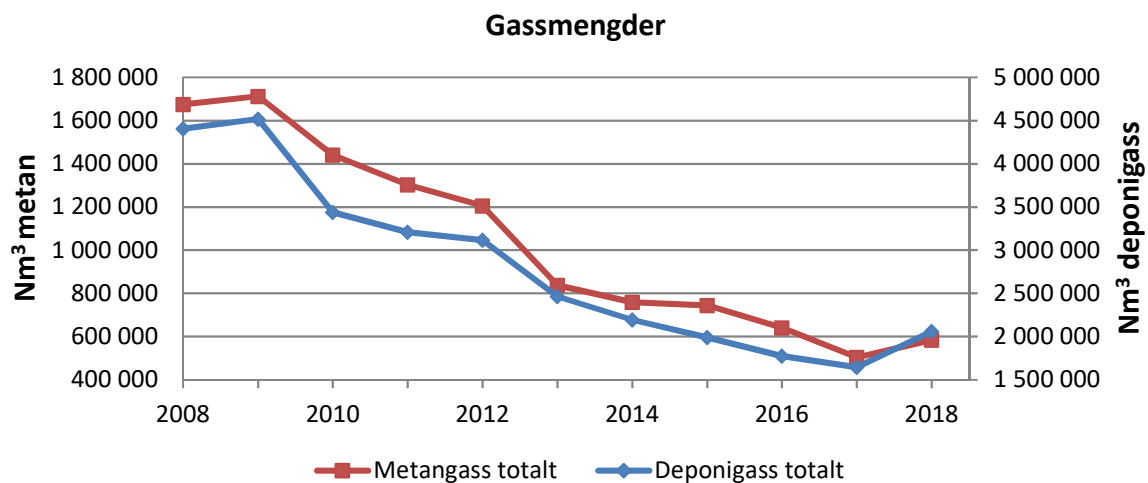
Mengdemåleren er byttet ut til en mindre måler som passer til mengde produsert gass.

Deponigassanlegget har i 2018 vært i drift i 8 589 timer, dette tilsvarer ca. 98 % driftstid og har i løpet av året gitt et snittuttak på ca. 240 Nm³/time.

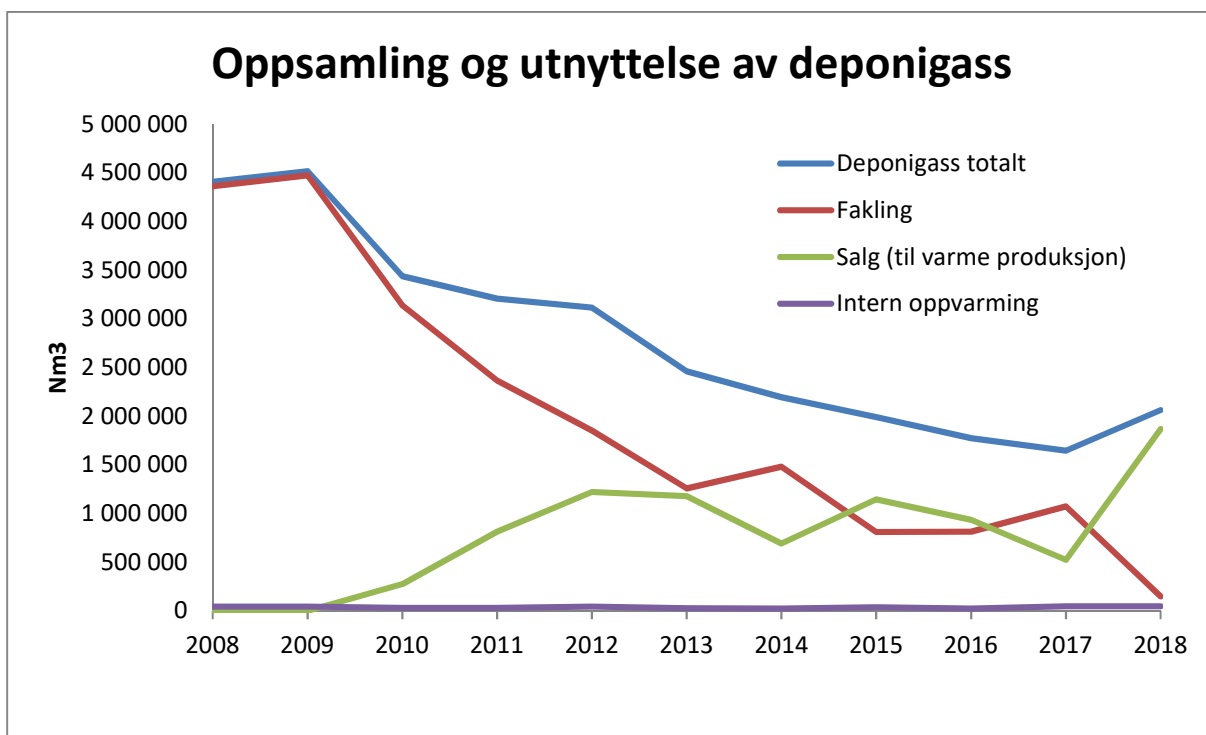
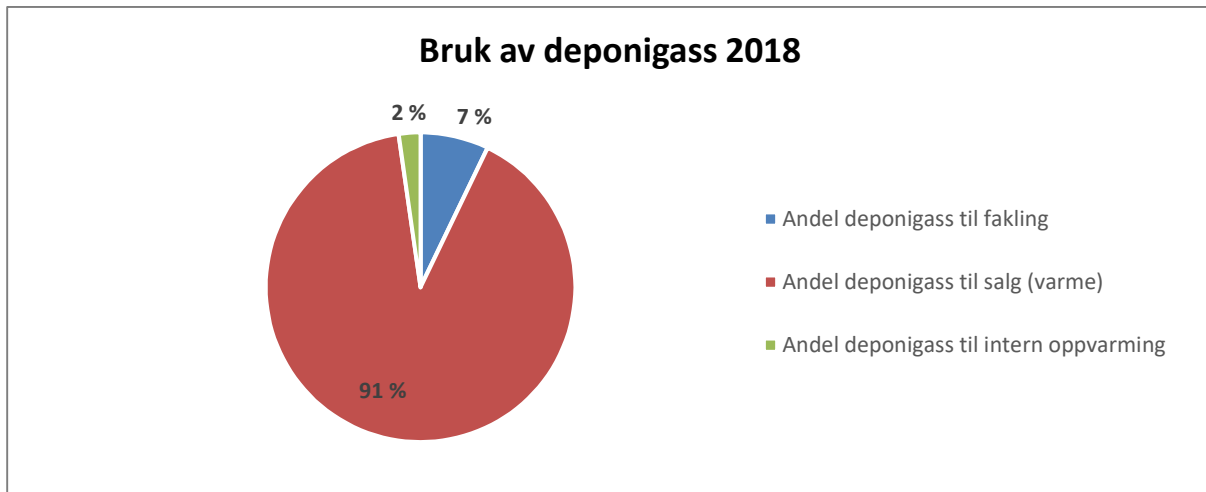
Den totale mengden oppsamlet deponigass har økt i forhold til 2017, men pga. reduksjon i metankonsentrasjon sammenlignet med 2017 har total mengde metan som er tatt ut ikke økt tilsvarende. Årsaken til lav metankonsentrasjon er sammensatt, men mulige årsaker kan være unormal tørr vår og sommer og det ikke tilføres mer biologisk nedbrytbart avfall til deponiet. Siden oppstarten av anlegget har vi tatt ut til sammen 47 436 525 Nm³ deponigass.

Tabell 4.1 Gassmengder pr. år (Nm³)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Deponigass	3 115 163	2 463 082	2 195 551	1 990 298	1 775 493	1 645 858	2 062 197
Metangass	1 205 568	837 448	759 661	744 371	640 953	503 633	583 602



I den daglige driften forsøker vi å holde en metankonsentrasjon på minimum 34 % for at fakkel og fyrkjele skal kunne driftes samt at gassleveransen til Statkraft Varme skal være tilfredsstillende. I 2018 har snittkonsentrasjonen på metan vært 28,3 %, men selv med denne forholdsvis lave konsentrasjonen har MOVAR levert i overkant av 90 % av gassen til Statkraft Varme for bruk i fjernvarmeanlegget i Moss.



4.2 Lukt

For å avdekke lukt fra blant annet håndtering av slam, omlasting av husholdningsavfall, kompostering av hageavfall, håndtering av bunnaske og diffuse utslipp av deponigass er det gjennomført regelmessig lukterunder på Solgård Avfallsplass og i nærområdet. I 2018 er det foretatt 42 lukterunder hvor det kun på én av rundene ble registrert lukt fra Solgård Avfallsplass utenfor området til avfallsplassen. Denne registreringen var lukt fra kompostering av hageavfall.

I tillegg til lukterundene har ansatte i MOVAR registrert lukt 11 ganger som vi mener er relatert til driften ved avfallsplassen. 8 av disse gjelder håndtering av avløpslam, 2 stammer fra håndtering av hageavfall/kompost og 1 i forbindelse med deponering av vasket sandfangsand fra Hestevold Renseanlegg. Ansatte har 4 ganger registrert sur lukt av matavfall fra én av nabobedriftene.

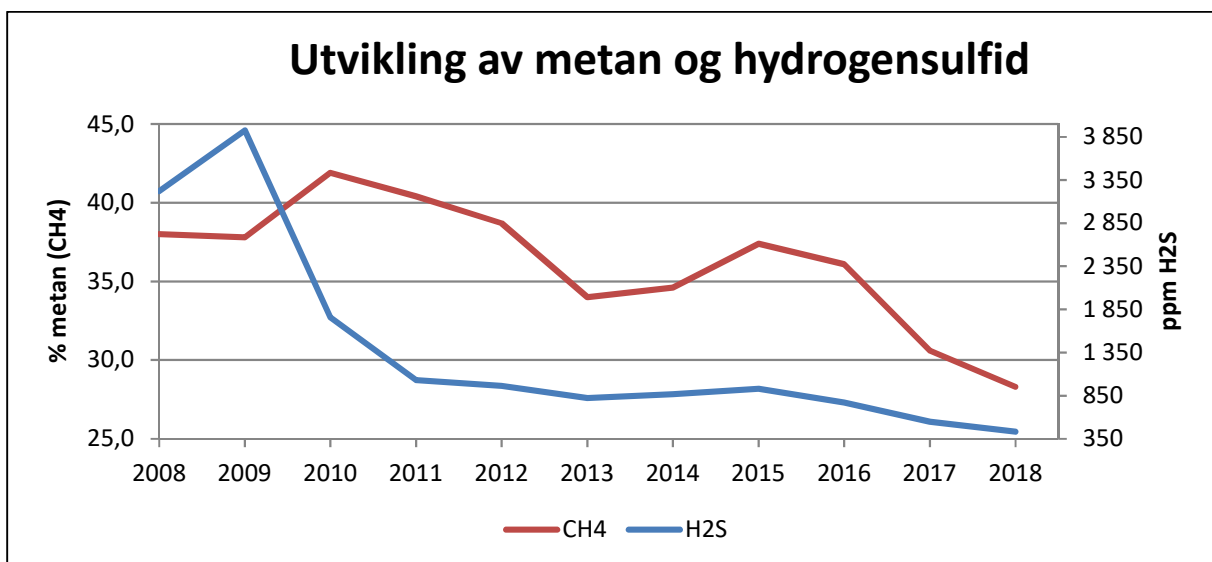
I 2018 mottok vi ingen henvendelser om lukt fra luktpanelet eller andre som for eksempel beboere og bedrifter i nærområdet.

Deponigass består av mange forskjellige gasser. Metan(CH_4) som er en av hovedbestanddelene er luktfri, mens hydrogensulfid (H_2S) som bare forefinnes i små mengder har en lav lukterskel. Tabellen under viser gjennomsnittlig konsentrasjon av CH_4 og H_2S i deponiet i perioden 2012-2018.

Tabell 4.3 Gjennomsnittlig H_2S konsentrasjon (ppm) og CH_4 konsentrasjon (%) i samlestock

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
H_2S	964	821	868	931	771	546	432
CH_4	38,7	34,0	34,6	37,4	36,1	30,6	28,3

Vi ser at siden 2010 har både metankonsentrasjon og H_2S konsentrasjonen avtatt i deponigassen.



5 ETABELERING AV NY DEPONIETAPPE

I løpet av første halvdel av 2018 ble et nytt deponiområde på ca. 15 000 m² ferdigstilt og tatt i bruk. Deponiområdet er bygd opp med dobbel bunntetting, bestående av en HDPE-membran og en geologisk barriere av leire. Arealet er tilknyttet dagens sigevannssystem. Deponiområdet er beregnet for mottak av ordinært avfall.



Nytt deponiområde i steinbruddet

Foto: Lars Didrik Kittilsen

6 BEFARING VED DEPONIET

Ved regelmessig lukterunde som foretas på deponiet og i nærområdet rundt Solgård Avfallsplass tas det samtidig en generell kontrollrunde. Da registreres uregelmessigheter/endringer på og rundt deponiet. I perioder med snø kontrolleres det blant annet om det er steder/flekker på deponi som det ikke ligger snø på for å sjekke om det er lekkasjer fra deponiet (gass eller vann). Når det ikke er snø kontrolleres områder som det ikke vokser planter/gress på i forhold til gass.

Andre forhold som man er på utkikk etter på denne lukt- og kontrollrunden kan være utglidning av masser på deponi, forsøpling, flyveavfall og andre endringer som kan ha betydning for driften av avfallsplassen.

Uregelmessigheter/endringer registreres i driftsloggen. Det vurderes ved hvert enkelt tilfelle om avvik skal registreres i vårt interne avvikssystem og hvilke tiltak som skal iverksettes.

Ved kontroll av deponi i vinterhalvåret ble det kun oppdaget at snø smelter der hvor bunnaske nylig er deponert (pga. varme). I sommerhalvåret fant vi ingen antydning til gasslekkasje ved kontroll av manglende vegetasjon/gress.

I begynnelsen av januar ble det på den regelmessige kontrollrunden oppdaget utlekking av vann fra deponiet ved skråningen mot veien ned i steinbruddet. I september ble det igjen oppdaget vann i samme område. Ved begge anledninger har det vært relativt mye nedbør. I vår og sommerhalvåret hvor det var lite nedbør er det ikke registrert vann i området. Området tilhører deponiområdet og har tilknytning til sigevannsanlegget, men det er utenfor området med dobbel bunn- og sidetetting. Til våren vil det bli gjort undersøkelser på hvor dette vannet kommer fra og tiltak vil bli vurdert.



Kontrollrunde januar 2018 Foto: Hege A. Hellem

Ved en av kontrollrundene i september ble det registrert mye regnvann stående på den asfalterte plassen til mellomlagring av trykkimpregnert trevirke. Dreneringen fra plassen er blitt tett. Det er gjort flere forsøk med gravemaskin på å finne dreneringen, men vi har ikke lyktes. Til våren vil det etableres ny drenering fra plassen.



Kontrollrunde september 2018

Foto: Hege A. Hellem

I tillegg til den regelmessige kontrollrunden er det gjennomført to større kontrollrunder (miljørunder) i april og mai for å sjekke status på området rundt avfallsplassen. På disse kontrollene var det fokus på å sjekke om grunnvannsbrønner, deponibrønner og bekkestasjonene var i orden og kontrollere visuell forurensning i skogsområdene.

På miljørundene ble prøvetakingspunktene merket på nytt og det ble ryddet avfall i skogsområdene syd og øst for avfallsplassen, rund biogassfylllestasjonen samt inne på området. I områdene langs turstien som grenser mot Stena Recycling og Ragn Sells var det så mye avfall at vi heller valgte å varsle de respektive bedriftene.

Bildene under viser noen av registreringene som gjort under de to miljørundene.



Miljørunden april 2018 – Skråning nedenfor Stena

Foto: Marit S. Asklien



Miljørunden april 2018 – skråningen nedenfor Ragn-Sells

Foto: Marit S. Asklien



Miljørunden mai 2018 – Avfall ved grunnvannsbrønn B4

Foto: Marit S. Asklien

Selv om mye av avfallet er ryddet er det fortsatt behov for ytterligere tiltak for at området skal være tilfredsstillende.

På kartet under er det markert hvor bildene er fra.



7 AVVIK

Oppsummering av avvik i renovasjonssektoren.

Det ble registrert 36 avvikrappporter i renovasjonssektoren i 2018. Ingen av avvikene har medført akutt forurensning. Renovasjonssektoren har hatt fokus på at flere avvik skal registreres og hadde i 2018 et motivasjonskurs om avvik og internkontroll. Antall avvikrappporter økte med 24 stk. fra 2017 til 2018.

7 av avvikene er registrert som regelbrudd; brudd på prosedyrer, retningslinjer og regelverk:

- glemt å låse bom inn til lagerplass (2 stk.)
- feil i PA-KIS (3 stk.)
- nøkkel til servicebil hang ikke i nøkkelskapet
- kunde kastet avfall ved kanten i omlastningshallen

1 avvik registrert som avvik i forhold til miljø; uønsket utslipp til luft, jord eller vann:

- overløp av sigevann (48 timer – ca. 350 m³) i bekk på grunn av en forholdsvis kraftig nedbørsperiode

3 avvik er i kategorien brann eller ulykker eller maskiner:

- brann i omlastningshallen
- branntilløp i vippecontainer med EPS/EXPS
- hentet container på gjenvinningsstasjon med ansatt oppi

5 av avvikene gjelder HMS:

- manglende strøing på gangvei mellom carport og kontorbygning
- søl i bunn av grå kasse med farlig avfall fra Vestby Gjenvinningsstasjon
- søl i grå kasse med farlig avfall fra Solgård Avfallsplass
- knust liten flaske med plantevernmiddel
- uhell ved dieselpåfylling på hjullaster medførte sprut i ansikt

2 avvik er registrert under kategorien kvalitet; svikt i leveranser eller feil kvalitet på leveransene:

- grunnvannsprøver ikke hentet til avtalt tid
- impregnert trevirke kastet i trevirkecontainer på gjenvinningsstasjon

9 avvik er registrert under kategorien avvik hos eksterne aktører:

- for dårlig sortert avfall til deponi (5 stk.)
- glemt å åpne ventil i B4 etter prøvetaking
- avfall til deponi ble tømt i omlastningsstasjonen
- røntgenbilder med persondata levert som asbest
- MOVAR-App ikke tilgjengelig for nedlasting i Google Play

1 avvik er registrert under kategorien kundeklage:

- manglende informasjon til abonnent ved flytting av felles avfallsbeholdere

5 avvik er registrert under kategorien informasjonssikkerhet og IT svikt:

- rutinesvikt PA-KIS
- manglende tilgang på MOVAR sine systemer
- manglende tilgang til avfallskalender på MOVAR's hjemmeside
- arbeidsstasjon forlatt for dagen uten at datamaskin er slått av / passord beskyttet
- ikke tilgang på skjema for sikker-jobbanalyse

3 avvik er registrert under kategorien systemavvik:

- feil i bestilling av nedgravd avfallsløsning
- abonnent har ikke mottatt beholder til plastemballasje etter bestilling
- feil i verifisert sammendrag av basiskarakterisering av avfall til deponi

8 OPPSUMMERING

- Avfallsmengder
 - Det er tatt imot ca. 91 000 tonn avfall og dekkmasser til deponiet i 2018, dette er en økning på 24 % siden 2017 og 577 % siden 2014.
 - Nesten 95 % av avfallet som er deponert 2018 er klassifisert som *NS 1600 Masser og uorganisk materiale*. Av dette utgjør bunnaske etter forbrenning av avfall 80 %.
- For vurderinger av vannbalanse, grunnvann og overflatevann se vedlagte rapport fra Rambøll, vedlegg 3.1.
- Sivevann og sivevannsediment
 - Det ser ut til å være en økende tendens av klorid, sink, kobber og bor i sivevannet. Klorid, kobber og bor har en tydelig økning i 2018 i forhold til 2017. Det er forventet en økning i kobberinnholdet som følge av deponering av bunnaske.
 - Kadmium, jern og sink ser ut til å ha en økende tendens i sivevannsedimentet siden 2011.
- Gass
 - Deponigassanlegget har vært i drift hele året, bortsatt fra noen korte vedlikeholds stopp.
 - Mengde metan økte i 2018 i forhold til 2017, men mengden er redusert med ca. 50 % siden 2012.
 - I overkant av 90 % av deponigassen er levert for benyttelse i fjernvarmeanlegget i Moss.
 - H₂S-konsentrasjonen har de senere år blitt redusert vesentlig, dette bidrar til mindre luktulempet fra deponivirksomheten.
- Avvik
 - Det har i 2018 vært fokus på viktigheten med innrapportering av avvik i avvikssystemet. Det er registrert 3 ganger så mange avvik i 2018 enn i 2017.

9 TILTAK

9.1 Oppfølging av tidligere innrapporterte tiltak

1. Vurdere muligheter for å etablere et lokalt renseanlegg for sigevann.
Status: Det er utført en resipientvurdering for tre utslippspunkt samt en kartlegging av hvilke alternative rensemetoder som kan benyttes. I forbindelse med ny reguleringsplan for området er det satt krav om ny utslippstillatelse før de nye arealene kan tas i bruk til deponi. Det vil ikke bli tatt stilling til eventuell rensing av sigevannet før arbeidet med ny utslippstillatelse er ferdig. Eventuelle investeringer må inn på fremtidige budsjetter.
2. Vurdere å bytte system for lufting av sigevannsdammen.
Status: Vurderes først når det er konkludert om og eventuelt hvilken lokal rensing som skal velges. Valg av eventuelt renseløsning vil kunne påvirke om vi må utvide dammens kapasitet mht. oppholdstiden i dammen.
3. Vurdere logging av mengder og tidspunkt for sigevann som går i overløp ved kum 4 og kum 5. Digital registrering av mengder pumpet fra B2 og B4.
Status: Dette arbeidet er startet og var planlagt ferdigstilt uke 22 i 2017, men det viser seg at det er mere kostbart enn først antatt. I forbindelse med planlagt søknad om ny utslippstillatelse vil det bli vurdert om det vil være mere hensiktsmessig å redusere muligheten for at vannet går i overløp.
4. Vurdere å etablering av ny grunnvannsbrønn for ytterligere kontroll av effekten av pumpingen i B2 og B4.
Status: Det kan være vanskelig å finne et egnet sted for denne brønnen, men mulige steder som er vurdert vil kunne komme i konflikt med etablering av ny gjenvinningsstasjon. Avventer derfor ny vurdering av plassering av denne til det er bestemt hvor ny gjenvinningsstasjon skal etableres.
5. Vurdere mulighetene for å optimalisere gassuttaket.
Status: Ikke utført.
6. Søknad om ny utslippstillatelse for Solgård avfallsplass
Status: Arbeidet er påbegynt. Det er satt som mål at søknaden er klar til innsending for 1. gangs behandling juni 2019.
7. Videre oppfølging av B3, B10, B11, B12, og B14 for vurdering om disse kan være påvirket av sigevann.
Status: B12 er tatt ut av overvåkingsprogrammet da den ligger helt inntil fjellskjæringen i steinbruddet og Rambøll har anbefalt oss at den ikke skal inngå i overvåkingsprogrammet. De andre brønnene overvåkes fortsatt. Vurderingen for B3, B10, B11 viser at disse kan være forurenset av sigevann, mens B14 antagelig ikke er forurenset.
8. Vurdere lavere kvantifiseringsgrense ved analyse av Hg i grunnvann.
Status: Det er bestilt analyser med lavere kvantifiseringsgrense.

9.2 Andre tiltak som utføres for å redusere miljøulempene fra Solgård Avfallsplass

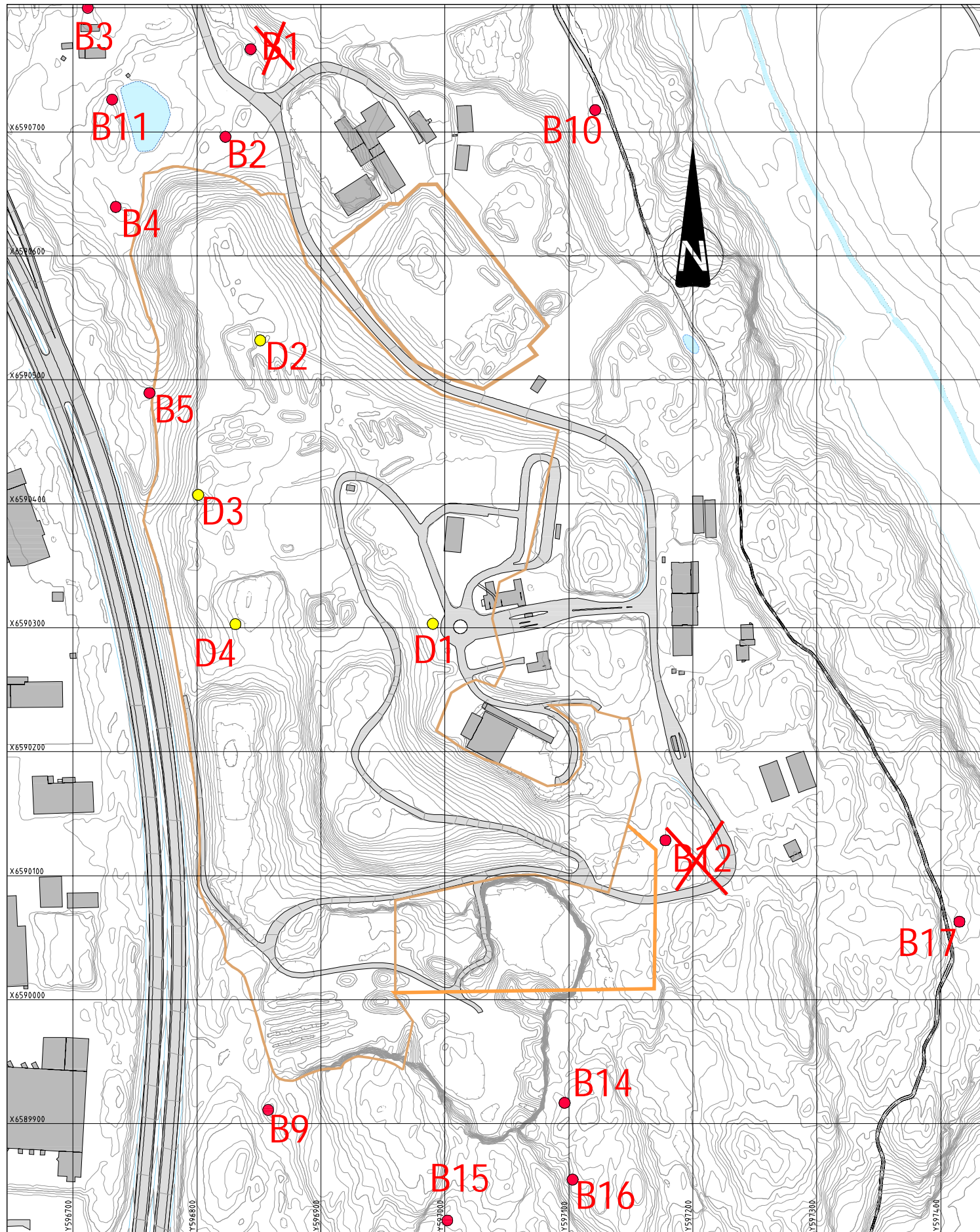
1. jevnlig lukt- og kontrollrunder på deponiområdet og i nærområdene
2. videreføring av luktpanelet bestående av personer som bor i nærområdene
3. kontroll av avfall til deponering
4. program for bekjempelse av skadedyr
5. felling av viltarter som gjør skade
6. kontroll med sigevann, grunnvann og overflatevann
7. plukking av avfall rundt Solgård Avfallsplass

9.3 Tiltak 2019

1. fortsette overvåking av grunnvannsbrønner nedstrøms deponiet for å ha kontroll med eventuell sigevannspåvirkning, og gjennomføre eventuelle hensiktsmessige tiltak
2. oppfølging av eventuell sigevann som ledes til deponiet utenfor dobbel bunntetting ved anleggsveien ned til steinbruddet
3. drenering av vann fra området hvor trykkimpregnert trevirke mellomlagres
4. rydde på områdene som tilhører Solgård Avfallsplass, men som ikke er synlig for publikum
5. dialog og eventuelt samarbeid med naboene i Industriveien ang. visuell forsøpling i nærområdet
6. vurdere om vannet som renner til kum 5 skal ledes til bekk eller fortsatt ledes til sigevannsdammen
7. vurdering av om hvilke muligheter vi har for bedre å lede fremmedvann utenom sigevannsystemet. Gjennomføring av eventuelle konkrete tiltak vil strekke seg over lengere tidsperiode

10 REFERANSER

1. SFT, *Veileder om overvåking av sigevann fra avfallsdeponier, TA-2077/2005*
2. KLIF, *Veileder til egenrapportering(TA-3014/2013) del 3*
3. Miljødirektoratet, *Informasjon om egenkontrollrapportering av 2017-data for landbasert industri og deponier*
4. SFT, *Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier, TA-1995/2003*
5. Miljødirektoratets og NGI, *Rapport om miljøgifter i sigevann fra avfallsdeponier, data fra perioden 2006-2010, TA-2976/2012*
6. Fylkesmannen i Østfold, *Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Solgård Avfallsplass, MOVAR IKS, endret 5.10.2016*
7. Fylkesmannen i Østfold, *Vedtak om endret tillatelse for Solgård Avfallsplass – MOVAR IKS, datert 4.10.2016*
8. Rambøll ved Atle Torvik Kristiansen. *Miljørisiko ved deponering av bunnaske på Solgård Avfallsplass. Datert 4.2.2018*



Ramboil Norge AS Org. nr. 91251292	
Oppdragsleder:	
Prosjektleder:	Utarbeidet:
1121037	19.12.2016 AL 12000
VA03	1121037

TEGNFORKLARING:

Deponi (17,9 ha) 19,5 ha



Deponibrønn



Grunnvannsbrønn



Sjuevannsanalyser - 2018

Dersom komponent er målt til under kvantifiseringsgrensen er 0 oppgitt som resultat

Prøvetaking	Gruppe	Parameter	Enhet	Resultat			
				20.03.18	13.06.18	01.10.18	18.12.18
Blandprøve Årlig program	Diverse	Ammonium	mg/L	150,0	120,0	49,0	100,0
		Akutt tox screening	TU	2,0	0,0	0,0	0,0
		Kjemisk Oksygenforbruk-Cr	mg/L	310,0	280,0	360,0	270,0
		Klorid, (IC)	mg/L	440,0	370,0	520,0	660,0
		Konduktivitet	mS/m	390,0	310,0	400,0	390,0
		pH	ph	8,2	8,4	7,9	7,8
		Sulfat	mg/l	150,0	110,0	130,0	290,0
		TOC	mg/L	110,0	49,0	120,0	77,0
		Fosfor total	mg/L	1,40	1,30	1,20	0,68
		Nitrogen total	mg/L	170,0	150,0	190,0	120,0
	Metall	Bly Pb	µg/L	5,0	1,7	1,8	0,8
		Nikkel Ni	µg/L	25,0	24,0	29,0	19,0
		Jern Fe	mg/L	6,1	5,0	4,5	4,0
		Krom Cr	µg/L	52,0	47,0	66,0	35,0
		Kobber Cu	µg/L	49,0	37,0	66,0	57,0
		Sink Zn	µg/L	65,0	63,0	60,0	39,0
		Arsen As	µg/L	8,6	6,7	7,4	4,4
		Mangan Mn	mg/L	0,9	1,0	1,1	0,8
		Bor B	µg/L	13 300	19 700	14 600	9 800
		Natrium Na	mg/L	520,0	390,0	660,0	560,0
Kadmium Cd	µg/L	0,23	0,17	0,00	0,11		

Prøvetaking	Gruppe	Parameter	Enhet	Resultat			
				20.03.18	13.06.18	01.10.18	18.12.18
Stikkprøve Årlig program	Metall	Kvikksølv Hg	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
	Diverse	Biokjemisk oksygenforbruk 5 døgn	mg/L	11,0	8,6	24,0	9,3
		Oljeindeks (upolar), C10-C40	µg/L	0,00	0,00	0,00	0,00
		Suspendert stoff, SS	mg/L	29,0	27,0	11,0	16,0
	BTEX	Benzen	µg/L	0,00	0,00	0,00	0,00
		Etylbenzen	µg/L	0,00	0,00	0,00	0,00
		o-xylen	µg/L	0,00	0,00	0,00	0,00
		p,m-xylen	µg/L	0,00	0,00	0,00	0,00
		Toluen	µg/L	0,00	0,00	0,00	0,00
		Sum BTEX	µg/L	0,0	0,0	0,0	0,0
	PAH	Antracen	µg/L	0,000	0,000	0,017	0,000
		Acenaften	µg/L	0,000	0,012	0,000	0,000
		Acenaftylen	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Benzo(a)antracen	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Benzo(a)pyren	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Benzo(b)fluoranten	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Benzo(k)fluoranten	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Crysen	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Dibenzo(a,h)antracen	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Fenantren	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Fluoren	µg/L	0,018	0,056	0,042	0,000
		Fluoranten	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Indeno(1,2,3,cd)pyren	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Naftalen	µg/L	0,000	0,000	0,000	0,000
		Pyren	µg/L	0,019	0,019	0,015	0,000
Sum PAH(16)		µg/L	0,037	0,068	0,074	0,000	

Resultater - Sigevannsediment 2018

Parametre som er målt til under kvantifiseringsgrensen er oppgitt som 0

Prøvetaking	Gruppe	Parameter	Benevning	21.06.18
Blandprøve årlig program	Div parametere	Tørrstoff	%	16,0
		Totalt Organisk Karbon	mg/kg TS	88000,0
	Korngradering	<0,063mm	%	34,2
		0,063-2mm	%	41,3
		>2mm	%	24,5
	THC	THC >C10-C12	mg/kg TS	0,0
		THC >C12-C16	mg/kg TS	18,0
		THC >C16-C35	mg/kg TS	750,0
		THC Total sum	mg/kg TS	930,0
	PAH	Antracen.	mg/kg TS	0,020
		Acenaften.	mg/kg TS	0,000
		Acenaftilen.	mg/kg TS	0,015
		Benzo(a)antracen.	mg/kg TS	0,031
		Benzo(a)pyren.	mg/kg TS	0,069
		Benzo(b)fluoranten.	mg/kg TS	0,061
		Benzo(g,h,i)perylene.	mg/kg TS	0,073
		Benzo(k)fluoranten.	mg/kg TS	0,036
		Crysen	mg/kg TS	0,062
		Dibenzo(a,h)antracen.	mg/kg TS	0,022
		Fenantren.	mg/kg TS	0,028
		Fluoren.	mg/kg TS	0,032
		Fluoranten.	mg/kg TS	0,067
		Indeno(1,2,3,cd)pyren.	mg/kg TS	0,049
		Naftalen.	mg/kg TS	0,014
		Pyren	mg/kg TS	0,100
	Sum PAH(16 stk)	mg/kg TS	0,679	
	Polyclorete bifenyler	PCB 28	mg/kg TS	0,0000
		PCB 52	mg/kg TS	0,0000
		PCB 101	mg/kg TS	0,0000
		PCB 118	mg/kg TS	0,0000
		PCB 138	mg/kg TS	0,0000
		PCB 153	mg/kg TS	0,0000
		PCB 180	mg/kg TS	0,0000
		(PCB7) Totalsum	mg/kg TS	0,0000
	Metall	Arsen As	mg/kg TS	29,0
		Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,50
		Krom Cr	mg/kg Ts	110,0
		Kobber Cu	mg/kg Ts	63,0
		Jern, Fe	mg/kg Ts	88300,0
		Kvikksølv, Hg	mg/kg Ts	0,000
		Mangan Mn	mg/kg Ts	1800,0
Natrium Na		mg/kg Ts	3600,0	
Nikkel Ni		mg/kg Ts	26,0	
Bly Pb		mg/kg Ts	37,0	
Sink Zn		mg/kg Ts	260,0	

Tabellen viser totale utslippsverdier i 2018 for sigevann og sigevannsediment

Tallene kan avvike noe fra tall beregnet i Altinn pga. avrunding.

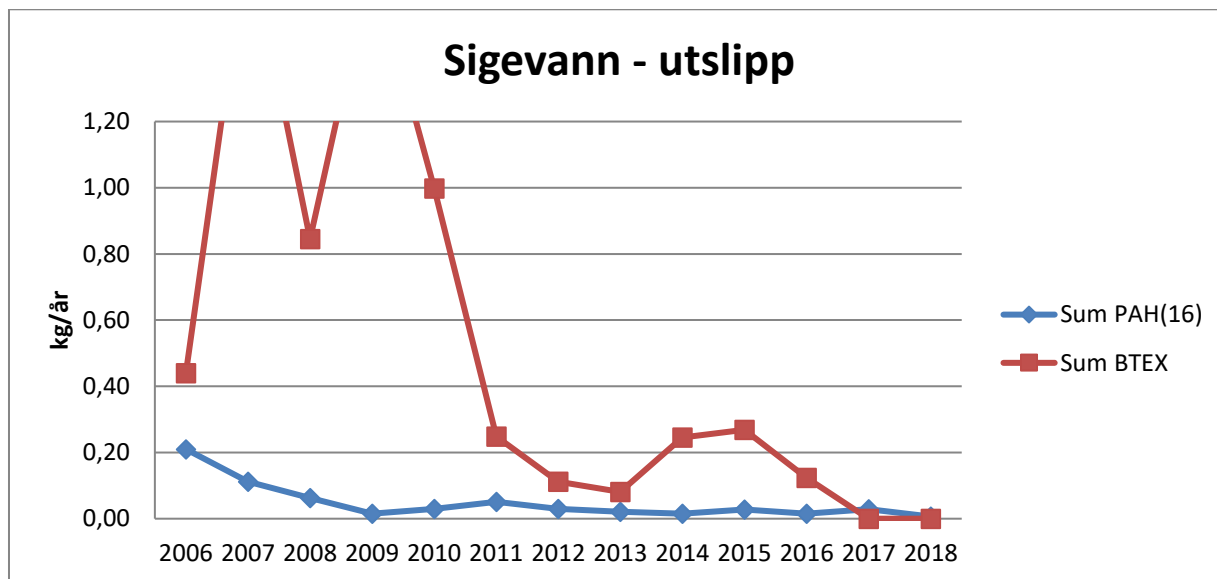
Det er benyttet 0 for beregning av utslipp dersom konsentrasjonene er målt til under kvantifiseringsgrensen.

Gruppe	Parameter	Sigevann kg/år	Sigevannsediment kg/år
Diverse	Ammonium - Nitrogen	15 137,9	-
	Kjemisk Oksygenforbruk-Cr	44 077,1	-
	Klorid	71 896,2	-
	Konduktivitet (gjennomsnitt), mS/m	372,5	-
	pH(gjennomsnitt)	8,1	-
	Sulfat	24 567,6	-
	TOC	12 861,8	264,5
	Fosfor total	165,5	-
	Nitrogen total	22 761,1	-
	Tørrestoff (Gjennomsnitt) %	-	34,2
Korngradering	Leir(<0,063mm)	-	41,3
	Finstoff(0,063-2mm)	-	24,5
	>2mm	-	7,2
Metall	Bly Pb	0,3	0,11
	Nikkel Ni	3,5	0,08
	Jern Fe	708,1	265,4
	Krom Cr	7,2	0,33
	Kobber Cu	7,6	0,19
	Sink Zn	8,2	0,78
	Arsen As	1,0	0,087
	Mangan Mn	138,7	5,4
	Bor B	2 073,8	-
	Natrium Na	76 954,2	10,8
	Kadmium Cd	0,02	0,002
	Kvikksølv Hg	0,000	0
BTEX	Sum	0,000	-
Diverse	Biokjemisk oksygenforbruk 5 døgn	1 911,21	-
	Oljeindeks (upolar), C10-C40	0,00	-
	Suspendert stoff, SS	2 998,69	-
THC	Sum	-	3
PAH	Sum	0,006	0,002
Polycloreerte bifenyler(PCB)	Sum	-	0

Trendkurver for totale utslippsverdier for analyseparametere fra årlig overvåkingsprogram

I tabellene under kurvene er følgende fargekode benyttet. Verdier under laveste gjennomsnittverdi er gule, verdier under høyeste gjennomsnittsverdi er orange, verdier over høyeste gjennomsnittsverdi er røde.

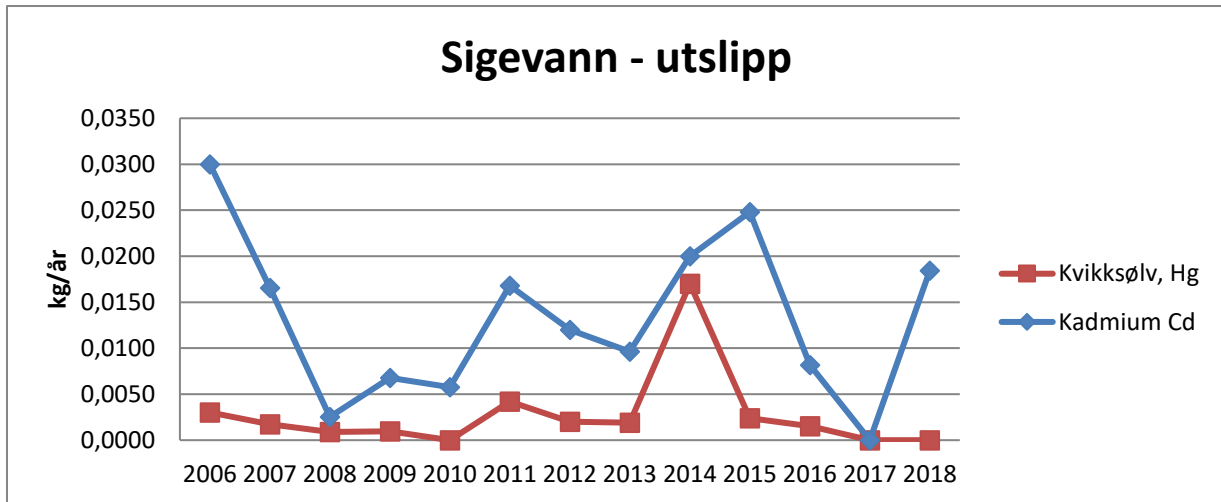
Fra og med 2017 er 0 benyttet som verdi i beregningene dersom parameteren er målt til under kvantifiseringsgrensen. Tidligere er kvantifiseringsgrensen benyttet.



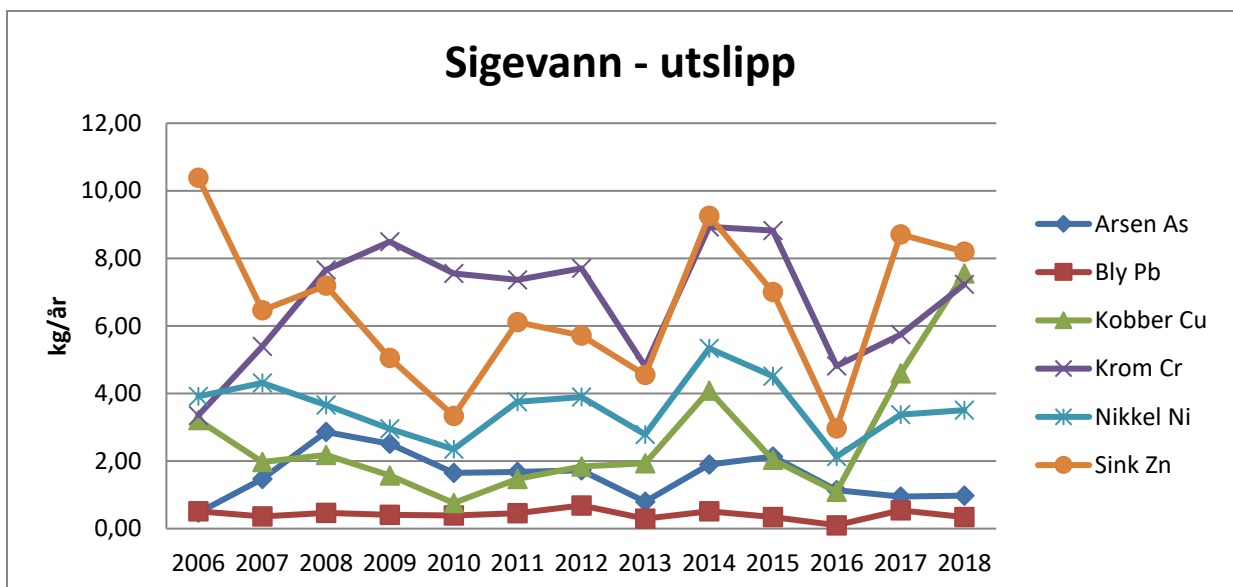
	PAH	BTEX
	g/år	g/år
Aritmetisk gjennomsnitt(NGI-rapport) fra deponier med utslipp til kommunalt nett	494-2 392	4 323-9 992
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård i 2018	6 ¹	0 ²

¹ 56 enkeltmålinger under kvantifiseringsgrensen, 12 enkeltkomponenter under kvantifiseringsgrensen på alle prøverundene

² Alle enkeltkomponentene under kvantifiseringsgrensen på alle prøvene



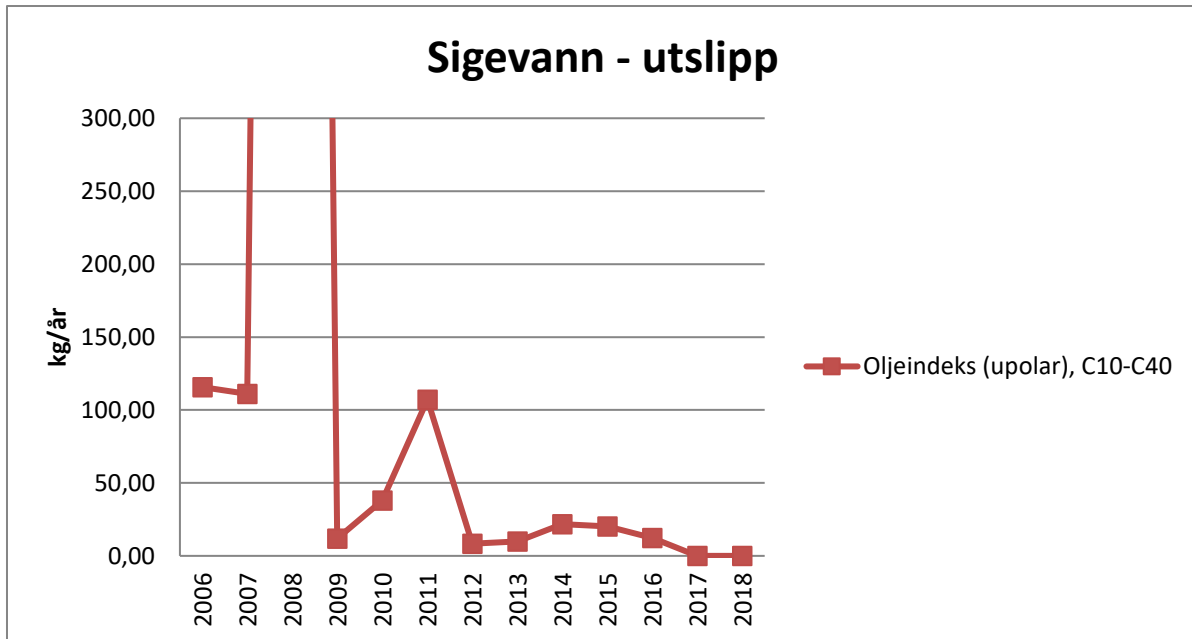
	Hg g/år	Cd g/år
Aritmetisk gjennomsnitt(NGI-rapport) fra deponier med utslipp til kommunalt nett	6-13	36-67
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård i 2018	0 ³	18 ⁴



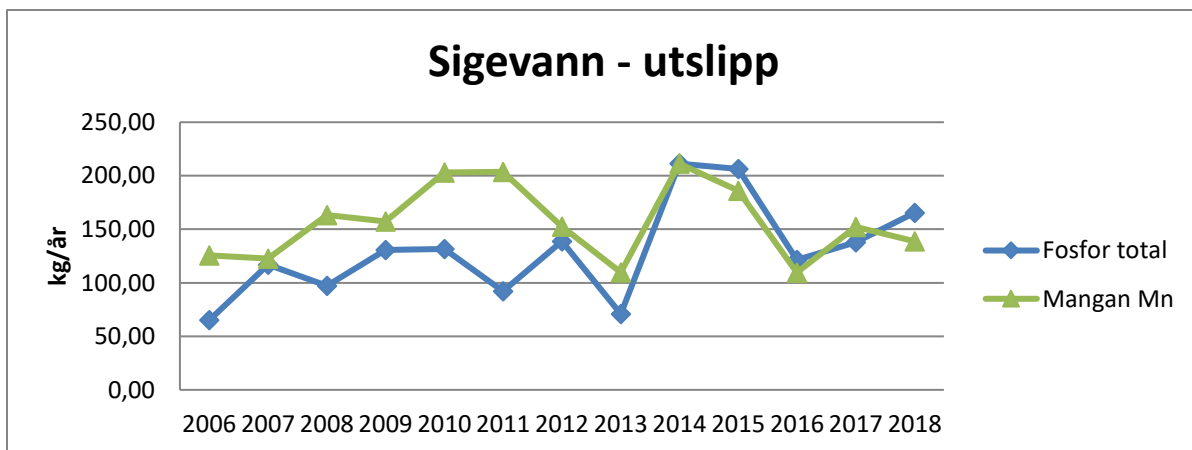
	As kg/år	Pb kg/år	Cu kg/år	Cr kg/år	Ni kg/år	Zn kg/år
Aritmetisk gjennomsnitt(NGI-rapport) fra deponier med utslipp til kommunalt nett	1,1-1,9	0,9-2,0	4,9-7,2	5,2-7,1	3,3-4,5	32,5-40,6
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård i 2018	1,0	0,3	7,6	7,2	3,5	8,2

³ Alle målingene under kvantifiseringsgrensa på 0,013 µg/l

⁴ En av målingene er under kvantifiseringsgrensa på 0,1 µg/l

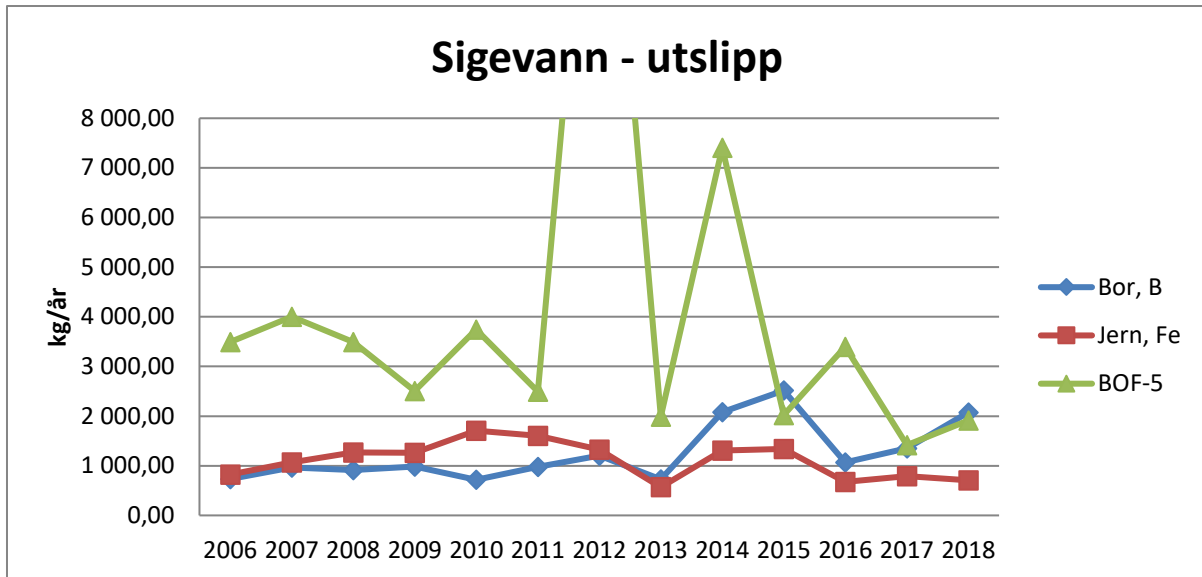


	Oljeindeks kg/år
Aritmetisk gjennomsnitt(NGI-rapport) fra deponier med utslipp til kommunalt nett	244-426
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård i 2018	0 ⁵

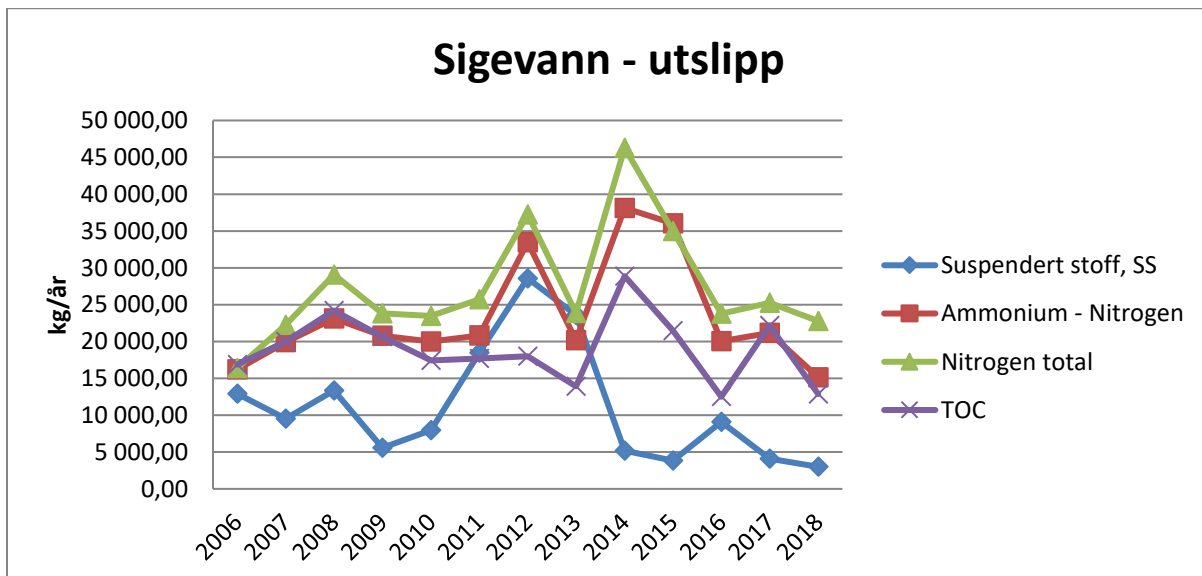


	P-tot kg/år	Mn kg/år
Aritmetisk gjennomsnitt(NGI-rapport) fra deponier med utslipp til kommunalt nett	---	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård i 2018	165,5	138,7

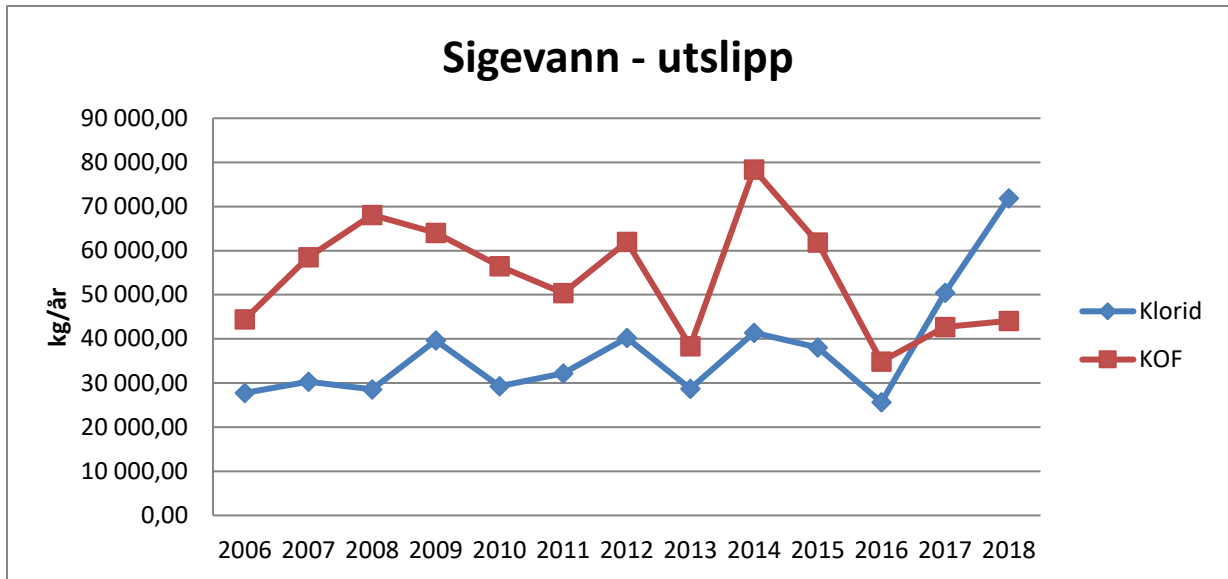
⁵ Alle målingene under kvantifiseringsgrensen på 100 µg/l



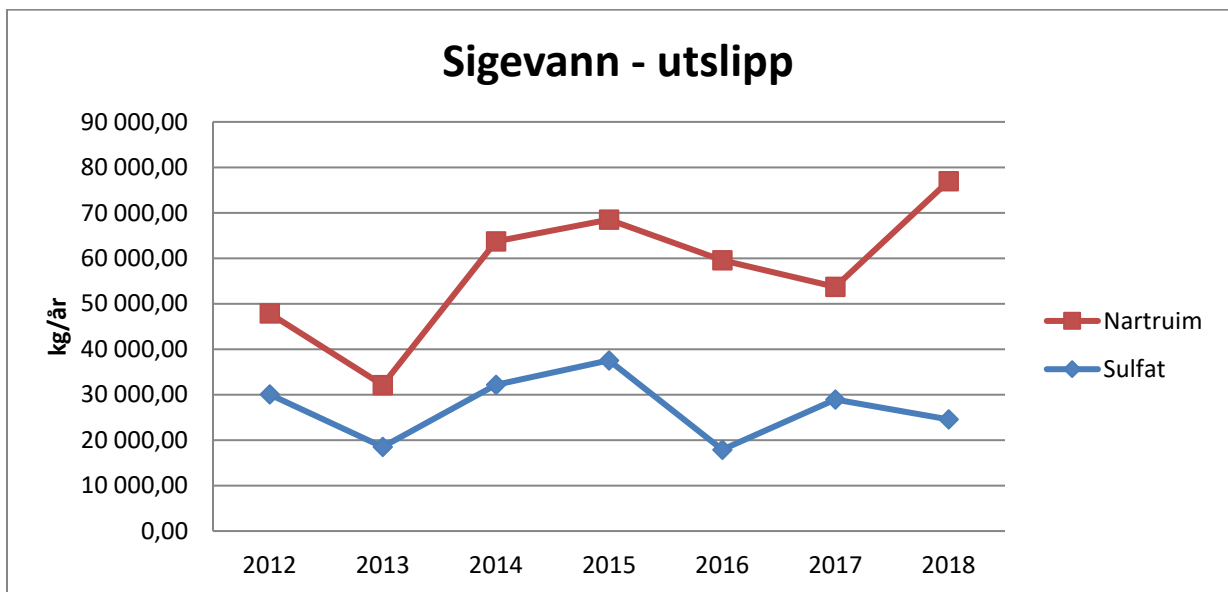
	B	Fe	BOF-5
	kg/år	kg/år	kg/år
Aritmetisk gjennomsnitt(NGI-rapport) fra aktive deponier	---	2,146-4,421	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård i 2018	2 074	708	1 911



	SS	N - NH ₄	N-tot	TOC
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Aritmetisk gjennomsnitt(NGI-rapport) fra deponier med utslipp til kommunalt nett	---	---	---	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård i 2018	2 999	15 138	22 761	12 862



	Cl kg/år	KOF kg/år
Aritmetisk gjennomsnitt(NGI-rapport) fra deponier med utslipp til kommunalt nett	---	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård i 2018	71 896	44 077



	Na kg/år	Sulfat kg/år
Aritmetisk gjennomsnitt(NGI-rapport) fra deponier med utslipp til kommunalt nett	---	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård i 2018	76 954	24 568

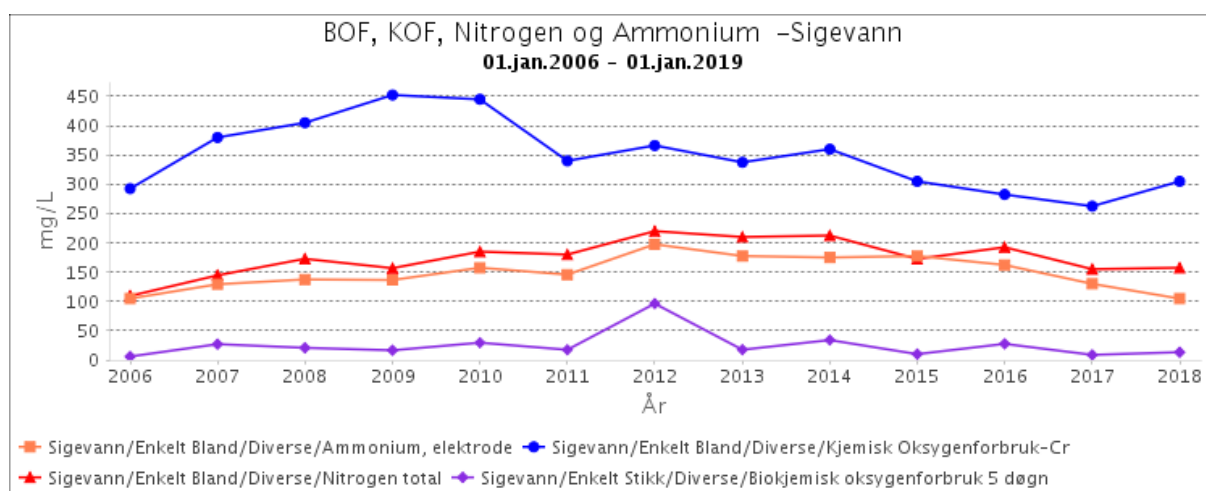
Trendkurver for konsentrasjoner av utvalgte parametere i sigevannet tatt ved årlig overvåkingsprogram.

Snittet beregnet for Solgård Avfallsplass gjelder for perioden 2006-2018.

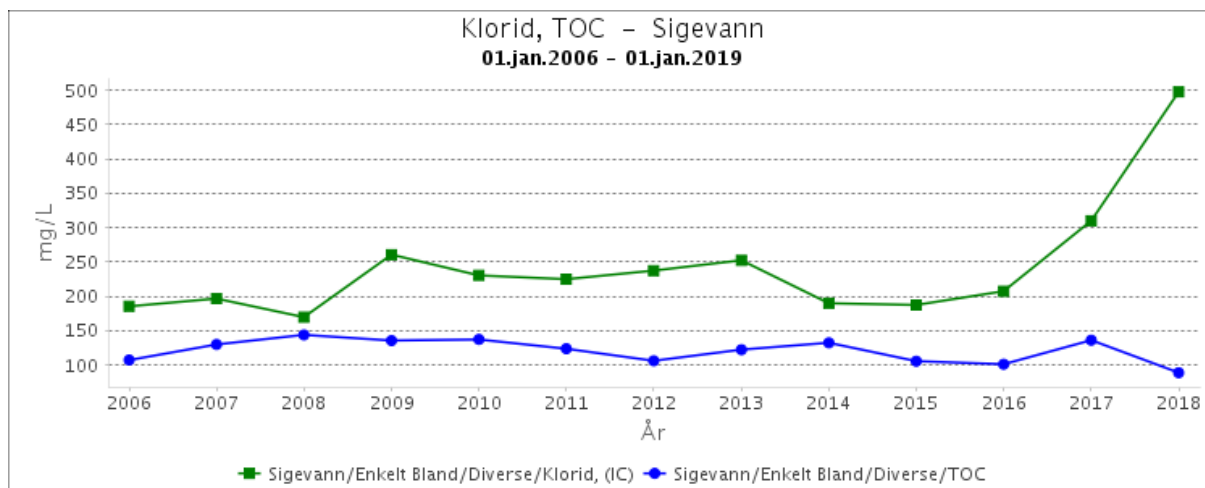
I tabellene under kurvene er følgende fargekode benyttet. Verdier under terskelverdiene er markert grønne, verdier under laveste gjennomsnittverdi er gule, verdier under høyeste gjennomsnittsverdi er orange, verdier over høyeste gjennomsnittsverdi er røde.

Fra 2017 er 0 benyttet i beregninger dersom verdier er under kvantifiseringsgrensen.

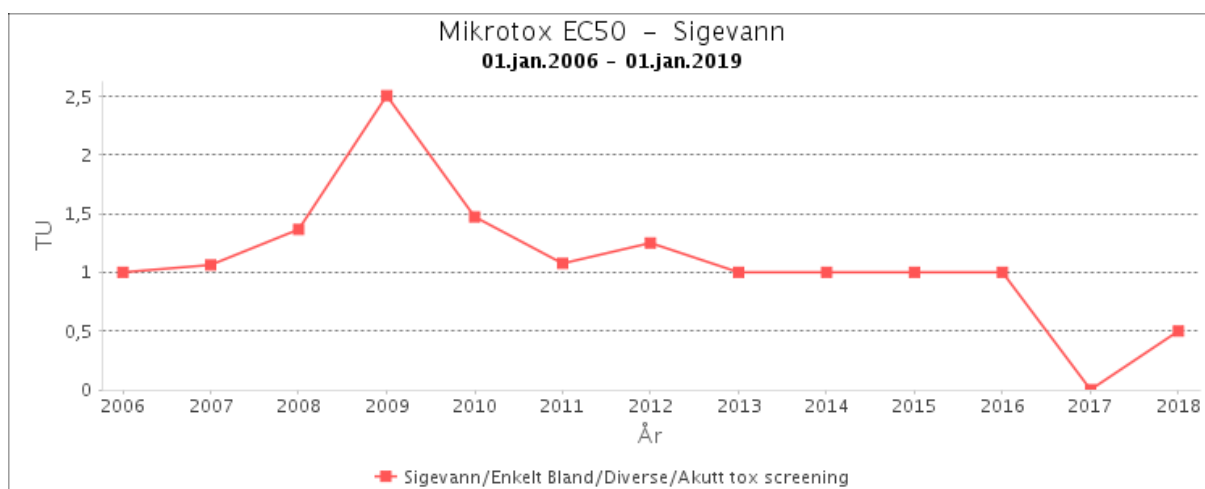
Tidligere er kvantifiseringsgrensen benyttet



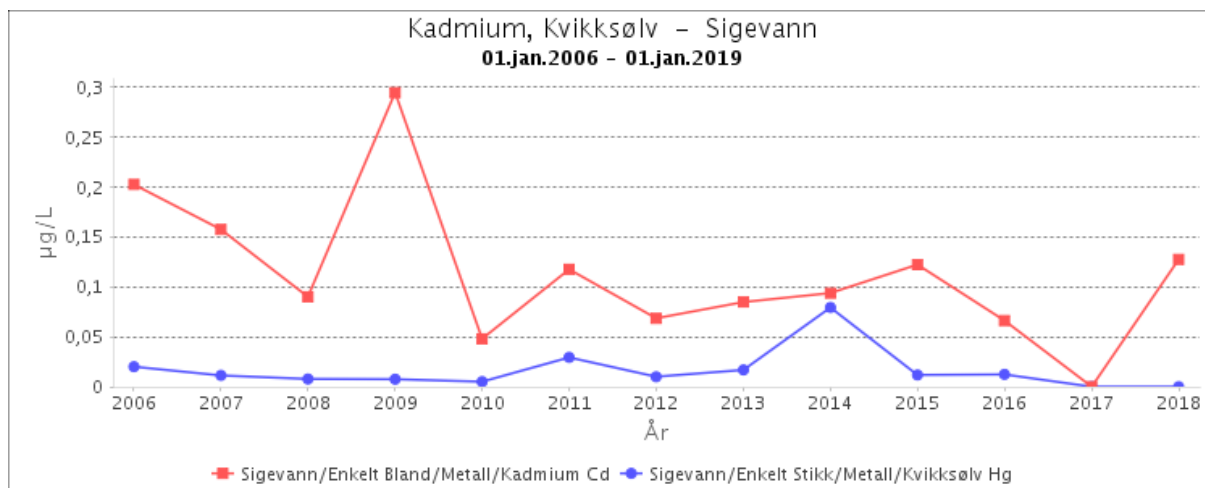
	Ammonium - N mg/l	Tot-N mg/l	KOF mg/l	BOF mg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---	0,5	---	---
Referanseverdi(TA-1995/2003)	0,054		23,9	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	158,2-226,0	211,2-268,2	664,8-950,9	133,1-234,9
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	116,9-151,3	154,6-188,7	453,7-540,1	49,2-75,2
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	148,9	174,5	348,8	26,1
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	142,3	168,3	338,7	0



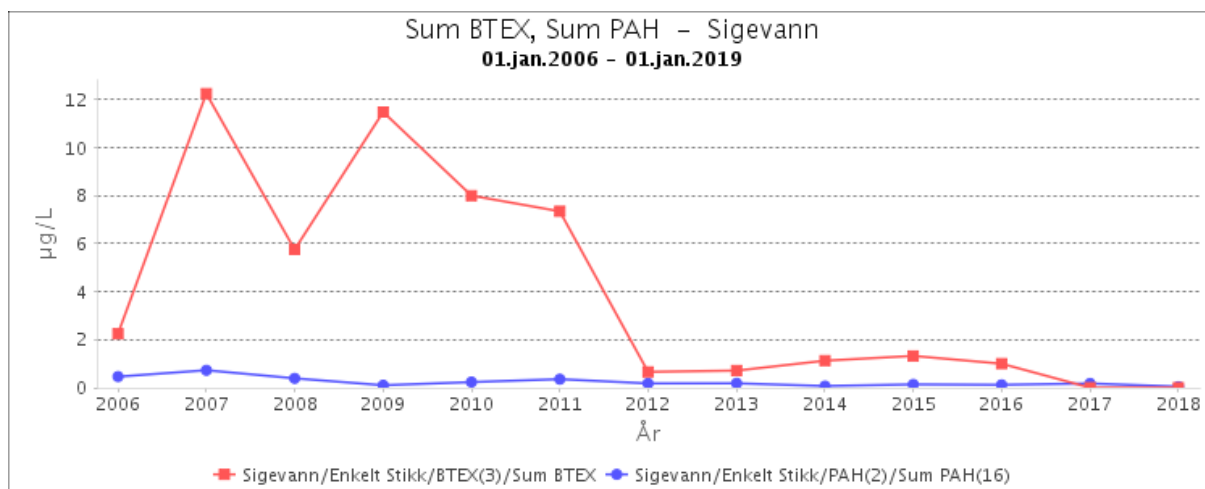
	Cl mg/l	TOC mg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---	5
Referanseverdi(TA-1995/2003)	11,7	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	---	200,7-274,7
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	---	130,2-164,2
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	242,4	120,9
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	227,4	115,9



	Microtox TU
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	15,6 - 69,8
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	4,2 - 10,6
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	1,1
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	0,0



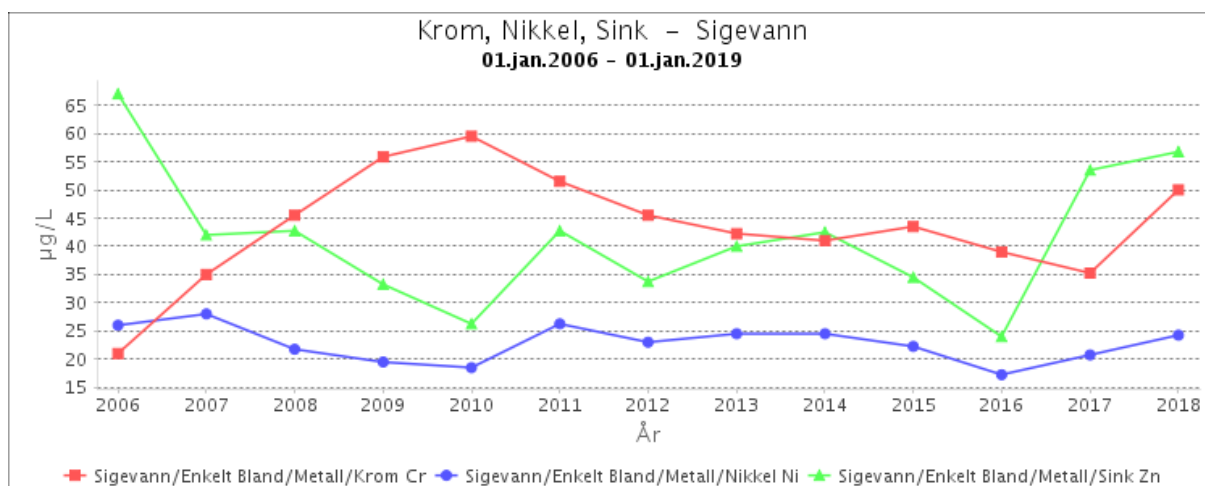
	Cd ¹ µg/l	Hg µg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	0,2	0,01
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	0,2-0,4	0,06-0,15
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	0,2	0,03-0,04
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	0,11	0,02
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	0,00	0,00



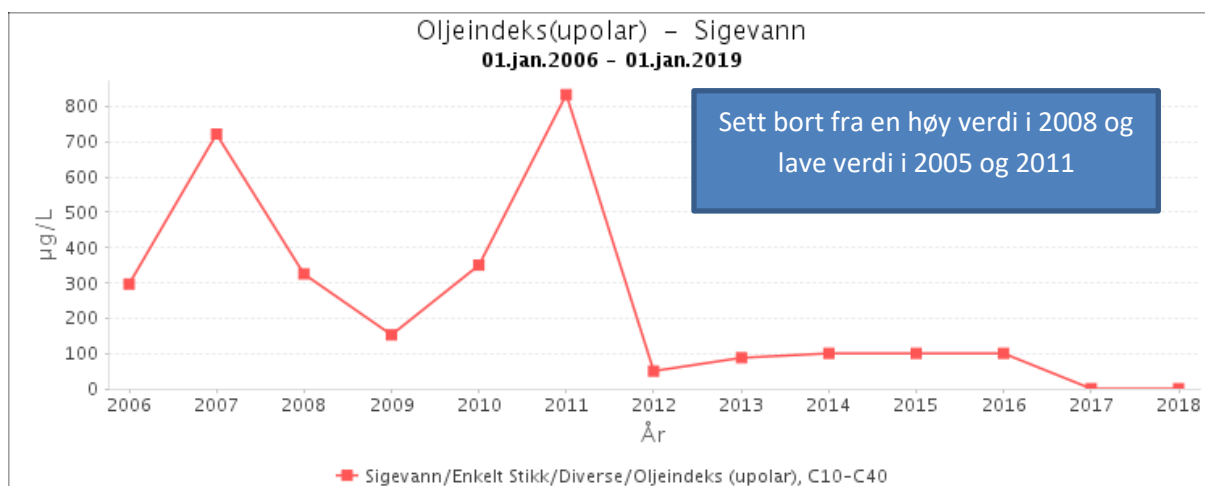
	BTEX ² µg/l	PAH µg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---	2
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	24,4-68,7	2,8-16,0
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	8,4-24,7	1,4-2,0
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	4,0	0,2
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	0,0	0,0

¹ I 2009 er det en verdi hvor lab har benyttet mye høyere kvantiseringsgrense (2 µg/l) enn ellers. Fra 2017 er kvantiseringsgrensen økt fra 0,002 µg/l til 0,1 µg/l.

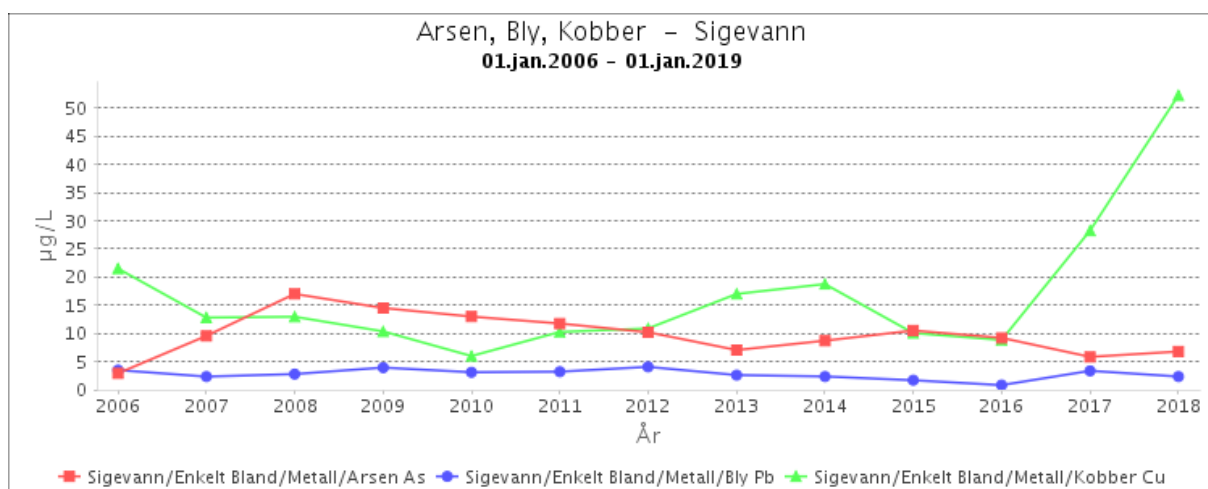
² Fra 2012 er det benyttet kvantiseringsgrense 1,0 µg/l. Dette er vesentlig lavere kvantiseringsgrense enn tidligere.



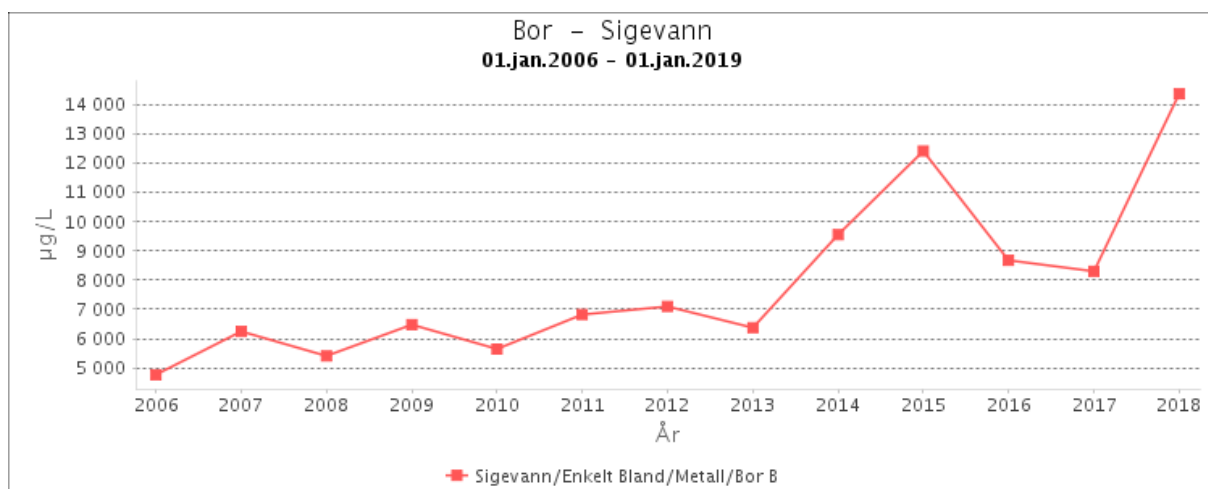
	Cr µg/l	Ni µg/l	Zn µg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	6,3	5	35
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	51,4-88,7	32,3-34,2	221,4-246,2
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	31,2-39,2	24,5-26,0	94,7-123,9
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	43,5	22,8	41,5
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	41,2	22,4	38,2



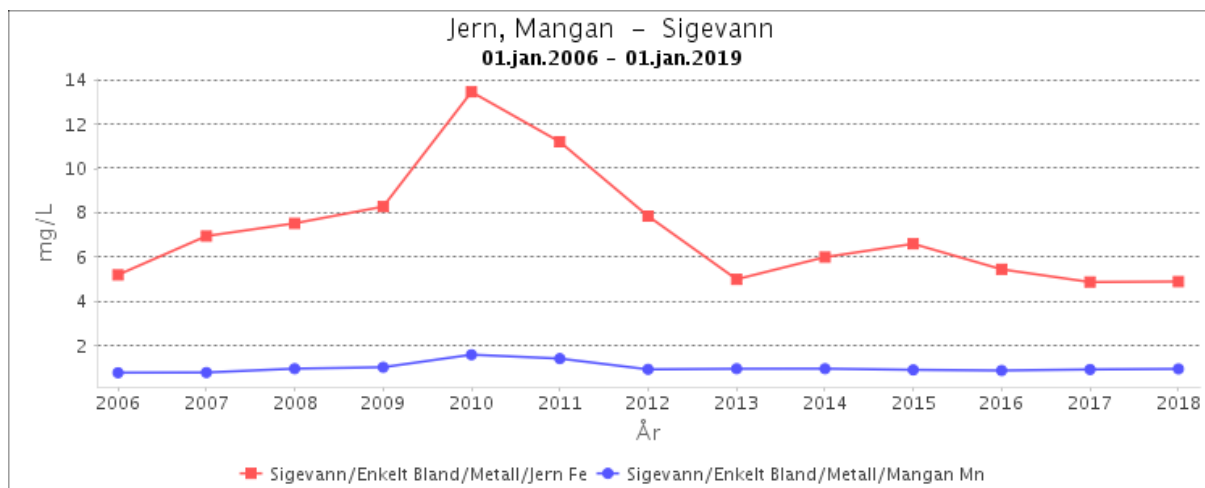
	Oljeindeks µg/l	Kommentar
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---	Har sett bort fra den høyeste verdien fra 2008(48 000) og de laveste verdien fra 2006(2,2) og 2011(0,5) da disse verdiene synes unormale. Kvantifiseringsgrensen på metoden som er benyttet siden 2013 er 100 µg/l
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	1 300-4 100	
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	200-400	
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	212,0	
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	0	



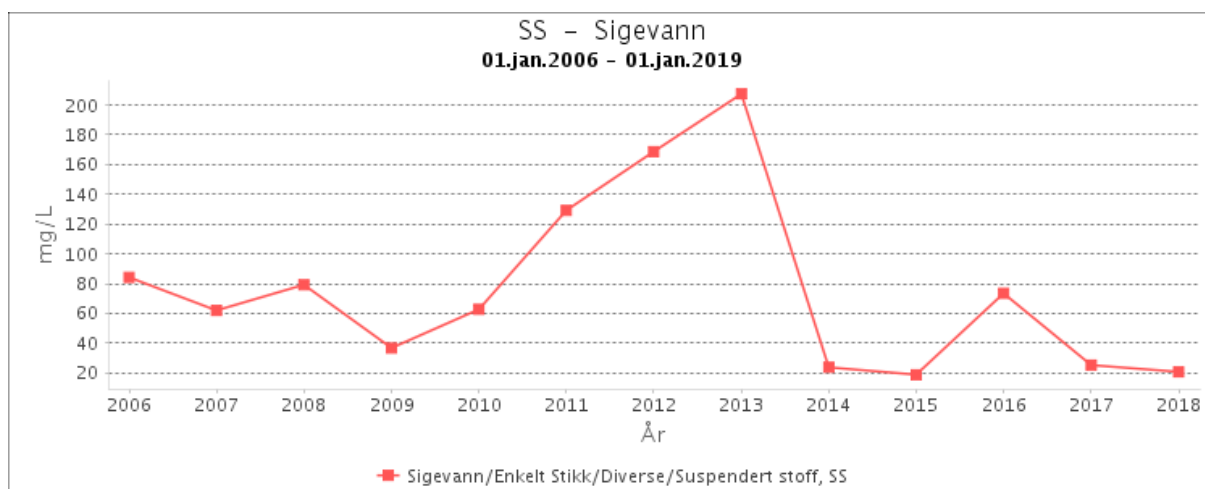
	As µg/l	Pb µg/l	Cu µg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	2	1,9	2,3
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	16,6-29,2	7,2-9,4	43,1-57,3
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	9,4-29,2	4,4-4,9	22,0-29,7
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	9,8	2,8	16,9
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	8,1	2,3	13,2



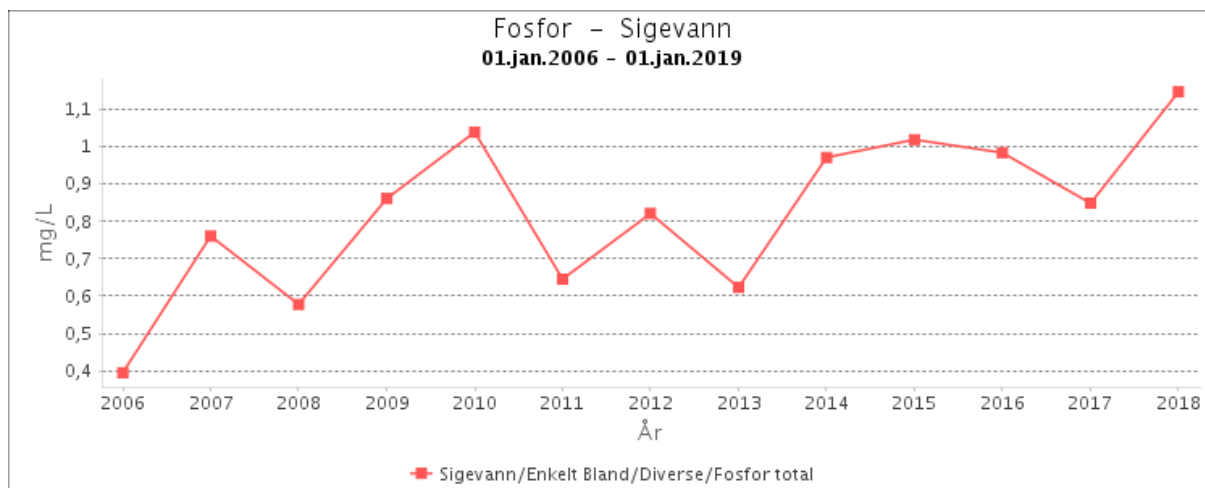
	Bor µg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---
Referanseverdi(TA-1995/2003)	39,7
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	---
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	7 963,2
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	7 421,7



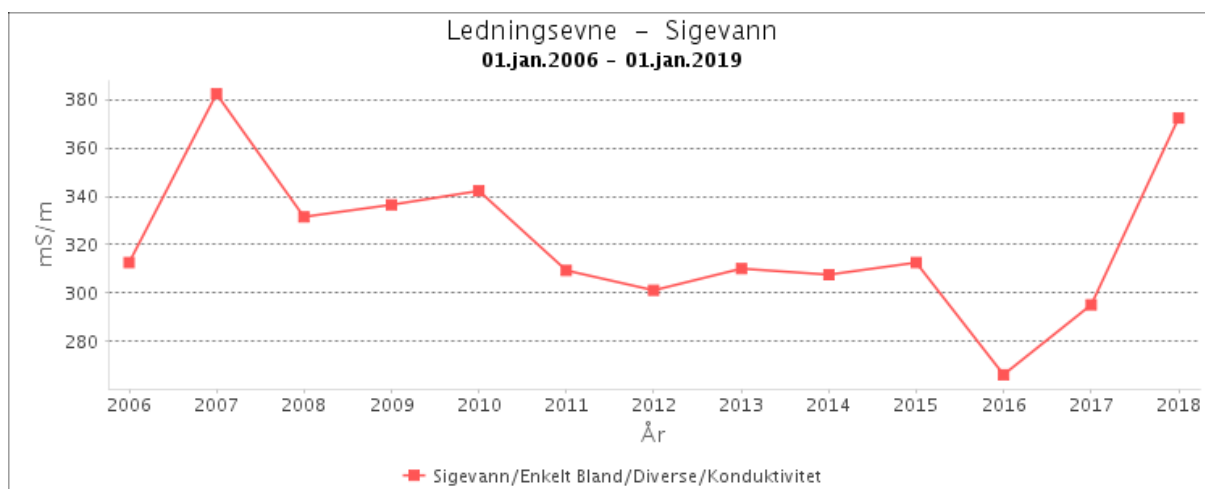
	Fe mg/l	Mn mg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	0,2	0,1
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	25,8-56,5	---
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	13,9-20,3	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	7,2	1,0
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	6,5	1,0



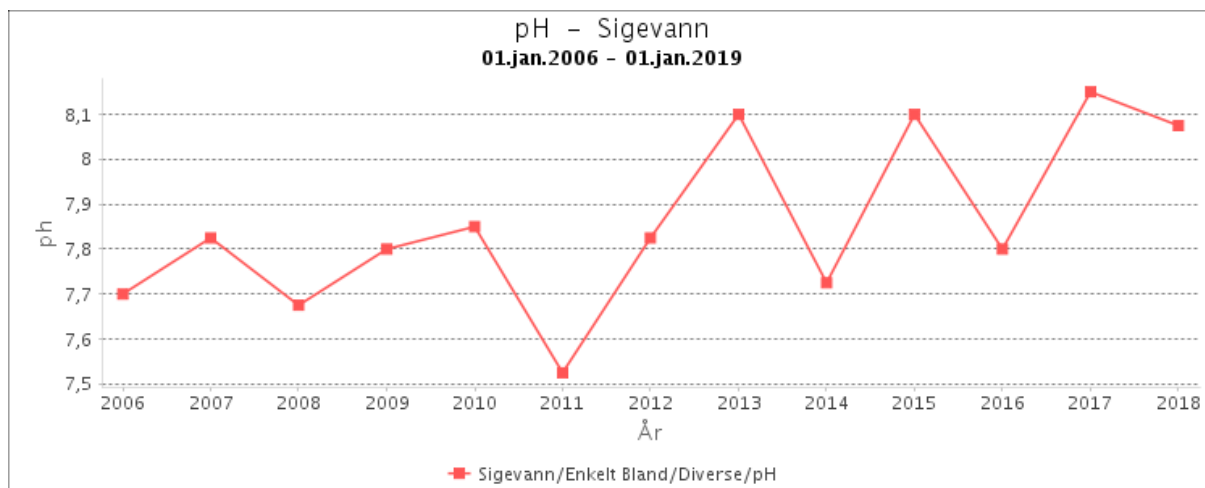
	SS mg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	116,8-186,9
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	78,0-104,5
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	76,4
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	48,6



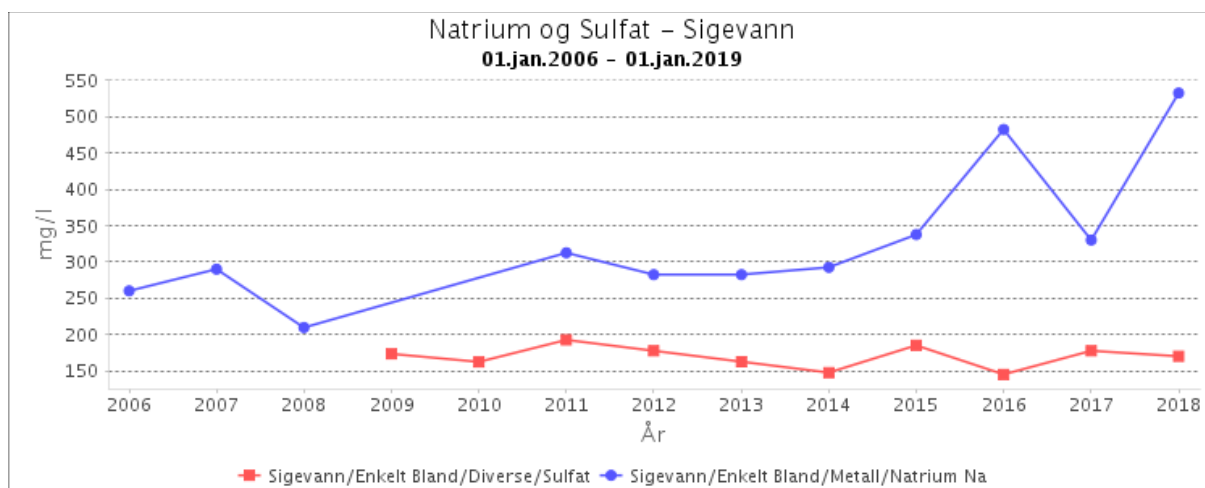
	P-tot mg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	0,16
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	2,1-13,4
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	0,9-1,8
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	0,82
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	0,76



	Ledningsevne mS/m
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	323,6-413,0
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	272,4-315,2
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	321,5
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	316,7



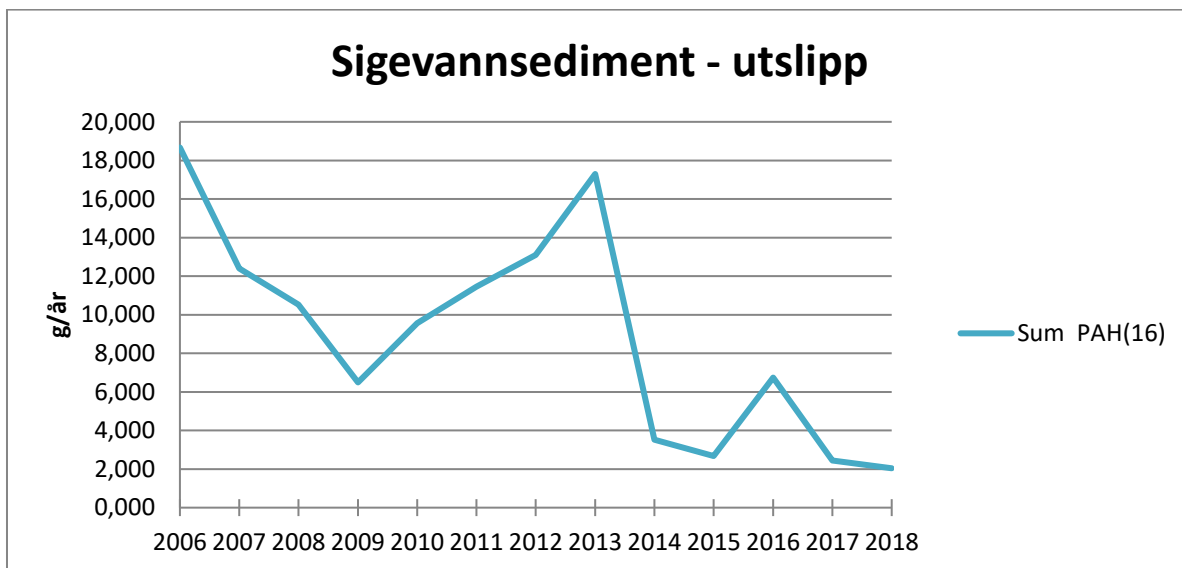
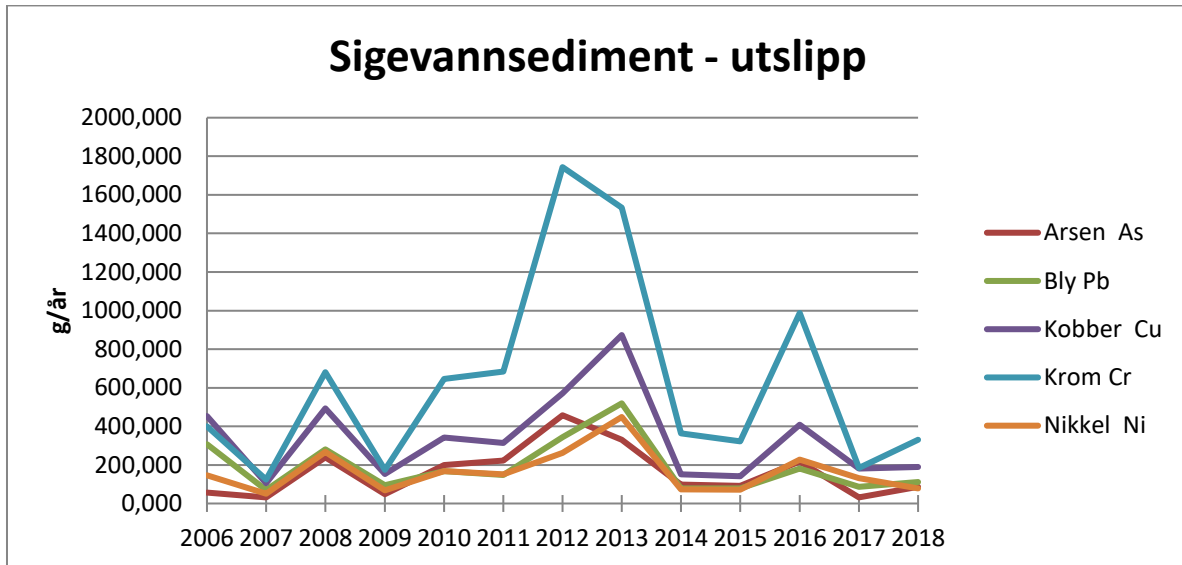
	pH
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	7,2-7,4
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	7,2-7,4
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	7,9
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	7,9



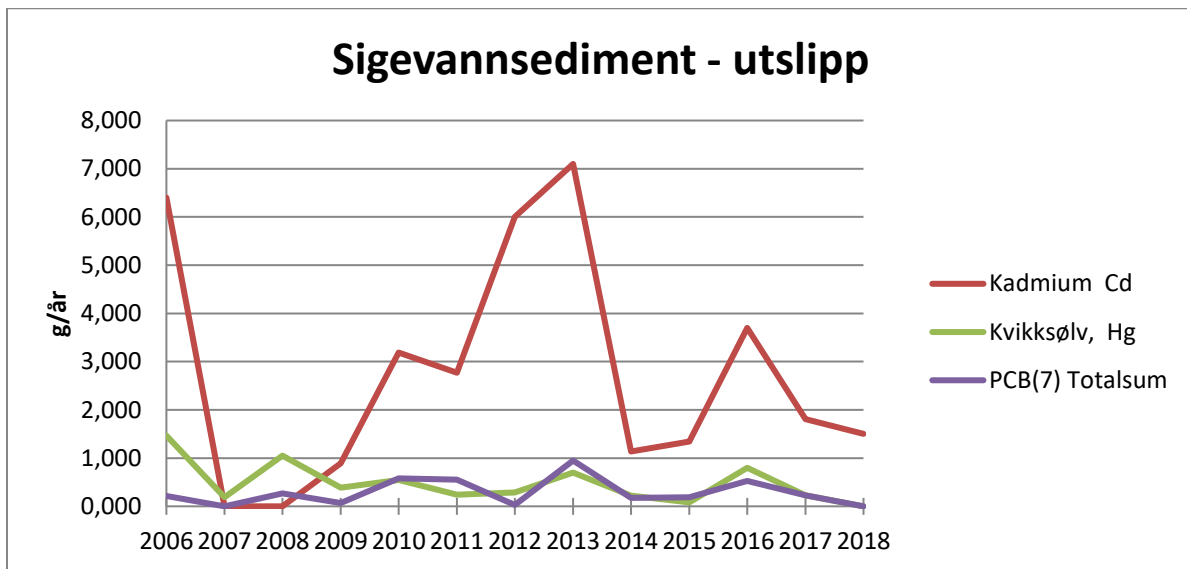
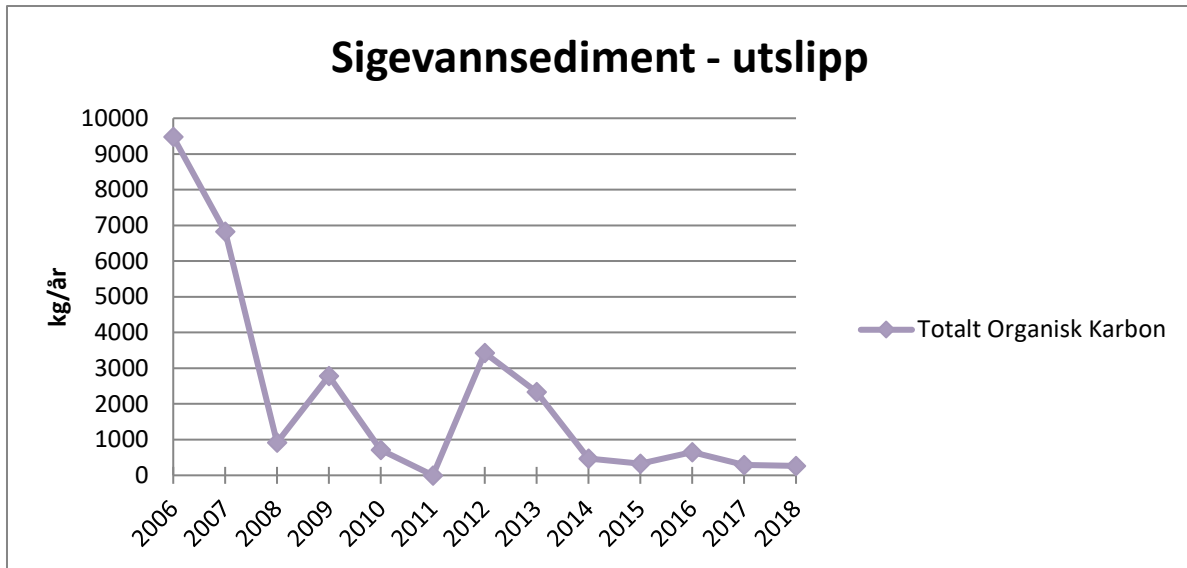
	Na mg/l	Sulfat mg/l
Terskelverdi(TA-1995/2003)	-	-
Referanseverdi(TA-1995/2003)	13,1	7,9
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	-	-
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	-	-
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	337,4	169,3
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	314,8	165,0

Trendkurver for totalutslipp for sigevannsediment for utvalgte parametere fra årlig overvåkingsprogram.

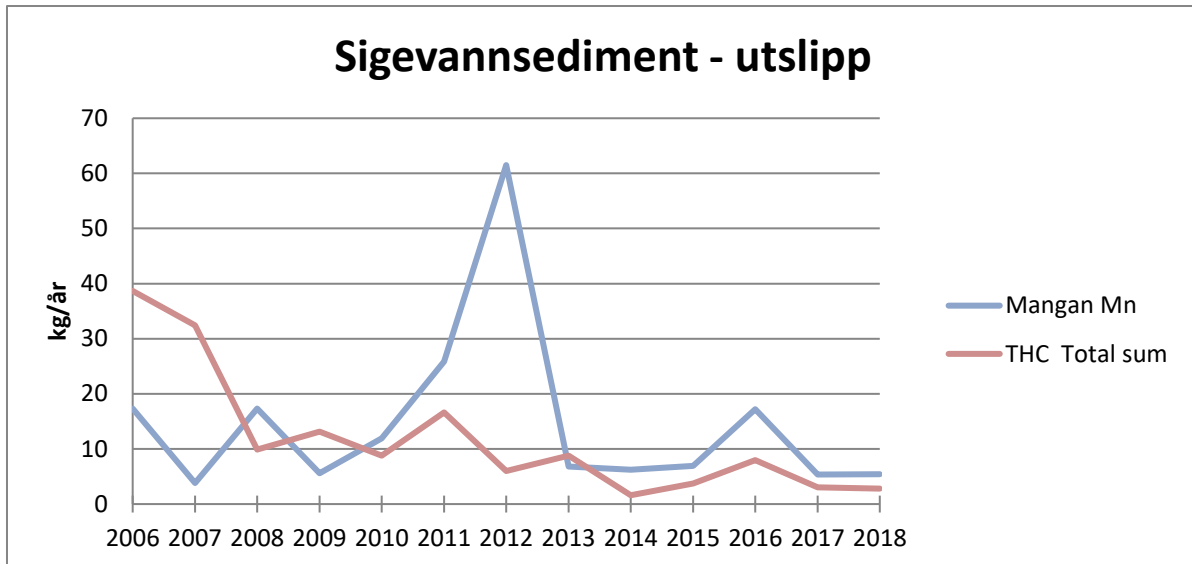
Fra og med 2017 er det benyttet 0 i beregningene dersom konsentrasjon er målt til under kvantifiseringsgrensen. Tidligere er kvantifiseringsgrensen benyttet.



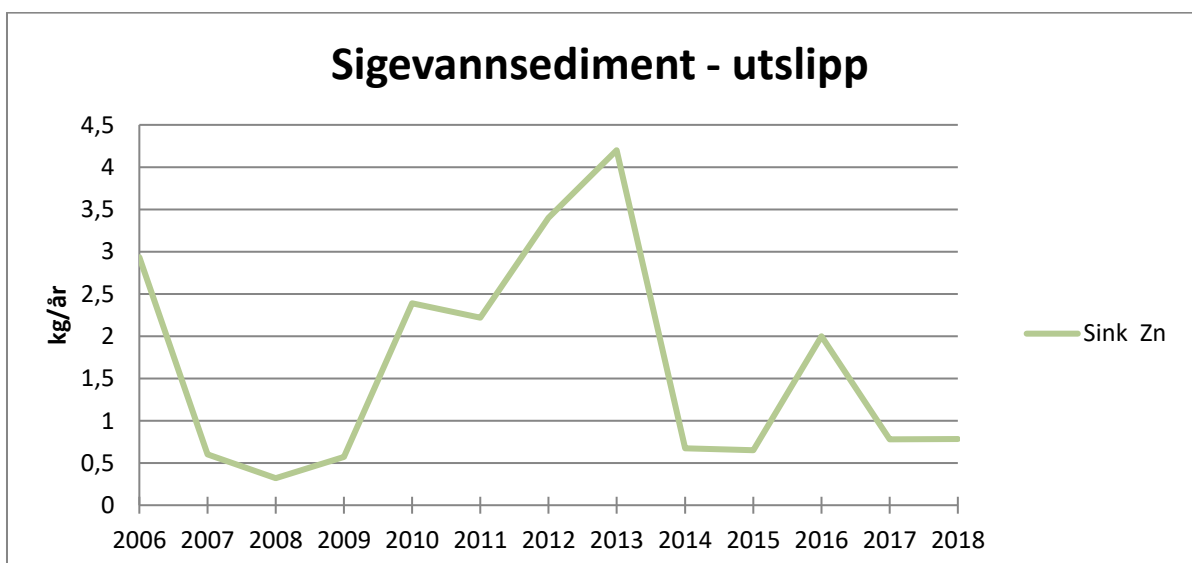
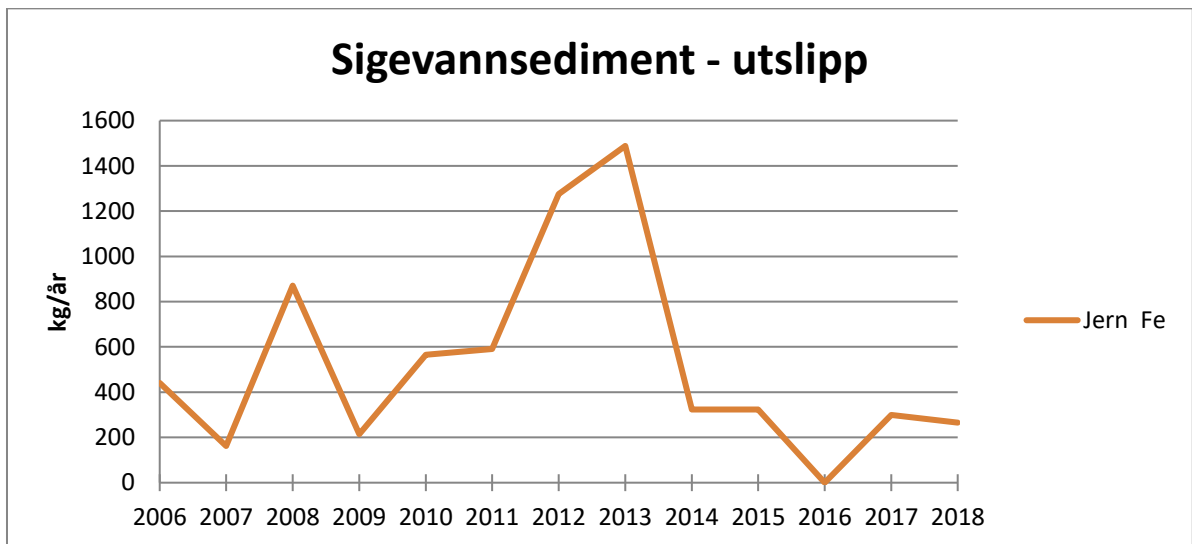
¹ I 2018 er én enkeltparameter under kvantifiseringsgrensen på 0,01 mg/kg TS



² I 2018 er Hg målt til under kvantifiseringsgrensen 0,01 mg/kg TS. For PCB er alle enkeltkomponentene i 2018 målt til under kvantifiseringsgrensen på 0,001 mg/kg TS



3

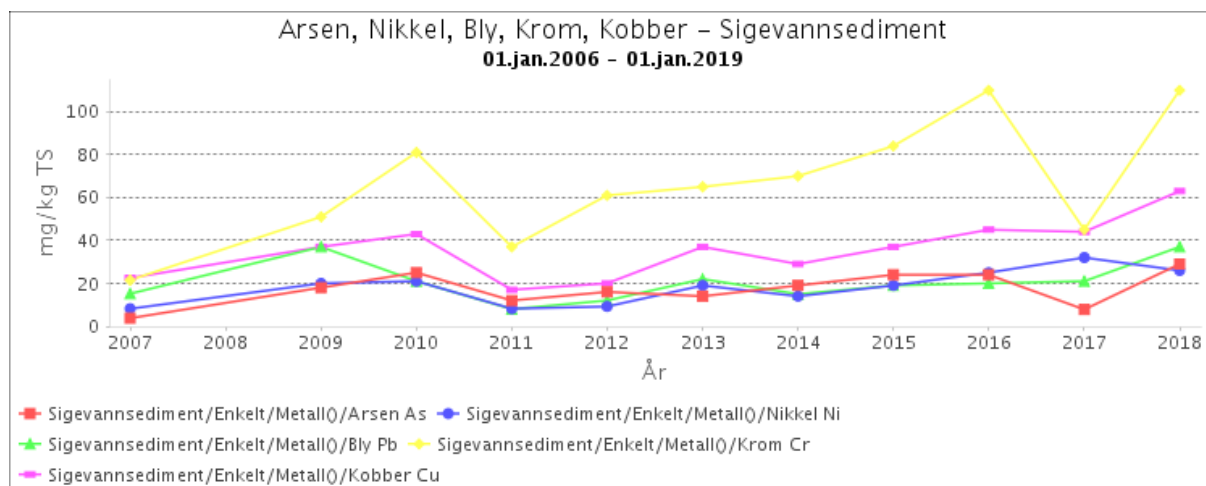


³ | 2018 er C10-C12 målt til under kvantifiseringsgrensen på 10 mg/kg TS

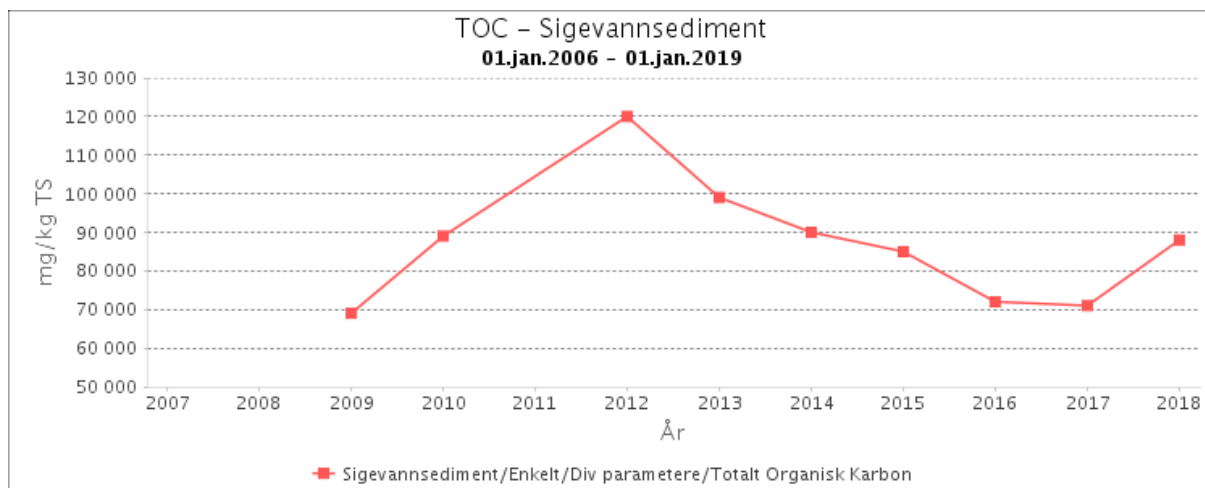
Trendkurver for konsentrasjonen i sigevannsediment for utvalgte parametere i årlig overvåkingsprogram.

I tabellene under kurvene er følgende fargekode benyttet. Verdier under terskelverdiene er markert grønne, verdier under laveste gjennomsnittsverdi er gule, verdier under høyeste gjennomsnittsverdi er orange, verdier over høyeste gjennomsnittsverdi er røde og verdier over grenseverdien for farlig avfall er blå.

Fra og med 2017 er det benyttet 0 dersom mengder er målt til under kvantifiseringsgrensen. Tidligere ble kvantifiseringsgrensen benyttet

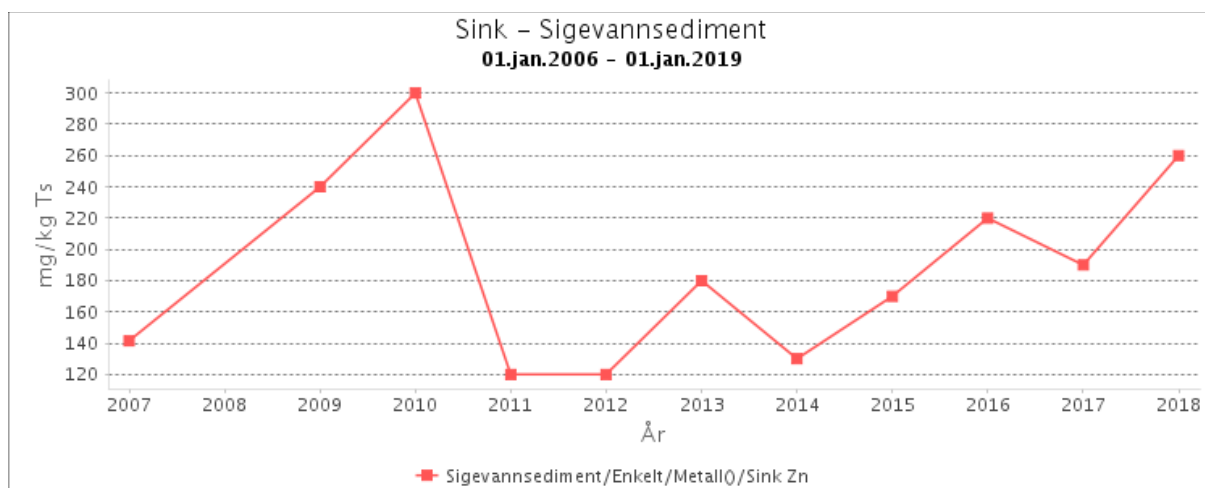


	As mg/kg TS	Ni mg/kg TS	Pb mg/kg TS	Cr mg/kg TS	Cu mg/kg TS
Terskelverdi(TA-1995/2003)	65	625	625	---	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	17,9-27,8	25,6-39,5	28,9-54,5	36,2-65,6	134,5-192,4
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	8,4-16,8	14,1-26,6	17,7-26,8	27,9-42,0	56,3-112,3
Grenseverdi farlig avfall	1 000	1 000	1 000	1 000	2 500
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	16,4	17,5	20,2	63,1	34,8
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	13,6	15,5	18,1	54,9	31,6



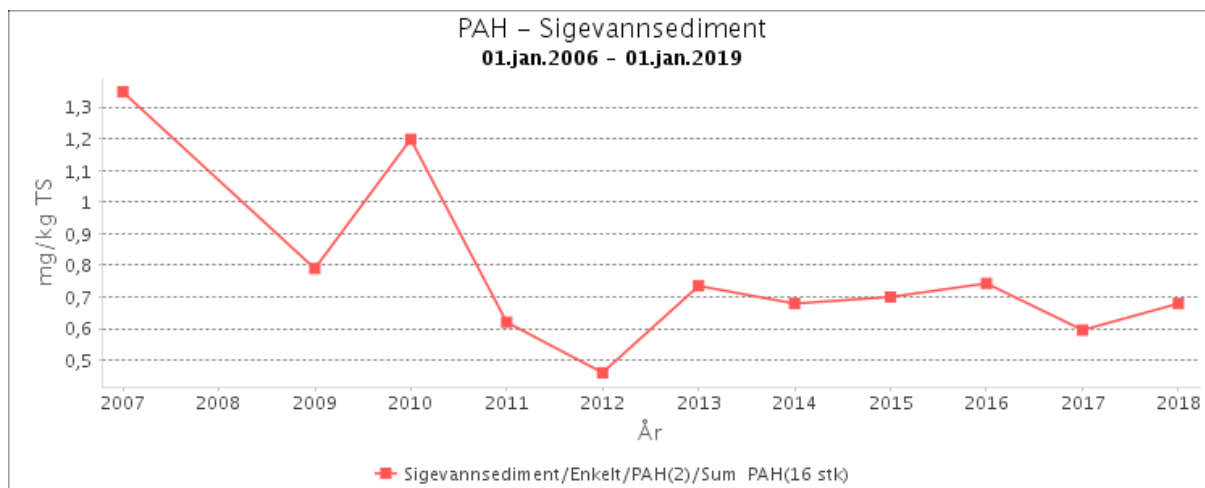
1

	TOC mg/kg TS
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	36 552,5-129 810,5
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	4 692-60 987,8
Grenseverdi farlig avfall	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	87 000
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	85 765

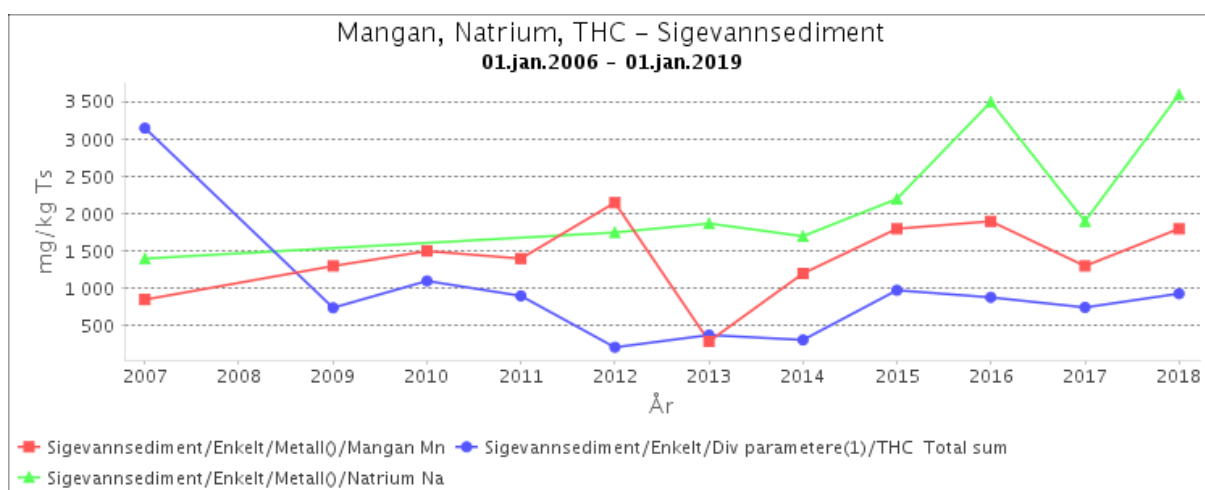


	Zn mg/kg TS
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	619,2-1 274,4
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	322,8-594,8
Grenseverdi farlig avfall	1 000
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	184,4
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	170,9

¹ Verdi fra 2007 og 2008 er utelatt fra datagrunnlaget. Disse var på ca. 700 000 mg/kg TS.

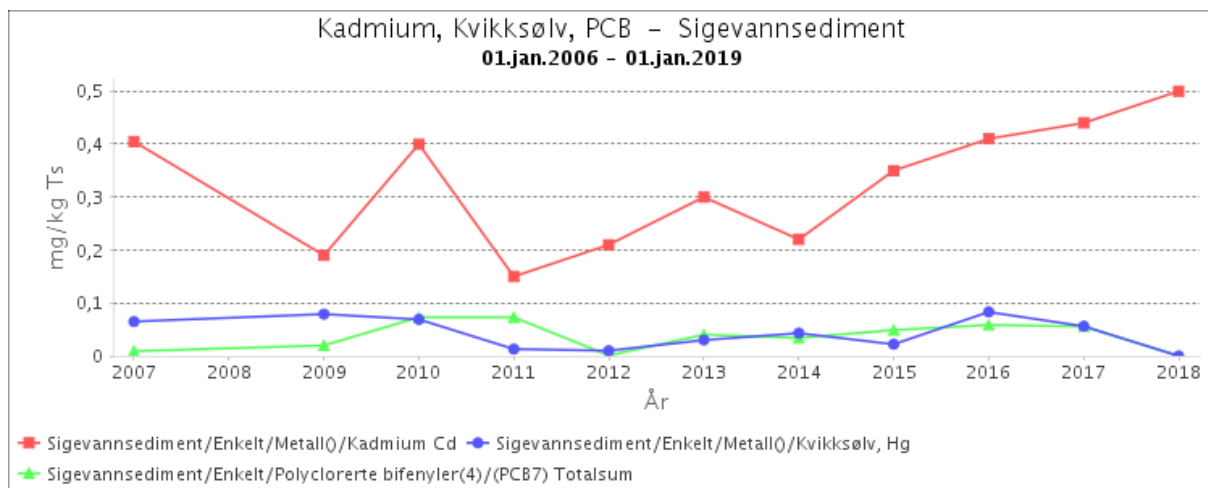


	PAH mg/kg TS
Terskelverdi(TA-1995/2003)	0,3
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	1,99-5,4
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	0,7-2,0
Grenseverdi farlig avfall	1 000
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	0,83
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	0,78

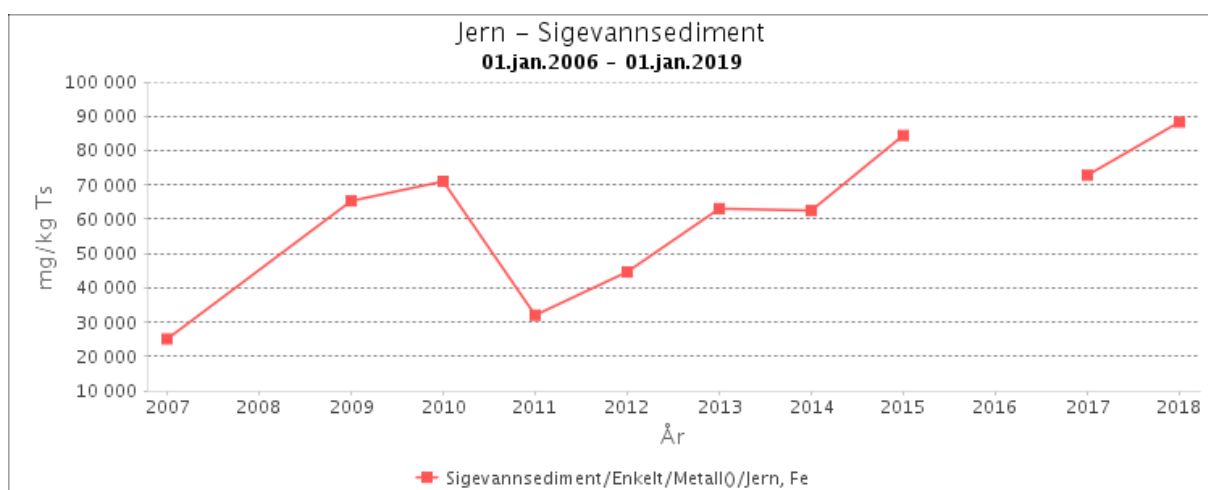


	Mn mg/kg TS	THC mg/kg TS	Na mg/kg TS
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---	---	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	---	1 900,0- 3 601,5	---
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	---	554,2-1 500,3	---
Grenseverdi farlig avfall	---	10 000 ²	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	1 361	1 122	2 240
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	1 195	828	2 121

² Miljødirektoratet har signalisert at riktig grense er 1 %, men CLP sier 0,1 %. Denne er under utredning



	Cd mg/kg TS	Hg mg/kg TS	PCB mg/kg TS
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---	1,05	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	0,9-7,13	0,3-1,7	0,017-0,152
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	0,4-0,9	0,1-0,28	0,009-0,116
Grenseverdi farlig avfall	1 000	1 000	50
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	0,33	0,045	0,035
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	0,31	0,0	0,000



	Fe mg/kg TS
Terskelverdi(TA-1995/2003)	---
Aritmetisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	97 051,8-138 634,9
Geometrisk gjennomsnitt(TA-2976/2012)	42 268,2-76 376,5
Grenseverdi farlig avfall	---
Aritmetisk gjennomsnitt for Solgård	57 642
Geometrisk gjennomsnitt for Solgård	52 273

Beregnet til
MOVAR IKS v/Marit S. Asklien

Dokument type
Rapport

Dato
22. februar 2019

MILJØOVERVÅKING VED SOLGÅRD AVFALLSPLOSS ÅRSRAPPORT 2018



MILJØOVERVÅKING VED SOLGÅRD AVFALLSPASS
ÅRSRAPPORT 2018

Revisjon	000
Dato	2019/02/22
Utført av	Jonas Thu Olsen og Maria Olga Tomprou
Kontrollert av	Mildrid Solem og Tom Tellefsen
Godkjent av	Michael R. Helgestad
Beskrivelse	Miljøovervåking ved Solgård Avfalls plass 2018

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	1
2.	Metodikk	1
2.1	Solgård Avfallsplass	1
2.2	Overvåkingsopplegg ved Solgård Avfallsplass 2018	2
2.2.1	Overvåkingsprogram 2018	2
2.2.2	Andre utredninger ved Solgård avfallsplass i forbindelse med miljøovervåking	5
2.3	Metodikk feltarbeid	5
2.4	Vurdering av resultater	6
2.4.1	Grunnvann; vannkjemiske analyser	6
2.4.2	Overflatevann; vannkjemiske analyser	6
2.5	Metodikk vannbalanseberegninger	8
2.5.1	Beregninger	8
2.5.2	Registrering av vannstands nivå	10
3.	Resultat og diskusjon	10
3.1	Sigevannsmengder og nedbør	10
3.1.1	Responstid for sigevannsdam	14
3.2	Vannbalanse og grunnvannsnivå	15
3.2.1	Nedbør og evapotranspirasjon, 2018	15
3.2.2	Utpumpet grunnvann 2018	17
3.2.3	Potensiell diffus lekkasje	18
3.2.4	Registrerte overløp	21
3.2.5	Registrerte grunnvannsnivå 2018	21
3.3	Oppsummering vannbalanse	25
3.4	Analyseresultater for vannkjemi i grunnvannsbrønner 2018	25
3.4.1	Analyseresultater for sigevannspåvirkede grunnvannsbrønner	27
3.4.1.1	Grunnvannsbrønn B2	27
3.4.1.2	Grunnvannsbrønn B4	32
3.4.2	Analyseresultater for de øvrige grunnvannsbrønner	34
3.4.2.1	Brønn B5. Vest for deponiet	34
3.4.2.2	Grunnvannsbrønn B11: nord ved pumpebrønn skrått under sigevannsdam	35
3.4.2.3	Grunnvannsbrønn B3: nord for deponiet	36
3.4.2.4	Grunnvannsbrønn B10: nordøst for deponiet	37
3.4.2.5	Brønn B9: rett sør for deponiet	39
3.4.2.6	Grunnvannsbrønn B14; sør-øst for deponiet	40
3.4.2.7	Grunnvannsbrønn B15; sør for deponiet	41
3.4.2.8	Grunnvannsbrønn B16; sør-øst for deponiet	42
3.4.2.9	Grunnvannsbrønn B17; sør-øst for deponiet	43
3.5	Analyseresultater for overflatevann 2018	43
3.5.1	Prøvepunkt	43
3.5.2	Generell vannkvalitet	45
3.5.3	Vurdering av sigevannspåvirkning	48
3.6	Feltbefaring 2018	49
4.	Avvik og endringer	52
4.1	Endringer	52
4.2	Avvik	52
5.	Oppsummering	52
5.1	Vannbalanse	52
5.2	Vannkjemiske prøver	53
6.	Anbefalinger	54
7.	Referanser	54

VEDLEGG

- Vedlegg 1 Prosjektplan for 2018
- Vedlegg 2 Feltmålinger 2018
- Vedlegg 3 Kart over småbekker
- Vedlegg 4 Gjennomsnittsverdier grunnvannsbrønner 2004-2018
- Vedlegg 5 Grafer sigevannspåvirkede grunnvannsbrønner 2004-2018
- Vedlegg 6 Grafer øvrige grunnvannsbrønner 2004-2018
- Vedlegg 7 Overflatevann 2014-2018
- Vedlegg 8 Overflatevann 2001-2018
- Vedlegg 9 Klassegrenser for overflatevann
- Vedlegg 10 Analyserapporter fra lab 2018
- Vedlegg 11 Kart over deponi, overvåkingspunkt og nedslagsfelt

1. INNLEDNING

Formålet med dette prosjektet er å overvåke ulike vannforekomster i området rundt Solgård Avfallsplass og vurdere eventuell forurensning fra sigevann på disse.

Overvåkingsprogrammet omfatter prøvetaking av overflatevann, prøvetaking av grunnvann og vannstandslogging i brønner på og rundt deponiet. Forskjellig fra foregående år har det ikke vært grunnvannslogger i B11.

Basert på vannstandsmålingene, pumpede grunnvannsmengder og tall for behandlede mengder sigevann fra deponiet, er det gjort beregninger av deponiets vannbalanse. Resultatene av dette arbeidet er videre benyttet i vurderingen av miljøovervåkingsens resultater.

Rambøll har utført miljøovervåkingen ved Solgård Avfallsplass årene 2013-2018. Tidligere år er overvåking og rapportering gjennomført av andre konsulenter, blant annet Bioforsk i forrige overvåkingsperiode.

Denne rapporten presenterer resultater for miljøovervåkingen for driftsåret 2018. Resultatene er også vurdert i forhold til resultater fra tidligere år.

2. METODIKK

2.1 Solgård Avfallsplass

Solgård Avfallsplass eies og drives av MOVAR IKS, et interkommunalt selskap som eies av kommunene Moss, Rygge, Råde, Vestby og Våler. På deponiet mottas i hovedsak ordinært avfall, i tillegg til at avfallsplassen fungerer som omlastningsstasjon for husholdningsavfall og som gjenvinningsstasjon for mottak av avfall fra private og små bedrifter. I tillegg foregår det kompostering av hageavfall og oljeholdige masser samt lagring av avløpslam. I 2016 startet også behandling, sortering og deponering av bunnaske fra to avfallsforbrenningsanlegg.

Deler av deponiet er bygd opp med dobbel bunn- og sidetetting. Den eldre delen er imidlertid lagt rett på fjell/skogbunn og noe leire. I tillegg til sigevann som fanges opp av sigevannssystemet blir forurenset grunnvann pumpet fra to sigevannspåvirkede grunnvannsbrønner (B2 og B4) til sigevannsdammen, se Figur 1. Her luftes sigevannet før det sendes videre til Kambo Renseanlegg via Moss kommunes ledningsnett.



Figur 1: Viser sigevannsdammen nord på Solgård Avfallsplass sitt område hvor sigevannet pumpes til, om røres og luftes.

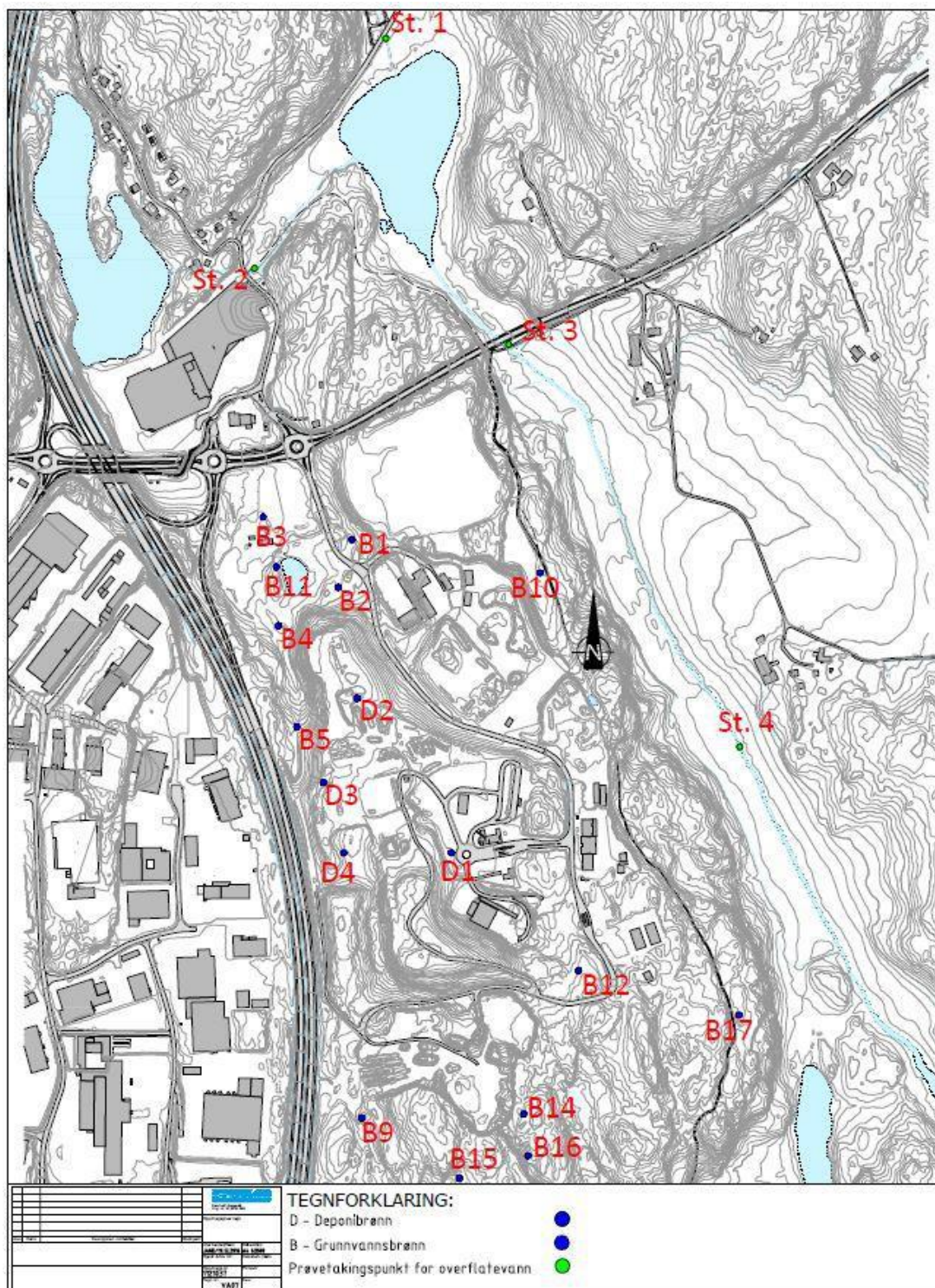
2.2 Overvåkingsopplegg ved Solgård Avfallsplass 2018

2.2.1 Overvåkingsprogram 2018

Overvåkingsprogrammet som ble planlagt for Solgård Avfallsplass i 2018 omfattet følgende:

- Prøvetaking og vannstandsmåling av 11 grunnvannsbrønner
- Prøvetaking ved 4 prøvepunkt for overvåking av overflatevann
- Vannstandsmålinger i 4 deponibrønner plassert inne på selve deponiet
- Feltbefaring i diverse vannforekomster/bekkedrag/myrområder i nærheten av deponiet

En oversikt over samtlige prøvepunkter inkludert i miljøovervåkingen i 2018 er angitt i kartet i Figur 2 under.



Figur 2: Kartet viser plasseringer av grunnvannsbrønner (B1-B17), deponibrønner (D1-D4) og overflatepunkter (St. 1 – 4) som inngår i overvåkingen av Solgård Avfallsplass. Brønn B1 og B12 ble det ikke tatt prøver av i 2018.

I løpet av året ble det gjennomført fire prøvetakingsrunder totalt; 05.juni (enkel analysepakke grunnvann), 14. og 22.august (utvidet analysepakke grunnvann og enkelt program overflatevann), 25.september (enkel analysepakke brønner) og 6.november (utvidet analysepakke grunnvann og enkel analysepakke overflatevann).

Prøverunde 2, 14. og 22. august, ble utført i to runder grunnet problemer med feltutstyret. Dette medførte at B10 og B11 ble tatt 22. august mens resterende prøver ble tatt 14. Det var noe nedbør mellom de to prøverundene, men sannsynligvis ikke noe som skal påvirke prøveresultatene.

Prøvene ble analysert ved eksternt laboratorium, for parametere som angitt i Tabell 1 under. Etter ønske fra MOVAR ble analyseprogram for grunnvann utvidet med analyser av oljeforbindelser i 2016, og videreført til 2017 og 2018. Dette for å ha et bedre grunnlag til å vurdere om endring i behandlingsmåte for oljeholdige masser påvirker grunnvannet. I forbindelse med en utredning av Norebakkens kapasitet som eventuell resipient for rensset sigevann, er analyseprogrammet for overflatevann også utvidet i forhold til tidligere år. Utvidelsen inkluderer analyser av tungmetaller, samt flere parametere for næringsstoff, organisk stoff og partikler. Nevnte tilleggsparemetere fra 2016 er synliggjort i en egen rad i tabellen under.

Tabell 1: Analyseprogram for grunnvann og sigevann, Solgård avfallsplass 2018

	Enkelt program for overflatevann	Enkelt program for grunnvann	Utvidet program for grunnvann
Tidligere prog:	Na, Cl, B, Fe, Tot-N, NH ₄ , SO ₄ , KOF, turbiditet og pH	Som for overflatevann (tidl. prog), og i tillegg; Mn og Mg	Som for enkelt program grunnvann, og i tillegg; As, Cu, Cr, Zn, Pb, Cd og Hg
Tillegg 2016	TOC, SS, TotP, BOF5, nitrat/nitrit As, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni og Zn	THC(C10-C40)	THC(C10-C40)

Utvidet analyseprogram er gjennomført for utvalgte grunnvannsbrønner; B2, B3, B5, B9, B10, B11 og B15 som kontroll. I tillegg til B4 som man fra tidligere vet er sigevannspåvirket, er disse brønnene antatt å være de som er mest utsatt for eventuell sigevannspåvirkning fra deponiet. Dette på grunn av deres beliggenhet i forhold til deponiet og grunnvannets antatte strømningsretning. Tabell 2 viser en oversikt over prøvebehandling før analyse slik det er gjennomført i 2018.

Tabell 2: Oversikt over de valgte analyseparametere for grunnvann og overflatevann i 2018.

	Felt	Lab
Grunnvann	Fe, Mn, As, Cu, Cr, Zn, Mg, Pb, Cd, B, Na, K, Ca : syrekonservering	Fe, Mn, As, Cu, Cr, Zn, Mg, Pb, Cd, B, Na, K, Ca, Hg : dekantering ved behov
	Hg: syre + kromat	pH, Cl, SO ₄ , NH ₄ , Tot-N, KOF: filtrering
	pH, Cl, SO ₄ , NH ₄ , Tot-N, KOF, turbiditet, HCO ₃ , THC: ingen behandling	turbiditet, HCO ₃ , THC: ingen behandling

Overflatevann	Fe, B, Na, Ca, K, As, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn : syrekonservering	Fe, B, Na, Ca, K, As, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn, pH, Cl, SO ₄ , NH ₄ , nitrat/nitritt : filtrering
	KOF, Tot-N, turbiditet, HCO ₃ , TOC, SS, Tot-P, BOF5, pH, Cl, SO ₄ , NH ₄ , nitrat/nitritt: ingen behandling	KOF, Tot-N, turbiditet, HCO ₃ SS, Tot-P, BOF5: ingen behandling

2.2.2 Andre utredninger ved Solgård avfallsplass i forbindelse med miljøovervåking I 2018 er det utført en kartlegging av organiske miljøgifter i nærliggende resipienter vha passive prøvetakere.

I tillegg har Rambøll utført Miljørisiko ved deponering av bunnaske på Solgård avfallsplass.

2.3 Metodikk feltarbeid

Overflatevann

Vannprøvene er tatt ut i form av representative stikkprøver iht. Norsk Standard NS-EN ISO 5667-6: 2005, og anbefalinger gitt i veileder 02:2009; Overvåking av miljøtilstand i vann (Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften). Det benyttes rengjorte prøveflasker av materiale tilpasset de planlagte analyseparameterne og iht. anbefalinger fra laboratorium.

Prøvene oppbevares i kjølebag skjermet for sollys etter prøvetaking og videresendes så raskt som mulig til laboratorium per post.

Grunnvann

Vannprøvene er tatt ut i form av representative stikkprøver iht. Rambølls interne prosedyrer for grunnvannprøvetaking, som er basert på Norsk Standard NS-EN ISO 5667-11:2009. Prøvetakingen fra grunnvannsbrønnene er gjennomført på følgende måte: Vannivå i brønnen registreres (fra toppen av brønnrøret (TOW- Top Of Well) ved bruk av grunnvannslogger, sammen med tidspunkt for målingen. Deretter renses pumpes brønnen for å sikre at vannet som prøvetas er ferskt og ikke har stått lenge i brønnen. Renserpumpingen gjennomføres med batteridrevne grunnvannspumper inntil det måles stabile verdier for temperatur og ledningsevne på utpumpet vann. Prøvene tas ut umiddelbart etter renserpumpingen. Tiden det tar å renses pumpe brønnen registreres og opplysninger om vannprøvens farge, lukt og volum noteres.

Rengjorte prøveflasker av egnet type (tilpasset parametervalg) utsendt av laboratoriet benyttes til prøvetaking. For de prøvene som krever konservering i felt er flaskene fra laboratoriet ferdigtilsatt konserveringsmiddel. Ingen av flaskene skylles. Temperatur, konduktivitet og pH registreres i felt etter oppsatt prøveprogram. Prøvene oppbevares i kjølebag skjermet for sollys etter prøvetaking og videresendes så raskt som mulig til laboratorium per post.

Før prøvetaking skylles pH-måler og prøvebeholder med vann fra prøvetaket minimum 3 ganger. For å forhindre kontaminering mellom brønnene skal brønnene i prøvetas i følgende rekkefølge: oppstrøms, nedstrøms og deponi. For feltrunde 2 og 3 var det avvik fra dette (se avsnitt 4.2).

2.4 Vurdering av resultater

2.4.1 Grunnvann; vannkjemiske analyser

Veileder for overvåking av sigevann fra avfallsdeponier, TA2077/2005 [12] peker på aktuelle sporstoffer som kan benyttes til å vurdere eventuell sigevannspåvirkning på overflatevann og dokumentere graden av diffus utlekking fra deponiet til grunnvann. Typiske parametere som kan undersøkes/benyttes er eksempelvis klorid, natrium, borat, jern og mangan [12].

Analyseresultatene fra de mest sigevannspåvirkede brønnene (B2 og B4) er vurdert etter følgende grenseverdier (listet i prioritert rekkefølge):

- 1) TA1995/2003¹[5]- terskelverdier for sigevann
- 2) Vannforskriften Vedlegg IX [1] – terskelverdier for bestemmelse av god kjemisk tilstand for grunnvann
- 3) TA 1995/2003 – beregnet terskelverdi: $10 \times$ bakgrunnskonsentrasjoner i området (beregnet fra analyseresultater fra brønnene B14-B17) [5]

De øvrige brønnene er vurdert etter følgende grenseverdier (listet i prioritert rekkefølge):

- 1) Vannforskriften Vedlegg IX [1] – terskelverdier for bestemmelse av god kjemisk tilstand for grunnvann
- 2) Grenseverdier for drikkevann [2]
- 3) Bakgrunnsverdier for grunnvann i Norge slik de er rapportert i NGUs rapport fra 1995; Natural concentrations of major and trace elements in some Norwegian bedrock groundwaters [4].

I de tilfeller der det ikke er funnet grenseverdier å sammenligne med, er resultatene vurdert i forhold til hverandre og i forhold til tidligere år.

2.4.2 Overflatevann; vannkjemiske analyser

I forbindelse med gjennomføringen av EUs vanndirektiv i Norge er det utarbeidet et nytt klassifiseringssystem for ferskvannsförekomster (Veileder 02:2013; Klassifisering av miljø-tilstand i vann) [6]. Det nye klassifiseringssystemet setter vanntypespesifikke klassegrenser for parameterne *fosfor*, *nitrogen* og *pH*. Det er også utarbeidet nye grenseverdier for metaller og organiske miljøgifter. Disse er presentert Miljødirektoratets

¹ Disse terskelverdiene er forslått som vurderingsgrunnlag ved trinn 1 for screeninganalyser i forbindelse med miljørisikovurderinger av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier. Dersom miljøskadelige stoffer i sigevannet overstiger disse terskelverdiene danner dette grunnlag for å gå videre i vurderingen om de miljøskadelige stoffene lekker ut i uakseptable mengder og om det er behov for tiltak for å hindre/ redusere utlekking fra deponiet.

rapport M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [8].

Parametere som *organisk stoff og turbiditet* er ikke inkludert i det nye klassesystemet og anses mer som karakteriserende parametere ift. vurdering av en vannforekomst sin tilstand [6]. For disse parametere henvises det til det tidligere klassifiseringssystemet presentert i Miljødirektoratet (tidligere SFT) sin veileder 97:04; klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann [3]. *Jern og mangan* er også vurdert etter 97:04.

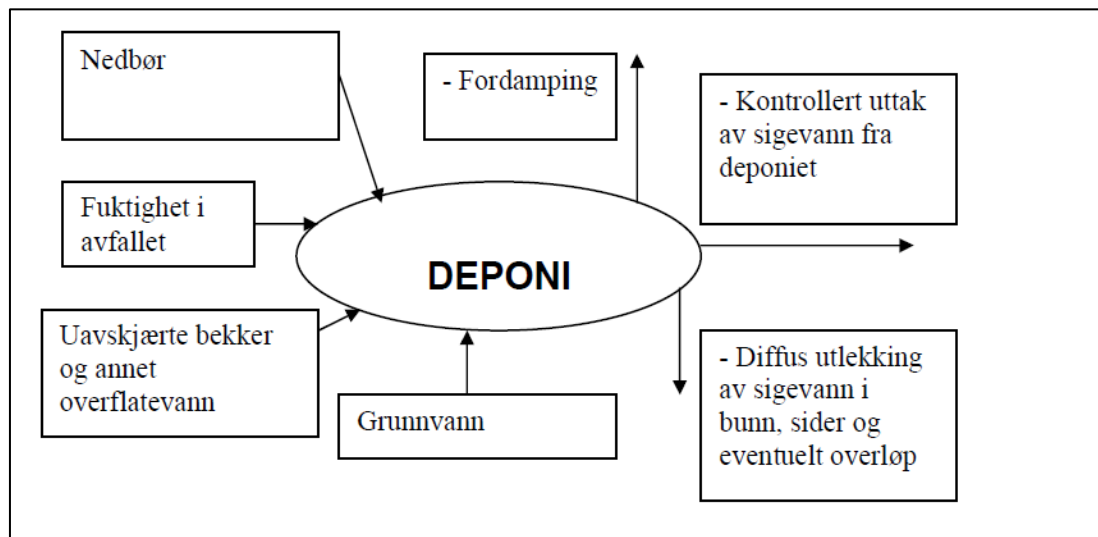
Både klassifiseringssystemet i Veileder 02:2013 [6], 97:04 [3] og rapport M608 [8] definerer 5 ulike tilstandsklasser; "*Svært god tilstand*", "*god tilstand*", "*mindre god tilstand*", "*dårlig tilstand*" og "*svært dårlig tilstand*".

Svært god	God	Mindre god	Dårlig	Svært dårlig
I	II	III	IV	V

De benyttede klassegrenser er presentert i vedlegg 9 til rapporten.

2.5 Metodikk vannbalanseberegninger

Ved mangelfulle oppsamlingssystem for sigevann vil det kunne forekomme diffus avrenning til grunnvann og overflatevann fra deponiet. Ved å beregne vannbalansen til et deponi kan man estimere denne potensielle lekkasjen. Figur 3 viser de viktigste faktorene som utgjør vannbalansen.



Figur 3: Prinsippskisse over vannbalanse for et deponi iht. Miljødirektoratets veileder TA-1995/2003 [5].

I Miljødirektoratets veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier [5], defineres uakseptabel lekkasje fra deponi som:

«Uakseptabel transport: Dersom diffust utslipp ($\Delta S_{diffust}$) utgjør mer enn 5 % av den totale vannmengden som går inn i deponiet på årsbasis, er det en uakseptabel transport av sigevann. Dette betyr at deponier som har en kontrollert oppsamling av mindre enn 95 % av sigevannet må gå videre og gjøre en resipientkarakterisering for å fastslå om sigevannet har en påvirkning av resipient. I tilfeller der det avdekkes en betydelig større utlekking i perioder av året kan dette være grunnlag for å kreve en resipientvurdering selv om deponiet i gjennomsnitt gjennom året har lavere utlekking enn 5 %.»

2.5.1 Beregninger

Diffus utlekking

Differansen mellom brutto sigevannsvolum og netto nedbørsoverskudd, overskudd av oppsamlet vann, kan si noe om sannsynligheten for diffus utlekking av sigevann til grunnvann og/eller overflateresipienter i området. Dersom vi har overskudd av oppsamlet vann (altså større mengder oppsamlet sigevann enn det som er tilført deponiet i form av nedbør (infiltrert og overflateavrenning), er det mindre sannsynlighet for diffuse tap av sigevann til deponiets resipienter.

Netto nedbørsoverskudd er definert som differansen mellom nedbør og evapotranspirasjon ved deponiet, altså summen av infiltrert nedbør og overflateavrenning.

Brutto sigevannsvolum, er definert som oppsamlet sigevann og pumpet vann fra B2 og B4. På Solgård tilsvarer dette det volumet som leveres til Kambo renseanlegg.

Netto nedbørsoverskudd

Infiltrert nedbør og overflateavrenning (netto nedbørsoverskudd) er beregnet ut fra det effektive arealet av deponiet med hensyn til hydrologi og årsmiddelnedbøren på Moss Brannstasjon (data fra Rygge er benyttet i perioden 2002 til 2004) minus estimert gjennomsnittlig evapotranspirasjon for Rygge. Avstand til Moss Brannstasjon er ca 1,5 km.

Effektivt areal med hensyn til hydrologi

Effektivt areal for deponiet med hensyn til hydrologi, var for årene 2002 til 2011 estimert til 214 000 m². For 2012 til 2015 ble i utgangspunktet arealet som er benyttet i vannbalanseberegningene redusert til 204 000 m², da Ragn-Sells ikke lenger var koblet på overvannsystemet til Solgård. Det beregnede effektive arealet omfattet da deponiets overflate, steinbruddet, asfaltflater som renner til sigevannsanlegget (arealene som var knyttet til trafikk var ikke med i beregningene, ref. MOVAR) og influensområdet forårsaket av pumping i brønnene B2 og B4.

I 2016 ble det utført en ny nærmere kartlegging og beregning av tilrenningsarealet til sigevannsdammen ved Solgård. Det nye arealet er på 235.000 m² og ble beregnet ved en mer nøyaktig kartlegging av nedslagsfeltet (tredimensjonal analyse) og deretter en justering for arealer tilkoblet eller frakoblet avfallsplassens overvannssystem. Netto nedbørsberegninger tar følgelig hensyn til både overflatevann fra selve deponiområdet, samt tilrenning fra øvrige deler av nedslagsfeltet som omgir deponiet. Vi vil her bemerke at brønnene B2 og B4 muligens pumper fra arealer som ligger utenfor det estimerte arealet. Dette kan representere en feilkilde i beregningene.

I samråd med MOVAR IKS. har vi valgt å redigere vannbalanseberegningene fra og med 2013 med de nye oppdaterte nedbørarealene fra 2016. Dette er begrunnet i at det nye nedbørfeltet er antatt å representere det reelle tilrenningsarealet bedre. Følgelig er alle sigevann- og vannbalanseberegninger gjennomført til årsrapporten for 2018 utført med nedbørsareal på 235 000 m².

Fuktighet i avfall

Fuktighet i avfallet ved et deponi avhenger mye av avfallssammensetningen i deponiet (type avfall). Det er ikke funnet generelle gjennomsnittstall for fuktighet i avfall som er egnet til bruk i vannbalanseberegningene for Solgård. Dette er derfor ikke medtatt i vannbalanseberegningene i denne rapporten.

Evapotranspirasjon

I tidligere årsrapporter for Solgård avfallsplass er det valgt å benytte ferdig anslåtte verdier for klimadata fra Rygge stasjon (Bioforsk sin klimastasjon ved Rygge) for å beregne evapotranspirasjon ved Solgård avfallsplass. Gjennomsnittlig evapotranspirasjonen på Rygge er anslått til 350 mm/32 % av total nedbør [10].

På etterspørsel fra MOVAR ble det i 2016 undersøkt om det foreligger mer nøyaktige tall på evapotranspirasjon for området. Rambøll kunne ikke finne mer nøyaktige tall for dette området i eksisterende litteratur.

Alternativet blir da å utføre en egen beregning ut fra de gjeldende forhold ved avfallsplassen. Standard beregningsmetoder for evapotranspirasjon eller fordamping, er utviklet for frie vannflater og jord med planter og/eller trær. For å kunne beregne mer nøyaktige tall for området, kreves det derfor innsamling av data fra mange ulike parametere, noe som vil være svært tidkrevende. Alternativt kan det foretas målinger i felt. Videre vil variasjonen i flater (gress, skog, tette flater) og terrenghelning gjøre regnestykket komplekst. Det er derfor besluttet å fortsatt benytte anslåtte tall fra Rygge stasjon i denne rapporten.

2.5.2 Registrering av vannstands nivå

Som et tillegg til vannbalanseberegningene som er beskrevet over, har man ved hver prøvetaking også registrert vannstands nivå i de respektive grunnvannsbrønnene.

Den automatiske grunnvannsloggeren som tidligere har vært plassert i B11 var ikke utplassert i 2018. Rambølls vurdering var at automatisk logging av brønnen ikke var nødvendig da tidligere målinger viste lite variasjoner i konduktiviteten, temperatur og vannstands nivå.

Nivået i brønnene B2 og B4 blir registrert i styringssystemet ved avfallsplassen.

3. RESULTAT OG DISKUSJON

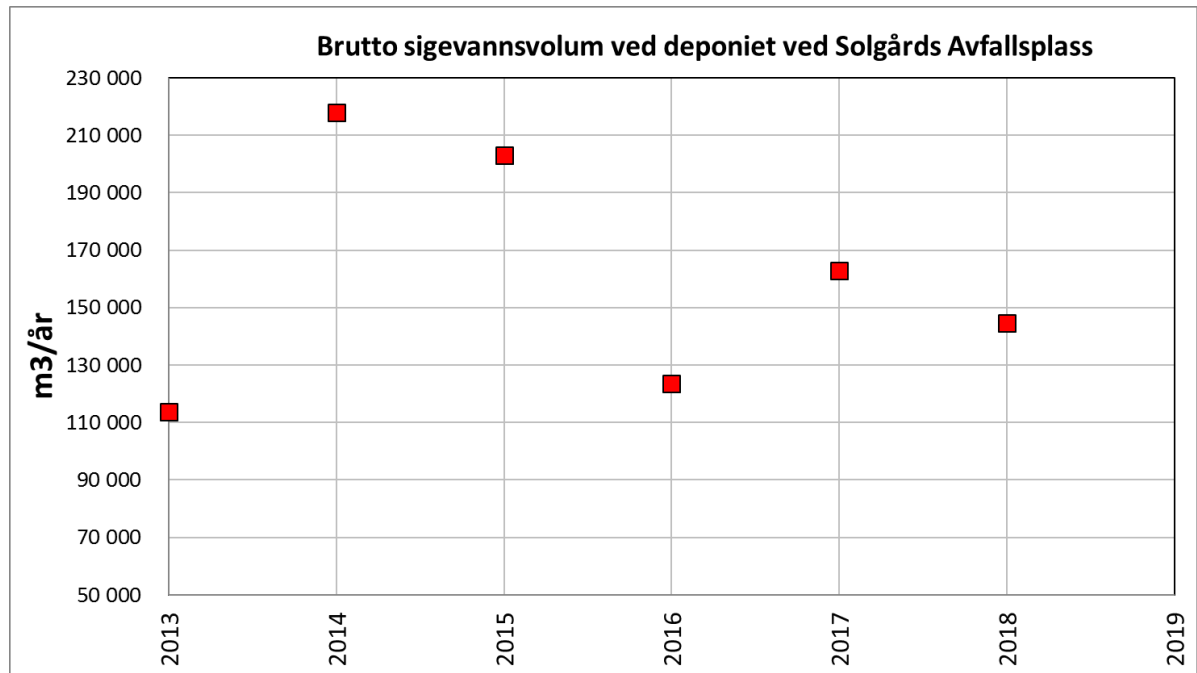
3.1 Sigevannsmengder og nedbør

I prinsippet skal sigevannsdammen ved Solgård Avfallsplass samle opp alt forurenset vann fra deponiet. Pumper er installert i brønnene B2 og B4 for å bedre oppsamlingen til sigevannsdammen. I sigevannsdammen luftes vannet ved at luft tilføres via omrørere. Herfra føres det videre til kommunalt nett og til avløpsrenseanlegget på Kambo. I 2016 ble kapasiteten på avløpsnettet nedstrøms sigevannsdammen bygget ut for å minimere mengden med overløp. Dette arbeidet ble ferdigstilt i desember 2016.

Det er opplyst fra MOVAR at det i 2018 ble overført 144 515 m³ sigevann til kommunalt renseanlegg, se Figur 4 (dette tilsvarer brutto sigevann på Solgård Avfallsplass i 2018). Ca. 7 855 m³ av de overførte sigevannsmengdene var oppumpet sigevannspåvirket grunnvann, i all hovedsak fra brønn B2.

Kun én overløpsepisode er registrert for 2018. Denne inntraff i perioden 11.11.18 – 13.11.18, og det ble beregnet at det gikk mellom 300 – 400 m³ i overløp.

Figur 4 viser de registrerte sigevannsvolumene fra Solgård Avfallsplass i perioden 2013 til og med 2018. Figuren viser noe lavere sigevannsmengder fra deponiet i 2018 enn i 2017. Dette sammenfaller med lavere registrert nedbør i 2018 enn i 2017. Sigevannsmengdene er fortsatt betydelig redusert etter de høye sigevannsmengdene i 2014-2015.



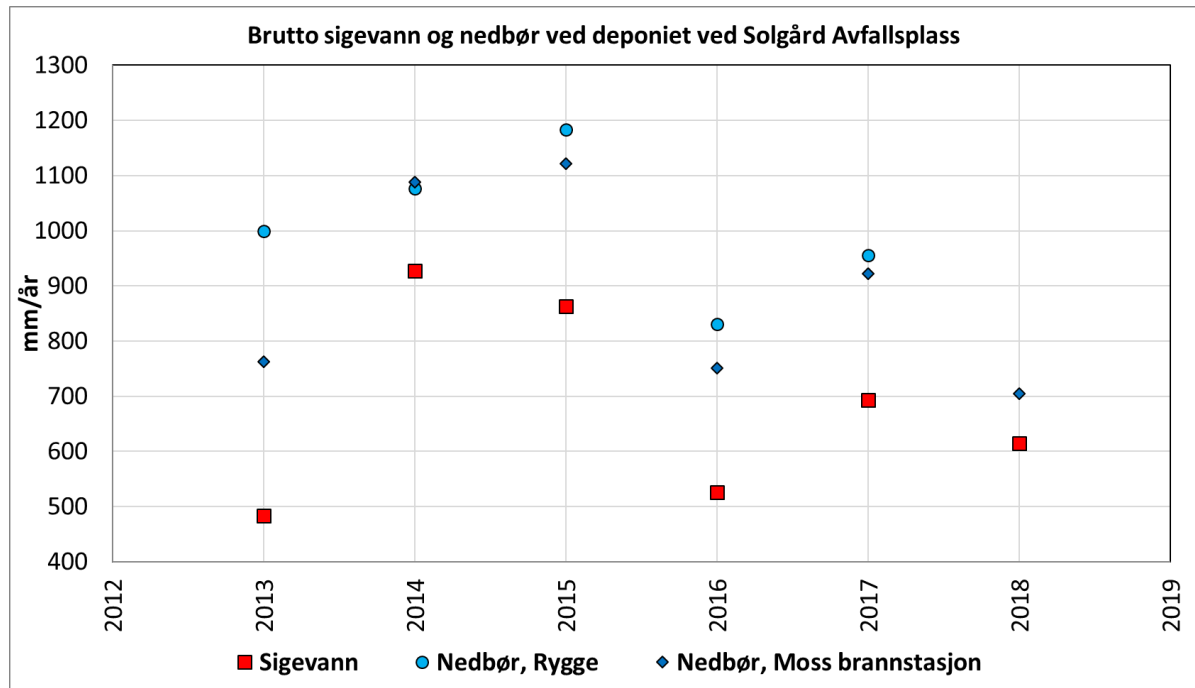
Figur 4: Brutto sigevann fra 2013 til 2018 i m³/år fra Solgård avfalls plass i Moss kommune.

I Figur 5 under er nedbørsdata for perioden 2013 til og med 2018 ved målestasjonene Moss Brannstasjon og klimastasjon på Rygge vist sammen med brutto sigevannsmengder omregnet til mm/år².

Nedbørsmengdene i 2018 er lavere enn normalverdier for området, og betydelig lavere enn nedbøren registrert i 2017 (se Figur 10).

Det mangler data for nedbør i perioden juli, august og september for målestasjonen ved Rygge. Dette er årsaken til at registrert nedbør ved Moss brannstasjon og Rygge er så forskjellig for 2018 (se Figur 5).

² Arealene som er benyttet er på 235.000 m² (arealet ved vannskille) for samtlige år.



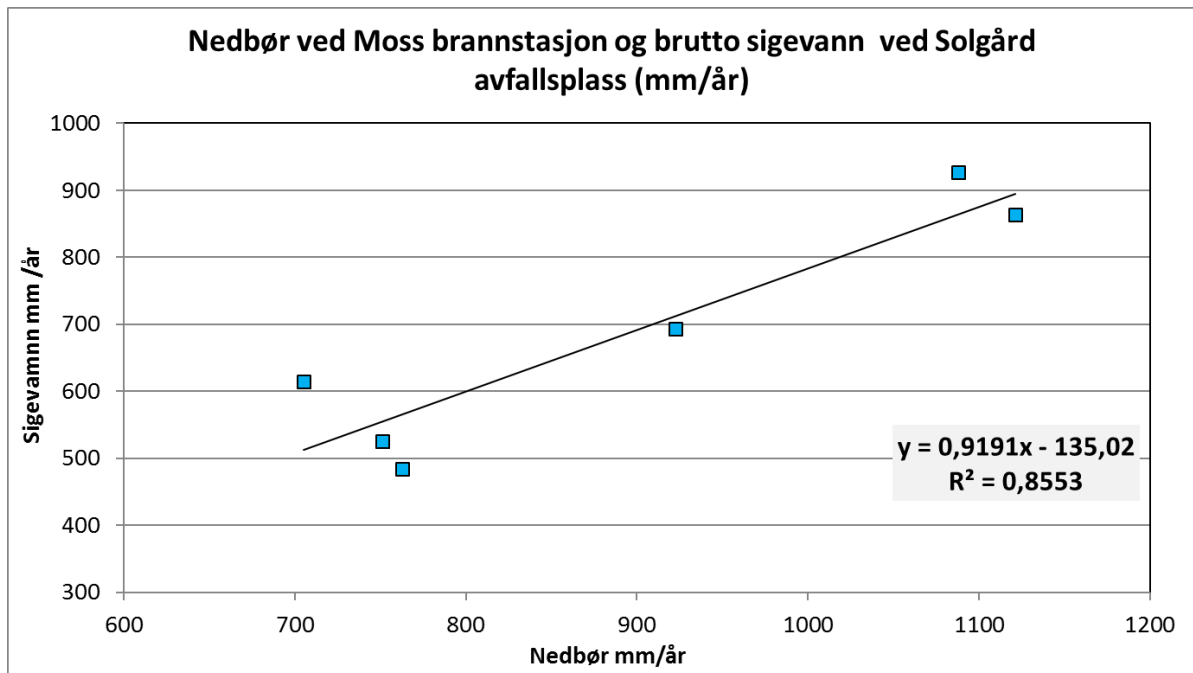
Figur 5: Årlig nedbør for Moss brannstasjon og Rygge sammenlignet med årlig brutto sigevann omregnet i mm/år med bakgrunn i areal. Arealene som er benyttet er på 235 000 m². Nedbør for Rygge målestasjon er ikke vist i figuren grunnet manglende data i perioden juli - september.

For samtlige år, med ett unntak, er sigevannsmengden, i mm/år, lavere enn observert nedbør ved de to nedbørstasjonene. Unntaket er ved Rygge i 2018, men dette skyldes manglende data.

Når sigevannsmengden omregnes til mm/år deles det totale sigevannet på anslått tilrenningsareal for sigevannsanlegget ved avfallsplassen. For årsrapporten 2018 er beregninger fra og med 2013 basert på revidert tilrenningsareal (se avsnitt 2.5.1). Dette medfører at vannbalanse- og sigevannsberegningene for 2018 vil være noe forskjellig fra tidligere årsrapporter. Ved å øke tilrenningsarealet økes automatisk netto nedbørsoverskudd som er en funksjon av registrert nedbør og nedbørfeltets areal.

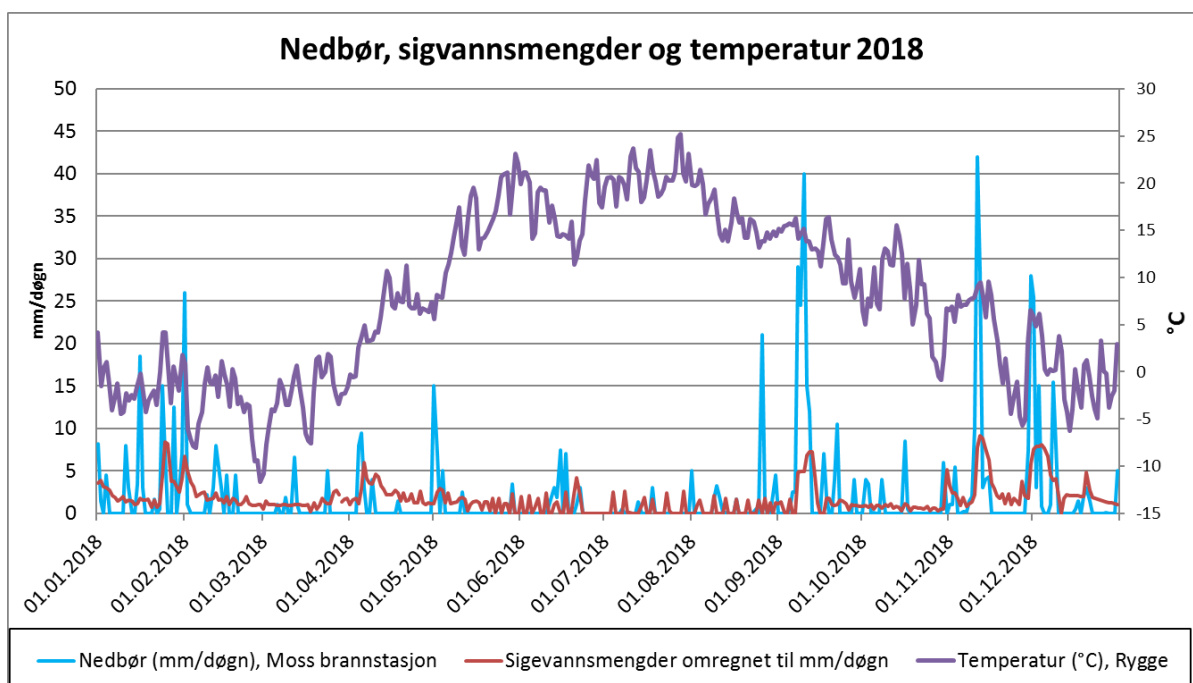
Figur 6 viser resultatene av en regresjonsanalyse for sammenhengen mellom nedbør og brutto sigevann ved Solgård Avfallsplass i perioden 2013-2018. Analysen viser en god sammenheng mellom årlig nedbør og målt sigevannsvolum ($r^2 = 0,86$) ved deponiet i perioden 2013-2018.

Stigningstallet til grafen i Figur 6 viser at sigevannsvolumet øker med gjennomsnittlig 92 % av brutto nedbør. Ved null nedbør vil sigevannet være -135 mm/år, og er følgelig negativ. Altså vil det ifølge regresjonsanalysen ikke være noe sigevann ved 0 nedbør, noe som indikerer at alt sigevannet er et resultat av nedbør.



Figur 6: Nedbør (mm/år) og brutto sigevann omregnet (mm/år) med bakgrunn av arealer som samler opp sigevann ved Solgård Avfallsplass (235 000 m² benyttet).

I 2018 er det registrert døgnverdier for sigevann som går videre til Kambo renseanlegg. I Figur 7 er vannmengdene pr døgn omregnet til mm nedbør/døgn. Figuren viser at det er en klar sammenheng mellom nedbør og sigevann, både med hensyn til tidspunkt for når toppene kommer, og med hensyn til mengder. Denne sammenhengen kunne en også se meget klart i 2017. I følge MOVAR IKS er det en relativ rask reaksjon fra start på nedbør til økning i vannstand i dammen.



Figur 7: Brutto sigevann omregnet til mm/døgn på bakgrunn av arealer som samler opp sigevann ved Solgård Avfallsplass og registrerte døgnverdier videreført til Kambo, nedbør (mm/døgn) ved Moss brannstasjon og lufttemperatur ved Rygge (temperatur registreres ikke ved Moss brannstasjon). Alle data er for 2018.

Sammenhengen mellom sigevann og nedbør er relativt kompleks. Den avhenger av faktorer som avrenning, fordampning, nedbørintensitet, nedbørtype og oppsamling, samt at type avfall i deponiet kan påvirke noe.

3.1.1 Responstid for sigevannsdam

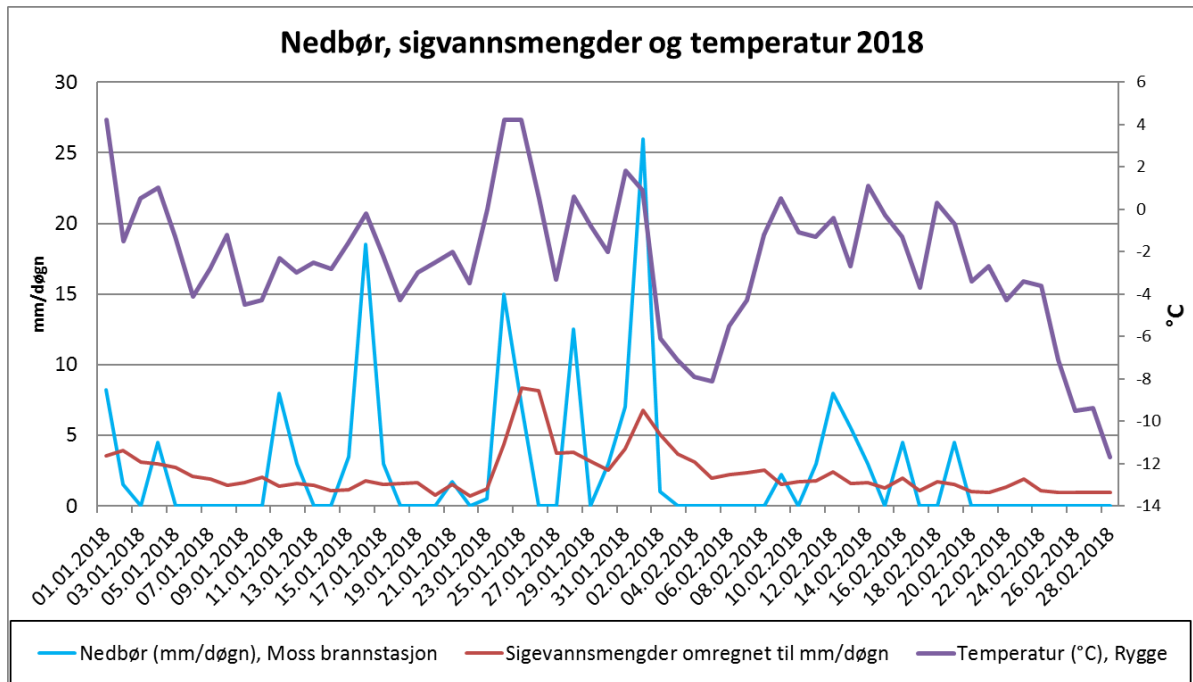
Sigevannsdammen ved MOVAR IKS fylles kontinuerlig med sigevann. Når dammen når et maksimalt nivå, åpnes en ventil fullt opp og vannet i dammen tappes ned til et satt nivå før igjen ventilen stenges. Denne syklusen gjentar seg kontinuerlig, hvor hver gang vannstanden i dammen stiger til et gitt nivå åpnes ventilen. Mengden vann som tappes ut av dammen måles ved vannmåler.

Responstid er en variabel benyttet i hydrologi som sier noe om hvordan et nedbørfelt responderer på nedbørhendelser. Responstiden avhenger av flere faktorer, blant annet størrelsen på nedbørfeltet, grunnforholdene, helning i nedbørfelt og lagringskapasitet. Sistnevnte gjør seg spesielt gjeldene ved sigevannsdammen på MOVAR IKS, da vannføringen ut av feltet ikke måles før sigevannsdammen er full.

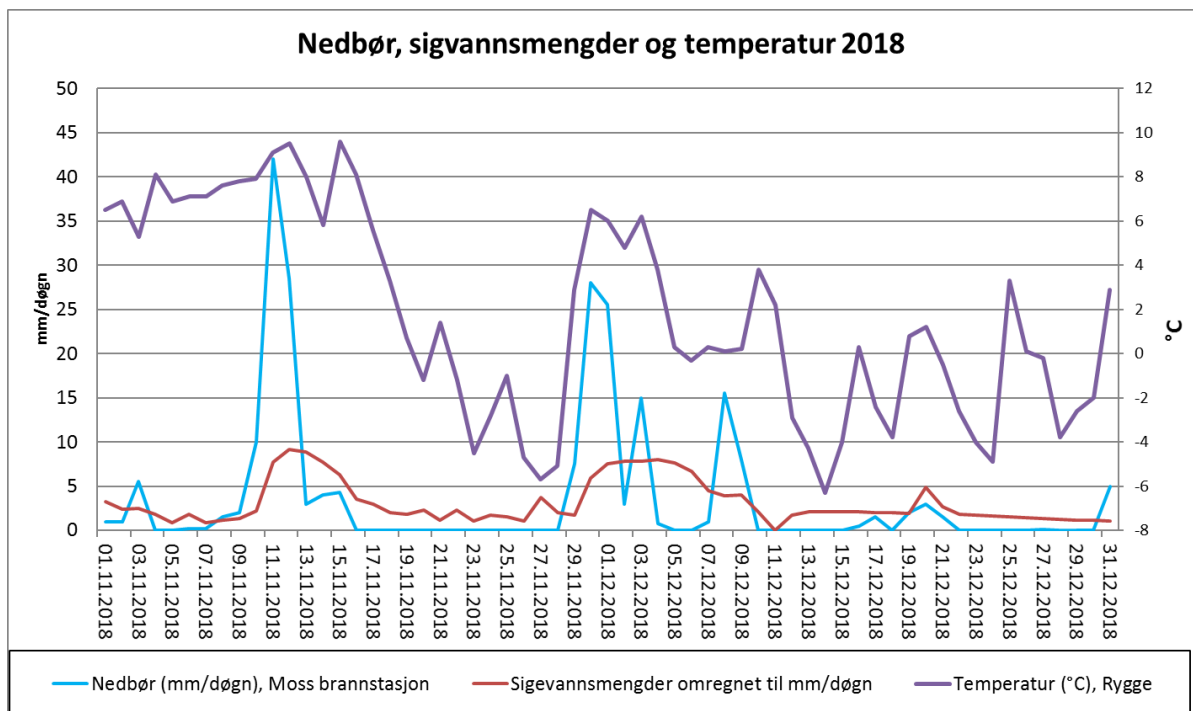
Figur 8 og Figur 9 viser nedbør ved Moss brannstasjon og sigevannsmengder for henholdsvis perioden 01.01.2018 – 28.02.2018 og 01.11.2018 – 31.12.2018. Det er tydelig at ikke alle nedbørhendelser gir utslag på sigevannsmengdene. For eksempel virker ikke nedbørhendelsen 15.01.2018 å påvirke mengden sigevann. Mulige forklaringer på dette er at nedbøren falt som snø (temperaturen i perioden var på 0 til -4 grader), nedbørhendelsen var ikke tilstrekkelig stor for å fylle magasinet, eller at nedbørhendelsen var lokal (nedbør ved Moss brannstasjon trenger nødvendigvis ikke tilsvare nedbør ved Solgård Avfallsplass).

Perioden (11.11.18-13.11.18) hvor overløpshendelsen inntraff er vist i Figur 9. Den største nedbørhendelsen var 11. november, og det største sigevannsvolumet var dagen etter, den 12. november. Det er tilsvarende karakteristikk ved nedbørhendelsen 30. november. Hendelsen fører til en markant økning i sigevann påfølgende dag, 1. desember. Her stiger sigevannsmengdene ytterligere i dagene etter grunnet mer nedbør. Dette indikerer at noe av nedbøren fra 30. november fortsatt er i nedbørfeltet/sigevannsdammen, noe som igjen indikerer at feltets konsentrasjonstid (den absolutt lengste tiden det tar for vann å renne gjennom feltet), er større enn 1 dag.

Ut i fra vurderingene gjort ovenfor kan det antas at responstiden, eller tiden det tar før sigevannsdammen er maksimalt påvirket av en nedbørhendelse, er en dag. På grunn av dataseriens tidsoppløsning er det ikke mulig å gi en mer nøyaktig verdi.



Figur 8: Nedbør, sigevannsmengder og temperatur for perioden 01.01.2018 – 28.02.2018 ved Rygge målestasjon. Data er hentet fra eklima.no.

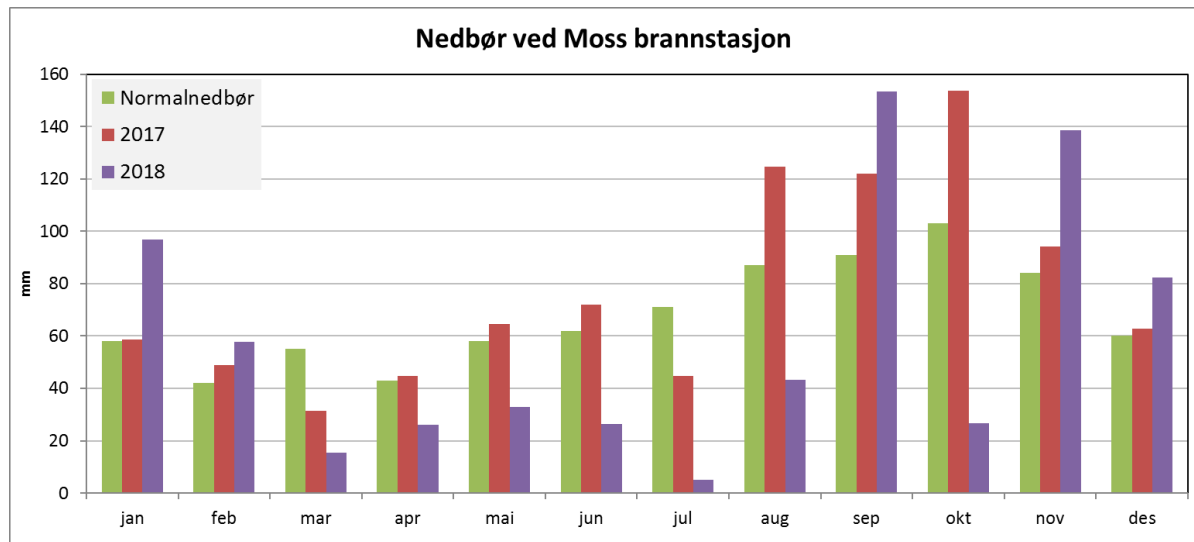


Figur 9: Nedbør og sigevannsmengder for perioden 01.11.2018 – 31.12.2018 ved Rygge målestasjon. Data er hentet fra eklima.no.

3.2 Vannbalanse og grunnvannsnivå

3.2.1 Nedbør og evapotranspirasjon, 2018

Normal årsnedbør ved Moss brannstasjon er oppgitt til 814 mm. Nedbøren i 2018 ble målt til 705 millimeter og var dermed noe lavere enn normal årsnedbør for området [9]. Det framgår tydelig i figuren at månedene mars til og med august hadde betydelig mindre nedbør enn normalen. Foruten om oktober hadde månedene september til desember samt januar og februar nedbør over normalen.



Figur 10: Nedbør (mm/måned) ved Moss brannstasjon i 2017 og 2018 sammenliknet med normalnedbør.

Sammenlignet med 2017 viser 2018 noe forskjellig nedbørsmønster. I 2017 besto de 4 mest nedbørrike månedene (august, september, oktober og november) for ca. 54 % av den totale årsnedbøren. Tilsvarende besto de 4 mest nedbørrike månedene i 2018 for hele 67 % av den totale årlige nedbøren (januar, september, november og desember). Sammenlignet med normalnedbøren er nedbøren i 2018 enda mer konsentrert, med 67 % mot 45 %. Selv om det ikke er mulig å konkludere ut i fra en så kort tidsserie, kan det bemerkes at observasjonene med mer konsentrert nedbør er i samsvar med prognostiserte klimaendringer for Norge. Prognosene har vist at nedbør vil bli mer konsentrert og det vil forekomme perioder og dager med betydelig kraftigere nedbørintensitet.

Et resultat av mer intensiverte nedbørhendelser kan være økt overflateavrenning, da jorda og avløpssystemer ikke klarer å ta unna vannmengdene. Dette var noe som ble observert ved Solgård i perioden 11.11.2018-13.11.2018, hvor det ble observert sigevann i overløp (se avsnitt 3.1).

Faktisk evapotranspirasjonen er antatt å ha vært lavere enn i 2017, da de varme sommermånedene hvor potensiell evapotranspirasjon er størst hadde svært lite nedbør. Dette medfører at evapotranspirasjonen trolig var noe lavere enn estimerte 32 %, noe som igjen vil resultere i at nettonedbøroverskudd er større. Det er likevel valgt å benytte evapotranspirasjon på 32 % i vannbalanseberegningene, grunnet usikkerheten og kompleksiteten i utregningen.

3.2.2 Utpumpet grunnvann 2018

I Tabell 1 vises tallgrunnlaget for grunnvannspumpene ved Solgård, sammen med kommentarer fra MOVAR.

Tabell 3: Andel utpumpet grunnvann fra brønnene B2 og B4 (m³/år) på Solgård Avfallsfylling, samt kommentarer fra MOVAR.

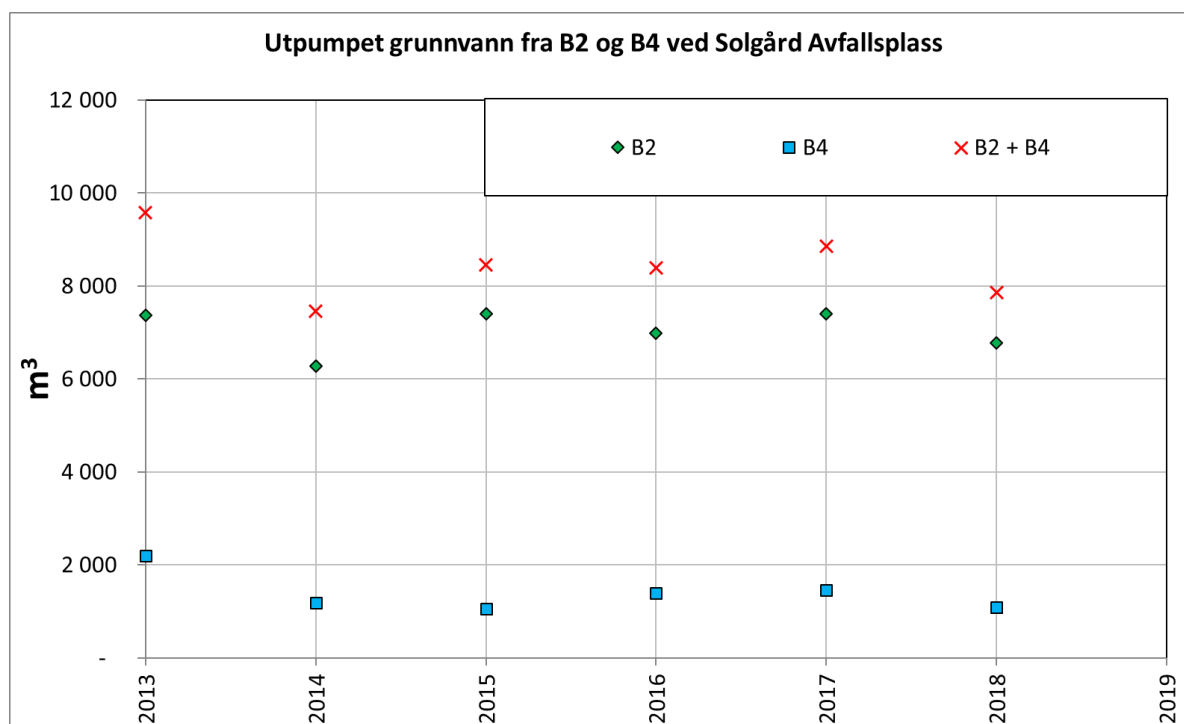
År	B2(m ³)	B4(m ³)	B2 + B4 (m ³)	Kommentarer
2013	7 378	2 203	9 581	B4- Noe beregnet noe målt (3415) B4- Benyttet timer og målt kapasitet og på pumpa for beregning av volum. Målt kapasitet er 20l/min
2014	6 278	1 186	7 464	B2- Pumpa sto i hele januar B4 - Benyttet antall timer og målt kapasitet på pumpa for beregning av volum i B4. Målt kapasitet er 20l/min
2015	7 396	1 062	8 458	B2: Lagt inn nivåstyring i styringssystemet. Pumpa starter når 5,5 meter over sensor og stopper når 3,5 meter over sensor. Kotehøyde for nivåsensor er 14,15 moh, pumpa (nedre del) er ca 60 cm under. B4: Lagt inn nivåstyring i styringssystemet. Pumpa starter når 7 meter over sensor og stopper når 2 meter over sensor. Kotehøyde for nivåsensor er 5,3 moh, pumpa (nedre del) er ca 60 cm under. På grunn av mye usikkerheter og tiltetting av pumpa i B4 er mengde B4 regnet ut i fra å gange 1. kvartal med 4 for å få årsmengden. I 1. kvartal fungerte pumpa som den skulle og vi anser denne perioden som representativt for hele året. Dette blir mer sikkert enn å estimere ulike kapasiteter på pumpa gjennom året.
2016	6 991	1 393	8 384	B4: Usikre tall pga av mye problemer med pumpa og timetelleren. Tallene er beregnet ut fra målt pumpekapasitet, og tiden pumpen har gått hentet ut fra styringssystemet. 4-28.1: Ingen pumpe 28.1: Ny pumpe 10-15.3: ingen pumping pga av feil settpunkt 16.3: Pumpen begynner å bli dårlig 25.4.2016 ble det satt ned ny pumpe. Kotehøyde for nivåsensor er 5,3 moh, pumpas nedre del er 60 cm under. Nivåstyring: pumpa starter 6 meter over sensor og stopper 3 meter over sensor. Brønntopp kotehøyde er 37,35 m.o.h. Dybde på brønn er 40 meter. 23.9: Ny pumpe og ny pumpeledning

År	B2(m ³)	B4(m ³)	B2 + B4 (m ³)	Kommentarer
2017	7 397	1 465	8 862	<p>B4: Mengen beregnet ut fra målt pumpekapasitet. Tiden pumpen er gått er hentet ut fra releét som er koblet sammen med pumpa. Det er kontrollert mot tiden har gått hentet ut fra styringssystemet og justert dersom det er uoverensstemmelser. 1-7 januar var pumpa tett og det ble installert ny pumpe 7. januar. 7. april: Pumpenivået (start og stopp) justert fra mellom kote 11,5 og 10,56 til mellom kote 19,9 og 18,9 20.5-23.5 mai var pumpa tett 23. mai ble det ble det satt inn en større og mer robust pumpe.</p>
2018	6772	1083	7855	<p>B4: Mengen beregnet ut fra målt pumpekapasitet. Tiden pumpen er gått er hentet ut fra releè som er koblet sammen med pumpa. Ingen justeringer siden pumpa har fungert som den skal i hele 2018.</p>

Frem til 2013 har det primært blitt pumpet opp grunnvann fra én grunnvannsbrønn på Solgård. Dette har vært brønn B2, mens brønn B4 har bidratt med betydelig mindre pumpet volum. I mai 2013 fikk B4 ny motor på pumpe og har dermed pumpet betydelig mer grunnvann enn tidligere. Sammenlignet med 2017 er det pumpet 8,5% og 26,1 % mindre vann i 2018, fra henholdsvis B2 og B4. Pumpene er nivåstyrt, så det er naturlig at utpumpet vann vil være lavere da grunnvannstanden har vært gjennomgående lav i 2018.

Fra Figur 11 framgår det at andelen grunnvann som pumpes opp fra B4 og B2 er forholdsvis jevn hvert år. 2013 har størst utpumpet volum 9581 m³, og lavest var det i 2014 med 7465 m³. 2018 er nest lavest med 7855 m³. Det framgår av Tabell 3 at det har vært flere problemer med pumpene, noe som kan forklare forskjellen i oppumpet grunnvann. I tillegg er styringsnivået for pumpene forandret, noe som også vil ha innflytelse på mengden utpumpet vann.

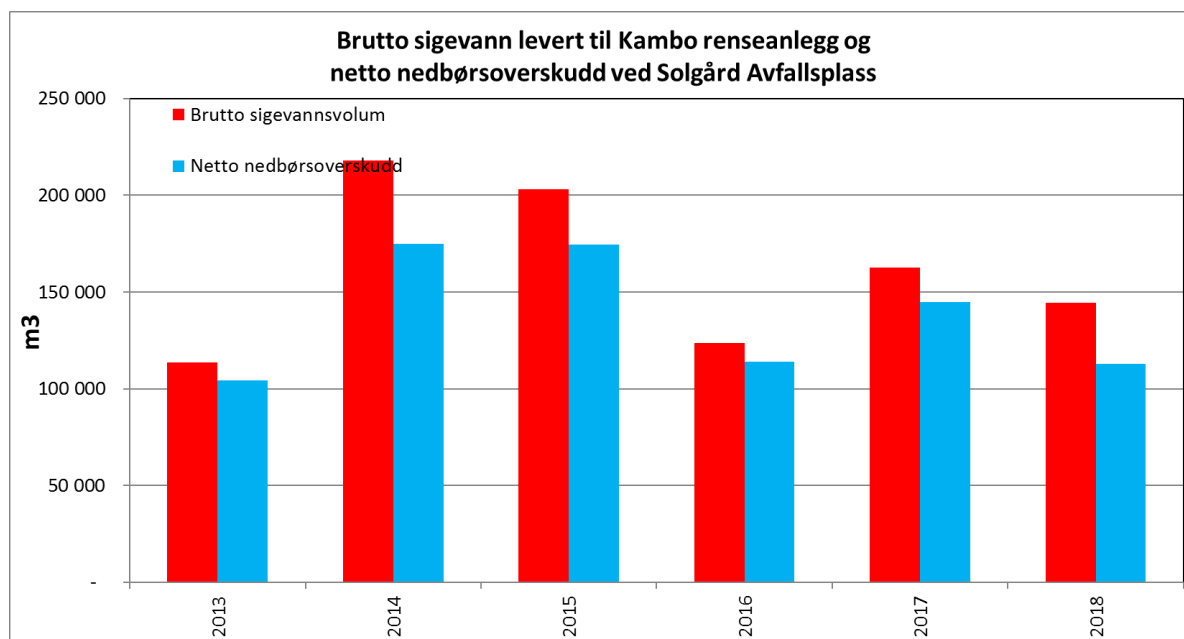
I 2015 ble nivå for start/stopp av pumpene i brønn B2 og B4 lagt inn i styringssystemet slik at en nå har lettere kontroll på nivåene for start/stopp av pumpene samt at det er bedre overvåking av driften av pumpene.



Figur 11: Volum av pumpet grunnvann fra brønnene B2 og B4 (m³/år) i perioden 2013- 2018 ved Solgård Avfalls plass.

3.2.3 Potensiell diffus lekkasje

For å kunne gjøre en vurdering av hvor mye av overflateavrenningen og den infiltrerte nedbøren ved Solgård Avfalls plass som samles opp i sigevannsanlegget, er det valgt å se på antatt infiltrerte vannmengder og overflatevann (netto nedbørsoverskudd) opp mot oppsamlet brutto sigevann (levert til Kambo renseanlegg), se Figur 12.



Figur 12: Brutto sigevann og netto nedbørsoverskudd i m³ i perioden 2013 – 2018. Netto nedbørsoverskudd er beregnet ut fra nedbørsdata fra Moss brannstasjon. Det effektive arealet for deponiet, benyttet for å beregne netto nedbørsoverskudd, er på 235 000 m².

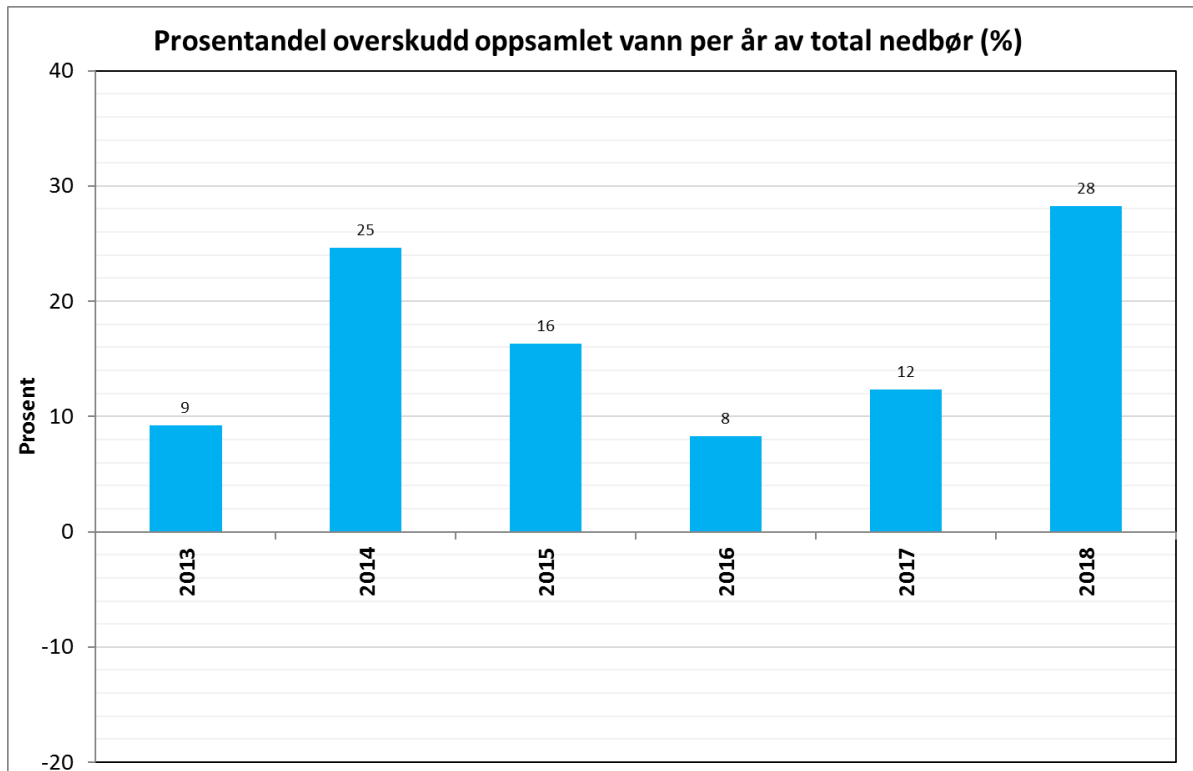
Figur 12 viser at brutto sigevannsvolum er større enn netto nedbørsoverskudd for samtlige år siden 2013. Differansen i absoluttverdi er størst i 2014, hvor brutto sigevannsvolum var ca. 43 000 m³ (se Figur 14). Prosentvis er forskjellen derimot størst i 2018, hvor forskjellen mellom brutto sigevann og netto nedbørsoverskudd var 28 % (se Figur 13).

Negativ potensiell diffus lekkasje betyr at det er samlet opp mer vann fra deponiområdet enn det som er tilført gjennom nedbør. Dette igjen indikerer at det ikke har vært lekkasje av sigevann til deponiets resipienter. Mer negative verdier indikerer mindre sannsynlighet for diffus lekkasje, og mindre negative eller positive verdier indikerer større sannsynlighet for sigevannslekkasje. Således skal 2018 være det året med lavest sannsynlighet for lekkasje av samtlige år i perioden 2013 – 2018.

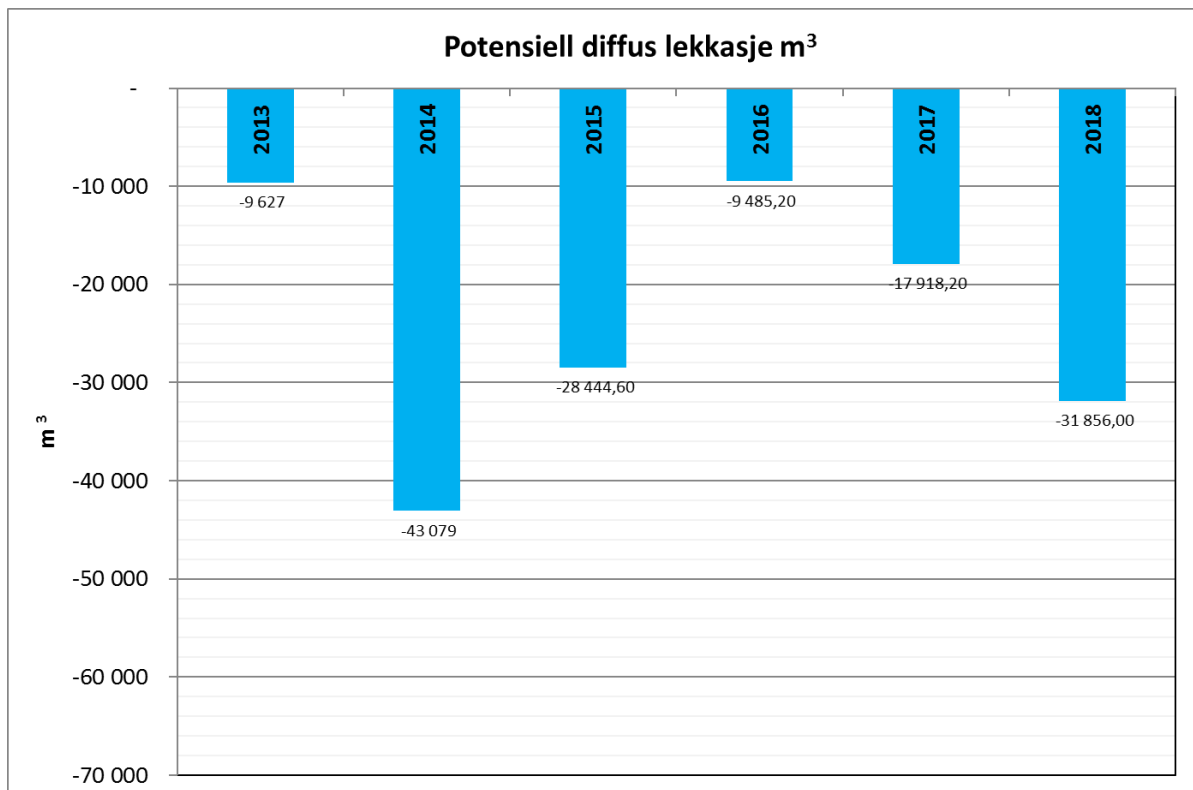
Det gjøres imidlertid oppmerksom på at anslagene over ikke er eksakt, da mange usikre parametere ligger til grunn for beregningene, for eksempel:

- Evapotranspirasjonen over året har vært lavere enn det som er antatt i beregningene (vil øke netto nedbørsoverskudd).
- Usikkerheter i det estimerte nedbørarealet
- Usikkerheter i den observerte nedbøren

Feilkildene over kan eventuelt medføre at mengden netto nedbørsoverskudd vil øke i forhold til brutto sigevann. Dette vil igjen øke verdien for potensiell lekkasje (gjøre den mindre negativ), og følgelig øke sannsynlighet for at det kan ha skjedd lekkasje fra deponiet til nærliggende resipienter.



Figur 13: Prosentandelen overskuddsvann samlet opp og levert til Kambo rensanlegg per år fra Solgård Avfallsplass.



Figur 14: Potensiell diffus lekkasje i m³ som er differansen mellom bruttosigevann volum og netto nedbørsoverskuddsvann ved Solgård Avfallsplass. Beregningene er gjort med utgangspunkt i nedbørsdata fra Moss brannstasjon.

3.2.4 Registrerte overløp

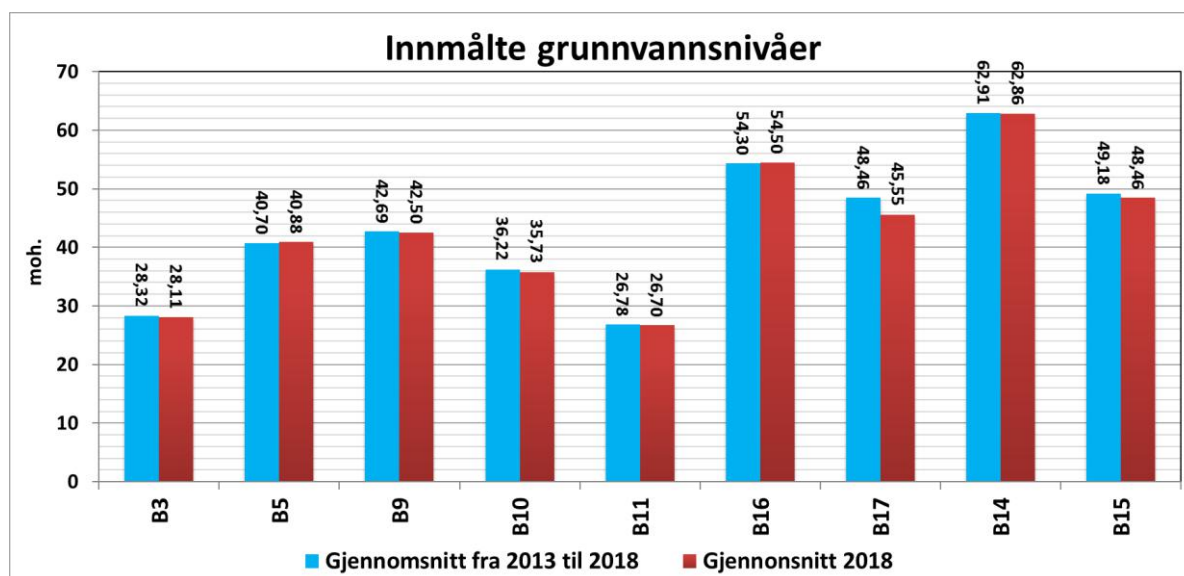
I perioder med store nedbørsmengder kan tilstrømningen til sigevannsdammen bli større enn kapasiteten på avløpsnett nedstrøms. Dette har medført at vannivået ved enkelte tilfeller står over damkrona på de laveste punktene samt at sigevann går i overløp i bekk sørvest for sigevannsdammen. Det har ikke vært problemer med vannivå som står over damkrona siden det ble etablert ekstra ledning ut av dammen i 2016.

I perioden 11.11.2018-13.11.2018 er det registrert en overløpshendelse fra to kummer oppstrøms sigevannsdammen og ut i en bekk ved Solgård avfallsplass. MOVAR IKS egne estimerer indikerer at det gikk 300 – 400 m³ i overløp i en periode på 48 timer. Årsaken til hendelsen var at sigevannsdammen gikk full grunnet mye nedbør. Nedbøren for Moss brannstasjon ble målt til 42 mm og 28,5 mm for henholdsvis 11.11 og 12.11

Det har også tidligere vært overløpshendelser fra sigevannsdammen. For å redusere sannsynligheten for overløp ble kapasiteten på avløpsnett nedstrøms sigevannsdammen bygget ut. Dette arbeidet ble ferdigstilt i desember 2016. I tillegg endres nivået for når dammen skal tømmes når det er forventet mye nedbør.

3.2.5 Registrerte grunnvannsnivå 2018

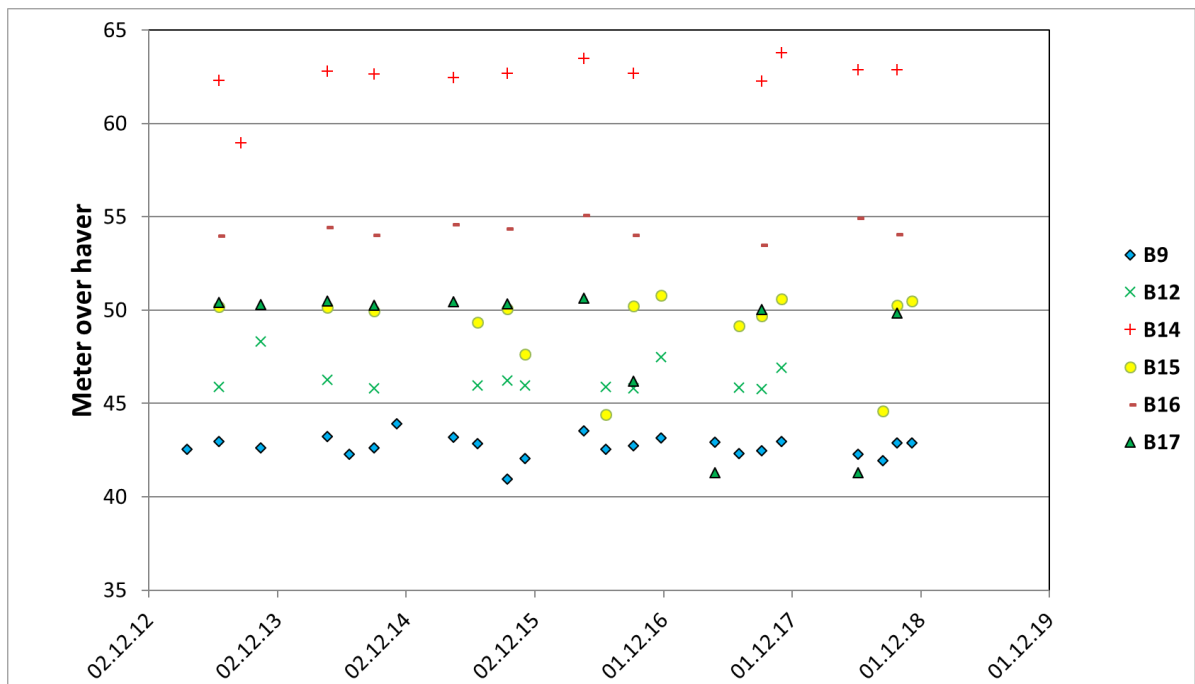
Ved hver prøvetaking er grunnvannsnivå i brønnene registrert. Figur 15 under viser gjennomsnittlige verdier av disse målingene over perioden 2013 – 2018. Nivået er høyest ved sydøst og midtre deler av deponiet og avtar i nivå mot nord, nordøst og nordvest, se Figur 15.



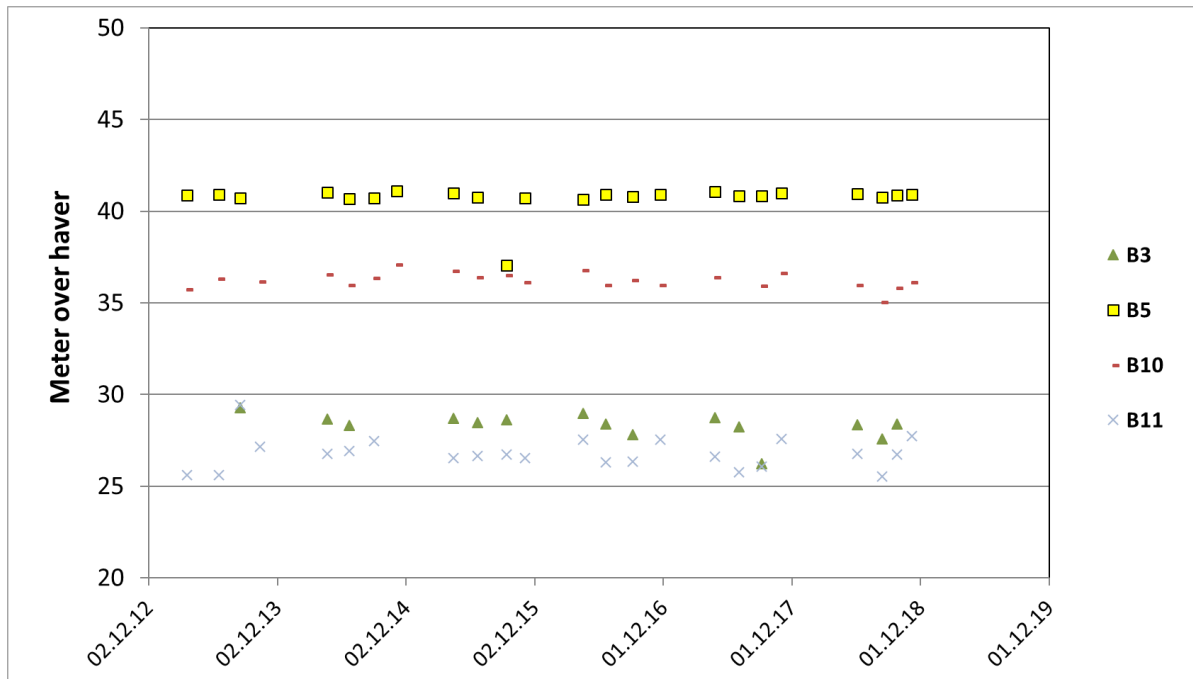
Figur 15: Gjennomsnittlig grunnvannstand for utvalgte brønner på Solgård Avfallsplass i perioden 2013 – 2018.

Utenom B5 og B16 er det registrerte grunnvannsnivået i samtlige brønner lavere i 2018 sammenlignet med gjennomsnittet i perioden 2013 - 2018. Dette er naturlig, da 2018 periodevis har vært preget av tørke og lite nedbør (se Figur 10), og grunnvannsnivået over store deler av Norge har vært lavere enn vanlig.

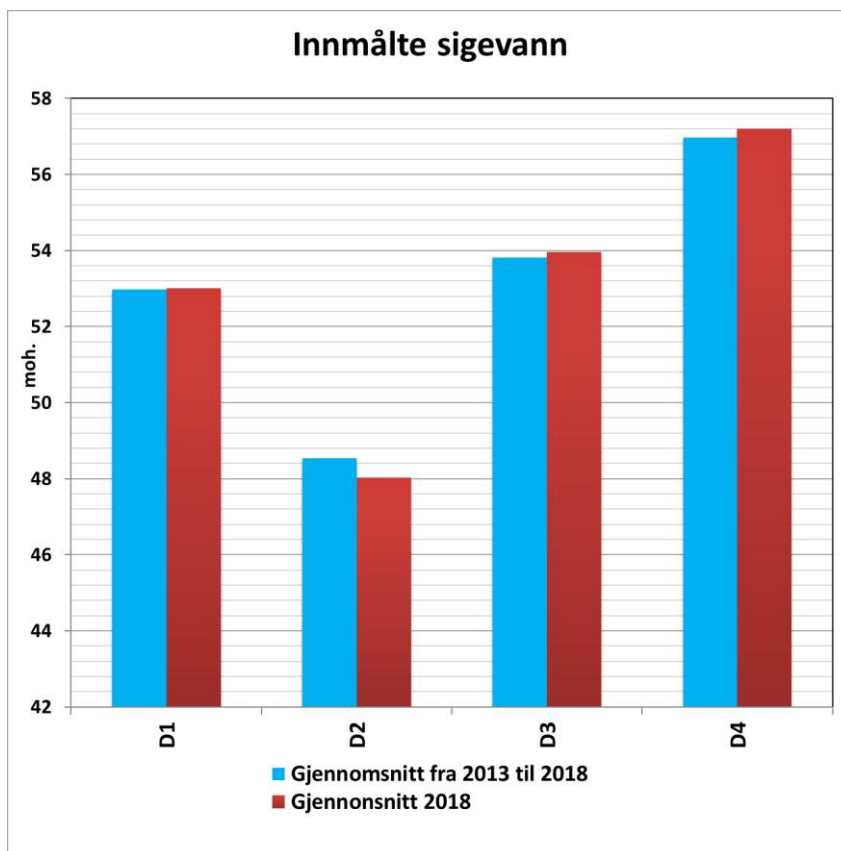
Figur 16 og Figur 17 viser punktmålingene i grunnvannsbrønnen som er plassert henholdsvis oppstrøms og nedstrøms deponiet. Grunnvannsmålingene viser at grunnvannsnivået holder seg relativt jevnt over perioden, uten noen spesiell positiv eller negativ trend. B15 viser størst variasjoner i målt grunnvannsnivå, med en variasjon på over 5 meter. Foruten om denne viser de resterende brønnene relativt liten årstidsvariasjon i grunnvannnivå.



Figur 16: Registrert grunnvannsnivå (m.o.h) for grunnvannsbrønnene oppstrøms og i sørlige ende av Solgård Avfallsplass i tidsrommet 2013 – 2018.



Figur 17: Registrert grunnvannsnivå (m.o.h.) for grunnvannsbrønnene nedstrøms Solgård Avfallsplass i tidsrommet 2012 – 2018.



Figur 18: Inne på deponiområdet til Solgård Avfallsplass er det plassert fire brønner (deponibrønner). Disse brønnene er vurdert til ikke å være i direkte kontakt med grunnvannet. Målingene viser derfor hengende grunnvannsspeil dannet av sigevannet (lokalt vannnivå i deponiet). Alle brønnene er perforerte. Brønn D3 og D4 har dobbel bunntetting under.

I tillegg til i grunnvannsbrønnene blir også sigevannsnivået i deponibrønnene målt. Resultatene er vist i Figur 18.

D1 og D2 er boret i 2004 og er boret ned til fjell. D3 og D4 er fra 2011, og er plassert over bunnnettingsmembranen. Alle 4 brønnene er perforerte. D3 og D4 er ikke i kontakt med grunnvannsspeilet.

Det er vanskelig å måle grunnvannstanden i D2 og D4. Dette er sannsynligvis grunnet gass og sørpevann i D2, mens D4 har en del kondens i brønnen.

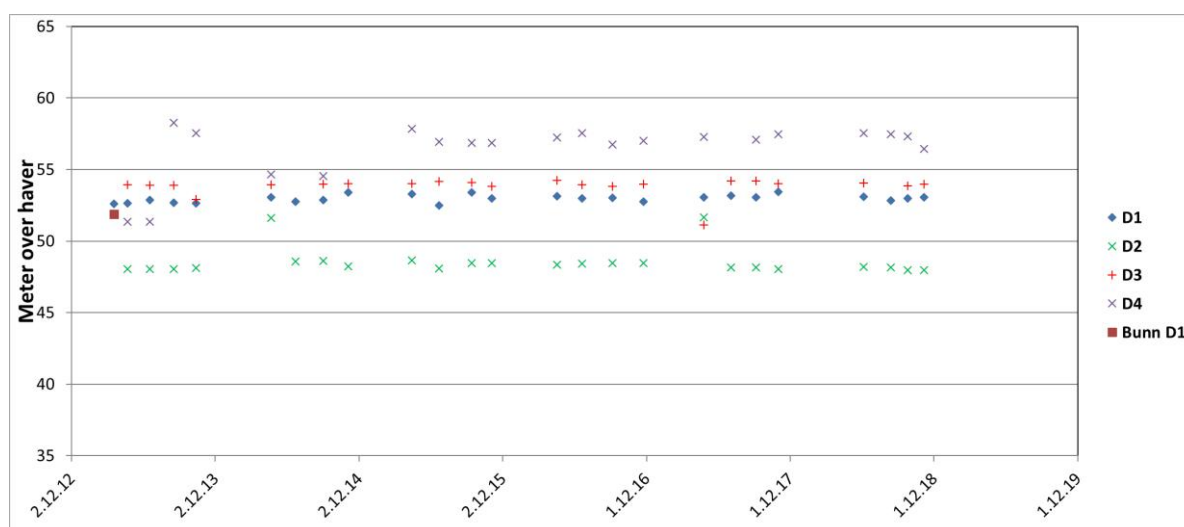
I motsetning til grunnvannsbrønnene som jevnt over viste lavere grunnvannstand enn gjennomsnittet, er 3 av 4 deponibrønner over gjennomsnittet. Det er kun D2 som viser lavere innmålinger enn gjennomsnittet, og verdien for 2018 er ca. 42 cm lavere enn gjennomsnittet fra 2013 til 2018.

Tabell 4 viser gjennomsnittshøyden av vannsøylen i hver deponibrønn for 2018. Det framgår av tabellen at variasjonen i innmålingen varierer veldig, fra 0,33 m i D3 til 7,95 m i D4. Det er for øvrig relativt stor usikkerhet knyttet til målingene i D4, da grunnvannsmåleren gir utslag på gass og kondens i brønnen. Utenom D4 er vannmengden lav i deponibrønnene, noe som indikerer at vannet i deponiet er begrenset.

Tabell 4: Tabellen viser høyden på vannsøylen i deponibrønnene til Solgård Avfallsplass. Bunn av D2 mangler, og er følgelig utelatt fra oversikten.

Brønn	Bunn av brønn (m.o.h.)	Innmålt vannstand(gj.snitt 2018) (m.o.h.)	Vannsøyle i brønn (m)
D1	51,57	53	1,43
D2	46,04	48,03	1,99
D3	53,63	53,96	0,33
D4	49,25	57,20	7,95

D3 var tørr under andre feltrunde, og vannivået er følgelig utelatt fra Figur 19.



Figur 19: Registrert sigevannsnivå (m.o.h.) for deponibrønnene inne på selve avfallsanlegget på Solgård Avfallsplass i tidsrommet 2007 – 2018.

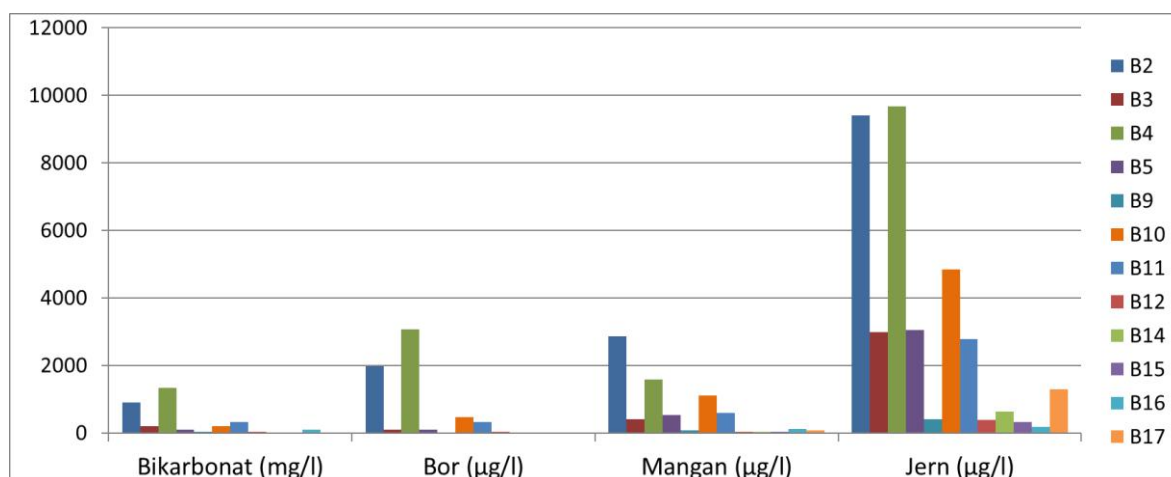
3.3 Oppsummering vannbalanse

Hovedmomentene i vannbalanse- og sigevannsberegningen for 2018 presentert i kap. 3.1 og 3.2 kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

- Vannbalanseberegningene i årsrapporten for 2018 er revidert med henhold til tilrenningsarealet. Dette har medført korrigerende av tidligere utførte vannbalanseberegninger og sigevannsvurderinger, slik at vannbalansen i årsrapporten for 2018 vil være forskjellig fra tidligere årsrapporter for årene 2013-2017.
- Nedbør og nedbørforløpet i 2018 har vært noe forskjellig fra normalnedbøren for området (se Figur 10). Årsnedbøren er lavere enn normalnedbøren, og det er observert mer konsentrerte og kraftige nedbørperioder. Dette kan ha påvirkning på nåværende og framtidig overvannshåndtering.
- Vannbalanseberegningen viser at sannsynligheten for diffus utslipp i 2018 er den laveste målt for perioden 2013 – 2018. Potensiell diffus lekkasje er beregnet til -28% av netto nedbøroverskudd. Dvs. at det er et overskudd på oppsamlet og overført vann, og oppsamlingen er i henhold til kravene satt i miljødirektoratets veileder [5].
- Overløpshendelsen i november ble estimert til ca. 300 – 400 m³, noe som utgjør ca. 0,4 % av netto nedbøroverskudd i 2018. MOVAR IKS har allerede varslet Fylkesmannen i Østfold om hendelsen.
- Rambøll har vurdert responstiden, tiden det tar før sigevannsdammen maksimalt påvirkes av nedbør. Vurderingen som er utført indikerer at sigevannsdammen opplever maks påkjennning 1 dag etter en nedbørhendelse.

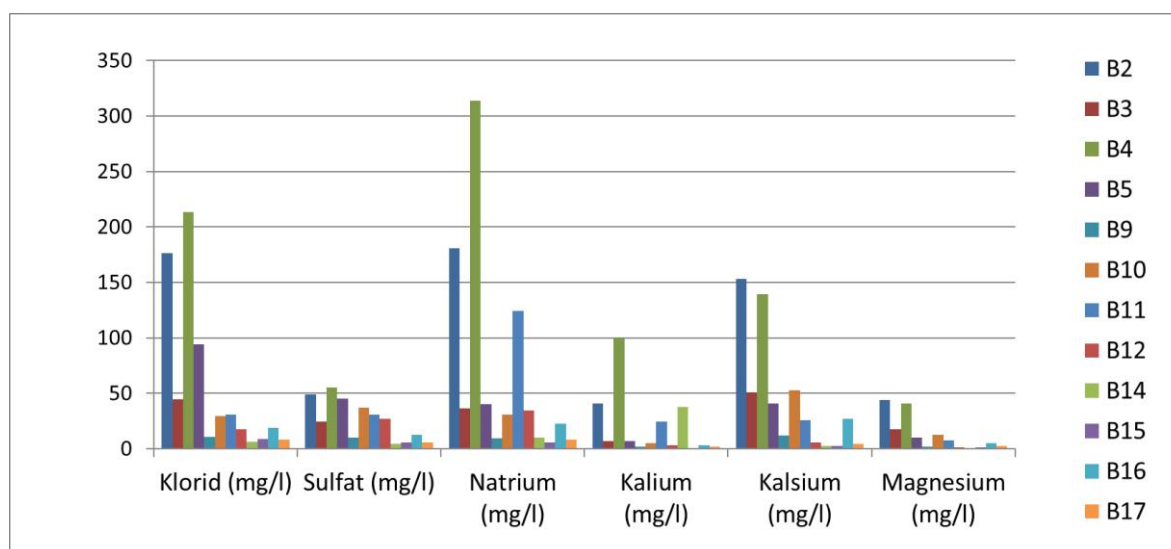
3.4 Analyseresultater for vannkjemi i grunnvannsbrønner 2018

I forbindelse med rapportering av vannkjemidata for 2018 er det beregnet gjennomsnittlig konsentrasjoner for de ulike parameterne ved hver av brønnene for perioden 2004-2018. Oversikten er utarbeidet for å få et mer helhetlig bilde av hvordan de ulike grunnvannsbrønnenes vannkvalitet er i forhold til hverandre. Det er utarbeidet figurer for hver brønn med de forskjellige sigevannsparemetere for de siste 15 årene. Disse er samlet i vedlegg 4. Et eksempel er gitt i Figur 20 under.



Figur 20: Gjennomsnittlig konsentrasjon av bikarbonat, bor, mangan og jern i perioden 2004-2018 for de forskjellige grunnvannsbrønnene på Solgård avfalls plass.

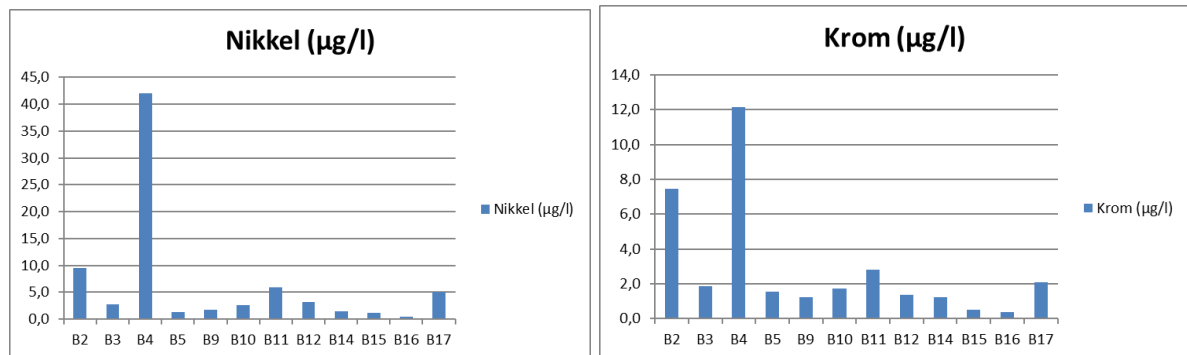
Den samlede vurderingen avdekker tydelige forskjeller mhp. sammensetning og konsentrasjoner av de målte sigevannsparemetere i de ulike brønnene. Eksempelvis nitrogenforbindelser, organisk stoff, bor, mangan, jern og bikarbonat, samt øvrige analyserte ioner. I brønn B2 og B4 foreligger de høyeste konsentrasjonene for de tidligere nevnte parametere hvert år. Samtidig er det ofte påvist forhøyede konsentrasjoner av de samme parametere i brønn B3, B5, B10 og B11, sammenliknet med de øvrige brønnene innenfor Solgård avfalls plass sitt areal (Figur 21).



Figur 21: Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorid, sulfat, natrium, kalium, kalsium og magnesium i perioden 2004-2018 for de forskjellige grunnvannsbrønnene på Solgård avfalls plass.

Med hensyn på de prioriterte tungmetallene er det mindre tydelige mønstre. For flere av de målte metallene er det like gjerne prøvepunktene oppstrøms som nedstrøms deponiet som viser de høyeste konsentrasjonene. Unntaket her er nikkel og krom som er funnet i markert forhøyede konsentrasjoner i de mest

sivevannspåvirkede brønnene, B2 og B4 sammenlignet med de øvrige brønnene (Figur 22).



Figur 22: Gjennomsnittlig konsentrasjon av nikkel (Ni) og krom (Cr) i perioden 2004-2018 for de forskjellige grunnvannsbrønnene på Solgård avfallsplass.

3.4.1 Analyseresultater for sivevannspåvirkede grunnvannsbrønner

Brønn B2 og B4 er de 2 grunnvannsbrønnene som er mest sivevannspåvirket ved deponiet. Siden 2002 har det blitt installert lensepumper i disse brønnene for å pumpe ut det sivevannspåvirkede grunnvannet over til deponiets behandlingsanlegg for sivevann (Analyseresultatene foreligger i Vedlegg 5).

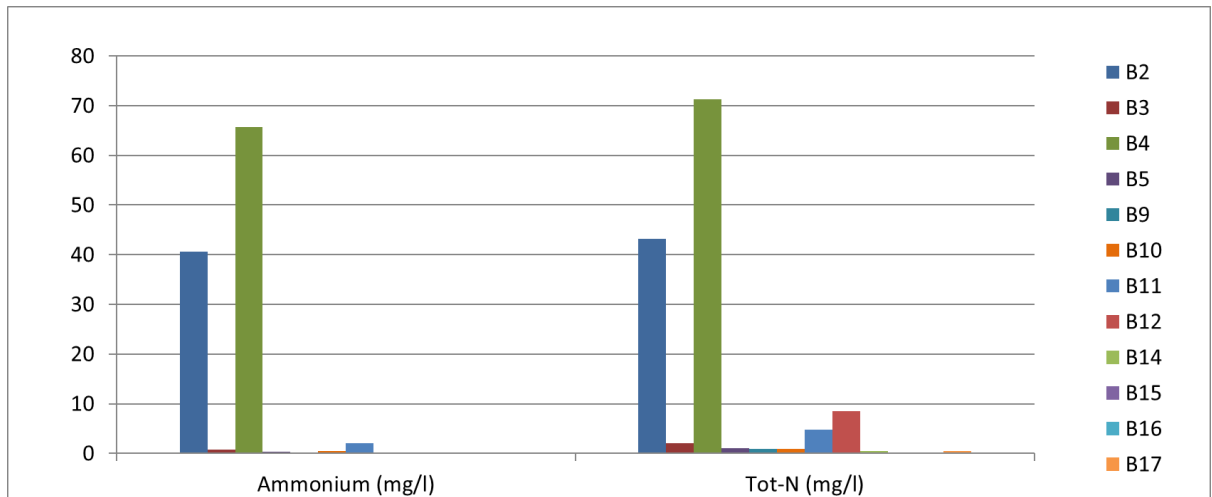
3.4.1.1 Grunnvannsbrønn B2

Overvåking gjennom mange år har avdekket at det foreligger en markert sivevannpåvirkning av grunnvannet i denne brønnen.

I feltloggene fra 2018 beskrives det at vannfasen gjennom året er alt fra fargeløs til brun i forskjellige nyanser, samt at det forelå tydelig sivevannslukt ved samtlige prøvetakinger.

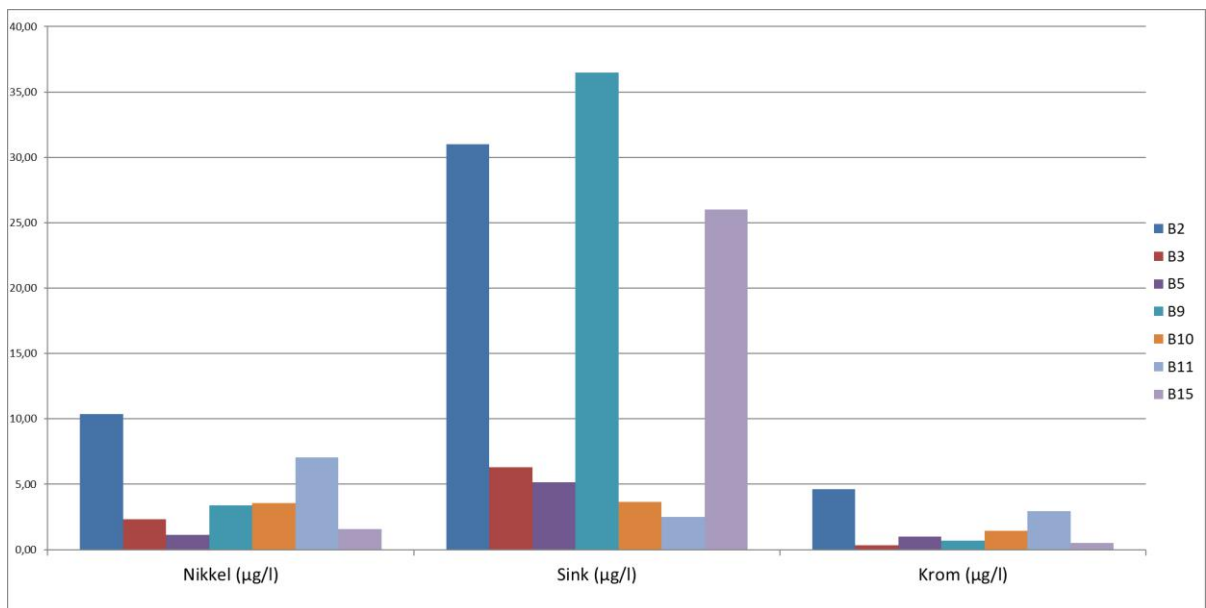
Konduktivitetmålinger i felt viser høyere nivåer ionestyrke enn det som er målt i de øvrige brønnene. Det er kun vannfasen i brønn B4 som har høyere konduktivitet (5.juni 2018 ble det målt en ledningsevne på 3.131 µS/cm) enn i brønn B2. Dette skyldes sivevannspåvirkning. Måling av pH viste at den lå rundt 7 (nær nøytral), og med lik pH som de andre grunnvannsbrønnene på Solgård avfallsplass.

Gjennomsnittlig konsentrasjon av ammonium og Tot-N for alle brønnene innenfor Solgård avfallsplass sitt areal er vist i Figur 23. Dette sammen med forhøyede konsentrasjoner for jern, KOF, mangan, bor, klorid, sulfat, bikarbonat, natrium, kalium, kalsium og magnesium i perioden 2004-2018 viser at brønnen er tydelig sivevannspåvirket.



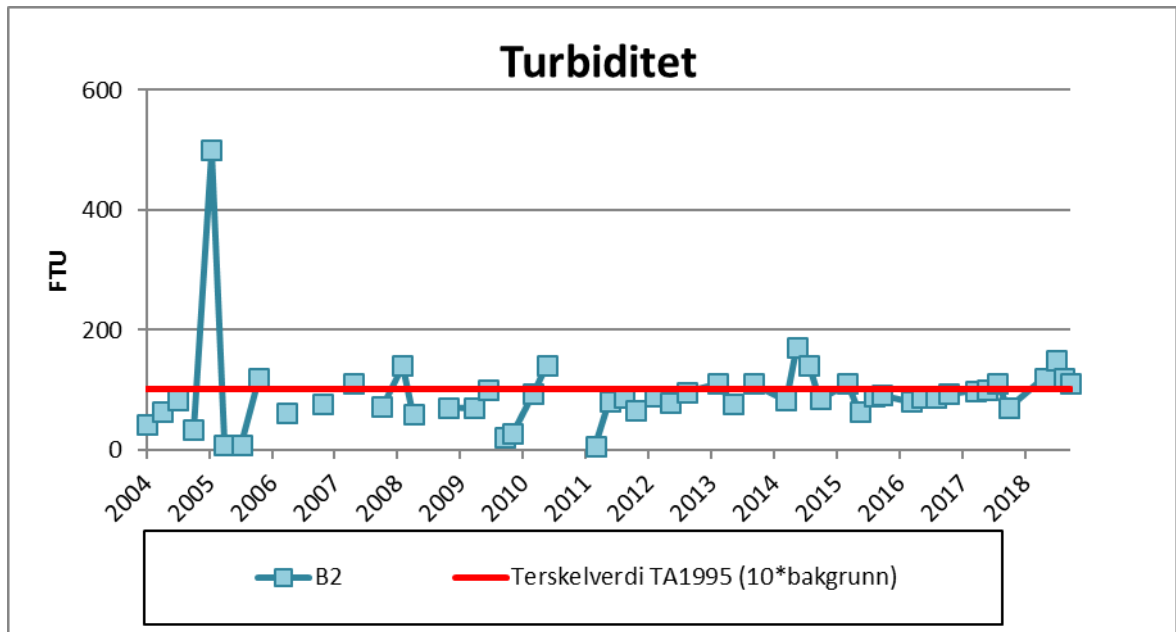
Figur 23: Gjennomsnittlig konsentrasjon av ammonium (NH₄) og Tot-N i perioden 2004- 2018 for de forskjellige grunnvannsbrønnene på Solgård avfallsplass. Brønn B2 er angitt med mørk blå søyle i diagrammet.

Analyseresultatene for 2018 viser at det foreligger tilsvarende konsentrasjoner som er rapportert for tidligere år, dog er konsentrasjon av tungmetallene nikkell, krom og til dels sink forhøyet i Brønn B2 i forhold til de øvrige grunnvannsbrønnene i området (Figur 24).



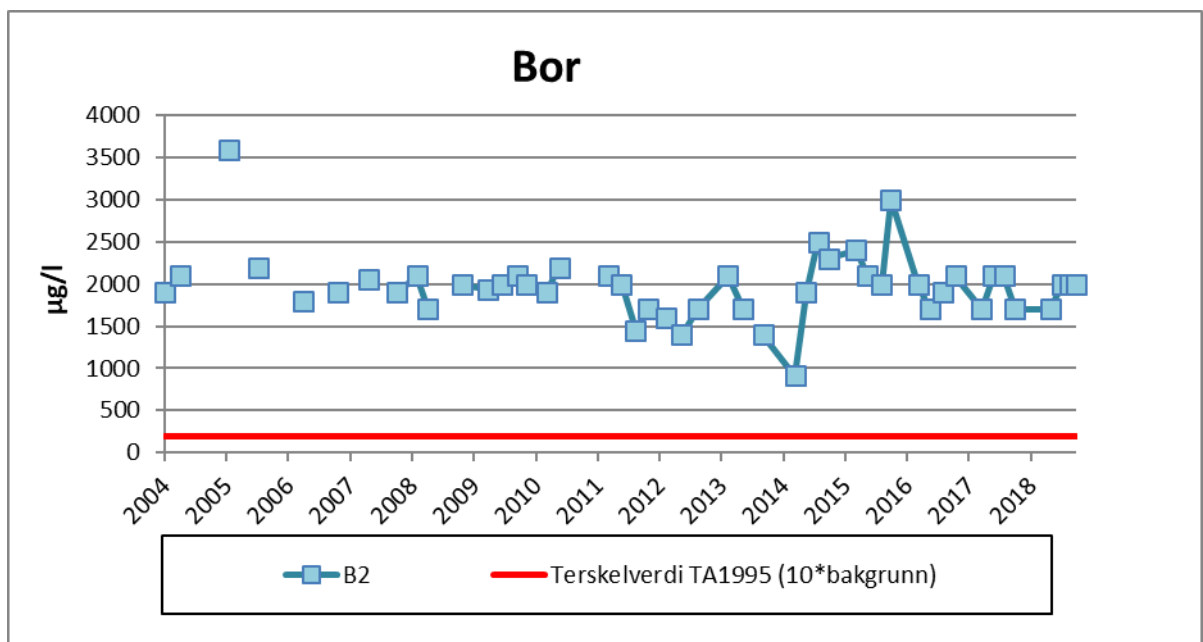
Figur 24: Gjennomsnittlig konsentrasjon av nikkell (Ni), sink og krom (Cr) i 2018 målt i utvalgte brønner ved Solgård avfallsplass. Brønn B2 er angitt med mørk blå søyle i diagrammet.

Analyseresultater for turbiditet i brønn B2 viser lignende verdi som i tidligere år, og ligger noe høyere enn terskelverdien på 100 FTU (Figur 25).



Figur 25: Variasjon av turbiditet for perioden 2004-2018 i den sigevannspåvirkede grunnvannsbrønnen B2 ved Solgård Avfallsplass.

Bor (Figur 26), magnesium kalsium og natrium er påvist i konsentrasjoner mer enn 10 x høyere enn bakgrunnskonsentrasjon for grunnvann i området³.

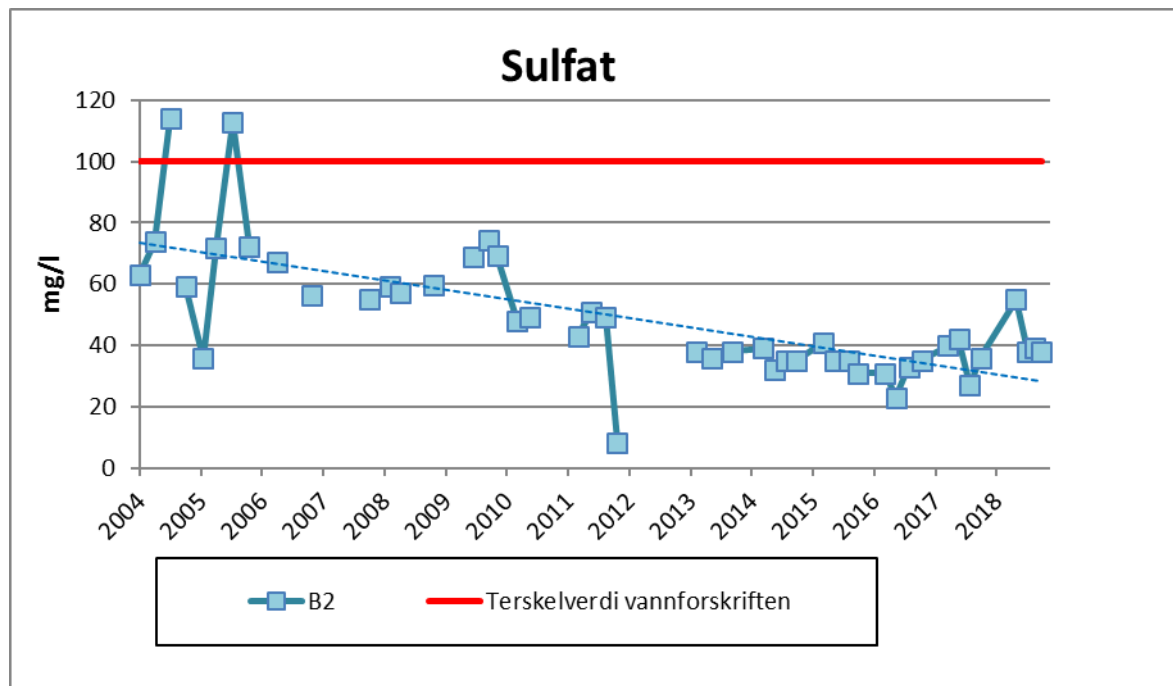


Figur 26: Variasjon i konsentrasjon av bor (B) i grunnvann for perioden 2004-2018 for den sigevannspåvirkede brønnen B2 ved Solgård Avfallsplass.

For de fleste av de analyserte parameterne foreligger det relativt stabile forhøyede konsentrasjoner over tid. Et unntak er konsentrasjonene av sulfat

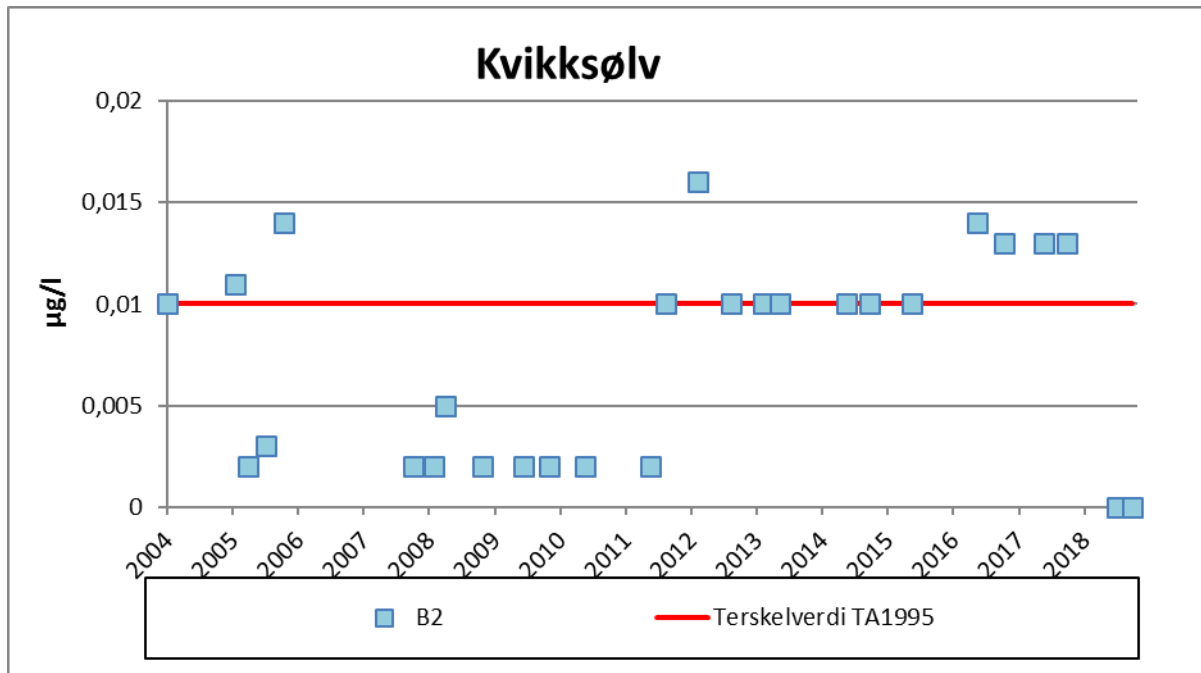
³ Med bakgrunnsverdi menes her gjennomsnittlig konsentrasjon ved brønnene B14-B17 i perioden 2014-2016.

som har avtatt i perioden 2004-2016. Konsentrasjon økte igjen i 2017 og starten av 2018 for så å avta til ca. 40 mg/l utover året (Figur 27).



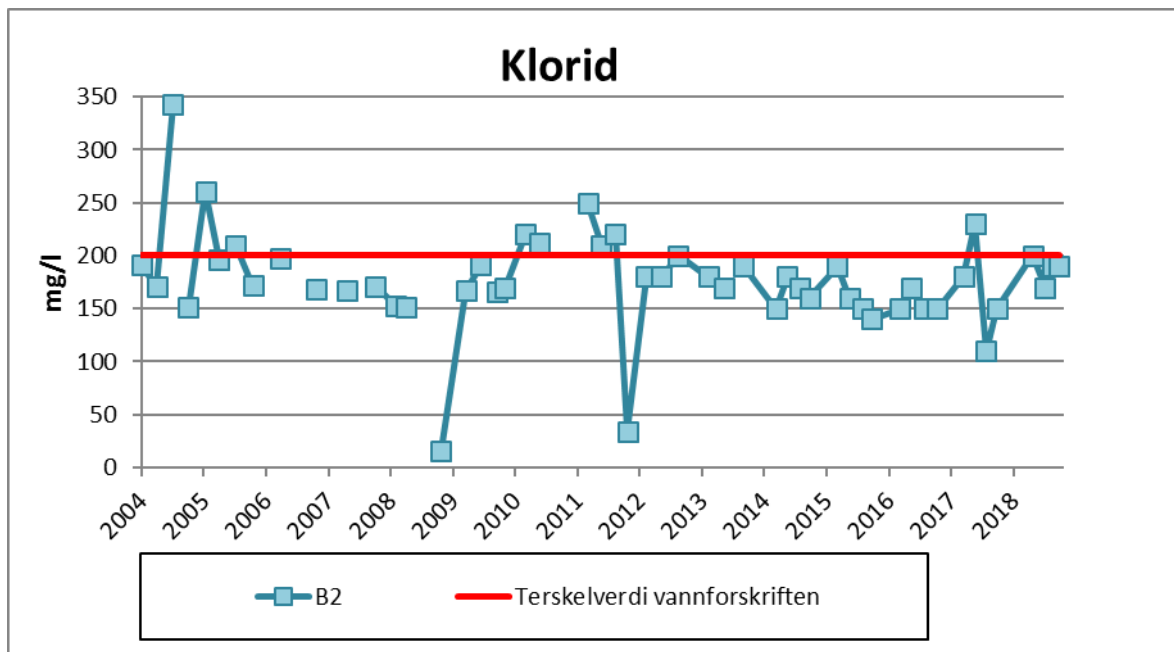
Figur 27: Variasjon i sulfat (SO₄) konsentrasjon i grunnvann for perioden 2004-2018 for den sigevannspåvirkede brønnen B2 ved Solgård Avfallsplass.

Fra 2004 til 2011 var den benyttede analysemetodens kvantifiseringsgrense (LOQ) for kvikksølv 0,002 µg/l. I perioden 2011-2015 ble det benyttet en annen analysemetode med LOQ på 0,013 µg/l. Kvantifiseringsgrensen som ble benyttet i 2016 er høyere enn tidligere år. Fra og med 2018 ble det avtalt å gå tilbake til en LOQ på 0,002 µg/l, fordi analyseresultatene for kvikksølv for det meste lå rundt LOQ. Så i andre halvdel av 2018 ble det ikke påvist konsentrasjoner av kvikksølv over terskelverdi (Figur 28).



Figur 28: Variasjon i kvikksølv konsentrasjon (Hg) i grunnvann for perioden 2004-2018 for den sigevannspåvirkede brønnen B2 ved Solgård Avfallsplass.

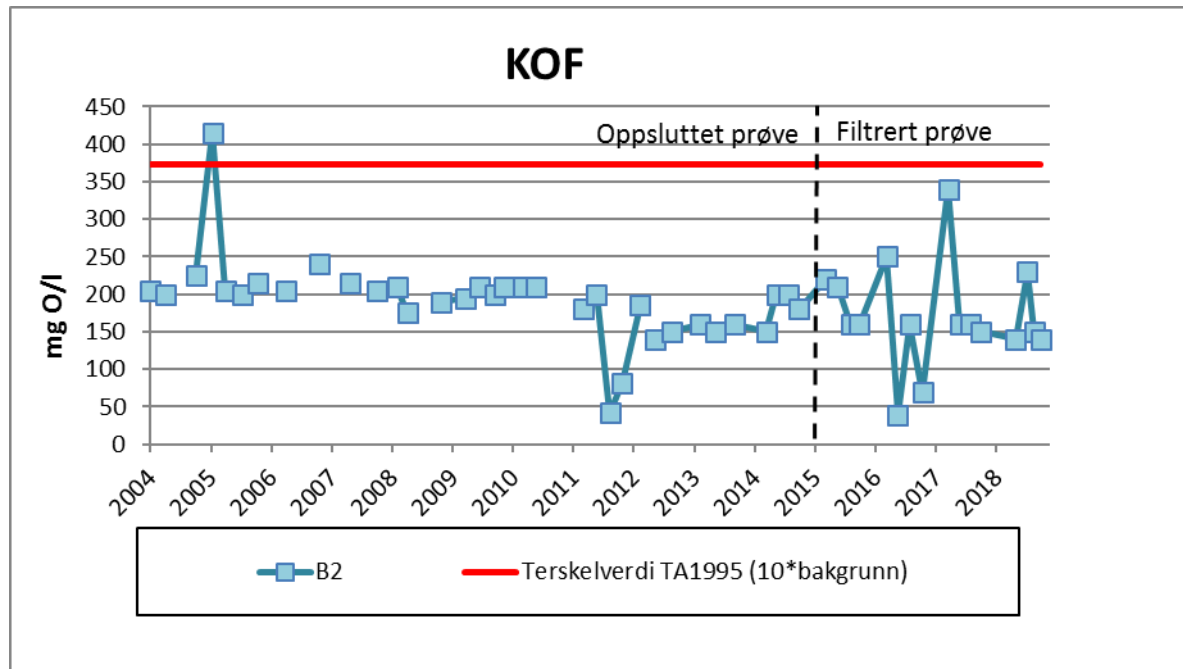
Spesifikt for året 2017 er at det foreligger en større variasjon i klorid konsentrasjon enn det som er påvist etter 2012. Konsentrasjonene av klorid i grunnvannet fra brønn i 2018 viser ikke slik stor variasjon, men er registrert under terskelverdien for vannforskriften (Figur 29).



Figur 29: Variasjon i klorid konsentrasjon i grunnvann for perioden 2004-2018 for den sigevannspåvirkede brønnen B2 ved Solgård Avfallsplass.

Mellom 2004-2011 viste KOF_C-målingene for total oppsluttede prøver et relativt stabilt KOF nivå rundt 175-240 mg O₂/l, med unntak av februar 2005 hvor KOF steg markant til 415 mg O₂/l. Ved overgang til filtrering av prøvene før

oppslutning i 2015 økte variasjon i KOF_{Cr} -målingene økt til mellom 39-340 mg O_2/l frem til slutten av 2017. For 2018 ligger KOF_{Cr} -målingene rundt 140-150 mg O_2/l , med unntak av august hvor det ble målt KOF på 230 mg O_2/l (Figur 30).

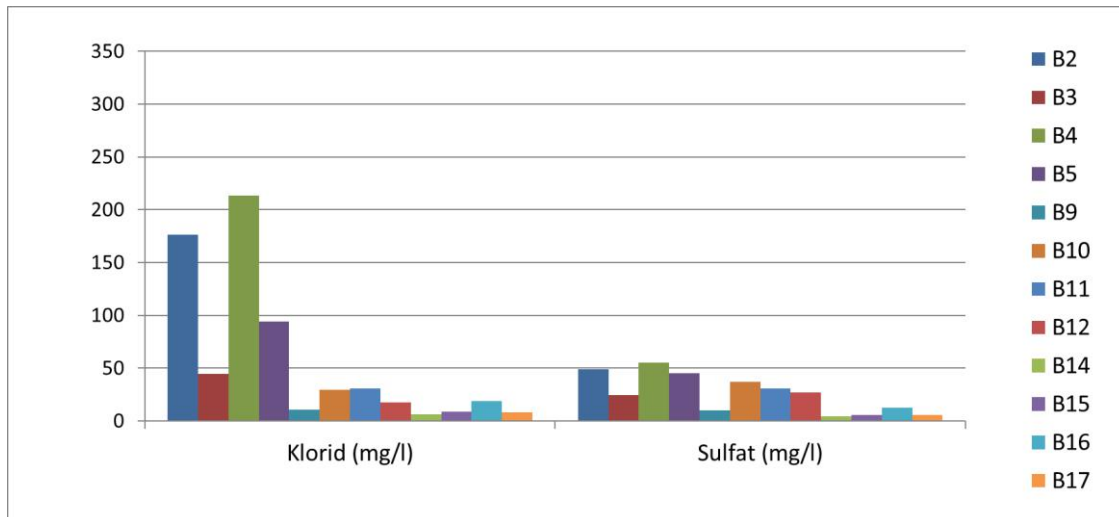


Figur 30: Variasjon i KOF_{Cr} - målingene for grunnvann i perioden 2004-2018 i den sigevannspåvirkede brønnen B2 ved Solgård Avfallsplass.

3.4.1.2 Grunnvannsbrønn B4

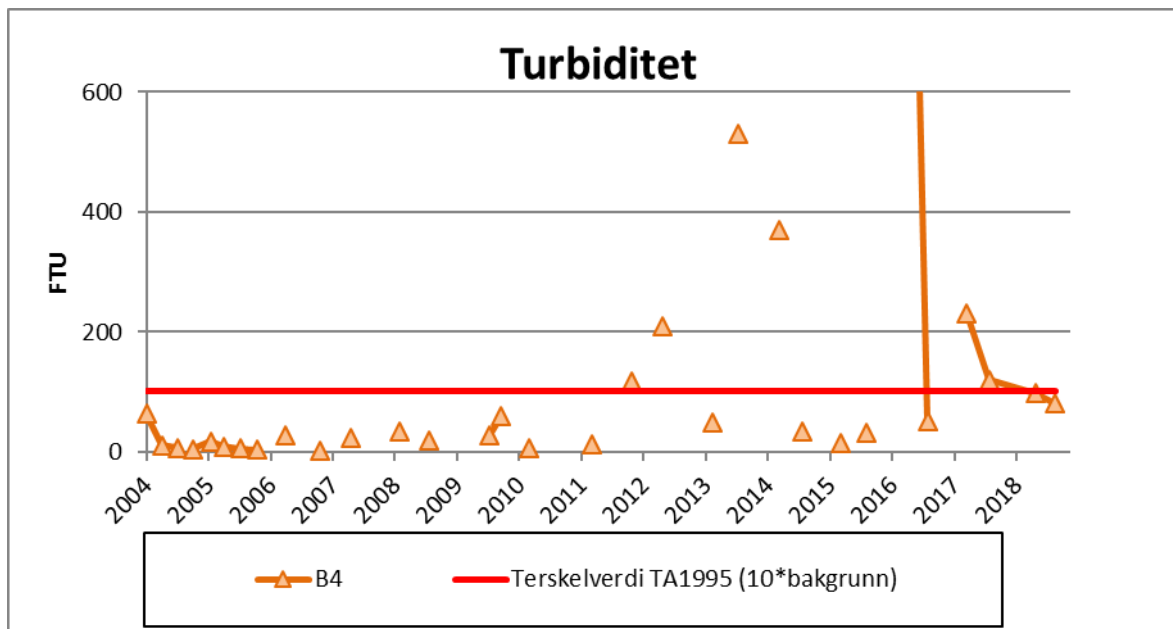
Feltloggene fra 2018 viser at det foreligger grunnvann med brunlig farge og sigevannslukt i brønnen. Det ble tatt ut prøver fra brønn B4 to ganger i løpet av 2018. På samme måte som for brønn B2 ble det også i brønn B4 målt høy konduktivitet i vannfasen sammenlignet med de øvrige overvåkingsbrønnene rundt avfallsplassen.

Analyseresultatene for 2018 viser at det foreligger forhøyede konsentrasjoner av klorid, ammonium, Tot-N, KOF, natrium, bor, mangan og jern som for tidligere år.



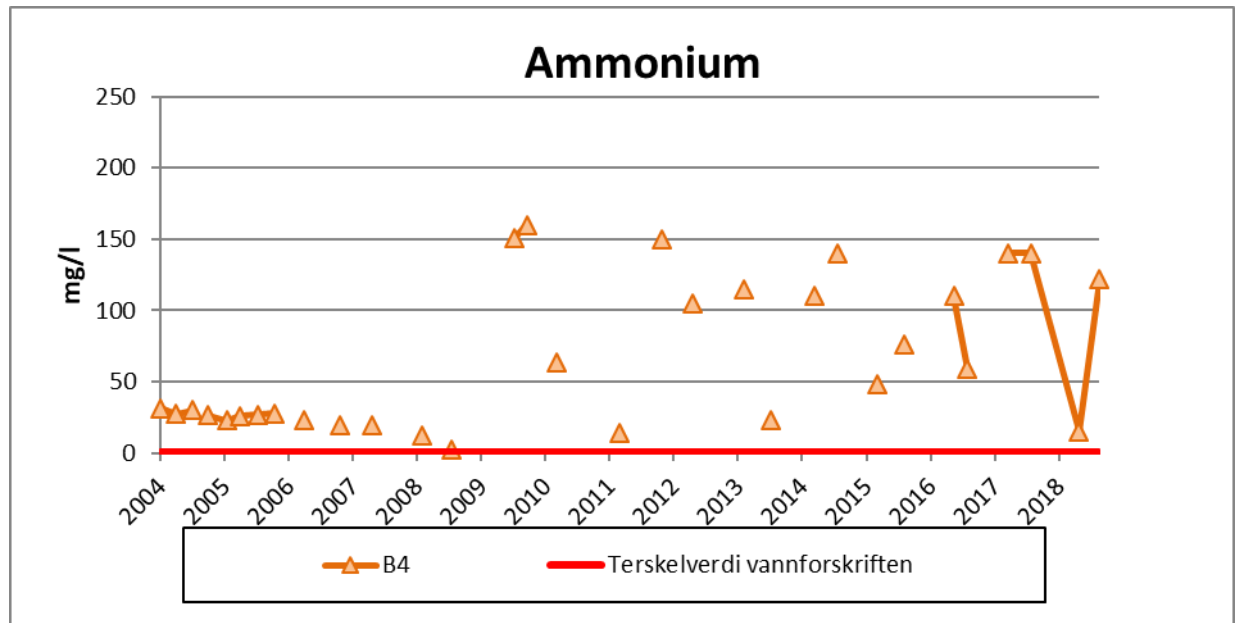
Figur 31: Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorid og sulfat i perioden 2004-2018 målt i de forskjellige grunnvannsbrønnene ved Solgård Avfallsplass. Den mørke grønne søylen i diagrammet i figuren viser resultatene for grunnvannsbrønn B4.

De fysiske målingene i felt (pH, ledningsevne, turbiditet etc.), og de analyserte konsentrasjonene for de forskjellige kjemiske parameterne viser ikke store variasjoner i sammenlignet med tidligere år. Turbiditeten ligger under terskelverdien på 100 FTU for 2018 etter å ha variert markant i perioden 2012-2017.



Figur 32: Variasjon av turbiditet for perioden 2004-2018 i den sigevannspåvirkede grunnvannsbrønnen B4 ved Solgård Avfallsplass.

I samme tidsperiode har konsentrasjon av klorid, sulfat, ammonium (Figur 33), Tot-N, natrium, kalium, bor, mangan og jern økt sammenlignet med tiden før 2008. Alle analyseresultater for grunnvannsbrønn B4 foreligger i Vedlegg 5.



Figur 33: Variasjon i ammonium konsentrasjon (NH₄) for perioden 2004-2018 i den sigevannspåvirkede grunnvannsbrønnen B4 ved Solgård Avfallsplass.

3.4.2 Analyseresultater for de øvrige grunnvannsbrønner

Analyseresultatene for grunnvannsbrønnene B3 og B5-B17 foreligger i vedlegg 6. I avsnittene under kommenteres analysedataene nærmere.

3.4.2.1 Brønn B5. Vest for deponiet

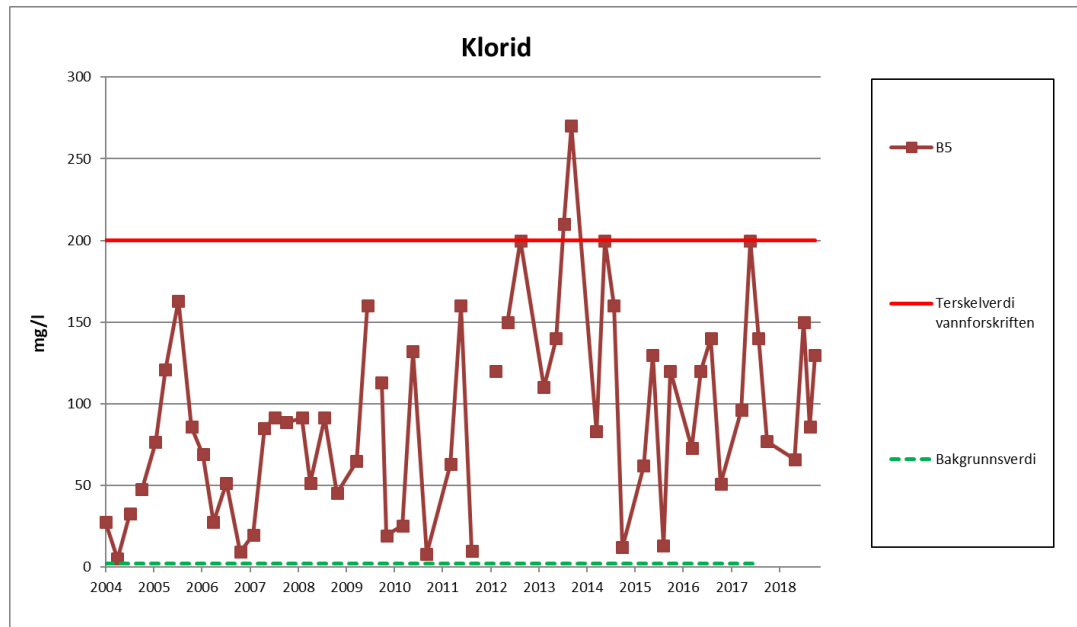
Brønn B5 er tidligere beskrevet slik; «Brønnen ligger rett nedstrøms deponiet i det som antagelig er grunnvannets hovedstrømningsretning, og er tidvis forurensset av sigevann». Tidligere analyseresultater viser at prøvene fra denne grunnvannsbrønnen ofte har noe høyere konsentrasjoner av typiske sigevannspåvirkede parametere sammenlignet med de øvrige brønnene innenfor avfallsplassens område. ¹³C analyser utført i 2011-2012 indikerte at det tidvis foreligger sigevannspåvirkning i brønnen (Bioforsk 2012 [11]).

Kartleggingen av grunnvannstrømning ved Solgård avfallsplass i 2016 [15], bygger oppunder antagelsen om at brønn B5 ligger nedstrøms grunnvannets strømningsretning ut fra deponiet.

Feltloggen fra 2018 viser lignende observasjoner og registreringer som tidligere år. Vannfasen var farget (brun/gul) ved tre av fire prøvetakinger, og det ble registrert lukt av sigevann ved samtlige prøveuttak. Konduktivitetmålingene viste lavere verdier enn i de sigevannspåvirkede grunnvannsbrønnene B2 og B4, men ledningsevnen lå allikevel betydelig høyere enn i mange av de øvrige brønnene som er overvåket ved deponiet.

Gjennomsnittresultater for perioden 2004-2018 viser forhøyede konsentrasjoner klorid, sulfat, natrium, kalsium og magnesium i grunnvannsbrønn B5, sammenlignet med brønnene oppstrøms deponiet (Figur 31). De forhøyede konsentrasjonene kan tyde på sigevannspåvirkning.

Analysedataene for 2018 viser lavere konsentrasjoner for de valgte sigevannsparameterne enn i 2017, men ligger innenfor konsentrasjonsintervallet for tidligere år. Konsentrasjoner av klorid målt i 2018 ligger under terskelverdien for vannforskriften (Figur 34).



Figur 34: Variasjon i klorid konsentrasjon for perioden 2004-2018 i den sigevannspåvirkede grunnvannsbrønn B5 ved Solgård Avfallsplass.

Brønnen har også i 2018 blitt påvirket av sigevann fra deponiet.

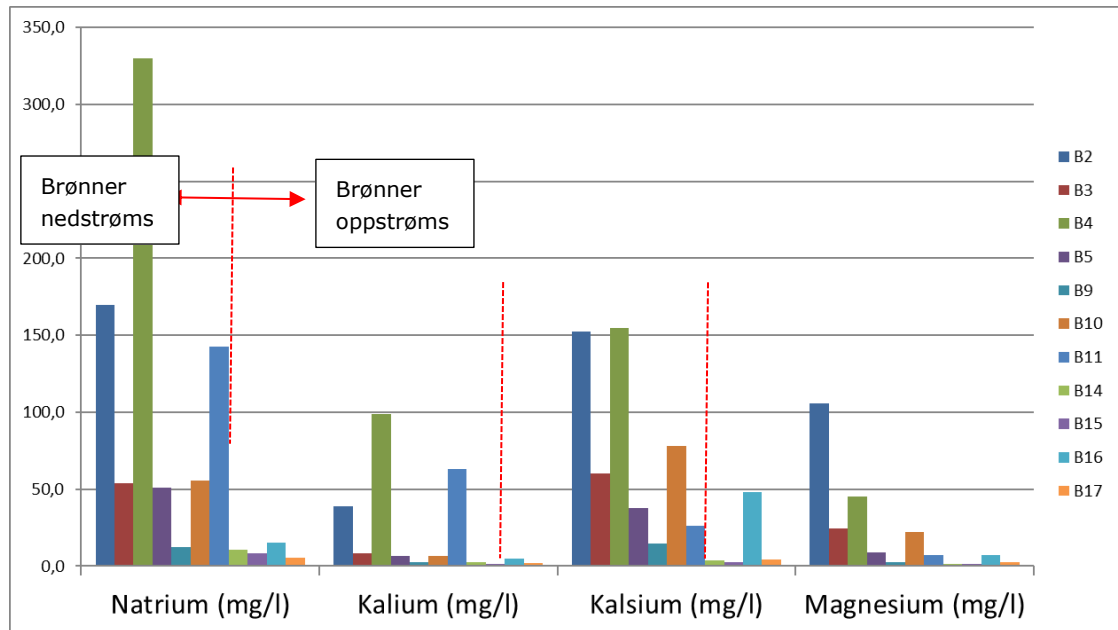
3.4.2.2 Grunnvannsbrønn B11: nord ved pumpebrønn skrått under sigevannsdam

Grunnvannsbrønn B11 skal i teorien ligge innenfor influensområdet til produksjonsbrønn B2 [15]. Det forventes dermed at den dominerende strømningsretningen til grunnvannet i brønnen vil ha en sørøstlig retning (mot B2 og/eller B4).

Analyseresultater fra tidligere overvåking har vist at brønn B11 tidvis har høyere konsentrasjoner av sulfat, Tot-N, KOF, natrium, kalium og jern. De forhøyede konsentrasjonene av natrium kan ha sammenheng med veisaltning av E6 og Vålerveien. Denne brønnen har tidligere fått påvist den høyest andelen ¹³C blant grunnvannsbrønnene, med unntak av brønn B2 og B4 (Årsrapport 2008).

I feltloggen fra 2018 er det som for tidligere år registrert høy konduktivitet (800-900 µS/cm) i brønn B11, og sigevannslukt i forbindelse med alle fire prøvetakingsrundene utført dette året.

Sammenstilling av analysedata for perioden 2018 viser forhøyde konsentrasjoner av natrium, kalium, kalsium og jern i brønn B11, sammenlignet med brønnene oppstrøms sør for deponiet (Figur 39).



Figur 35: Gjennomsnittlige konsentrasjoner av natrium, kalium, kalsium og magnesium i de brønnene hvor dette ble analysert for i 2018. Den mellomblå søylen i diagrammet i figuren viser resultatene for grunnvannsbrønn B11.

Det kan tyde på at brønnen til tross for antatt strømningsretning i området likevel er noe sigevannspåvirket. Analyseresultatene for 2018 viser at de siste prøvene ligger innenfor samme konsentrasjonsintervall for de enkelte parameterne som tidligere år (vedlegg 6).

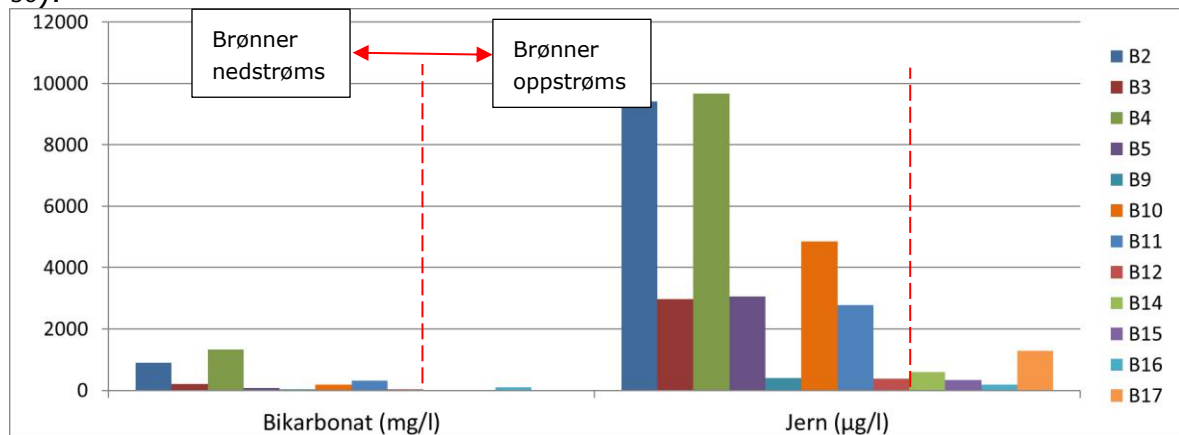
3.4.2.3 Grunnvannsbrønn B3: nord for deponiet

Dersom grunnvann i brønn B11 blir påvirket av sigevann i perioder når brønn B2 og/eller brønn B4 ikke er i drift eller trekker for dårlig, kan det oppstå lekkasjer videre ut fra deponiområdet til Solgård Avfallsplass. Ved en slik situasjon er det mulig at også brønn B3 kan bli påvirket av sigevann.

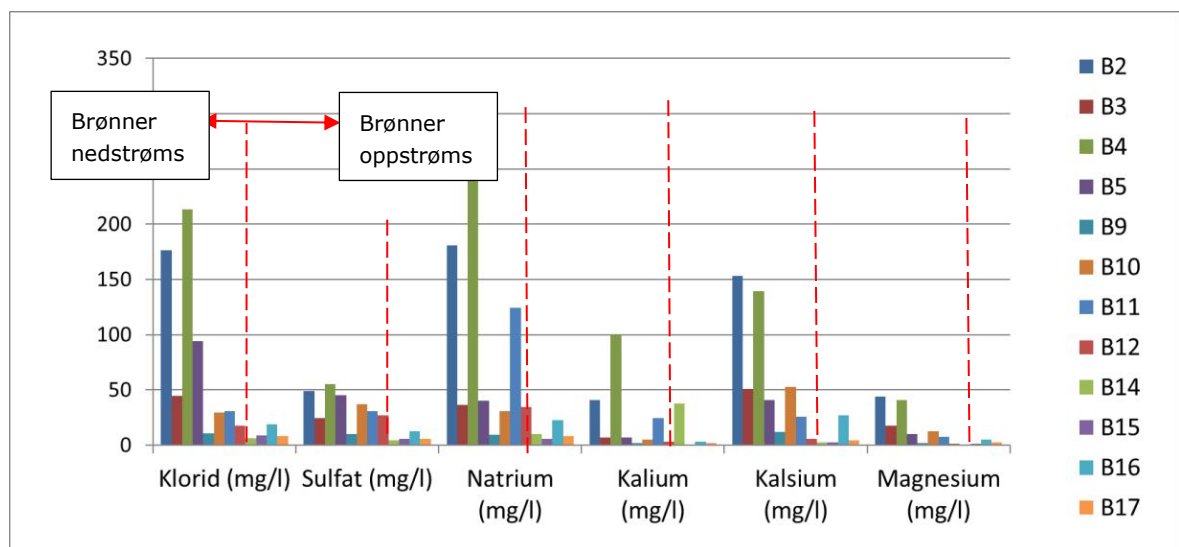
Det er også mulig at vannkvaliteten i grunnvannsbrønn B3 kan påvirkes av andre faktorer som ikke kan knyttes opp mot MOVARs aktiviteter. I følge MOVAR IKS benyttes arealene i nærheten (nord-nordvest) for brønnen blant annet som oppsamlingsplass for snø etter brøyting av veier. Arealet benyttes i tillegg til mellomlagring av strøsand, diverse gravemasser og asfaltrester. Mosseporten og Cirkel K bensinstasjonen ligger potensielt i influensområdet til brønnen.

Feltloggens registreringer fra 2018 viser at vanntemperaturen i grunnvannet lå mellom 7-11 °C. Måling av konduktivitet viser tilsvarende høye verdier (600-950 µS/cm) som for brønn B2, B4 og B11 under prøvetaking i juni og august 2018, men lavere i september. Det er kun registrert sigevannslukt og brun farging av vannfasen i brønn B3 under prøvetaking i september.

En sammenstilling av analysedata for perioden 2004-2018 viser forhøyede konsentrasjoner av jern (Figur 36), klorid, sulfat, natrium, kalium, kalsium, og magnesium i brønn B3, sammenlignet med brønnene oppstrøms deponiet (Figur 36).



Figur 36 Gjennomsnittlig konsentrasjon av bikarbonat og jern i perioden 2004-2018 for de forskjellige grunnvannsbrønnene oppstrøms og nedstrøms deponiet til Solgård Avfallspllass. Den mørke røde søylen i diagrammet i figuren viser resultatene for grunnvannsbrønn B3.



Figur 37: Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorid, sulfat, natrium, kalium kalsium og magnesium i perioden 2004-2018 for de forskjellige grunnvannsbrønnene oppstrøms og nedstrøms deponiet til Solgård Avfallspllass. Den mørke røde søylen i diagrammet i figuren viser resultatene for grunnvannsbrønn B3.

Dette kan tyde på at brønnen er påvirket av sigevann og/eller andre forurensningskilder. Generelt viser analyseresultatene for 2018 tilsvarende konsentrasjoner som for tidligere år.

3.4.2.4 Grunnvannsbrønn B10: nordøst for deponiet

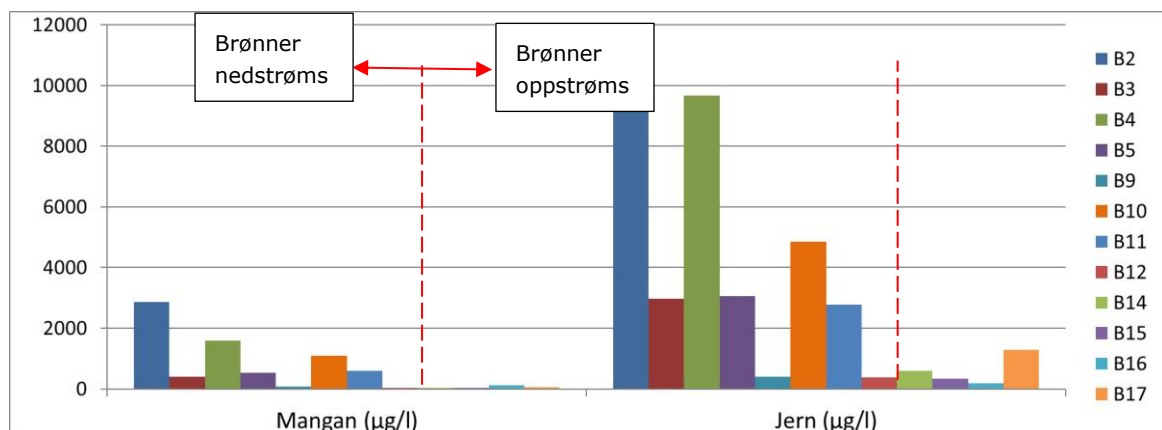
Basert på estimatene for grunnvannsnivåer og strømningsretninger utarbeidet i 2016 foreligger det en mulighet for at grunnvannsbrønn B10 kan påvirkes av sigevannlekkasjer fra deponiområdene ved Solgård Avfallspllass. Iht. det utarbeidede grunnvannskotekartet (2016) forventes det potensiell spredning i nordøstlig retning fra deponiet mot brønn B10 [15]. Da brønnen antagelig

ligger helt på grensen for influensområdet til produksjonsbrønnene B2 og B4, er den eventuelle påvirkningens omfang svært usikker. Det kan hende at en eventuell påvirkning kun er begrenset til spesielle forhold som kraftig nedbør eller driftsstans i grunnvannspumpene. Det er ikke forventet at endret grunnvannsnivå ved brønn B4 har hatt nevneverdig påvirkning på brønn B10s eventuelle sigevannspåvirkning.

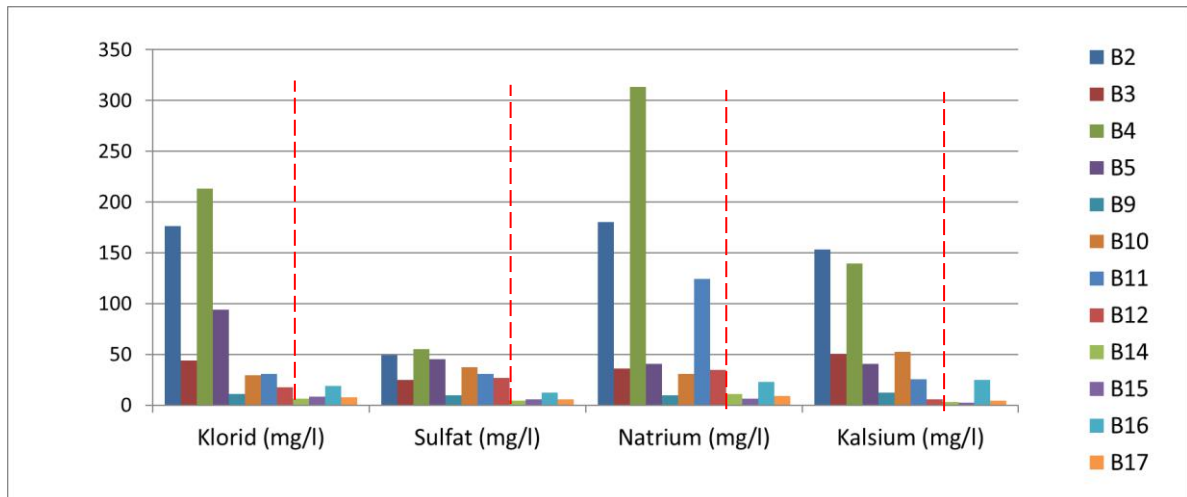
I følge feltloggen for 2018 er konduktiviteten i brønn B10 høyere enn de tidligere antatt upåvirkede brønnene B9 og B12-B17, men markant lavere enn for brønn B2 og B4.

Det er registrert klar vannfase med lukt av sigevann i brønnen. Lukt av sigevann ble registrert i to av de fire prøvetakingsrundene. Brønnen antas å ha vært noe sigevannspåvirket, også i 2018. Det er viktig å følge videre utvikling i vannkjemien til brønnen for å se om påvirkningen kommer fra sigevann fra avfallsplassen, annen virksomhet eller fysiske inngrep i nærområdet til brønnen.

En sammenstilling av analysedata for perioden 2004-2018 (vedlegg 6) viser forhøyede konsentrasjoner av mangan og jern (Figur 38), klorid sulfat, natrium og kalsium (Figur 38/39) i brønn B10, sammenlignet med brønnene oppstrøms deponiet



Figur 38: Gjennomsnittlig konsentrasjon av mangan og jern for perioden 2004-2018 i de forskjellige grunnvannbrønnene oppstrøms og nedstrøms Solgård Avfallsplass. Den mørke oransje søylen i diagrammet i figuren viser resultatene for grunnvannsbrønn B10.



Figur 39: Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorid, sulfat, natrium og kalsium i perioden 2004-2018, målt i grunnvannsbrønner oppstrøms og nedstrøms Solgård Avfallsplass. Den mørke oransje søylen i diagrammet i figuren viser resultatene for grunnvannsbrønn B10.

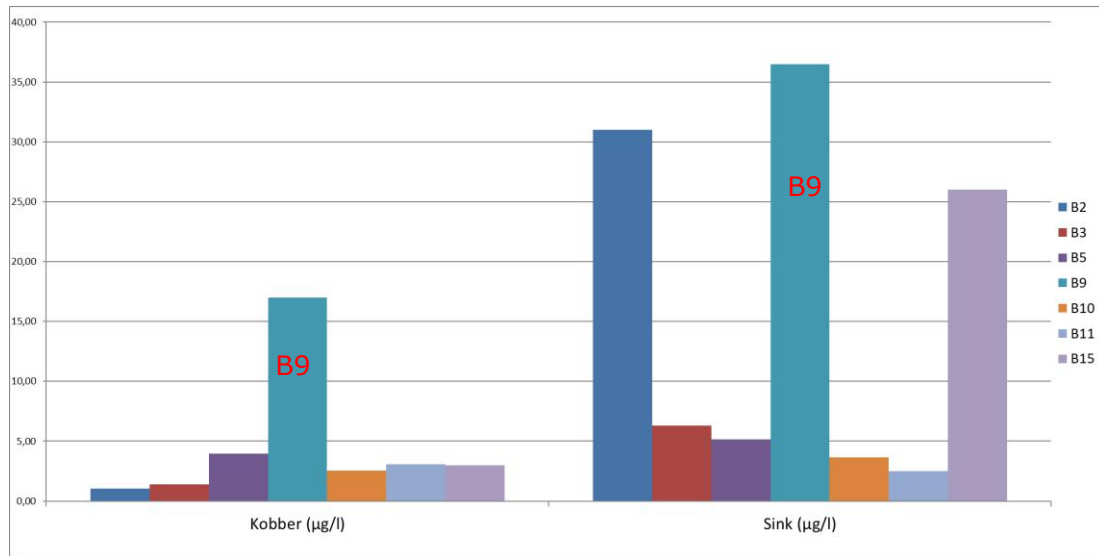
Analyseresultatene for 2018 viser generelt lavere konsentrasjoner av de analyserte parameterne, sammenlignet med 2017.

3.4.2.5 Brønn B9: rett sør for deponiet

Basert på grunnvannskotekartet (2016) for Solgård Avfallsplass, er det ventet at grunnvannsbrønn B9 ikke er påvirket av deponiet, og at grunnvannet som strømmer i retning av brønnen hovedsakelig vil stamme fra upåvirkede områder sør for deponiet.

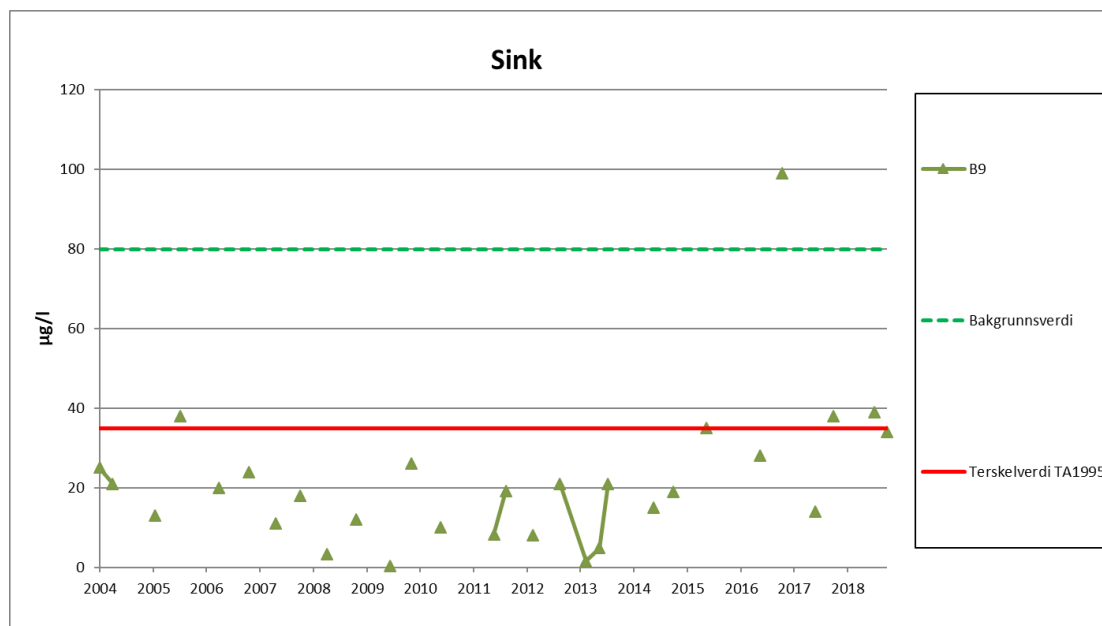
I feltloggen for 2018 er det registrert at temperaturen til grunnvannet i brønnen lå mellom 7-8 °C under prøvetaking. Resultatene for måling av konduktivitet viser lave verdier mellom 140-180 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Under prøvetaking ble det registrert at vannfasen i brønnen var farget lys brun, men det forekom kun lukt av sigevann under prøvetaking i juni.

Analyseresultatene for de enkelte parameterne i perioden 2004-2018, viser at middelkonsentrasjon ligger på samme nivå som de øvrige antatt upåvirkede grunnvannsbrønnene ved deponiet. Konsentrasjoner som peker seg ut i 2018 er de av kobber og sink Figur 40.



Figur 40: Gjennomsnittlig konsentrasjon av kobber og sink i 2018 målt i utvalgte grunnvannsbrønner ved Solgård Avfallsplass. Den mørk turkise søylen i diagrammet i figuren viser resultatene for grunnvannsbrønn B9.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner av sink i 2018 målt i brønn B9 ligger noe høyere enn de som ble påvist i 2017 (Figur 41).



Figur 41: Gjennomsnittlig konsentrasjon av sink i perioden 2004- 2018, målt i prøvene fra grunnvannsbrønn B9 ved Solgård Avfallsplass.

Brønn B9 antas å ha vært påvirket av sigevann i 2018.

3.4.2.6 Grunnvannsbrønn B14; sør-øst for deponiet

Prøvetaking av denne brønnen ble gjenopptatt i 2013. I perioden 2013-2018 har det blitt tatt ut prøver av disse brønnene jevnlig. Basert på det utarbeidet grunnvannskotekartet (2016), forventes brønnen å være upåvirket av sigevann fra avfallsplassen, da den ligger oppstrøms deponiet [15].

I feltloggen fra 2018 er det registrert at vannfasen er farget lysebrun, men det ble ikke registrert sigevannslukt under prøvetaking i løpet av 2018. Fargen på vannfasen kan skyldes påvirkning av humus (dødt plantemateriale) i forbindelse med kraftige nedbørsperioder.

Analyseresultatene fra 2017 viste en økning i konsentrasjon for flere parametere som bikarbonat, KOF, bor, mangan og jern. Dette kan indikere at brønnen i 2017 kan ha vært påvirket av sigevann eller avrenning fra terreng med mye plantemateriale (humus).

Analyseresultatene fra 2018 viser at det forelå lavere konsentrasjoner av jern og natrium, enn i 2017, mens det forelå høyere konsentrasjoner av klorid, sulfat og kalsium enn i 2017.

Gitt endringen av nedbørsmønsteret med mer intense nedbørsperioder med større volum vann som faller ned på bakken pr tidsenhet enn tidligere, virker det å være mest sannsynlig at brønnen påvirkes av avrenning fra terreng. Dog kan det ikke konkluderes med sikkerhet at brønn B14 ikke er sigevannspåvirket, og det er derfor viktig å følge utviklingen ved brønn B14 i den videre overvåkingen for å få klarhet i situasjon.

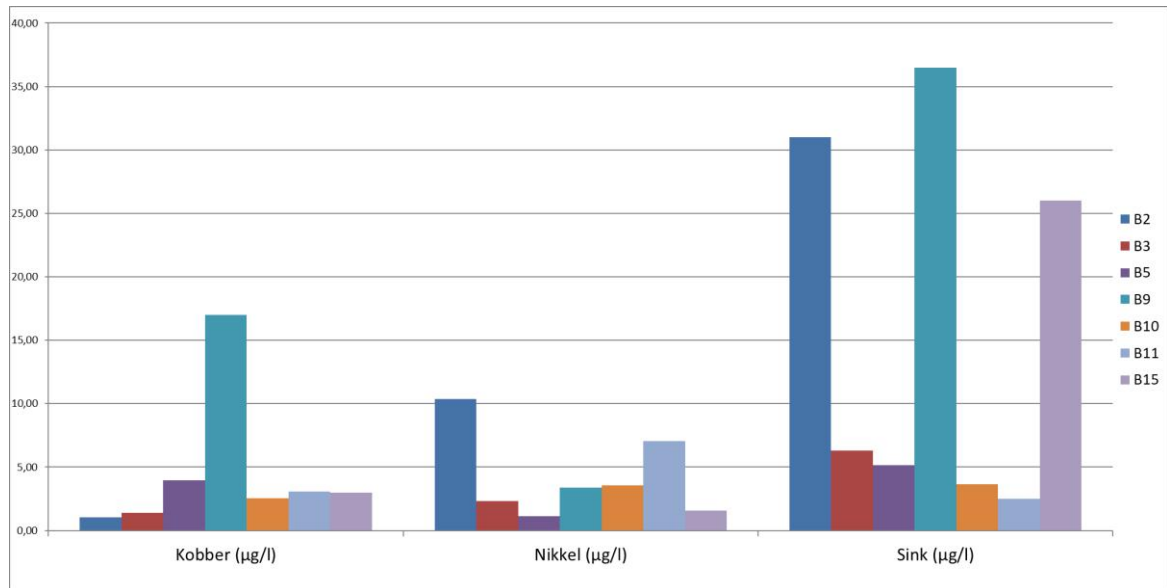
3.4.2.7 Grunnvannsbrønn B15; sør for deponiet

Denne brønnen ble etablert og tatt ut prøver fra første gang i 2005. Deretter ble brønnen overlatt til seg selv i 8 år, før det igjen tatt ut prøver av den i 2013. Fra det året ble brønnen innlemmet i prøvetakingsprogrammet til Solgård Avfallsplass. Basert på det utarbeidete grunnvannskotekartet (2016), forventes brønnen å være upåvirket av sigevann fra avfallsplassen, fordi brønnen antas å ligge oppstrøms deponiet [15].

I feltloggen for 2018 er det registrert en konduktivitet mellom 60-110 $\mu\text{S}/\text{cm}$, hvilket er normalt for upåvirket grunnvann. pH ligger mellom 5-7, hvilket er lavere enn hva som er målt i de brønnene nedstrøms deponiet. Vannfasen i brønnen er karakterisert som klart, med innslag av lysgult (humus syre) og uten spesielt lukt.

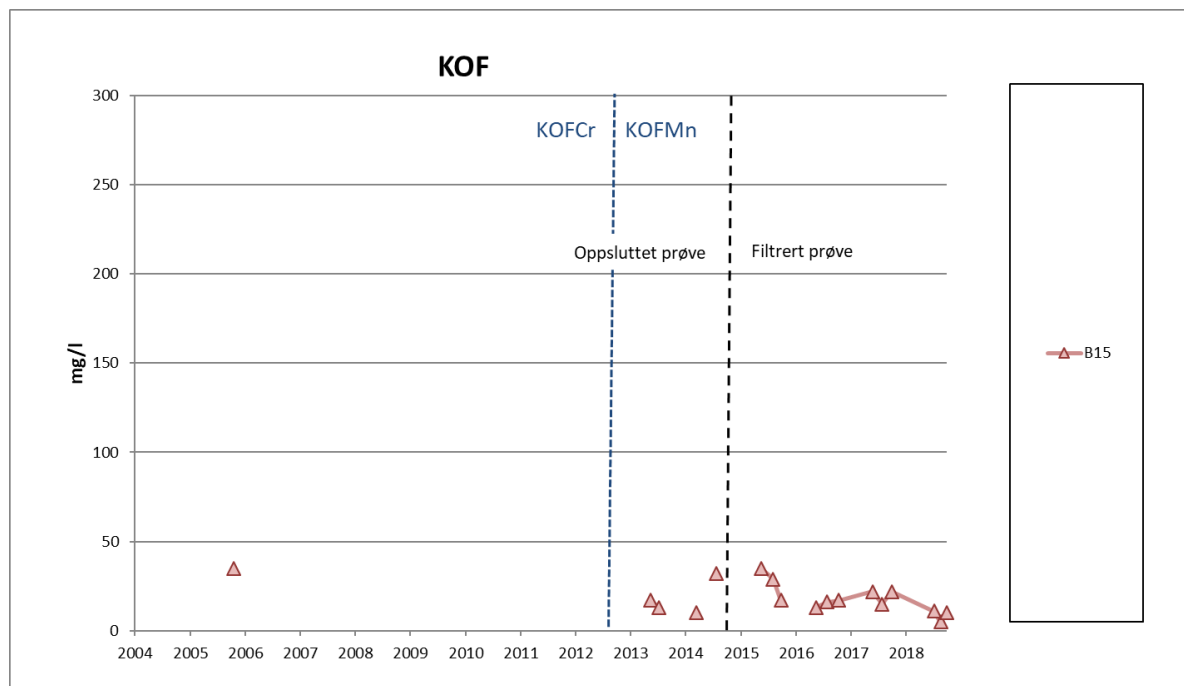
Vannprøver fra brønn B15 er fra og med 2015 også analysert for tungmetaller. Dette for å kunne danne seg et bilde av bakgrunnskonsentrasjoner av metaller i grunnvannet på området. Konsentrasjon av kobber, nikkel og sink målt i vannprøvene fra 2018 er forhøyede sammenlignet de andre brønnene oppstrøms (Figur 42).

Analyseresultatene viser at det foreligger konsentrasjoner lavere eller på nivå med forventet bakgrunnskonsentrasjon [4] for de fleste analyserte parametere.



Figur 42: Gjennomsnittlig konsentrasjon av kobber, nikkel og sink i 2018 for utvalgte grunnvannsbrønner ved Solgård Avfallsplass. Den lys fiolette søylen i diagrammet i figuren viser resultatene for grunnvannsbrønn B15.

KOF viser å ha stabilisert seg i 2018 (Figur 43).



Figur 43: Variasjon i KOF-målingene for perioden 2013-2018 i grunnvanns-brønn B15 ved Solgård Avfallsplass.

Sammenlignet med øvrige overvåkingsbrønner, viser vannprøvene lave konsentrasjoner for samtlige parametere som er analysert. Brønnen viser ingen tegn på sigevannspåvirkning, hverken mhp lukt eller farge.

3.4.2.8 Grunnvannsbrønn B16; sør-øst for deponiet

Basert på det utarbeidete grunnvannskotekartet (2016), forventes brønn B16 å være upåvirket av sigevann fra avfallsplassen, da brønnen er antatt å ligge oppstrøms deponiet [15].

I feltloggen for 2018 er det registrert lignende pH og konduktivitet verdier som de andre sammenlignbare brønnene i området; B14-B17. Det er målt en ledningsevne på mellom 220- 240 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i vannprøvene som ble tatt ut dette året. Vannet i brønnen er karakterisert som klart og uten lukt.

Sammenlignet med de øvrige brønnene som har inngått i overvåkingsprogrammet for 2018, viser analyseresultatene lave konsentrasjoner for samtlige analyserte parametere. Det er dermed ingen tegn på sigevannspåvirkning av brønn B16 i 2018.

3.4.2.9 Grunnvannsbrønn B17; sør-øst for deponiet

Basert på det utarbeidete grunnvannskotekartet (2016), forventes brønn B17 å være upåvirket av sigevann fra avfallsplassen, da brønnen er antatt å ligge oppstrøms deponiet [15].

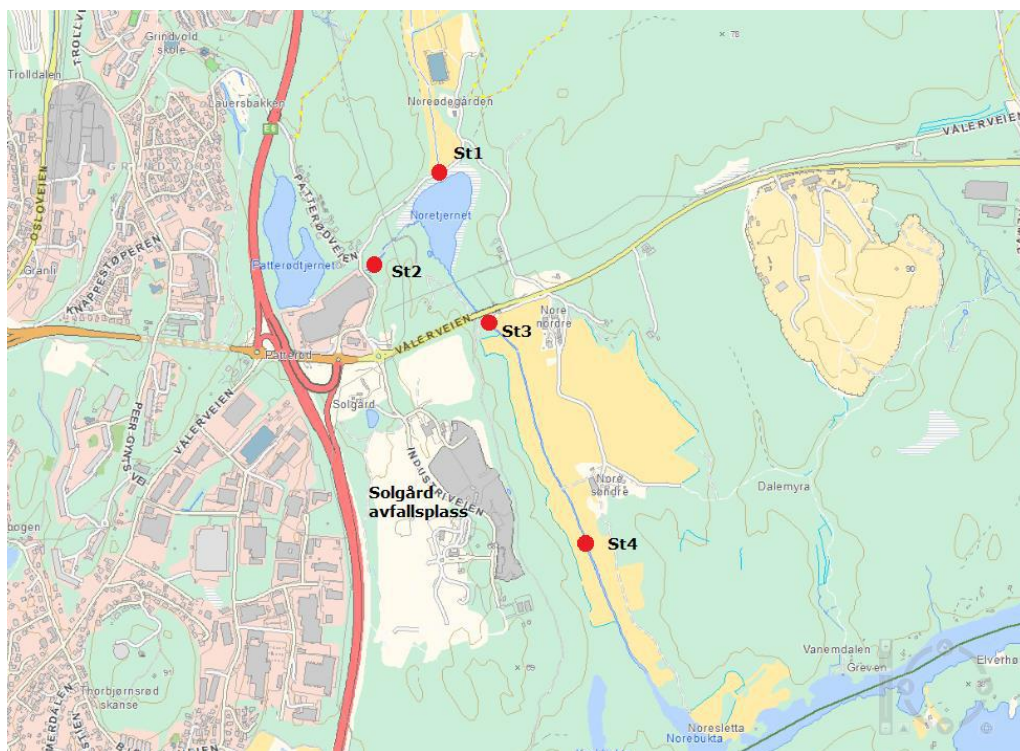
På samme måte som for grunnvannsbrønn B16, viser feltloggen for brønn B17 lignende pH og konduktivitet verdier som de øvrige sammenlignbare brønnene i området; B14-B16. Det er målt en konduktivitet på mellom 78-97 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i vannprøvene som er tatt ut dette året. Vannet i brønnen er karakterisert som brunt/humusfarget og uten lukt.

Analyseresultatene fra 2018 viser lignende konsentrasjoner som tidligere år, med lave konsentrasjoner av samtlige overvåkingsparametere. Brønn B17 viser dermed ingen tegn på sigevannspåvirkning i 2018.

3.5 Analyseresultater for overflatevann 2018

3.5.1 Prøvepunkt

I forbindelse med innføringen av vanndirektivet er alle vassdrag i Norge delt inn i ulike vannforekomster. Samtlige stasjoner i nærliggende resipienter til Solgård Avfallsplass ligger innenfor samme vannforekomst; Norebekk vassdraget, tilhørende vannområde Morsa og vannregion Glomma. Bekken har sitt utspring fra Slettmosen myrområder nord-øst for Moss, og den drenerer gjennom Mosseskogen sørover mot Noretjernet og videre forbi Solgård Avfallsplass på østlig side, ned til Vanemfjorden i Vansjø (Figur 44).



Figur 44: Kart over prøvetakingspunkter for overflatevann i Norebekk vassdraget i 2018.

Følgende er registrert mhp. påvirkninger ved de ulike prøvepunktene;

- St1:** Skog, myr, dyrka mark, turløyper, hestesenter i kort avstand oppstrøms.
- St2:** Tilføres vann fra Patterødtjern, diffust grunnvannsutslag og overløp fra en kloakkpumpetasjon ved parkeringsanlegget til Mosseportensenteret. Det er lite trolig at prøvepunktet kan være påvirket av deponiet [16]. Vannkvaliteten i Patterødtjern forventes å være påvirket blant annet av avrenning fra E6 (selve motorveien og dens påkjøringsramper) og Mosseportensenteret. Det er gjort få undersøkelser av vannkvaliteten i Patterødtjern, men en undersøkelse av sedimenter fra tjernet utført i 2012 (i regi av fylkesmannen i Østfold), samt en undersøkelse av vannsøylen i 2017-2018 [16] støtter antagelsene nevnt over. Analyseresultatene viser forhøyede konsentrasjoner av organiske mikroforurensninger som PAH-forbindelser, PCB-kongener, lavklorerte forbindelser og TBT.
- St3:** Blanding av vann fra stasjon 1 og 2. Kan evt. påvirkes av deponiet dersom det skjer lekkasjer til grunnvann nordøst for deponiet. Bekkevannet her påvirkes i første rekke av kloakk pumpetasjonen øst for prøvetakingsstasjonen og avrenning fra Vålerveien.
- St4:** Lengst syd av overflatestasjonene nedstrøms deponiet. Kan fange opp mer avrenning fra deponiet. Plassert midt ut på et område med mye dyrka mark. Bekkeløpet er sterkt påvirket av avrenning fra næringsssalter i forbindelse med jordbruk mellom St.3 og 4, noe som gjenspeiles i kraftig vekst av nitrofile arter som Dunkjevle, Nøkkerose

og Sverdlilje i bekkeløpet. Stasjonen kan ved høy vannstand i Vansjø, være påvirket av vann derfra.

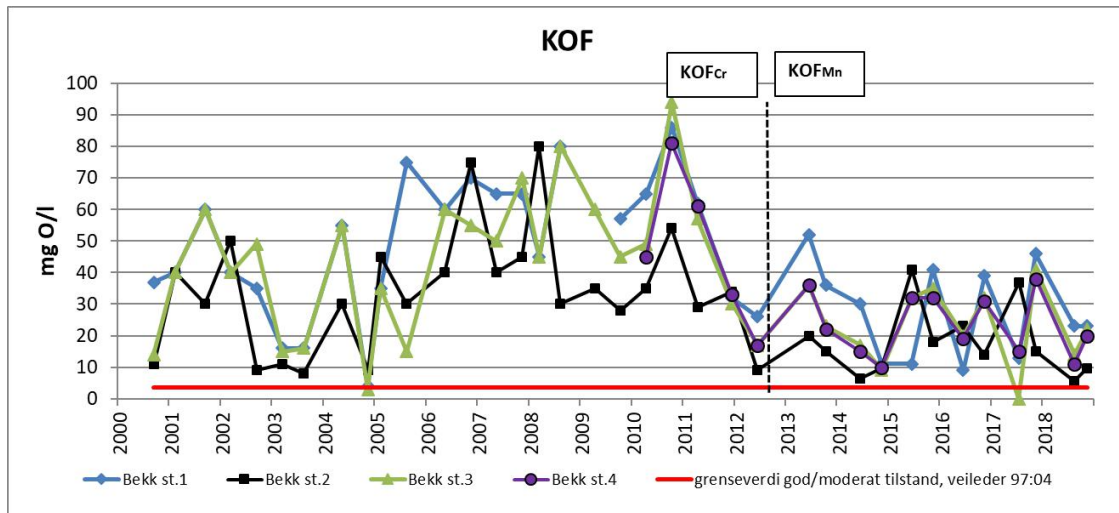
3.5.2 Generell vannkvalitet

Tabell 5 under viser gjennomsnittlige konsentrasjoner ved stasjonene i Norebekken for perioden 2014-2018. Analyseresultatene av hver enkelt prøve foreligger i vedlegg 7, og trender over flere år er framstilt i vedlegg 8.

Tabell 5: Tilstandsvurdering av overflatevann ved de 4 stasjonene i Norebekk vassdraget for 2018. Benyttede klassifiseringssystem er oppsummert under tabellen.

Parameter	Enhet	ST.1		ST.2		ST.3		ST.4	
		15.08.2018	06.11.2018	15.08.2018	06.11.2018	15.08.2018	06.11.2018	15.08.2018	06.11.2018
pH		7,5	5,7	7,4	7,4	7,1	6,5	7,2	6,7
Upolar olje C10-C40	mg/l								
Bikarbonat	mg/l	95	4	110	140	75	15	87	22
Turbiditet	FTU	25	3,2	12	5,4	4	5,2	5,1	4,6
Suspendert stoff	mg/l		5		27		7,3		6,9
Total-P	µg/l		22		49		36		45
Tot-N	µg N/l	650	780	770	1400	470	1000	640	1400
Nitrat-N	µg/l		420		790		620		710
Ammonium	µg N/l	110	24	440	160	25	36	22	29
KOF	mg O/l	23	23	5,6	9,6	14	22	11	20
BOF-5	mg/l	5	5	5	5	5	5	5	5
TOC	mg/l								
Natrium	mg Na/l	40	11	87	90	200	26	130	28
Kalium	mg K/l	3,8	1,1	6,1	4,8	5,8	2,1	7,3	3
Kalsium	mg Ca/l	31	5,6	38	29	31	10	38	16
Bor	mg B/l	0	0	0	0	0,069	0	0,061	0
Jern	µg Fe/l	2800	650	1500	390	870	620	370	560
Klorid	mg Cl/l	66	17	130	140	260	40	190	42
Sulfat	mg/l	12	13	30	24	15	16	57	34
Bly	µg/l	1,5	1,6	0,39	0,45	0,8	1,2	0,37	1
Kadmium	µg/l	0,037	0,13	0,031	0,02	0	0,09	0	0,091
Kobber	µg/l	2,2	1,1	3,5	4,3	1,2	2,2	1,8	2,5
Kvikksølv	µg/l	0	0	0	0	0	0,014	0	0
Nikkel	µg/l	2,4	2	1,7	1,5	1,5	2,1	1,9	4,5
Sink	µg/l	2,6	17	20	11	2,5	17	2,8	18
Arsen	µg/l	1,6	0,57	0,4	0,42	0,61	0,51	0,55	0,53
Krom	µg/l	1	0,73	0,71	0,49	0,37	0,77	0,38	0,78

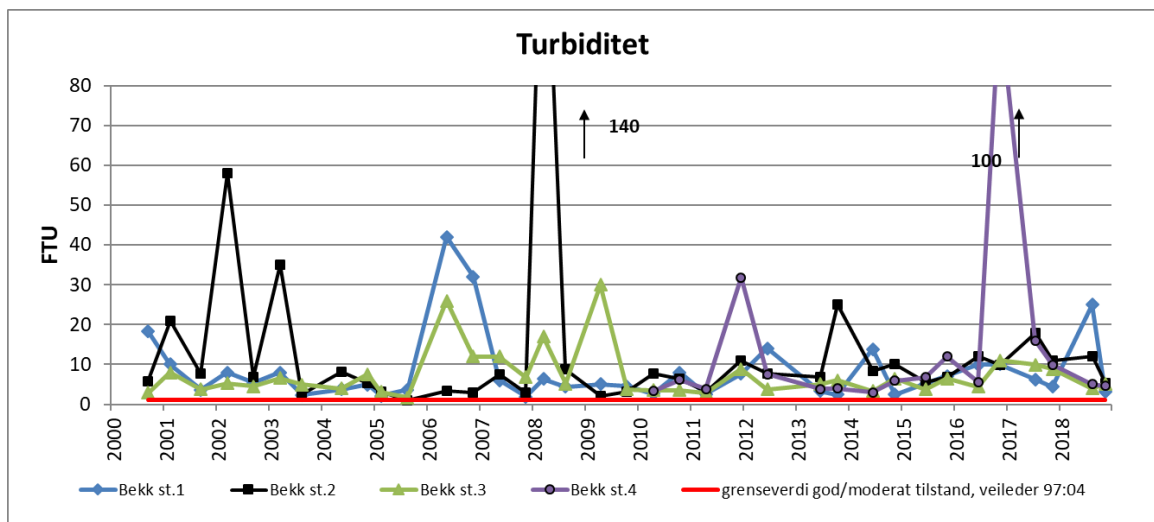
Årets analysedata for prøvene i Norebekk vassdraget viser på samme måte som tidligere høye konsentrasjoner for organisk stoff (målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF) og total organisk karbon (TOC)) ved alle 4 stasjonene, når de målte konsentrasjonene sammenlignes med grenseverdier for overflatevann i Veileder 97:04 [3] (Figur 45).



Figur 45: Variasjon i KOF-målinger ved stasjon 1-4 i Norebekk vassdraget for perioden 2000-2018.

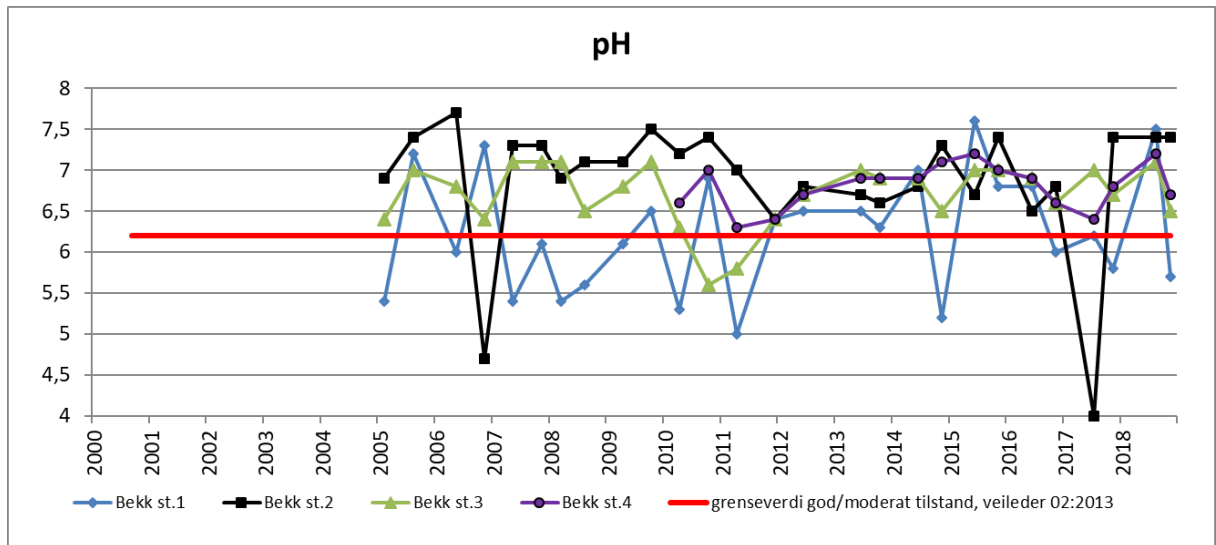
Det er ikke funnet tydelige forskjeller mellom stasjon 1 og 2 oppstrøms og stasjon 4 nedstrøms avfallsplassen. Det antas derfor at de forhøyede KOF verdiene skyldes andre forhold enn sigevannsavrenning fra deponiet.

Prøvene viser lavere turbiditet ved samtlige stasjoner enn tidligere (Figur 46). Analyseresultatene fra 2018 viser at konsentrasjoner av krom for St.1 og 3 er stabilisert i 2018. Det kan ikke med sikkerhet sies at vassdraget er påvirket av avrenning fra deponiet basert på disse 3 parameterne.



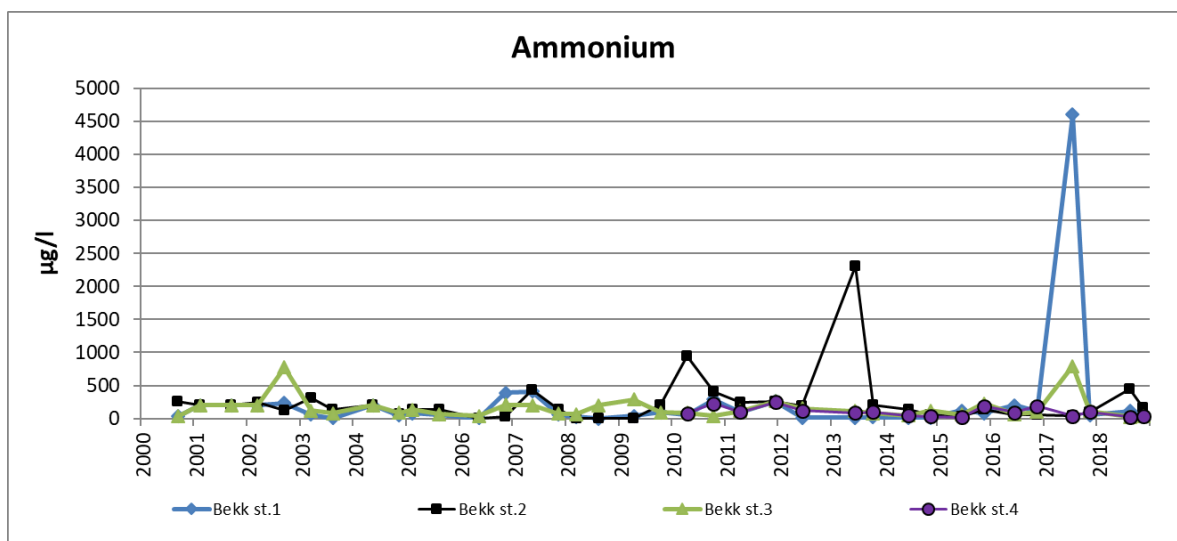
Figur 46: Variasjon i turbiditet ved stasjon 1-4 i Norebekk vassdraget målt i perioden 2000-2018.

Målt pH lå mellom 5,5 (Patterødtjern) og 7,5 (Norebekktjern) i 2018 (Figur 47).

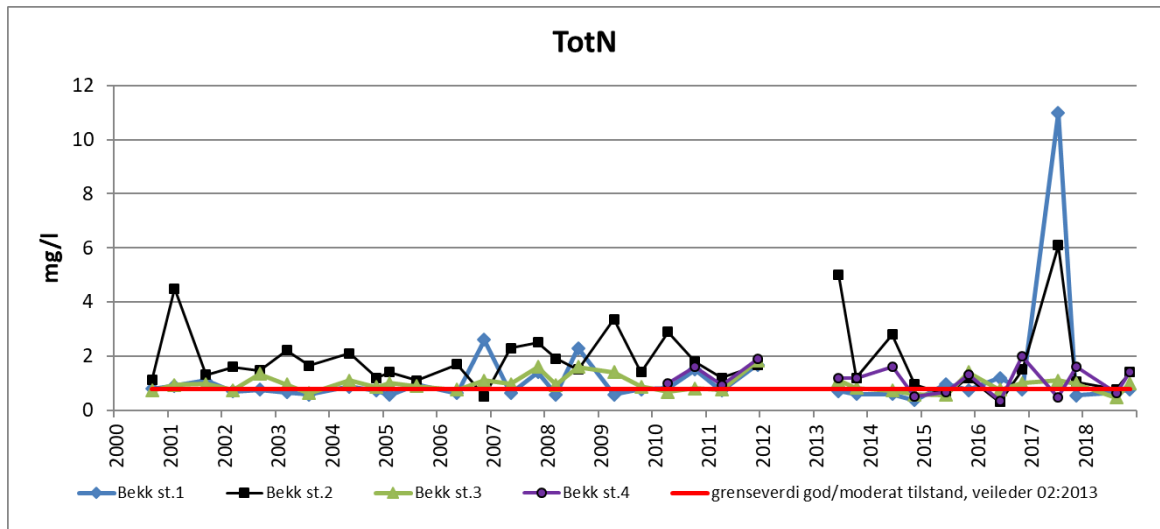


Figur 47: Variasjon i pH ved stasjon 1-4 i Norebekk vassdraget for perioden 2000-2018.

For næringsstoff, er prøvene i 2018 analysert både for Tot-N og ammonium (Figur 48, Figur 49).



Figur 48: Variasjon i ammoniums konsentrasjon ved stasjon 1-4 i Norebekk vassdraget for perioden 2000-2018.



Figur 49: Variasjon i nitrogen (Tot-N) konsentrasjon ved stasjon 1-4 i Norebekk vassdraget for perioden 2000-2018.

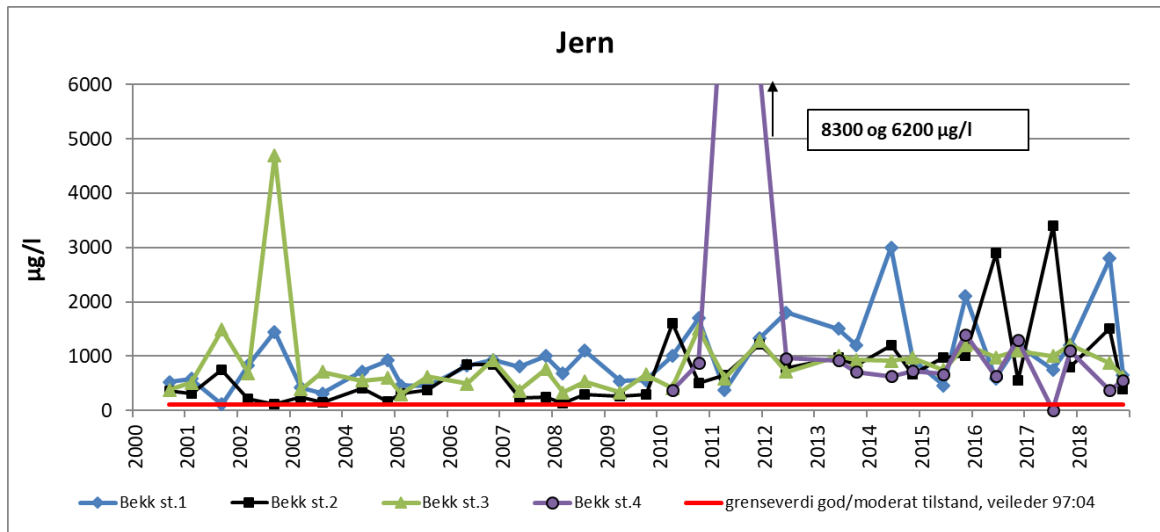
For nitrogen (Tot-N) varierer analysedataene fra god (St.3) til moderat (St.1) tilstand i perioden 2014-2018. For St.1 er dette en forverring av vannkvaliteten i forhold til 2016, da vannfasen ved denne stasjon hadde god tilstand. St.3 har på sin side gått fra moderat tilstand i 2016 til god tilstand i 2017 og 2018.

I forbindelse med resipientvurderingene utført i 2016 [17], ble prøvene fra Norebekk vassdraget dette året også analysert for tungmetaller og oljeforbindelser. Konsentrasjon av oljeforbindelser lå under kvantifiseringsgrensa (LOQ) til metoden i 2018. Tungmetaller ble også analysert i 2018, og de påviste konsentrasjonene av kadmium, kvikksølv og nikkel viser at vannkvaliteten er gjennomgående god (kun St.2 har moderat tilstand for kadmium). Konsentrasjon av bly, kobber og arsen ved alle 4 stasjonene ligger i tilstandsklasse moderat. Konsentrasjon av sink ved St.1 og 2 tilsier dårlig tilstand.

Konsentrasjon av krom viste i 2016 dårlig tilstand ved alle 4 stasjonene. I 2017 var situasjonen forverret, og St.1 og 3 hadde svært dårlig tilstand. I 2018 er St.1 og St.3 i moderat tilstand mhp krom.

3.5.3 Vurdering av sigevannspåvirkning

Klorid, natrium, bor, jern er eksempler på aktuelle sporingstoffer som kan benyttes til å avdekke sigevannspåvirkning på en resipient. Analyseresultatene for disse parameterne i 2018 kan gi noe indikasjon på sigevannspåvirkning på resipienten, eksempelvis jern konsentrasjon i 2018 (Figur 50).



Figur 50: Variasjon i konsentrasjon av jern ved stasjon 1-4 i Norebekk vassdraget for perioden 2000-2018.

Analysedataene fra alle de 4 stasjonene varierer innenfor lignende konsentrasjonsområde, og ved flere tilfeller er konsentrasjonene ved st.1 høyere enn ved st.2. Tilsvarende resultater er også funnet for øvrige analyserte parametere (Vedlegg 7).

3.6 Feltbefaring 2018

I forbindelse med prøvetakingene i 2018 ble det også gjennomført feltbefaringer på utvalgte steder i terrenget rundt deponiet (se vedlegg 3, oransje sirkler i kartet). Registreringer fra befaringsene viser at det ikke er funnet tegn på sigevannspåvirkning i disse områdene i 2018. Det ble ikke tatt ut ekstra vannprøver for analyse i forbindelse med befaringsene. Registreringene fra befaringsene er oppsummert i Tabell 6.

Generelt var områdene gjennomgående tørre hele året, utenom siste feltrunde hvor det var noe mer fukt.

Tabell 6: Registreringer fra feltbefaring av små bekkedrag rundt avfallsplassen 2018. Kart over de ulike områdene det henvises til er gitt i rapportens vedlegg 3.

Området mellom B4, B3 og B11	Juni	Området rundt B3: helt tørt. B2-B4: helt tørt. B4-B11: helt tørt
	August	Helt tørt, ingen tegn til forurensning
	September	Noe vann ved B3 og B11, ingen tegn på forurensning
	November	Fuktig, men ingen tegn til forurensning
Området rundt B9 (ett gammelt bekkefar/rør vest for grunnvannsbrønn nr. 9)	Juni	Helt tørt.
	August	Helt tørt, ingen tegn til forurensning
	September	Tørt, ingen tegn til forurensning
	November	Fuktig men ingen tegn til forurensning
Området rundt B10 og ned mot St3	Juni	Helt tørt, foruten litt vann i en bergsprekk.
	August	Helt tørt, ingen tegn
	September	Ingen tegn til forurensning
	November	Fuktig men ingen tegn til forurensning
På veg til B17	Juni	Tørt, lite/ikke vann i bekkene
	August	Helt tørt, ingen tegn til forurensning
	September	Ingen tegn til forurensning
	November	Fuktig, men ingen tegn til forurensning



Figur 51: Bildene er fra feltrunde 1, 05.06.2018. Venstre: området rundt grunnvannsbrønn B9, høyre: området mellom grunnvannsbrønn B3, B4 og B11



Figur 52: Bildene er fra feltrunde 2, 14.08.2018. Venstre: området rundt grunnvannsbrønn B9, høyre: området mellom grunnvannsbrønn B3, B4 og B11.



Figur 53: Bildene er fra feltrunde 3, 25.09.2018. Venstre: området rundt grunnvannsbrønn B9, høyre: området rundt grunnvannsbrønn B3, B4 og B11.

4. AVVIK OG ENDRINGER

4.1 Endringer

Av praktiske årsaker, ble tidspunktet for noen av prøvetakingene endret i forhold til opprinnelig fremdriftsplan:

Uke 32 ble endret til uke 34 etter avtale med oppdragsgiver.

4.2 Avvik

14. august 2018:

Feltrunde 2, 14. og 22. august, ble utført i to runder grunnet problemer med feltutstyret. Dette medførte at brønn B10 og B11 ble tatt 22. august mens resterende prøver ble tatt 14. august. Det var noe nedbør mellom de to prøverundene, men sannsynligvis ikke noe som skal påvirke prøveresultatene.

Feltrunde 2, 14.08.2018

Under feltrunde 2 ble B5 prøvetatt før B3, og er et avvik fra prøveprogrammet hvor nedstrøms brønner skal prøvetas før deponibrønner.

Feltrunde 3, 14.08.2018

For feltrunde 3 ble B5 prøvetatt før B3 og B11, som igjen ble prøvetatt før B10 og B17. Dette er avvik fra prøveprogrammet.

5. OPPSUMMERING

5.1 Vannbalanse

- Vannbalanseberegningene i årsrapporten for 2018 er revidert med henhold til tilrenningsarealet. Dette har medført korrigerende av tidligere utførte vannbalanseberegninger og sigevannsvurderinger, slik at vannbalansen i årsrapporten for 2018 vil være forskjellig fra tidligere årsrapporter.
- Nedbør og nedbørforløpet i 2018 har vært noe forskjellig fra normalnedbøren for området. Årsnedbøren er lavere enn normalnedbøren, og det er observert mer konsentrerte og kraftige nedbørperioder. Dette kan ha påvirkning på nåværende og framtidig overvannshåndtering.
- Vannbalanseberegningen viser at sannsynligheten for diffus utslipp i 2018 er den laveste målt for perioden 2013 – 2018. Potensiell diffus lekkasje er beregnet til -28% av netto nedbøroverskudd. Dvs. at det er et overskudd på oppsamlet og overført vann, og oppsamlingen er i henhold til kravene satt i miljødirektoratets veileder [5].
- Overløpshendelsen i november ble estimert til ca. 300 – 400 m³, noe som utgjør ca. 0,4 % av netto nedbøroverskudd i 2018. MOVAR IKS har allerede varslet Fylkesmannen i Østfold om hendelsen.
- Rambøll har vurdert responstiden, tiden det tar før sigevannsdammen maksimalt påvirkes av nedbør. Vurderingen som er utført indikerer at sigevannsdammen opplever maks påkjønning 1 dag etter en nedbørhendelse.

5.2 Vannkjemiske prøver

- En sammenstilling av resultatene fra overvåkingen fra 2004 til 2018 gir indikasjoner på hvilke brønner som kan antas å være påvirket av sigevann og hvilke som mest sannsynlig ligger oppstrøms deponiet.
- Resultatene viser tydelig sigevannspåvirkning ved brønnene B2 og B4.
- Ved brønner B3, B5, B9, B10, B11 og B14 er det registrert farge og/eller lukt, samt målt forhøyede konsentrasjoner av sigevannsrelaterte parametere, sammenlignet med konsentrasjonene som er målt ved de antatt upåvirkede prøvene oppstrøms deponiet (B15-B17). Konsentrasjonene er imidlertid betydelig lavere enn ved B2 og B4. Sigevannspåvirkningen registrert i 2018 ved tidligere antatt upåvirkede brønner bør følges nøye i videre overvåking.
- Selv om vannbalanseberegningene indikerer at det ikke er diffus lekkasje fra deponiet i 2018, kan resultatene fra brønner B3, B5, B9, B11 og B14 tyde på at man likevel i perioder kan ha noe utlekking fra deponiet.
- Analyseresultatene for brønn B10 i 2018 viser generelt lavere konsentrasjoner av de analyserte parameterne, sammenlignet med 2017. Tidligere har man vært usikker på om dette skyldes påvirkning fra avfallsdeponiet eller om dette i stedet kan skyldes andre kilder i området, som anlegning av traktorvei. Nylig utarbeidet kart over grunnvannsspeilet for området, antyder at brønnen er i risiko for å kunne påvirkes av sigevannlekkasjer fra deponiet. Da brønnen antagelig ligger helt på grensen for influensområdet til produksjonsbrønnene, er den eventuelle påvirkningens omfang imidlertid svært usikker. Kan hende er eventuell påvirkning begrenset kun til spesielle forhold, eksempelvis kraftig nedbør eller driftsstans i grunnvannspumpene.
- Analyseresultatene for brønn B15 viser at det foreligger konsentrasjoner lavere eller på nivå med forventet bakgrunnskonsentrasjon for de fleste analyserte parameterne.
- Analyseresultatene for brønn B14 fra 2018 viser lavere konsentrasjoner for bor, mangan, jern og bikarbonat enn 2017. Gitt det endrede nedbørsmønsteret med mer intense nedbørsperioder med større volum vann som faller ned på bakken pr tidsenhet enn tidligere, virker det å være mest sannsynlig at brønnen påvirkes av avrenning fra terreng. Dog kan det ikke konkluderes med sikkerhet at brønn B14 ikke er sigevannspåvirket.
- Brønnene B16 og B17 viser ingen tegn på sigevannspåvirkning i 2018.
- Årets analysedata for de 2 stikkprøvene av vann fra St.1-4 i Norebekk vassdraget viser som tidligere forhøyede konsentrasjoner av organisk stoff (målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF) og total organisk karbon (TOC)) sammenlignet med grenseverdier for overflatevann iht Veileder 97:04. Vassdraget drenerer gjennom et stort myrparti mellom Patterødtjern og Noretjern, samt fra Noretjerns utløp frem til St.3. Fra St.3 og ned forbi St.4 påvirkes vassdraget av jordbruk. Dette tilfører vassdraget store mengder planterester, humus og næringssalter. Sistnevnte medfører en sterk gjengroing av Norebekkens løp. Dette i sum gir stort behov for oksygen mhp omsetning av næringssaltene, og forhøyede konsentrasjoner av TOC pga forråtnelse av planterester. Det foreligger ingen entydige indikasjoner mhp påvirkning av sigevann mtp næringssalter og metaller i vassdraget fra Solgård avfallsfylling. Men vassdraget er sterkt antropogent påvirket av øvrige aktiviteter innenfor dets nedbørsfelt. For 2018 ligger St.1 og St.3 i moderat tilstand.

6. ANBEFALINGER

Tilstanden som ble registrert i 2018 i grunnvannsbrønn B3, B5, B9, B10 og B11 viser tegn til sigevannspåvirkning. Det anbefales at disse brønnene følges nøye i den videre overvåkingen av Solgård Avfallsplass for å få bedre innsikt om hvorvidt det foreligger sigevannspåvirkning, og om tiltak bør vurderes.

7. REFERANSER

1. Miljøverndepartementet, *Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften)*, in FOR-2006-12-15. 2006, Lovdata.
2. Folkehelse, S.I.f., *Forskrift om vannforsyning og drikkevann*, H.-o. omsorgsdepartementet, Editor. 2001, HOD: Oslo.
3. SFT, *Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning 97:04*. TA-1468/1997, 1997.
4. Banks David, R.C., Røyset Oddvar, Skarphagen Helge, *Natural concentrations of major and trace elements in some Norwegian bedrock groundwaters*. 1993.
5. SFT, *Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier*. TA-1995/2003, 2003.
6. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet, *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften*. 02:2013 – rev. 2015, Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet
7. Jon Lasse Bratli, *Miljømål for vannforekomstene - Forventet naturtilstand*. 1995, NIVA.
8. Miljødirektoratet, *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*. Veileder M-608/2016. 2016
9. DNMI. *e-klima*. 2014; Available from: http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=73,39035,73_39049&_dad=portal&_schema=PORTAL.
10. Bioforsk, *Miljøovervåking ved Solgård avfallsplass i Moss*. Årsrapport 2011, 2011: p. 31.
11. Bioforsk, *Miljøovervåking ved Solgård avfallsplass i Moss*, Årsrapport 2011. 2012. **7**(11).
12. SFT, *Veileder om overvåking av sigevann fra avfallsdeponier*, in TA-2077/2005. 2005.
13. Bioforsk, *Preparering av vannprøver og undersøkelse av sporstoffer i sigevann og grunnvann ved Solgård avfallsplass i Moss*. 2009. **4**(15).
14. Bioforsk, *Miljøovervåking ved Solgård avfallsplass i Moss*, Årsrapport 2012. 2013. **8**(15).
15. Rambøll, *M-not-002 Rev001. Kartlegging av grunnvannstanden*. 2016.
16. Rambøll, *M-rapp-003_Solgård avfallsplass-kartlegging av organiske miljøgifter i nærliggende resipienter vha passive prøvetakere, 2018*.

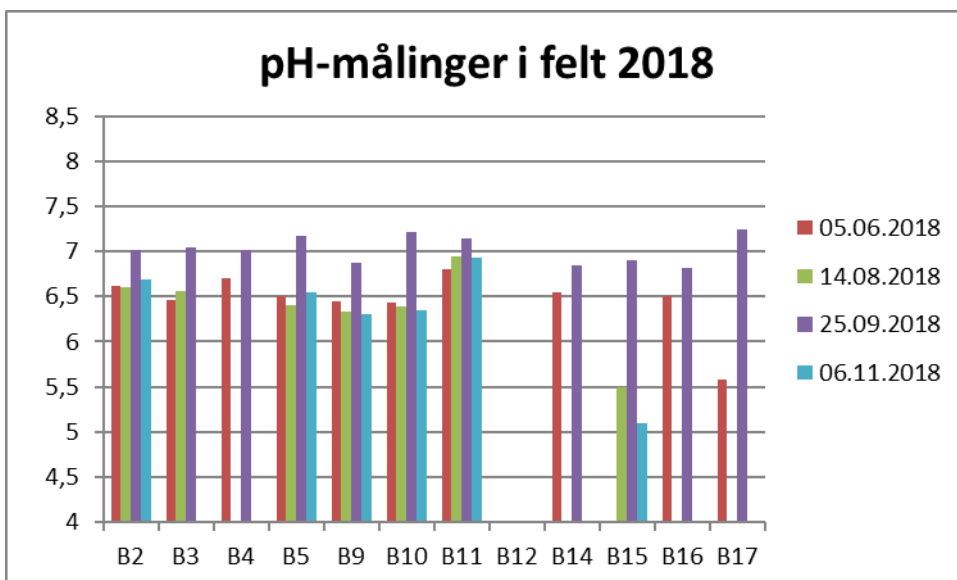
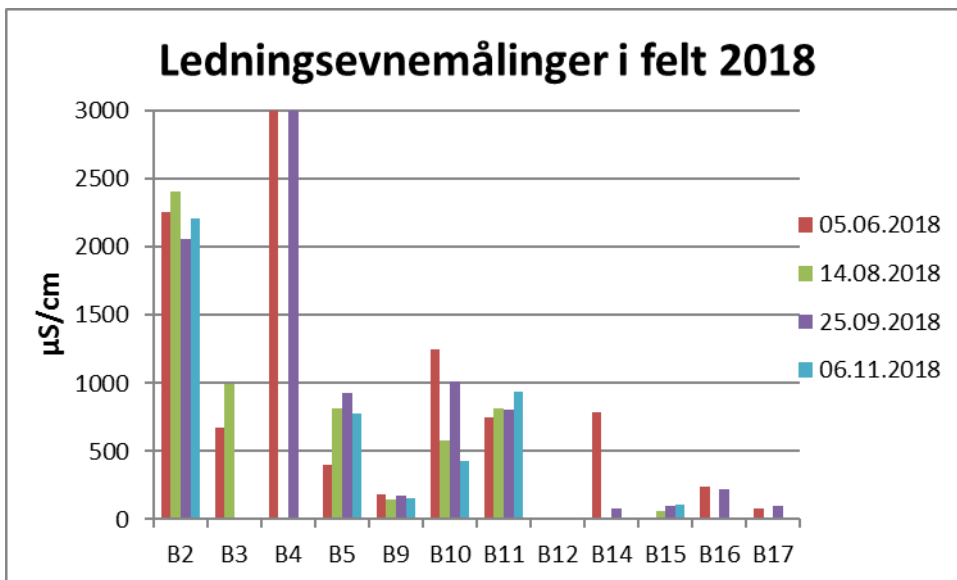
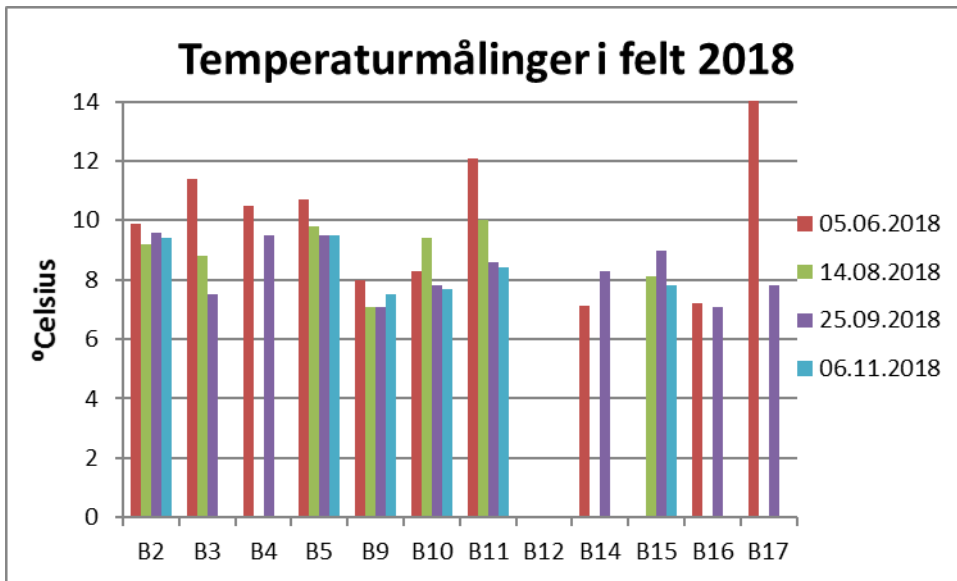
Prøvetakingsdatoer og analyseparametre					
Uke*		23	32	39	45
Grunnvannsbrønner	B2	E2,T	U,T	E2,T	U,T
	B3	E2,V,T	U,V,T	E2,V,T	
	B4	E2,V,T		E2,V,T	
	B5	E2,V,T	U,V,T	E2,V,T	U,V,T
	B9	E2,V,T	U,V,T	E2,V,T	U,V,T
	B10	E2,V,T	U,V,T	U,V,T	U,V,T
	B11	E2, V,T	U,V,T	E2,V,T	U,V,T
	B14	E2,V,T		E2,V,T	
	B15		U,V,T	E2,V,T	U,V,T
	B16	E2,V,T		E2,V,T	
B17	E2,V,T		E2,V,T		
Deponibrønner	D1	V	V	V	V
	D2	V	V	V	V
	D3	V	V	V	V
	D4	V	V	V	V
Overflatevann	Bekk 1		E1, T		E1, T
	Bekk 2		E1, T		E1, T
	Bekk 3		E1, T		E1, T
	Bekk 4		E1, T		E1, T

E1: enkelt program overflatevann
E2: enkelt program grunnvann
U: utvidet program
V: vannivå
T: temperatur, pH og ledningsevne

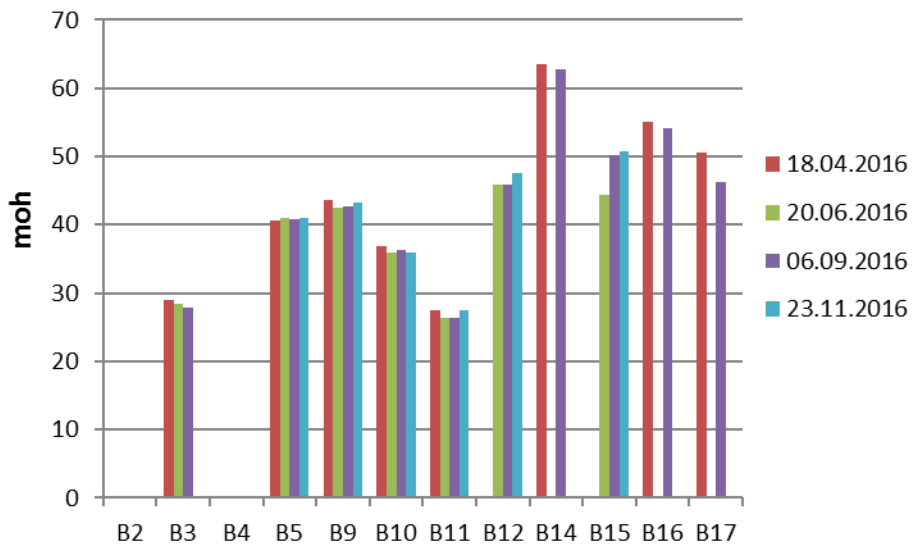
* Prøvetaking skjer mandag, tirsdag eller onsdag den aktuelle prøveuka
* Anbefalt prøvetakingsrekkefølge er som følger:
Oppstrøms: B9, B14, B15 og B16 og B17
Nedstrøms: B10, B3 og B11
Deponibrønner: B2, B4, B5

	Enkelt program for overflatevann	Enkelt program for grunnvann	Utvidet program for grunnvann
Tidligere prog:	Na, Cl, B, Fe, Tot-N, NH ₄ , SO ₄ , KOF, turbiditet og pH	Som for overflatevann (tidl prog.), og i tillegg Mn, K, Ca, Mg og HCO ₃	Som for enkelt program grunnvann, og i tillegg; As, Cu, Cr, Zn, Pb, Cd og Hg
Tillegg 2016 - 2018	TOC, SS, TotP, BOF5, HCO ₃ , Ca, K, nitrat/nitritt As, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn	THC (C10-C40)	THC (C10-C40)

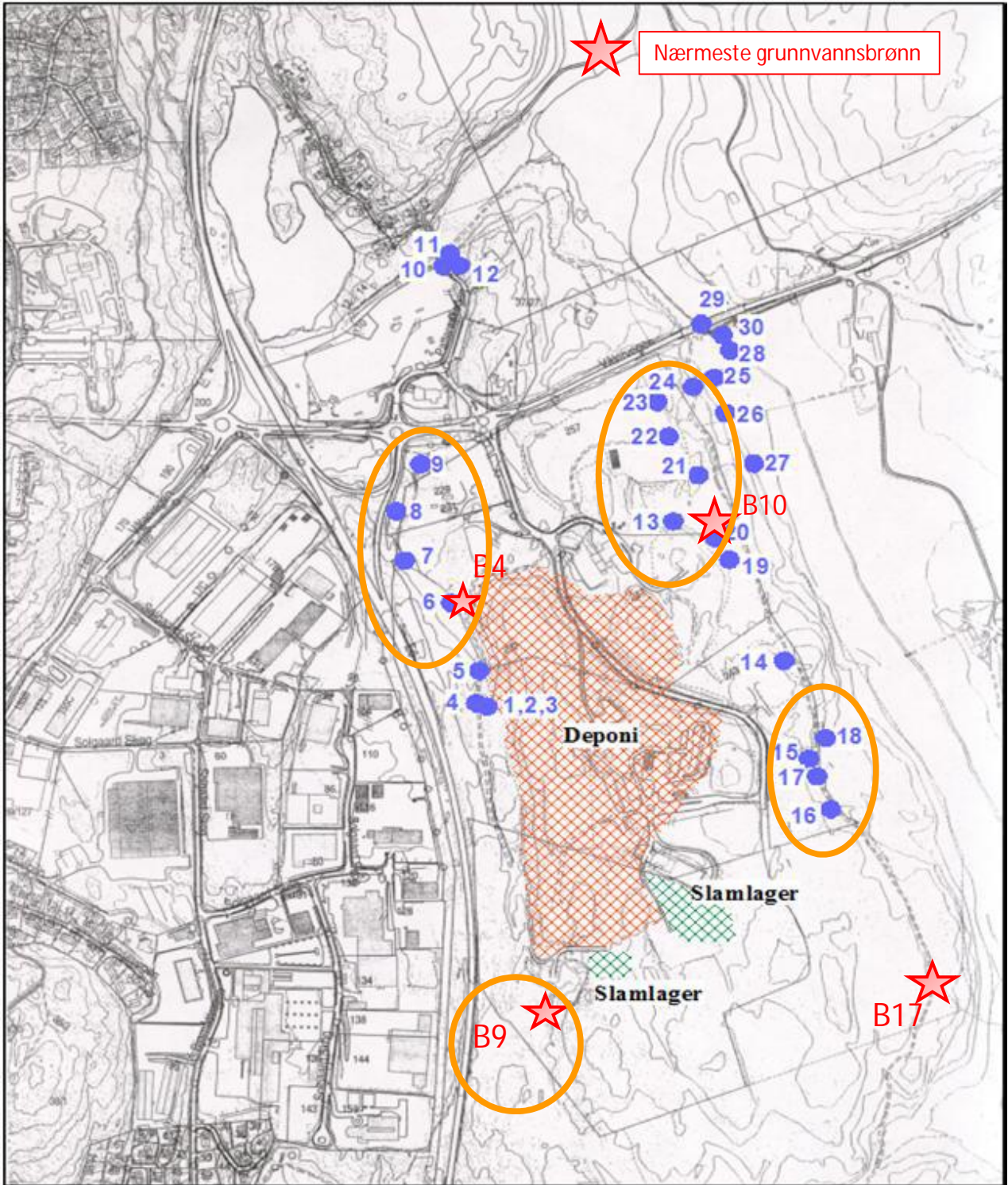
Vedlegg 2: Feltemålinger 2018



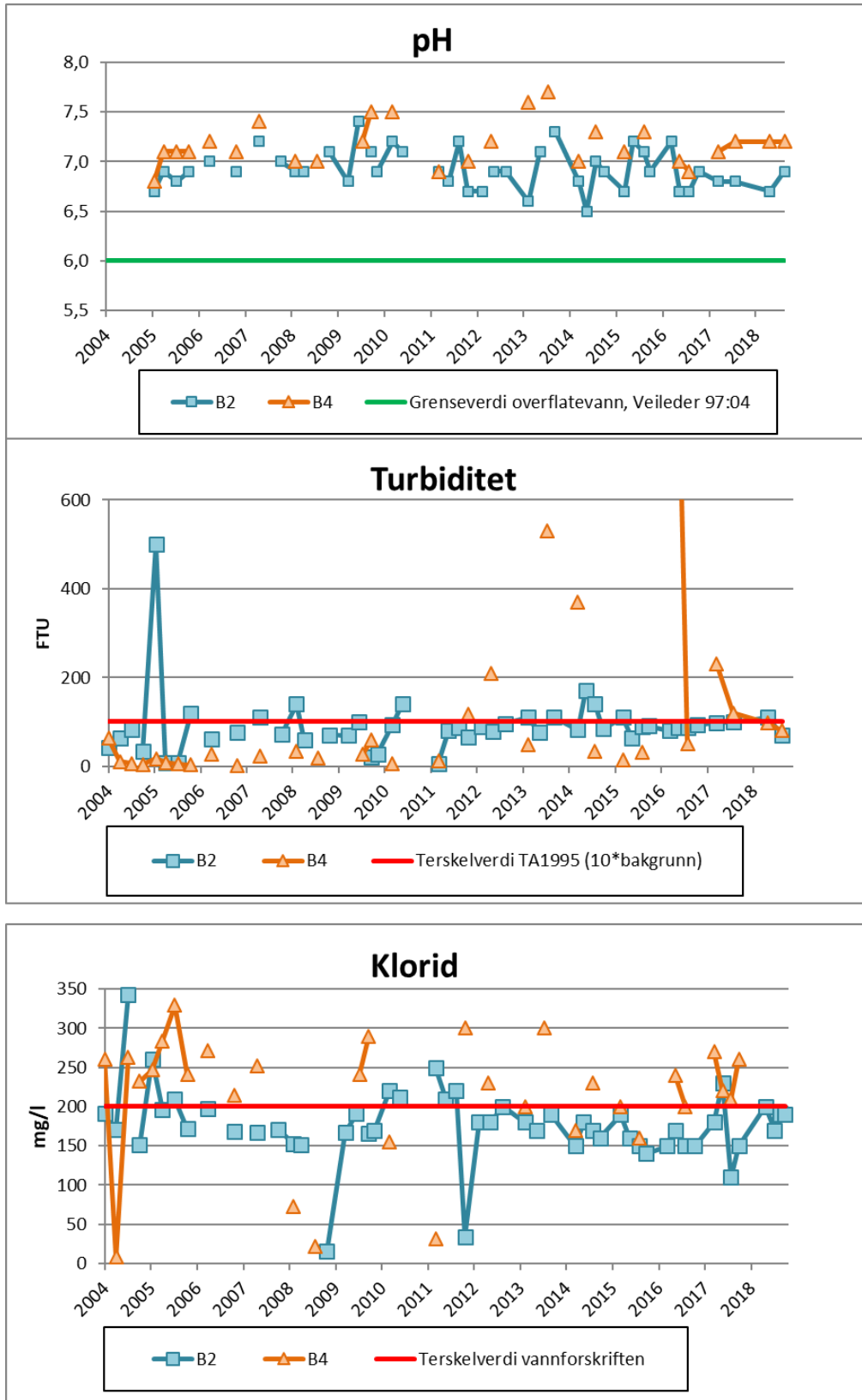
vannstandsmålinger 2018

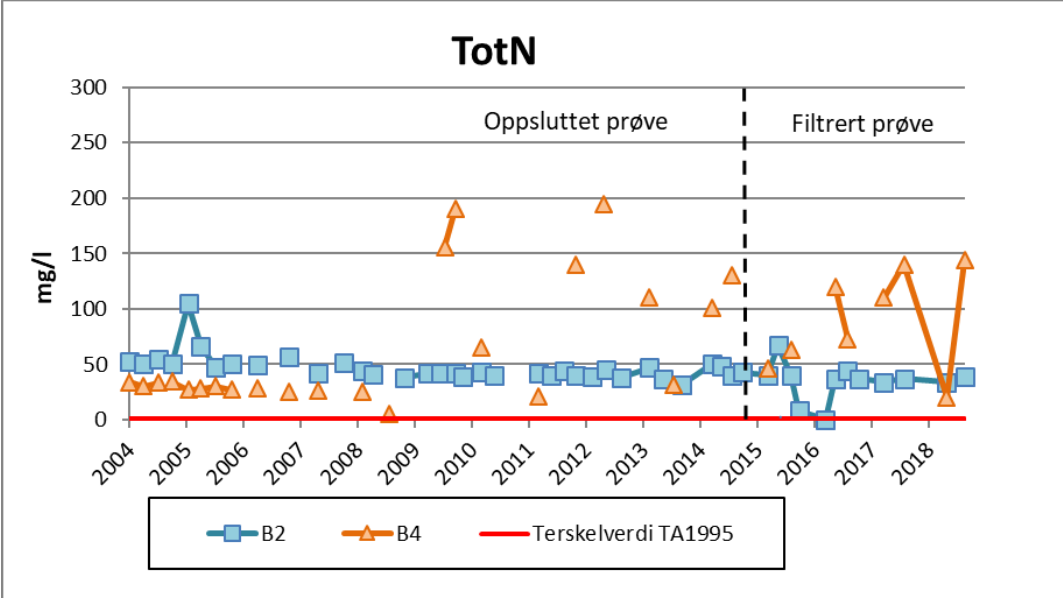
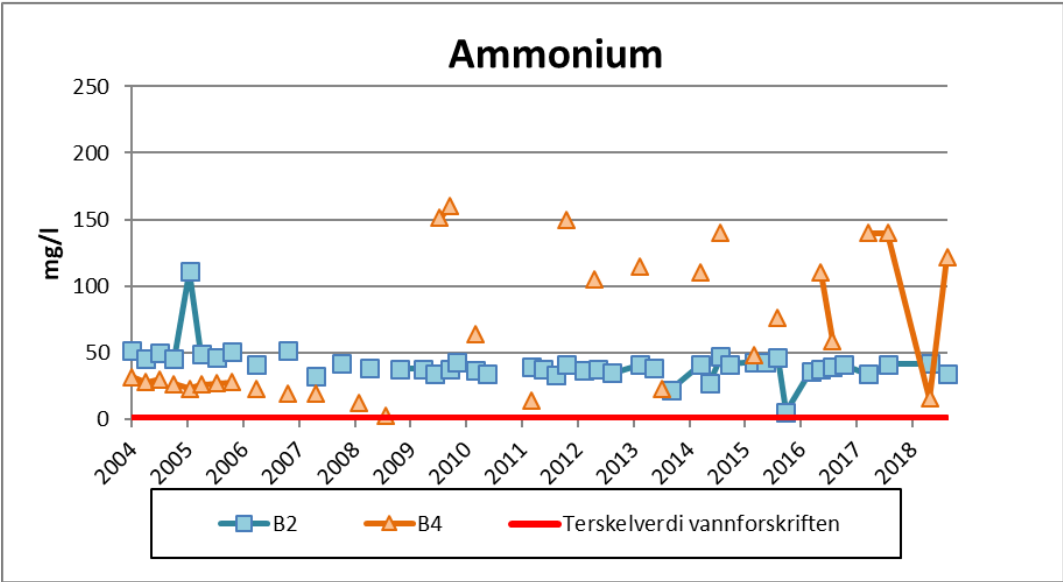
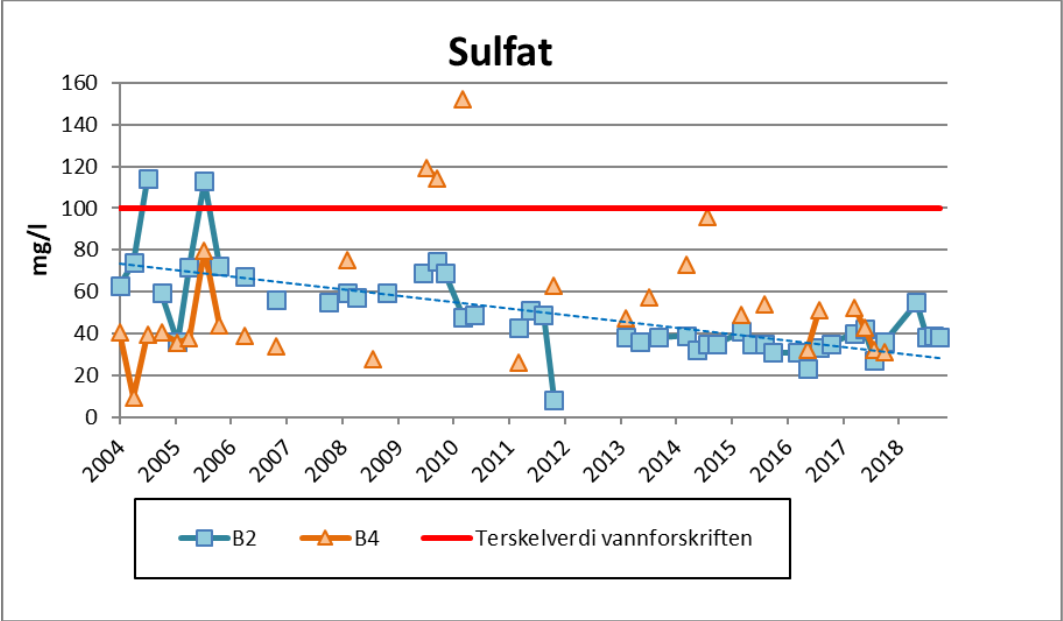


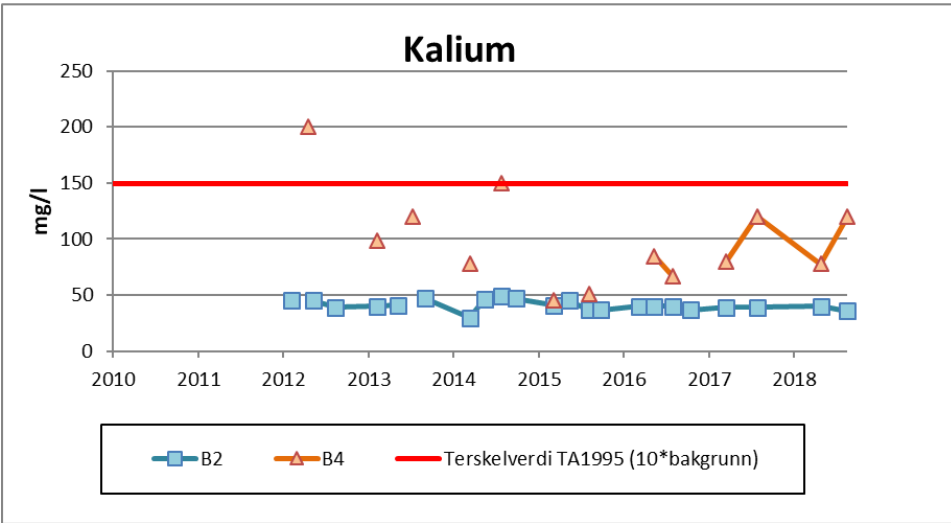
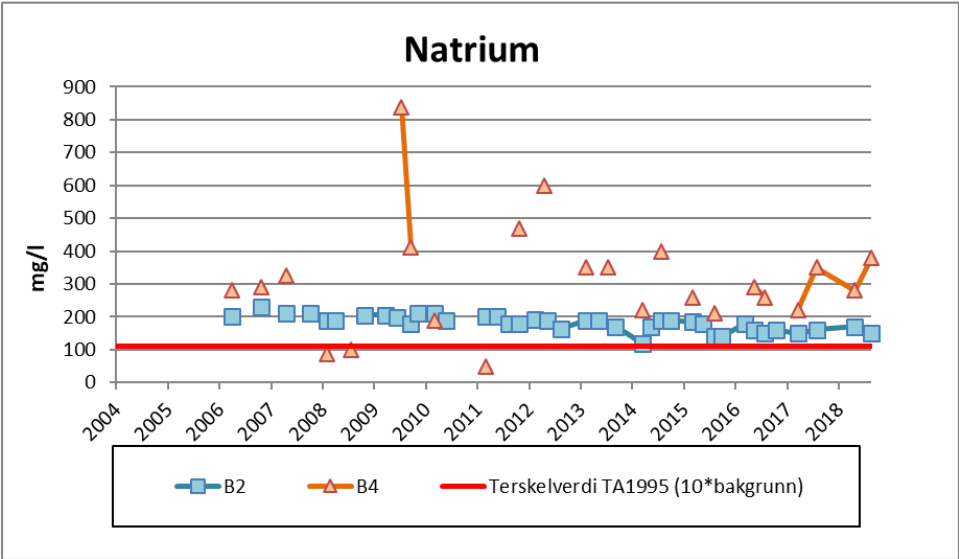
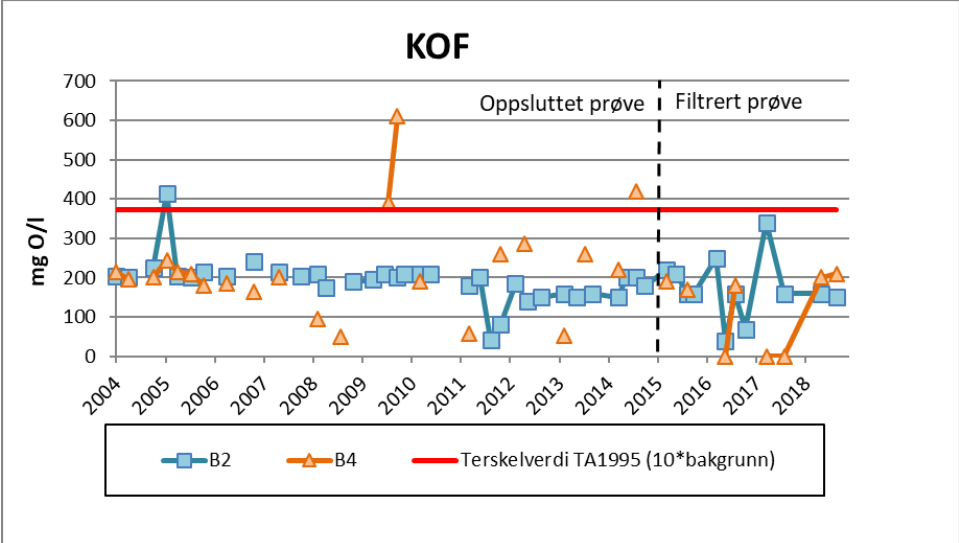
VEDLEGG 3: Kart over småbekker

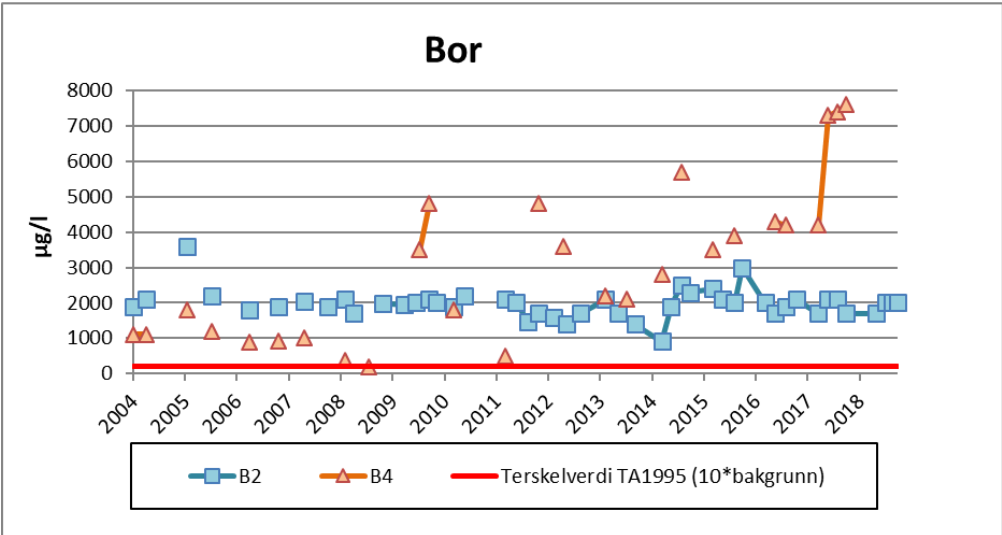
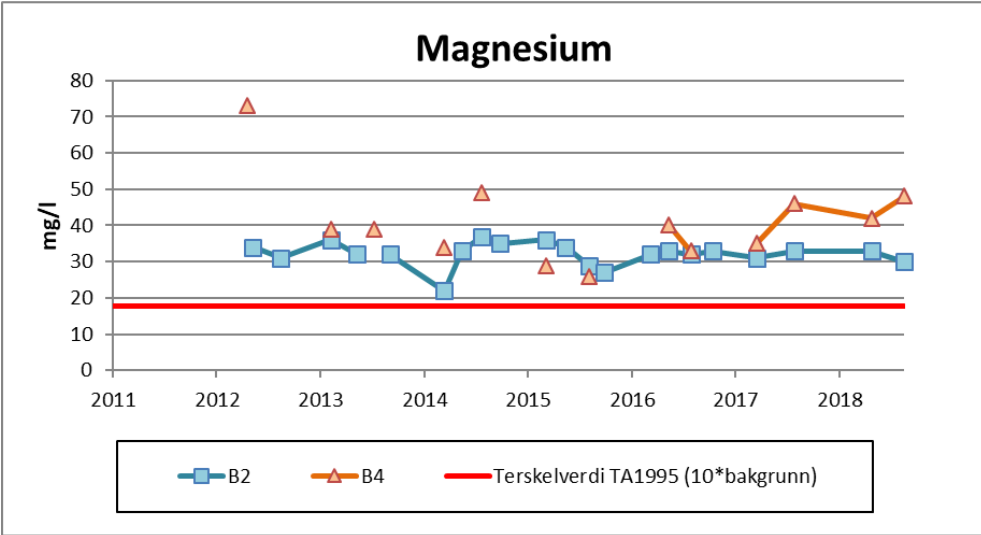
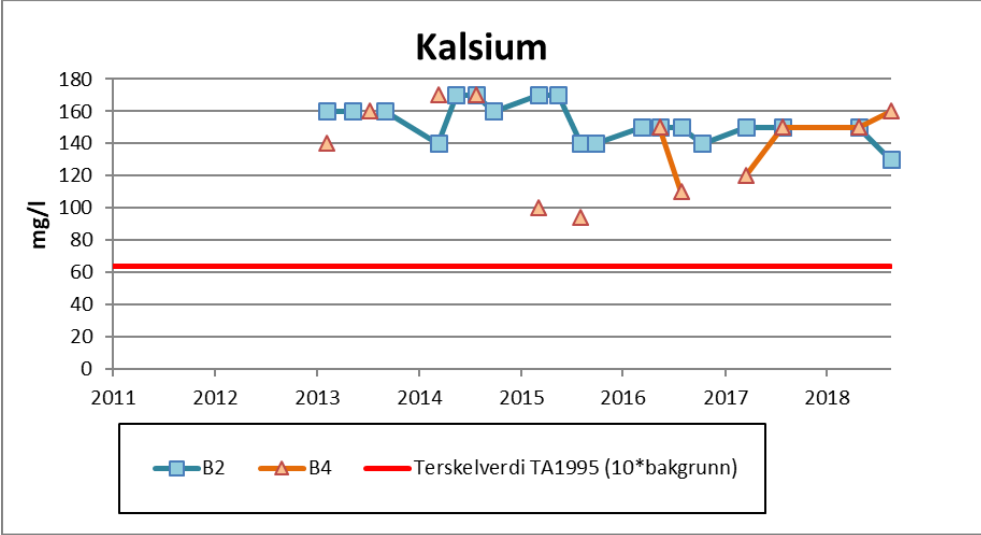


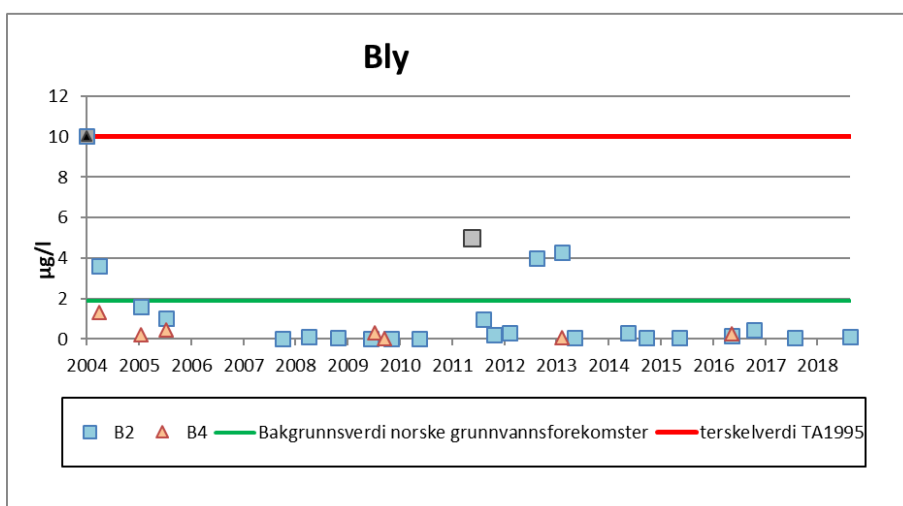
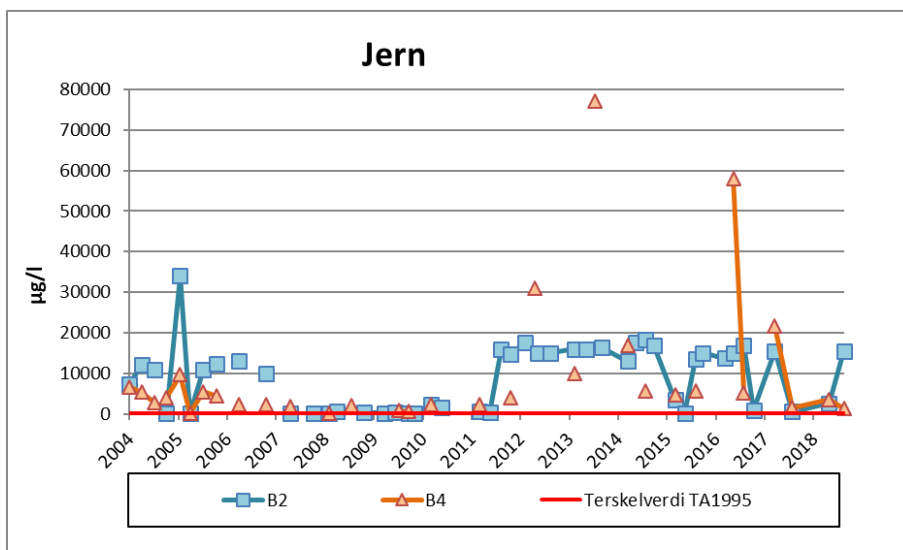
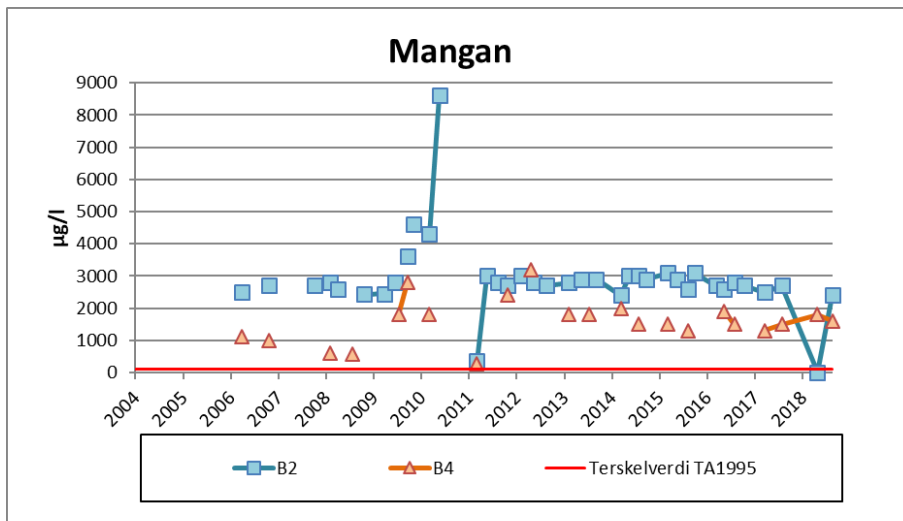
Vedlegg 5: Grafer sigevannspåvirkede brønner 2004-2018



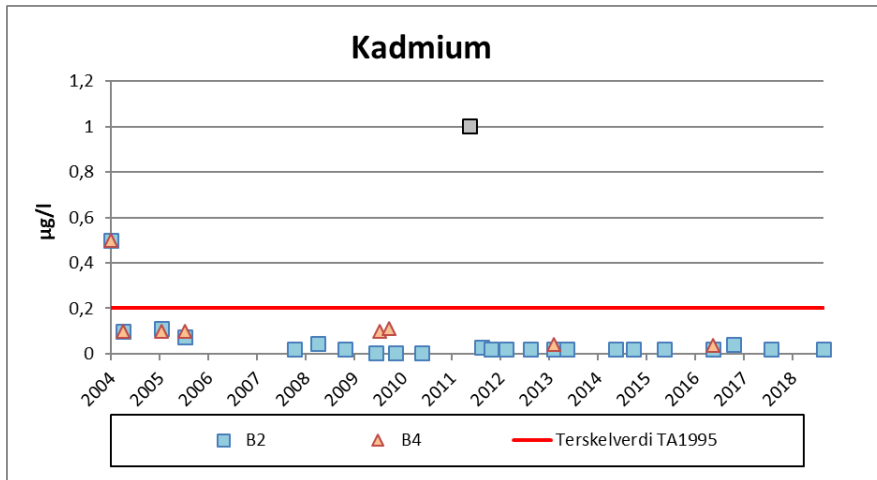




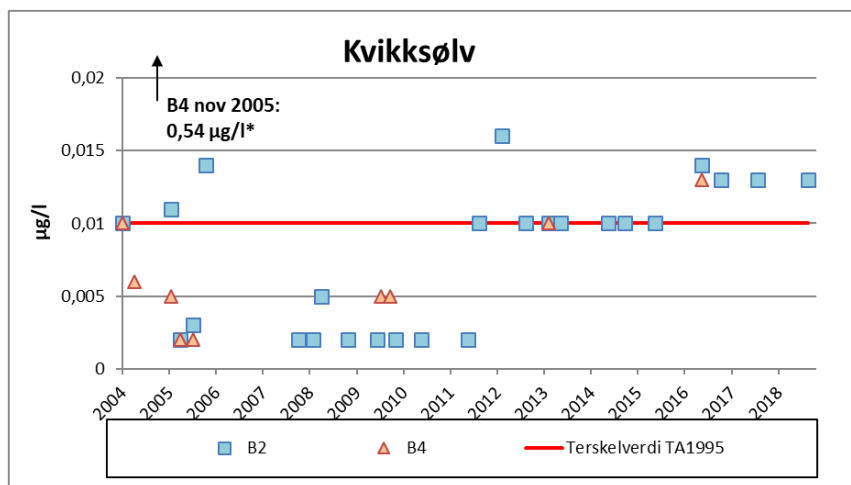
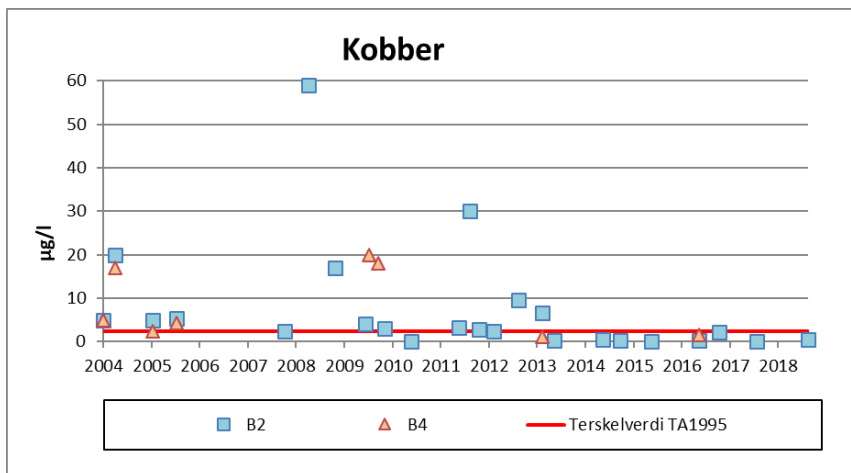




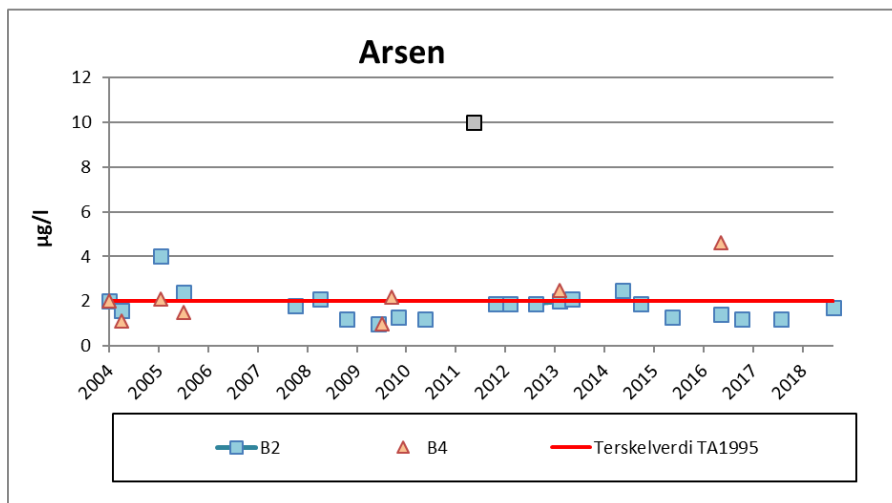
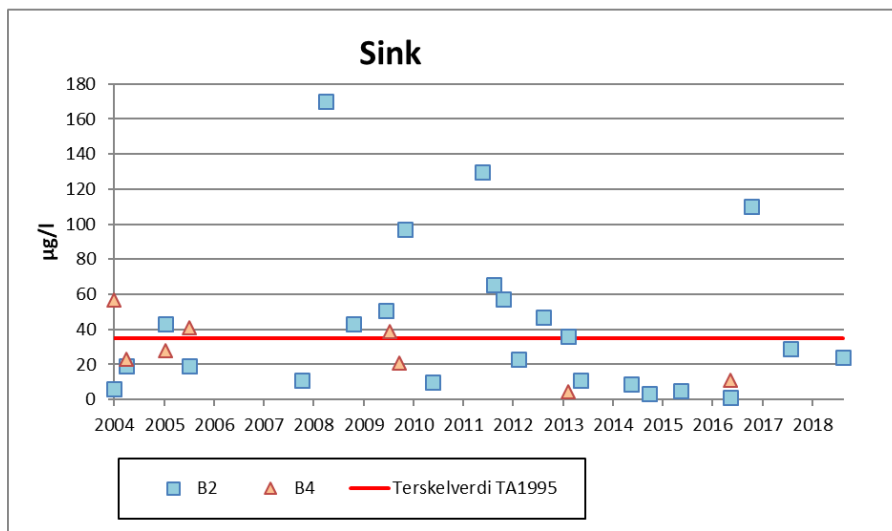
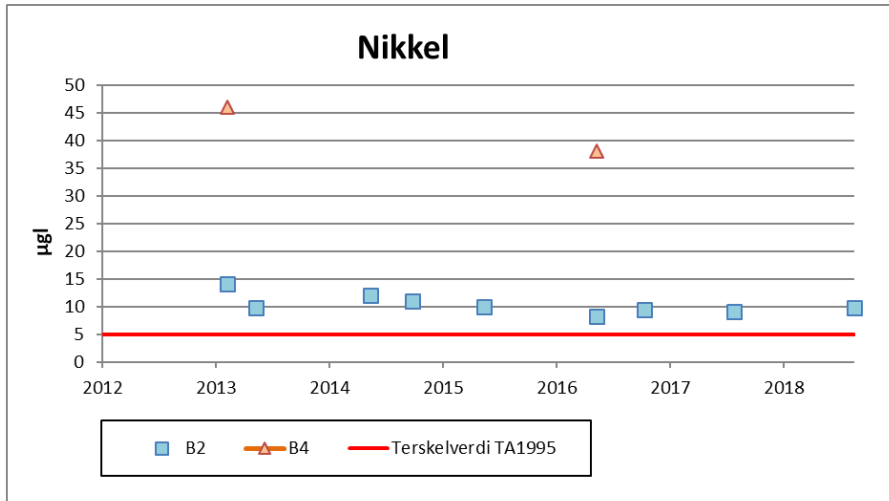
* Enkelte av analysene ble gjennomført med høyere kvantifiseringsgrense (LOQ) enn de øvrige prøver- disse er merket med hhv grå og svart farge i figuren. (12.2.2004; LOQ = 10µg/l. 30.6.2011; LOQ = 5 µg/L)



* Enkelte av analysene ble gjennomført med høyere kvantifiseringsgrense (LOQ) enn de øvrige prøver- disse er merket med grå farge i figuren. (30.6.2011; LOQ = 1 µg/L)

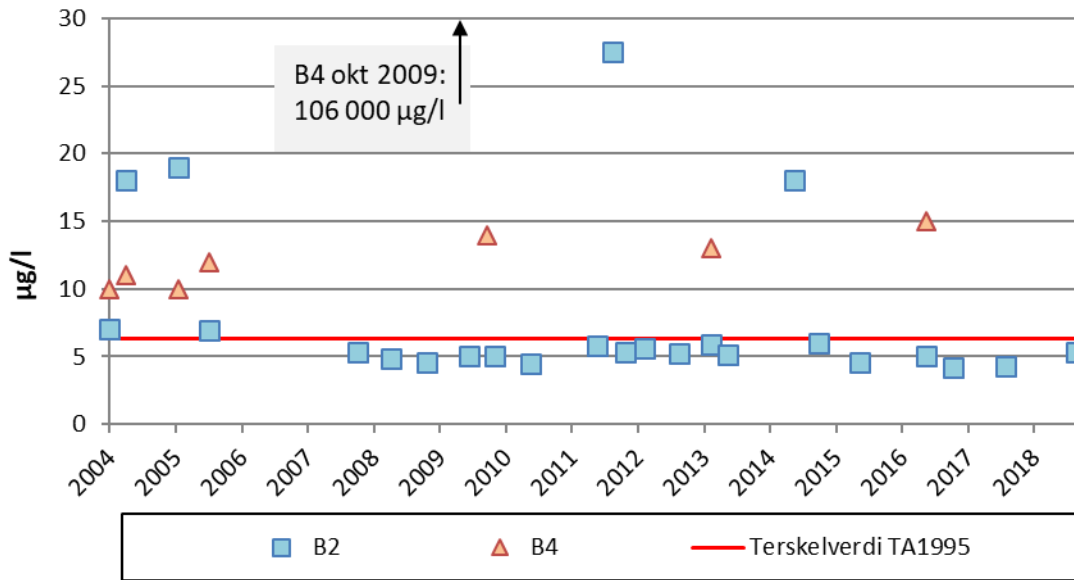


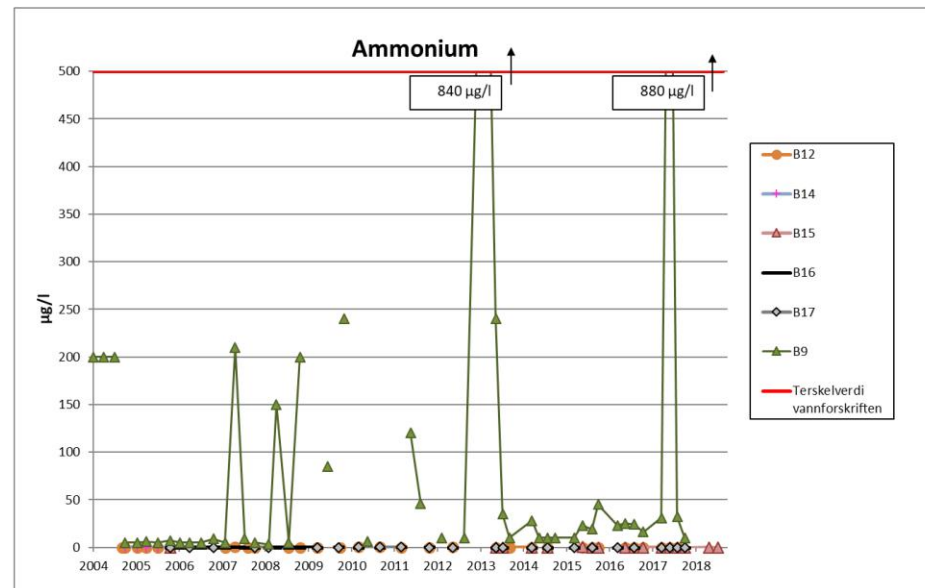
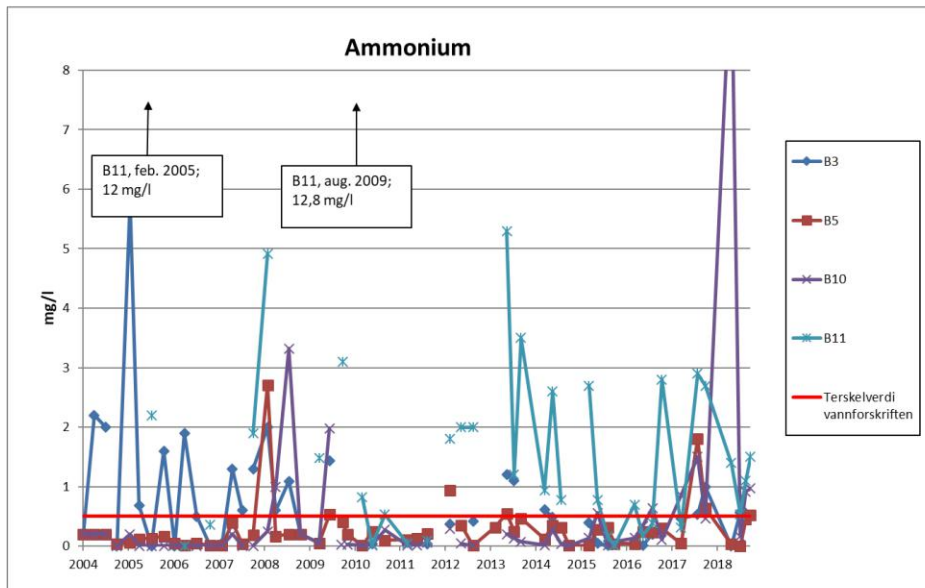
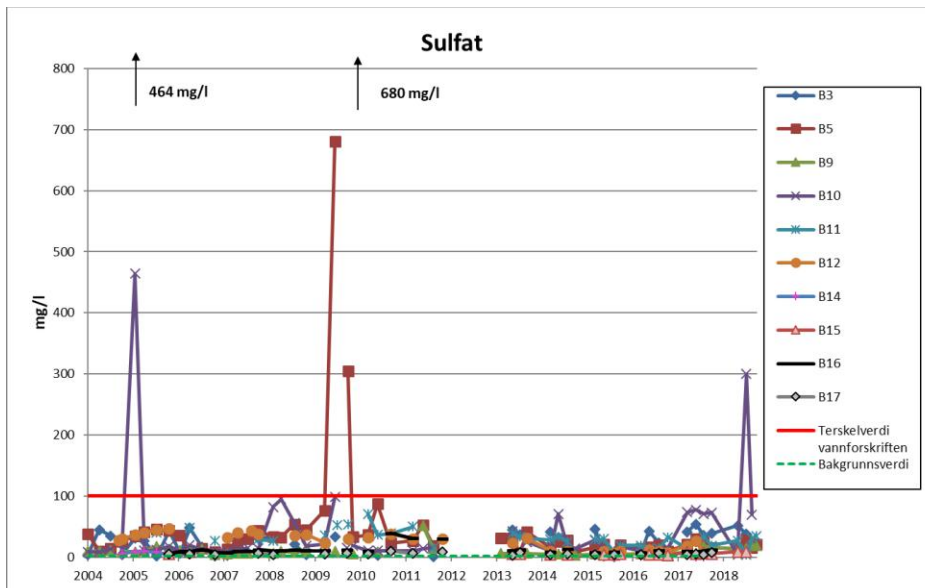
*Svært mange av grunnvannsprøvene som ble tatt ut 25.11.2005 viste svært høye kvikksølvkonsentrasjoner. Dette kan tyde på feil ved målingene denne dagen.

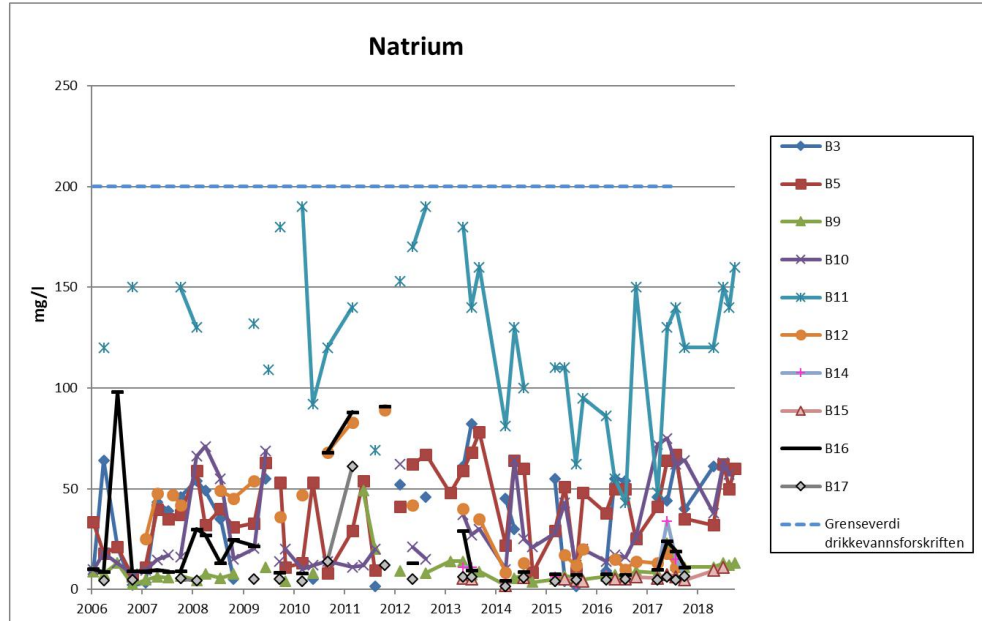
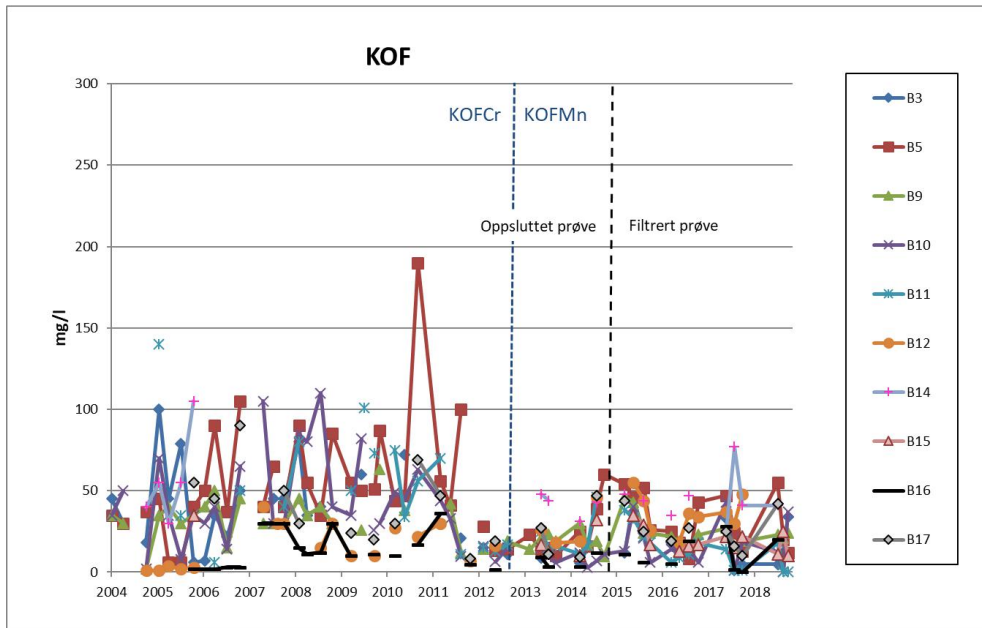
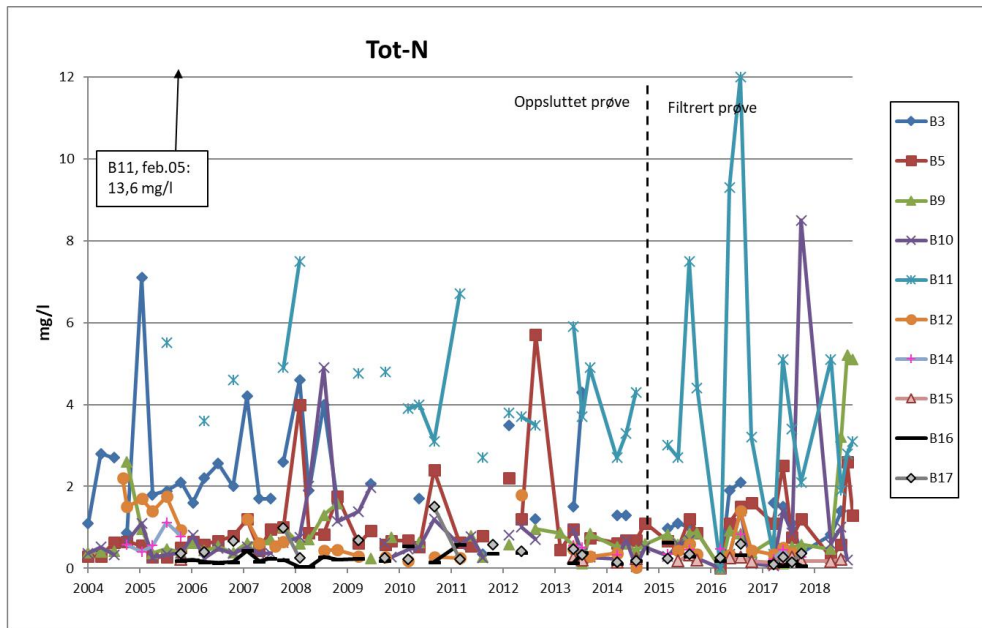


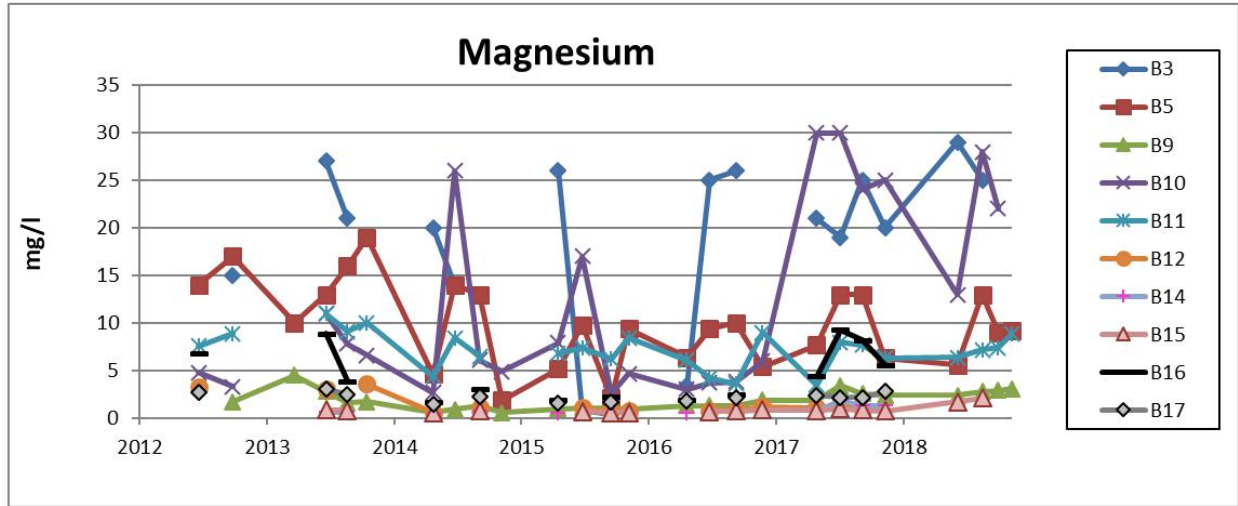
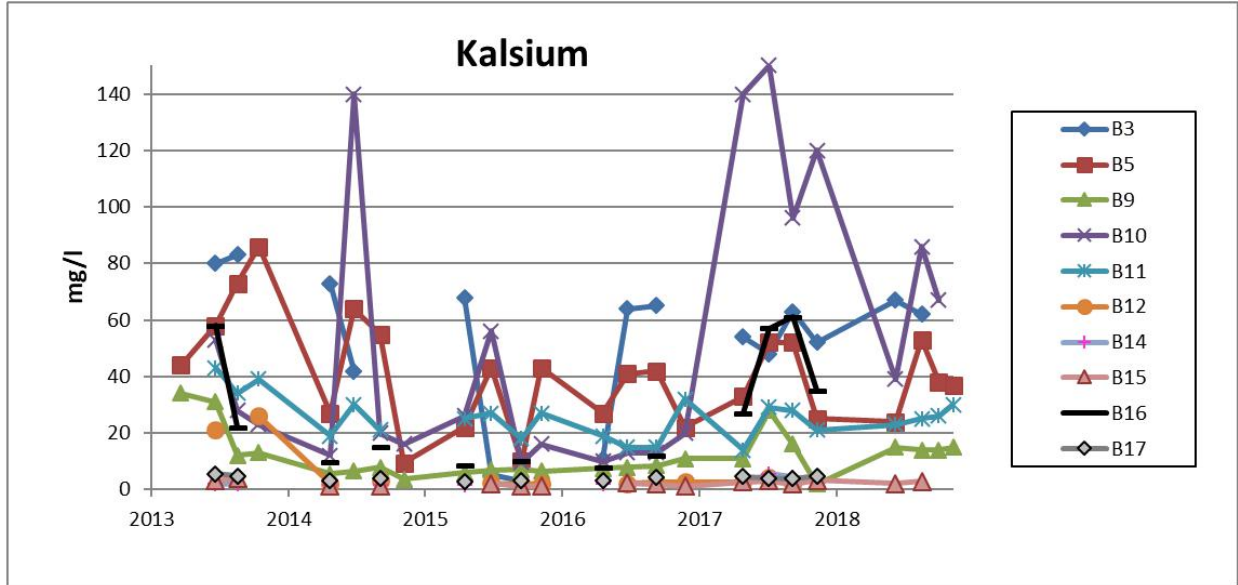
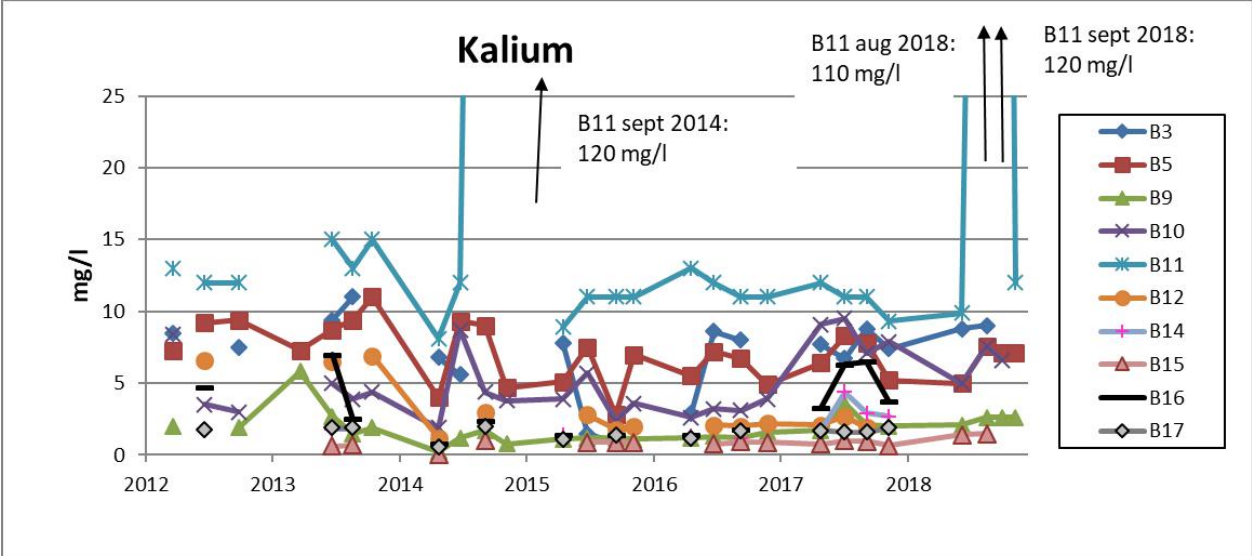
* Enkelte av analysene ble gjennomført med høyere kvantifiseringsgrense (LOQ) enn de øvrige prøver- disse er merket med grå farge i figuren. (30.6.2011; LOQ = 10 µg/L)

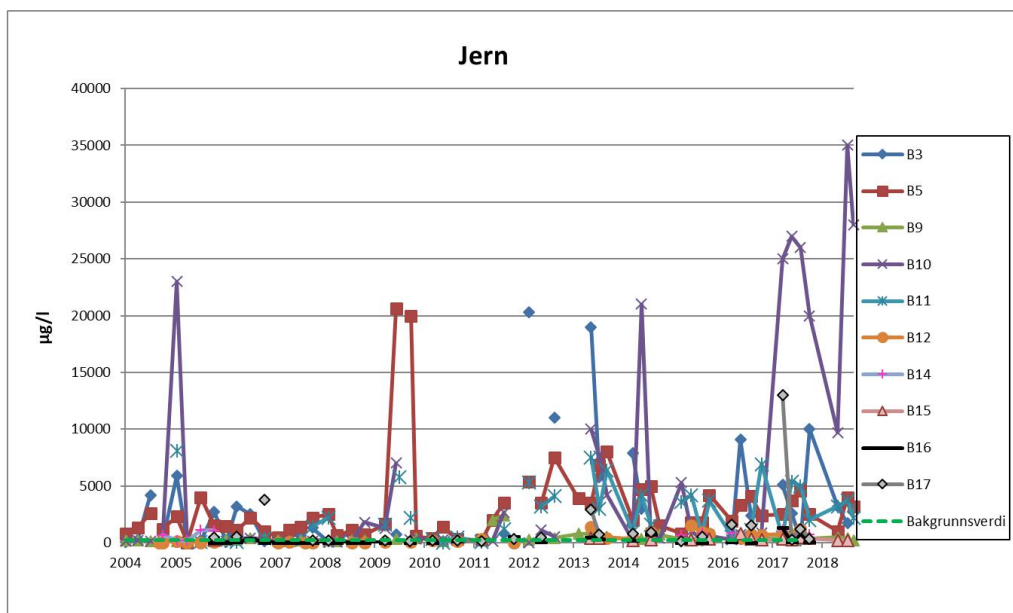
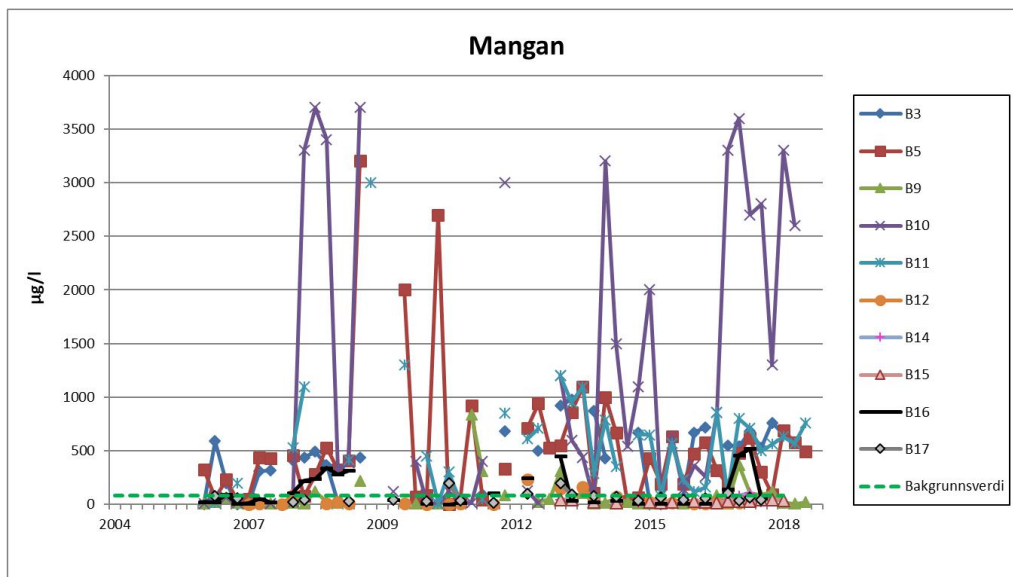
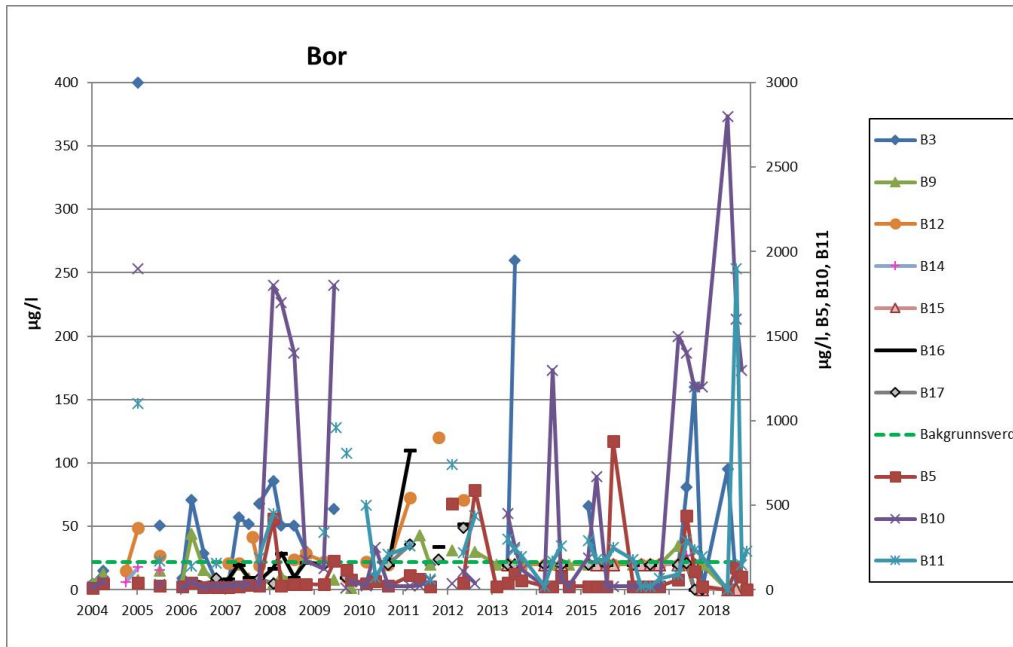
Krom

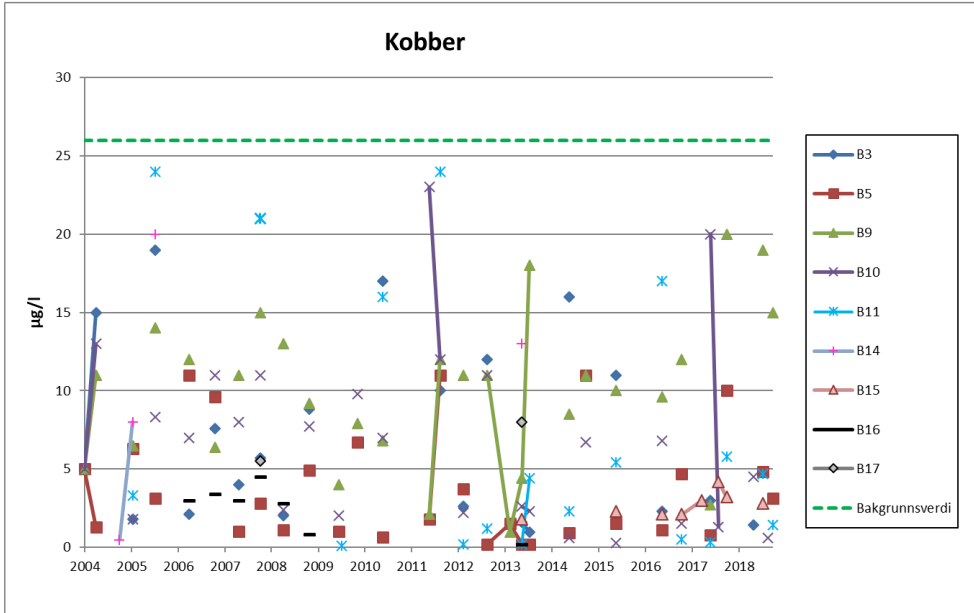
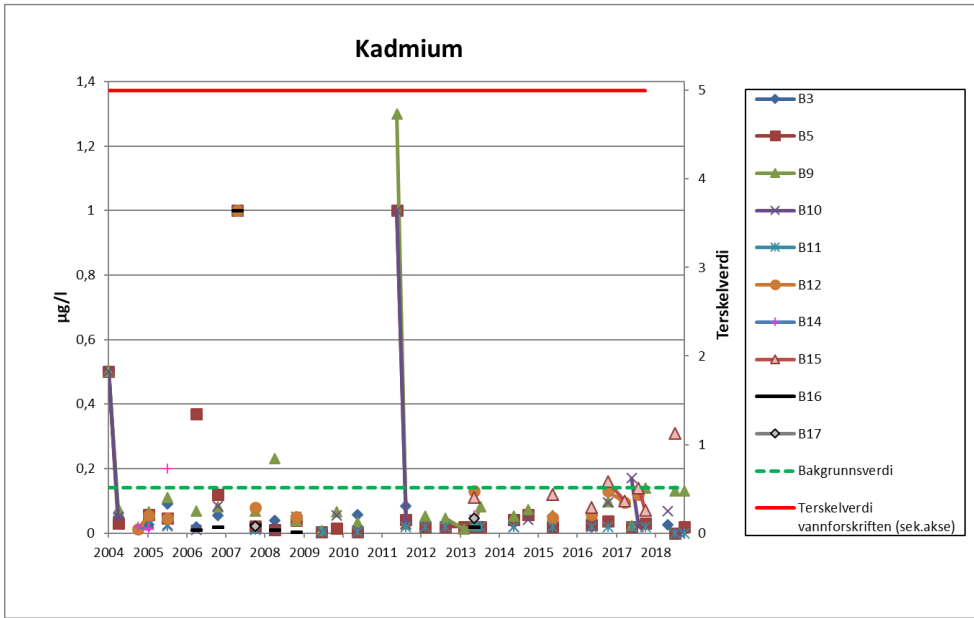
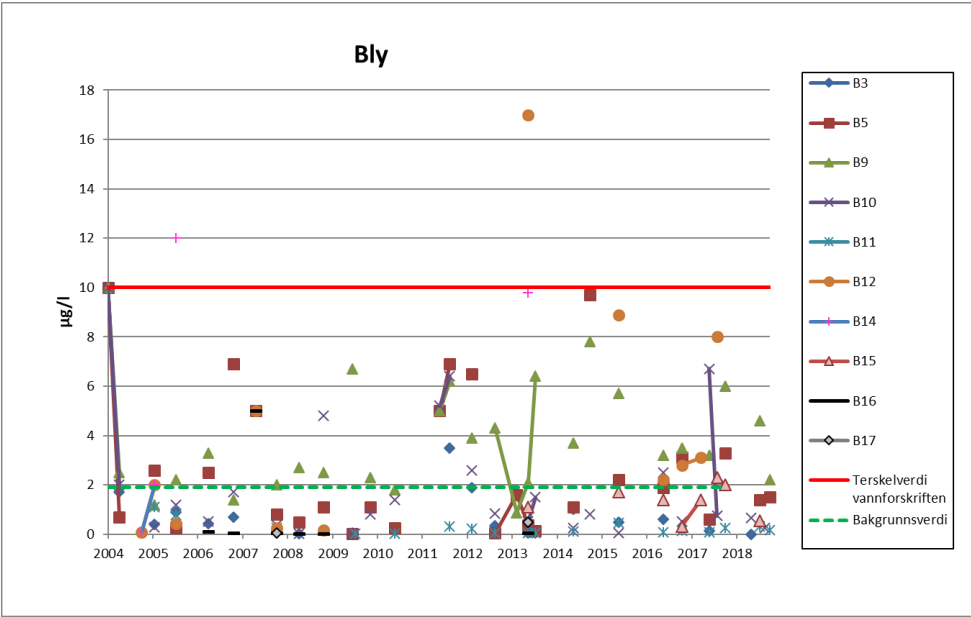


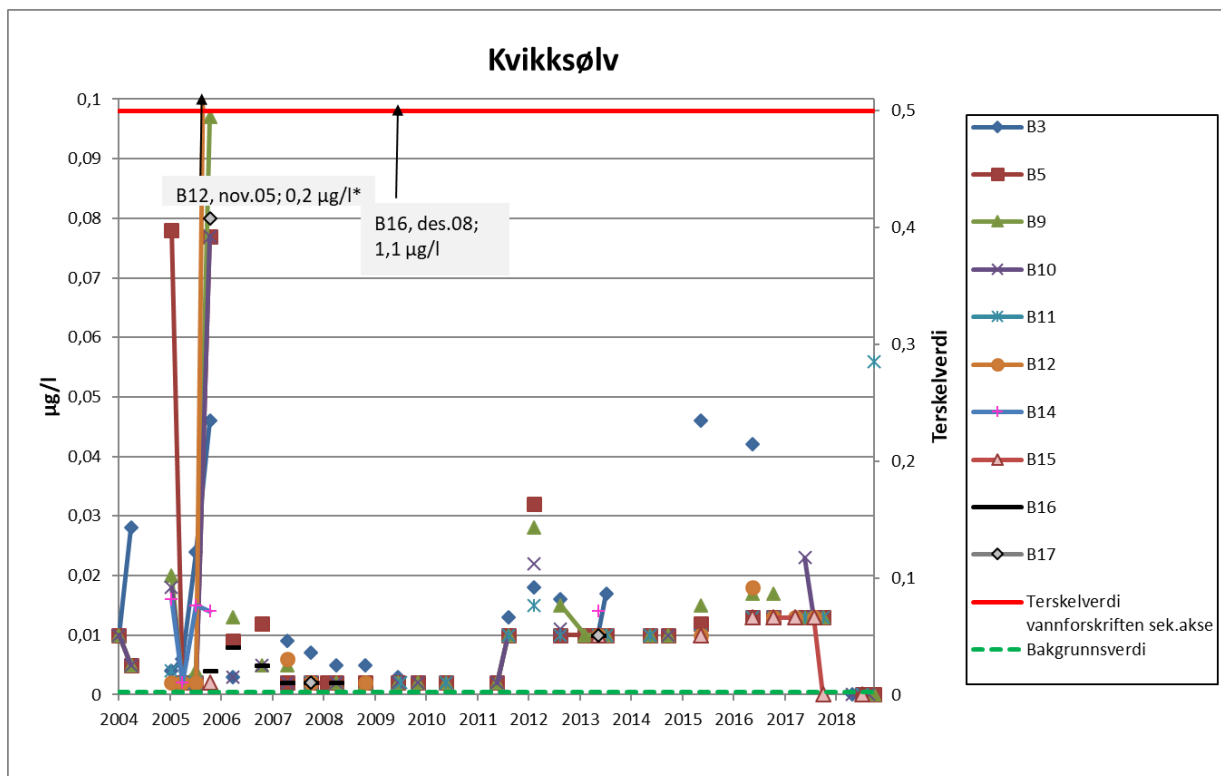




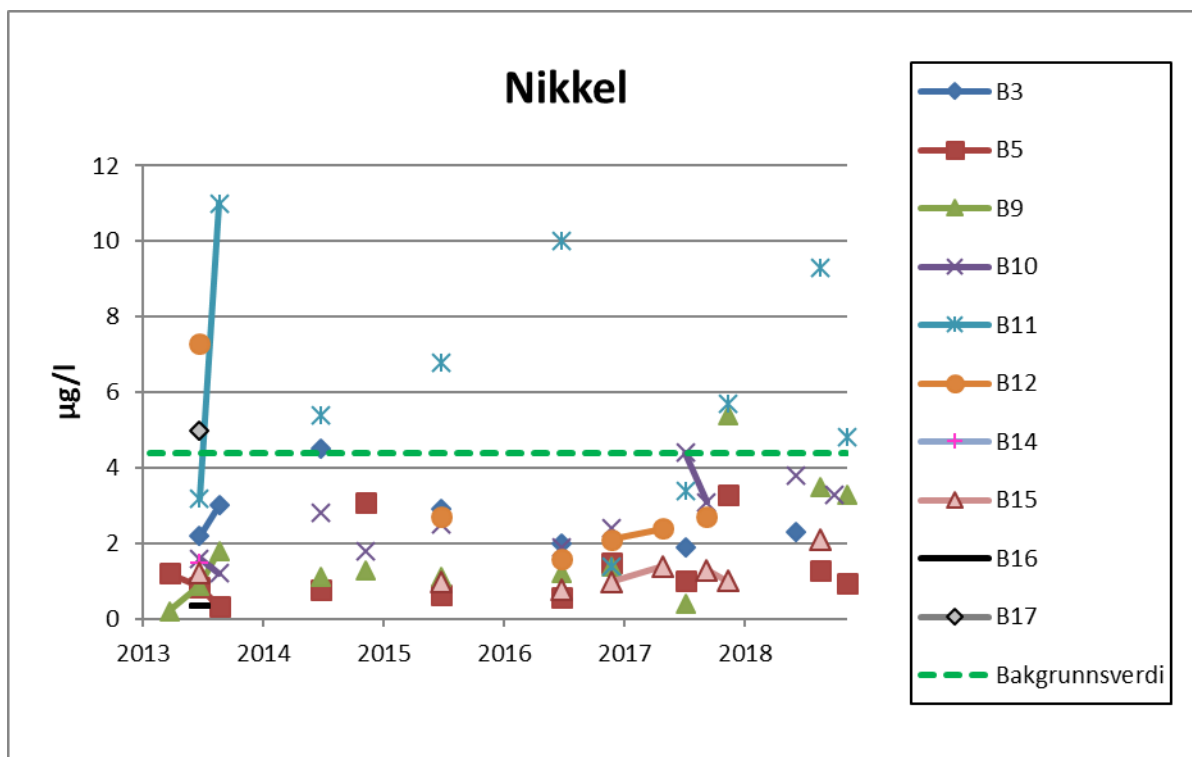


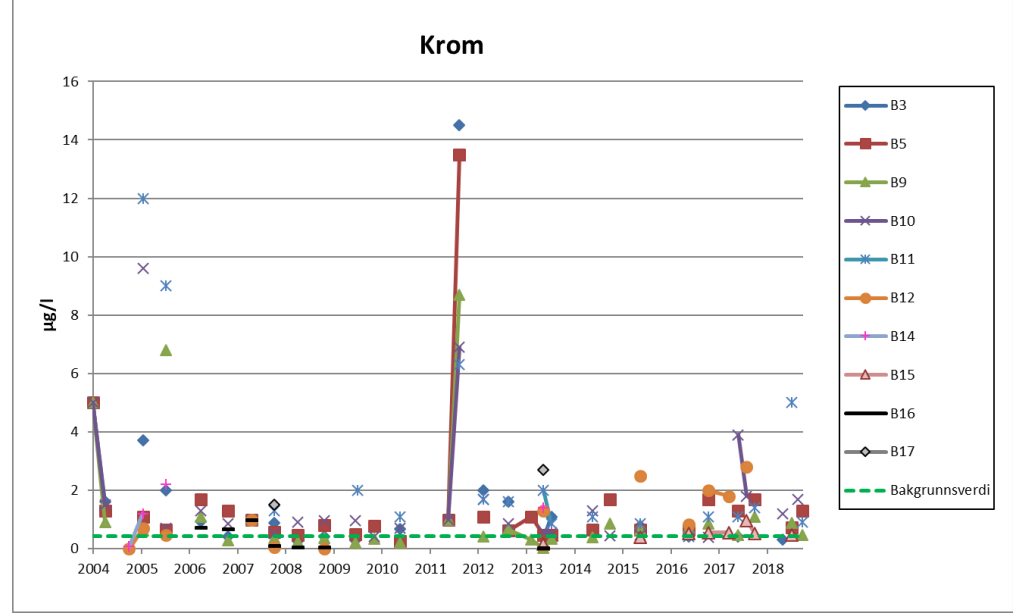
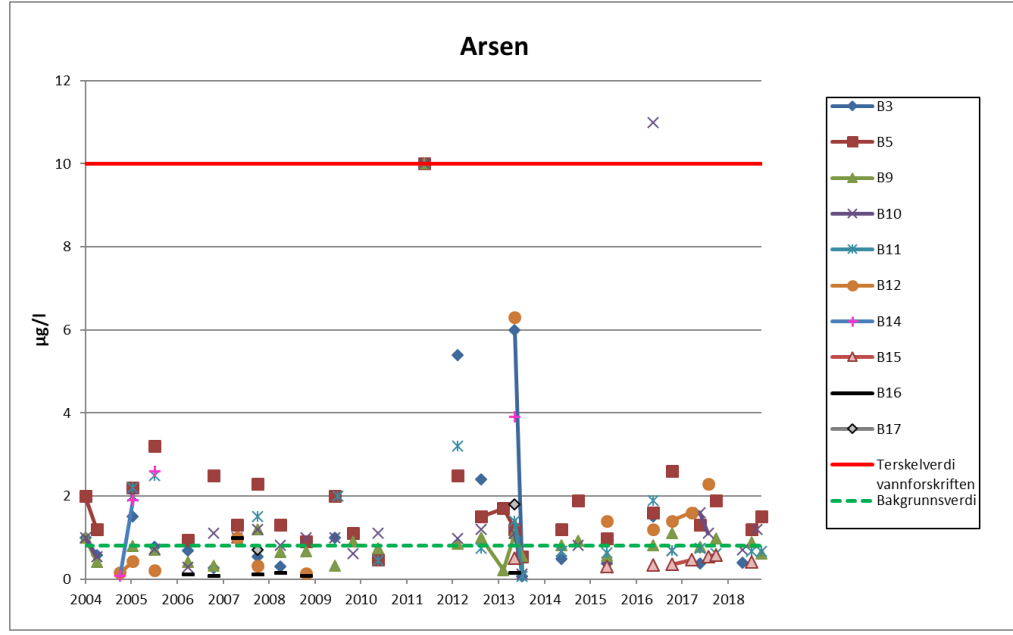
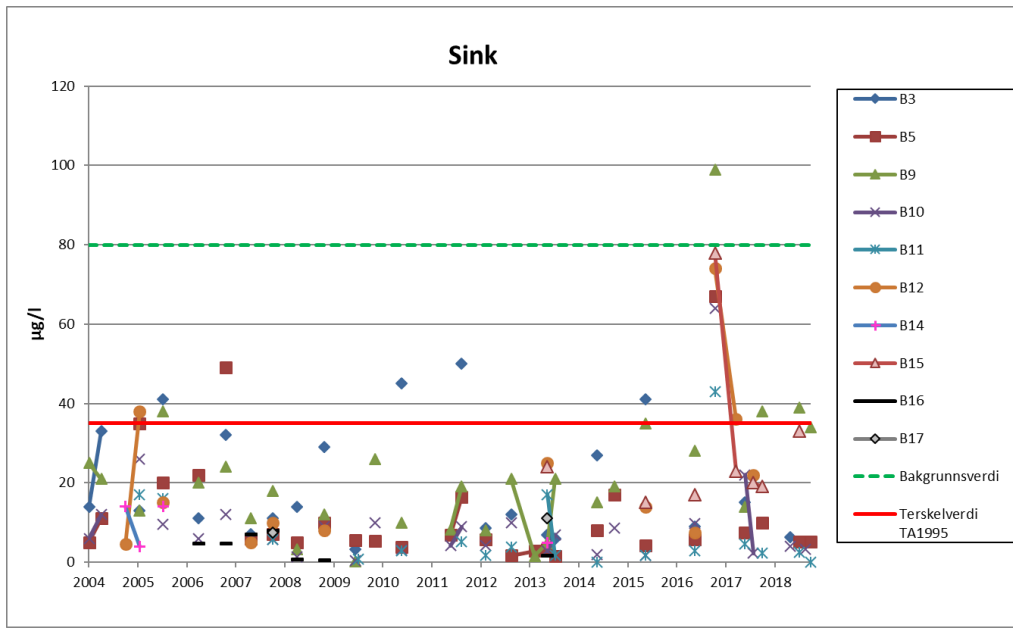




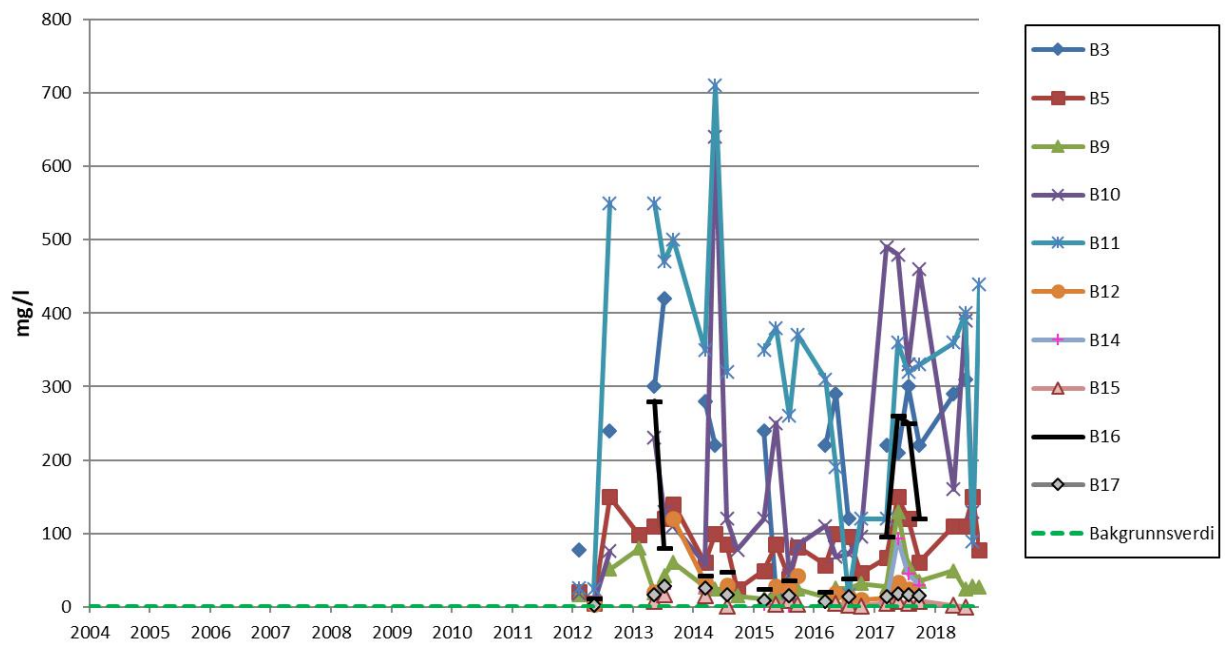


**Svært mange av grunnvannsprøvene som ble tatt ut 25.11.2005 viste svært høye kvikksølvkonsentrasjoner. Dette kan tyde på feil ved målingene denne dagen.*





Bikarbonat



Vedlegg 7: Overflatevann 2014-2016

Vanntype 8: lavland, moderat kalkrik, humøs

St1	Enhet	Prøvetakingsdatoer										Gjennomsnitt
		24.6.14	5.11.14	24.6.15	4.11.15	22.6.16	23.11.16	03.07.2017	08.11.2017	15.08.2018	06.11.2018	
pH		7	5,2	7,6	6,8	6,8	6	6,2	5,8	7,5	5,7	6,5
Upolar olje C10-C40	mg/l						0,1					0,1
Bikarbonat	mg/l	38	11	99	30	88	79	42	3	95	4	49
Turbiditet	FTU	13,8	2,5	5,2	7,1	9,9	10	6,2	4,4	25	3,2	8,7
Suspendert stoff	mg/l					9,2	5	5	5		5	5,84
Total-P	µg/l					27	20	33	4		22	21,2
Tot-N	µg N/l	600	360	970	740	1200	750	8800	130	650	780	1498
Nitrat-N	µg/l					910	610	4600	55		420	1319
Ammonium	µg N/l	10	10	120	76	200	110	11	0,54	110	24	67
KOF	mg O/l	30	11	11	41	9	39	13	46	23	23	25
BOF-5	mg/l					5	5	5	5	5	5	5
TOC	mg/l					4,5	5,2	20	34			15,9
Natrium	mg Na/l	16	6,3	65	9,7	79	8	34	6,2	40	11	28
Kalium	mg K/l	0,72	0,75	4,7	1,2	5	1,3	5200	670	3,8	1,1	588,9
Kalsium	mg Ca/l	8,6	2,9	29	6,4	27	4,2	24	3,1	31	5,6	14,2
Bor	mg B/l	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	20	20	0	0	4,02
Jern	µg Fe/l	3000	930	460	2100	590	1200	750	1200	2800	650	1368
Klorid	mg Cl/l	23	12	100	12	140	9,7	64	7,2	66	17	45
Sulfat	mg /l	5	4,7	22	3,2	18	6,5	79	4	12	13	16,7
Bly	µg/l					0,54	2,7	0,84	3,4	1,5	1,6	1,8
Kadmium	µg/l					0,032	0,074	0,075	0,059	0,037	0,13	0,1
Kobber	µg/l					5,6	2,2	3,3	1,6	2,2	1,1	2,7
Kvikksølv	µg/l					0,013	0,013	0,013	0,013	0	0	0,0
Nikkel	µg/l					2,1	2,1	3,1	1,7	2,4	2	2,2
Sink	µg/l					11	14	19	12	2,6	17	12,6
Arsen	µg/l					1,1	0,72	0,68	0,78	1,6	0,57	0,9
Krom	µg/l					1,2	1,3	81	1,4	1	0,73	14,4

St2	Enhet	Prøvetakingsdatoer										Gjennomsnitt
		24.6.14	5.11.14	24.6.15	4.11.15	22.6.16	23.11.16	03.07.2017	08.11.2017	15.08.2018	06.11.2018	
pH		6,8	7,3	6,7	7,4	6,5	6,8	4	7,4	7,4	7,4	6,8
Upolar olje C10-C40	mg/l						0,1					0,1
Bikarbonat	mg/l	150	66	17	92	34	29	42	60	110	140	74
Turbiditet	FTU	8,4	10	5,5	6,9	12	9,9	18	11	12	5,4	9,9
Suspendert stoff	mg/l					6,7	5	62	5		27	21,14
Total-P	µg/l					13	16	36	9		49	24,6
Tot-N	µg N/l	2800	950	600	1200	310	1500	270	680	770	1400	1048
Nitrat-N	µg/l					250	920	40	92		790	418,4
Ammonium	µg N/l	130	51	25	140	50	49	6,1	1,04	440	160	105
KOF	mg O/l	6,4	9,6	41	18	23	14	37	15	5,6	9,6	18
BOF-5	mg/l					5	5	5	5	5	5	5
TOC	mg/l					2,9	2,4	28	17			12,6
Natrium	mg Na/l	73	41	12	43	18	58	31	46	87	90	50
Kalium	mg K/l	7,4	3,8	1,2	4,6	2,2	3,5	2	3,6	6,1	4,8	3,9
Kalsium	mg Ca/l	45	19	5,7	26	12	21	17	19	38	29	23,2
Bor	mg B/l	0,02	0,02	0,087	0,02	0,02	0,02	20	20	0	0	4,02
Jern	µg Fe/l	1200	660	980	1000	2900	560	3400	800	1500	390	1339
Klorid	mg Cl/l	120	43	14	60	24	83	70	58	130	140	74
Sulfat	mg /l	33	18	3,5	18	8,6	16	10	15	30	24	17,6
Bly	µg/l					3,3	1,1	9	1,5	0,39	0,45	2,6
Kadmium	µg/l					0,044	0,039	0,21	0,035	0,031	0,02	0,1
Kobber	µg/l					1,8	7,6	6,5	9,7	3,5	4,3	5,6
Kvikksølv	µg/l					0,013	0,036	0,013	0,013	0	0	0,0
Nikkel	µg/l					2,6	2,5	3,1	2,6	1,7	1,5	2,3
Sink	µg/l					6,2	16	65	14	20	11	22,0
Arsen	µg/l					1,9	0,53	1,2	0,68	0,4	0,42	0,9
Krom	µg/l					1,3	1,5	1,7	1,3	0,71	0,49	1,2

St3	Enhet	Prøvetakingsdatoer										Gjennomsnitt
		24.6.14	5.11.14	24.6.15	4.11.15	22.6.16	23.11.16	03.07.2017	08.11.2017	15.08.2018	06.11.2018	
pH		6,9	6,5	7	7	6,9	6,6	7	6,7	7,1	6,5	6,8
Upolar olje C10-C40	mg/l						0,1					0,1
Bikarbonat	mg/l	68	21	31	38	54	40	110	14	75	15	47
Turbiditet	FTU	3,3	6,5	3,8	6,5	4,4	11	9,9	8,9	4	5,2	6,4
Suspendert stoff	mg/l					5	5	9,2	5		7,3	6,3
Total-P	µg/l					15	11	96	8		36	33,2
Tot-N	µg N/l	720	580	570	1400	750	1000	640	310	470	1000	744
Nitrat-N	µg/l					640	550	790	110		620	542
Ammonium	µg N/l	44	120	62	230	64	100	1,1	0,99	25	36	68
KOF	mg O/l	17	9,2	32	35	20	32	1	41	14	22	22
BOF-5	mg/l					5	5	5	5	5	5	5
TOC	mg/l					3,1	3,9	8,1	29			11,025
Natrium	mg Na/l	40	11	24	17	49	21	64	13	200	26	47
Kalium	mg K/l	3	1,6	1,8	2,4	2,5	2	5,5	1,5	5,8	2,1	2,8
Kalsium	mg Ca/l	18	5,7	10	11	16	8,2	34	6,6	31	10	15,1
Bor	mg B/l	0,02	0,02	0,068	0,02	0,02	0,02	20	20	0,069	0	4,02
Jern	µg Fe/l	910	970	740	1200	980	1100	1000	1200	870	620	959
Klorid	mg Cl/l	66	15	32	21	72	29	140	16	260	40	69
Sulfat	mg /l	14	7,6	7,8	8,7	8	8,2	37	6,9	15	16	12,9
Bly	µg/l					0,94	2,1	0,4	2,4	0,8	1,2	1,3
Kadmium	µg/l					0,02	0,054	0,02	0,044	0	0,09	0,0
Kobber	µg/l					2,4	3,2	3,7	3,8	1,2	2,2	2,8
Kvikksølv	µg/l					0,013	0,013	0,013	0,013	0	0,014	0,0
Nikkel	µg/l					1,6	2,1	1,6	2,2	1,5	2,1	1,9
Sink	µg/l					3,9	14	11	12	2,5	17	10,1
Arsen	µg/l					0,68	0,64	0,33	0,75	0,61	0,51	0,6
Krom	µg/l					0,66	1,3	21	1,4	0,37	0,77	4,3

Vedlegg 7: Overflatevann 2014-2016

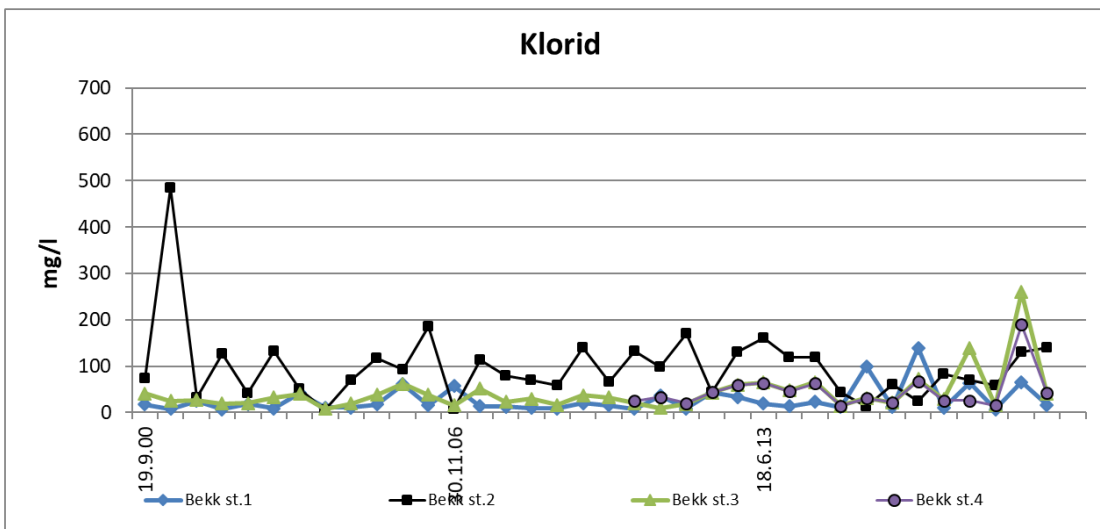
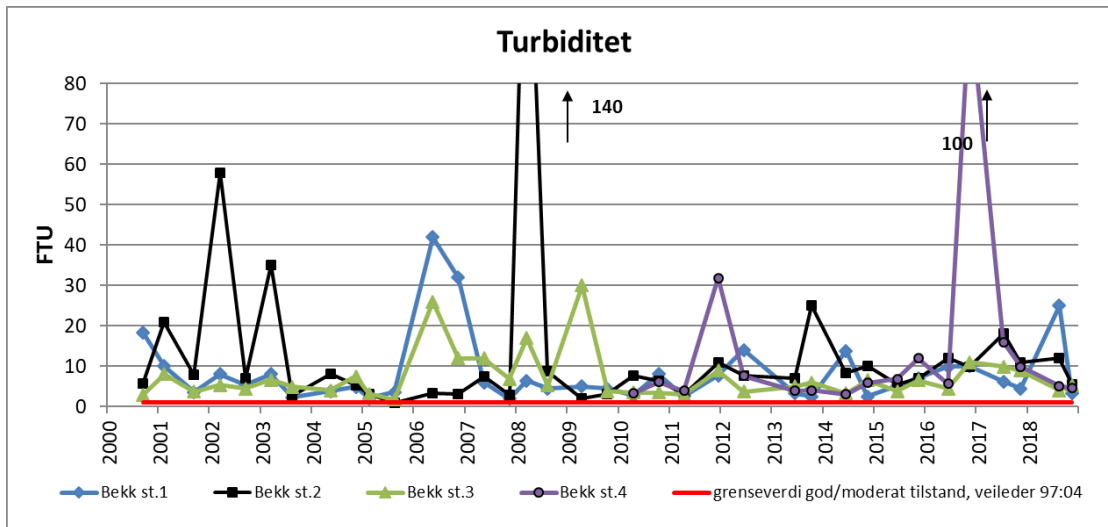
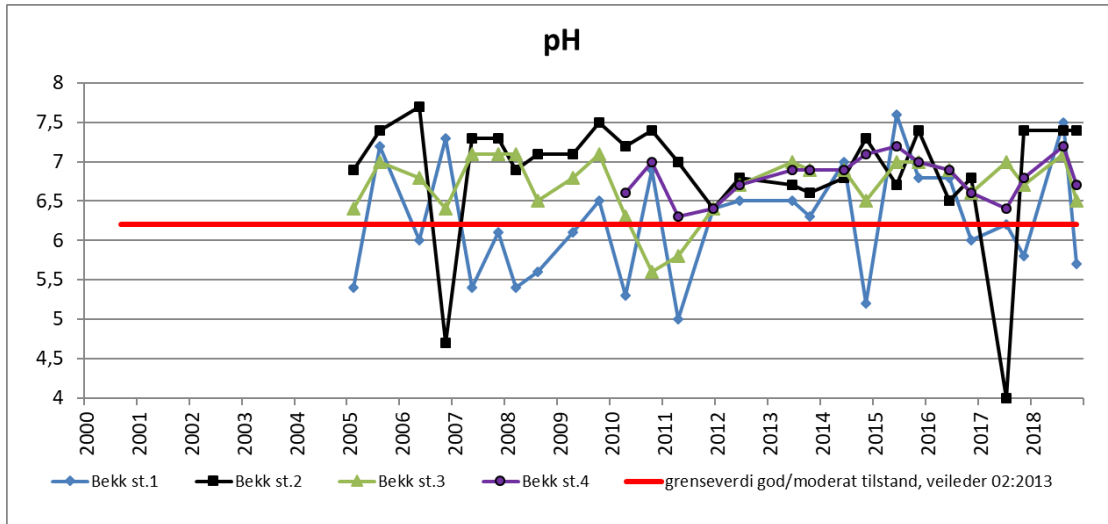
St4	Enhet	Prøvetakingsdatoer						03.07.2017	08.11.2017	15.08.2018	06.11.2018	Gjennomsnitt
		24.6.14	5.11.14	24.6.15	4.11.15	22.6.16	23.11.16					
pH		6,9	7,1	7,2	7	6,9	6,6	6,4	6,8	7,2	6,7	6,9
Upolar olje C10-C40	mg/l						0,1					0,1
Bikarbonat	mg/l	72	38	39	54	64	74	29	24	87	22	50
Turbiditet	FTU	3	5,9	6,8	12	5,6	100	16	9,9	5,1	4,6	16,9
Suspendert stoff	mg/l					5	5	8,8	9		6,9	6,94
Total-P	µg/l					7	7,9	50	15		45	24,98
Tot-N	µg N/l	1600	500	660	1300	340	2000	10	700	640	1400	915
Nitrat-N	µg/l					220	770	36	100		710	367,2
Ammonium	µg N/l	42	33	21	190	94	190	0,48	1,6	22	29	62
KOF	mg O/l	15	9,9	32	32	19	31	15	38	11	20	22
BOF-5	mg/l					5	5	5	5	5	5	5
TOC	mg/l					1,9	1,4	36	27			16,575
Natrium	mg Na/l	40	10	23	20	44	18	15	14	130	28	34
Kalium	mg K/l	3,4	3,1	2,1	3,8	3,2	2,8	1	2,3	7,3	3	3,2
Kalsium	mg Ca/l	27	11	14	18	19	13	9,7	10	38	16	17,6
Bor	mg B/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	20	20	0,061	0	4,0
Jern	µg Fe/l	630	730	670	1400	630	1300	3,4	1100	370	560	739
Klorid	mg Cl/l	63	15	31	22	68	26	26	16	190	42	50
Sulfat	mg/l	43	9,4	16	22	11	13	4,6	13	57	34	22,3
Bly	µg/l					1,1	5,2	2,7	2,2	0,37	1	2,1
Kadmium	µg/l					0,02	0,063	0,046	0,052	0	0,091	0,0
Kobber	µg/l					2,2	4,4	1,7	3,8	1,8	2,5	2,7
Kvikksølv	µg/l					0,013	0,016	0,013	0,013	0	0	0,0
Nikkel	µg/l					1,9	3,1	2,6	3	1,9	4,5	2,8
Sink	µg/l					3,8	19	8,1	13	2,8	18	10,8
Arsen	µg/l					4,8	0,75	1,4	0,71	0,55	0,53	1,5
Krom	µg/l					0,51	1,7	2,1	1,4	0,38	0,78	1,1

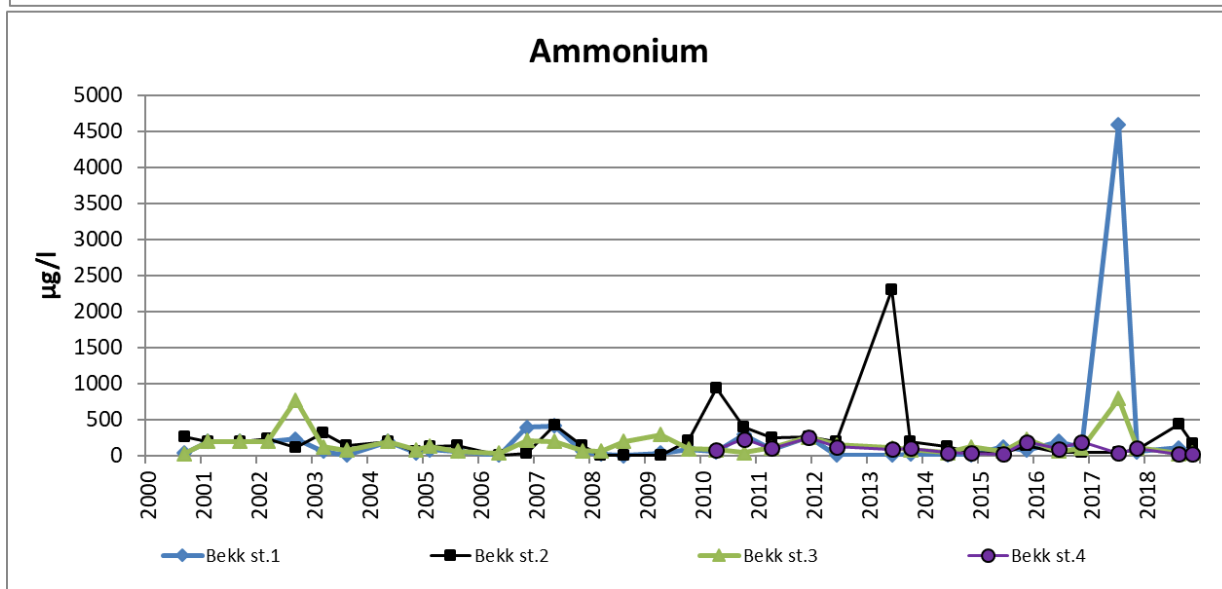
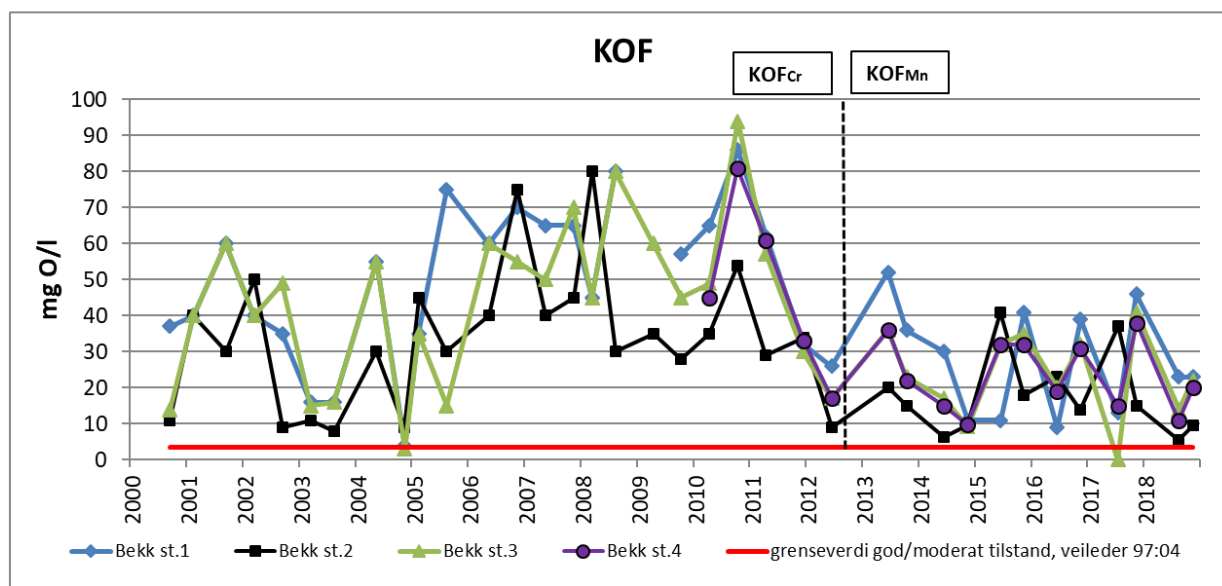
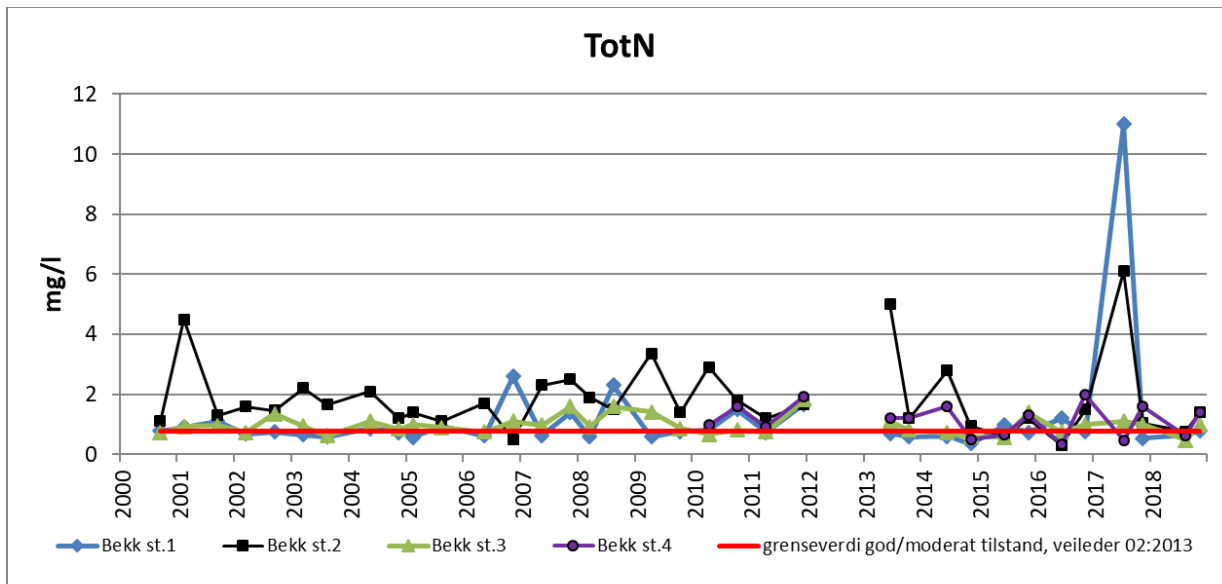
Grenseverdier for TotP, ToTN, pH er gitt i Veileder 02:2013-rev 2015 [6]. Vanntype 8: lavland, moderat kalkrik, humøs.

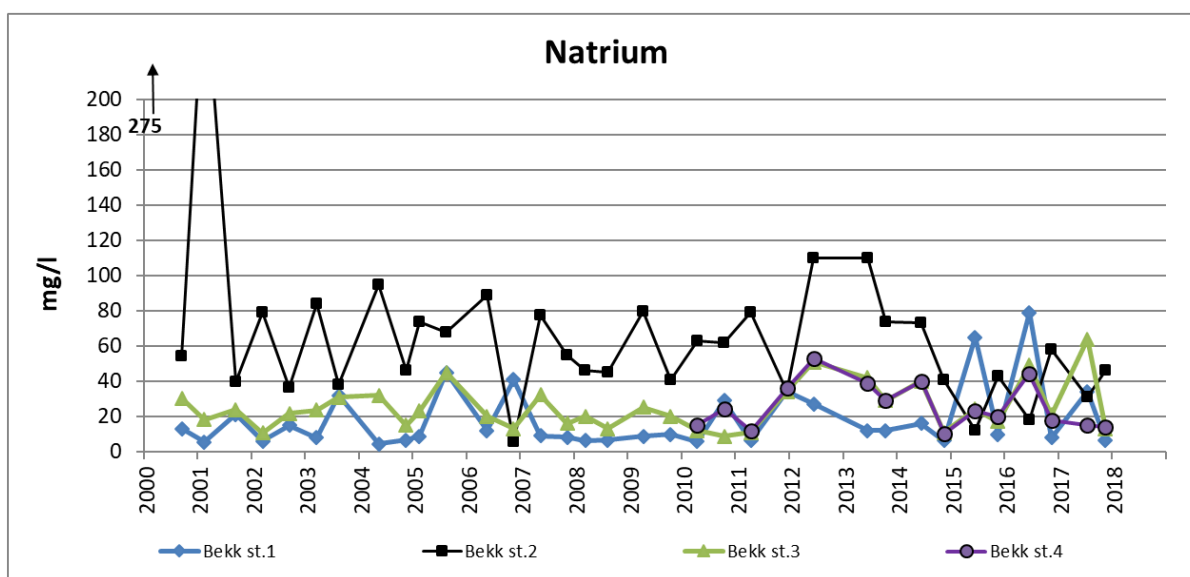
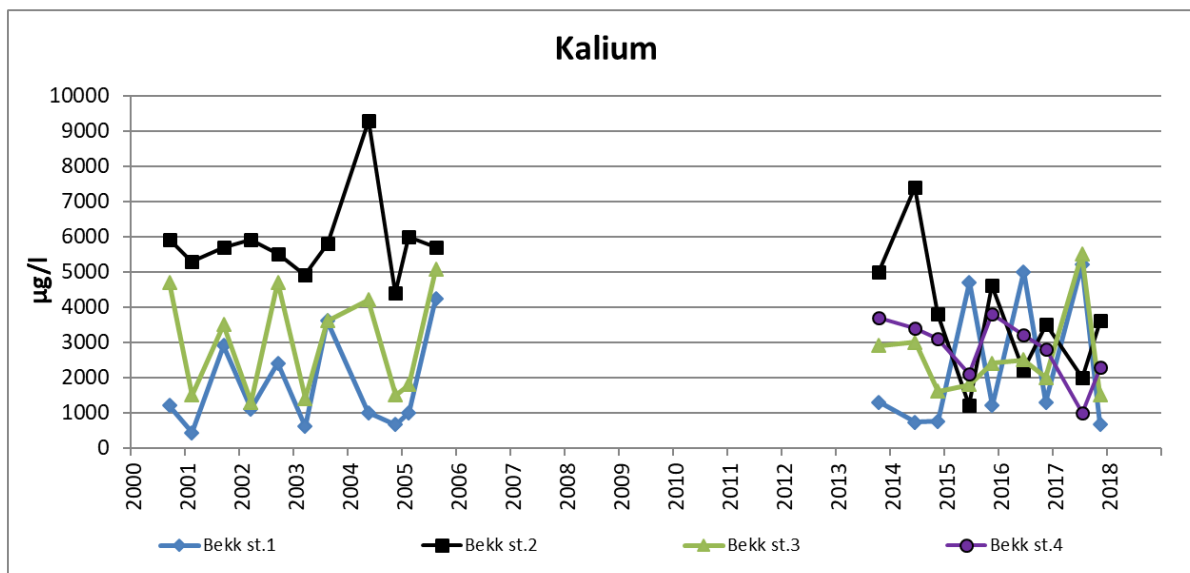
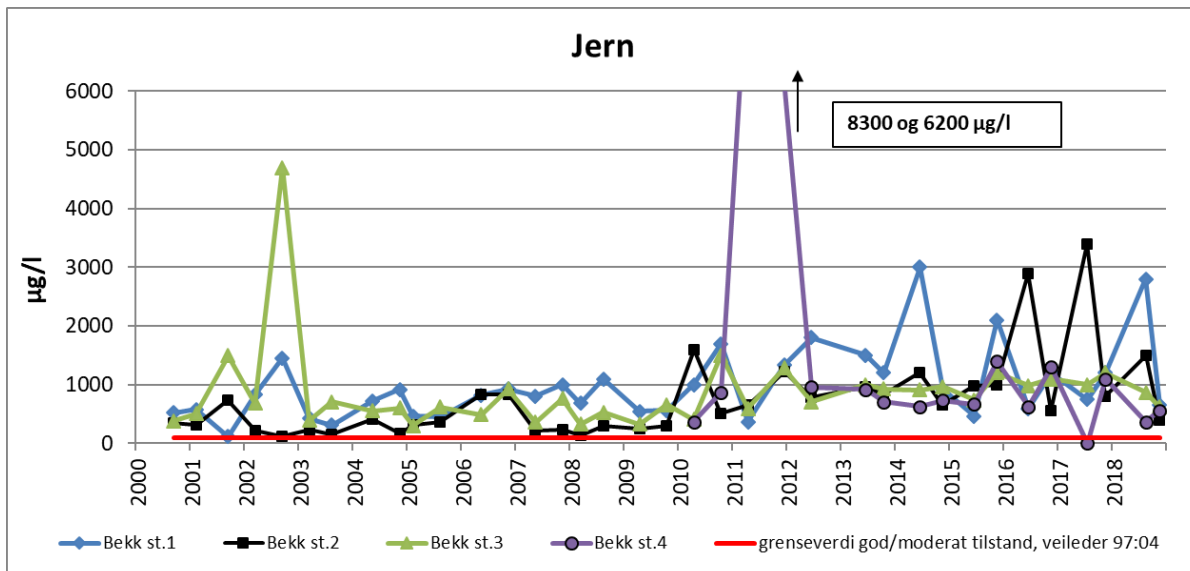
Grenseverdier for tungmetaller er gitt i Veileder M608 [8]

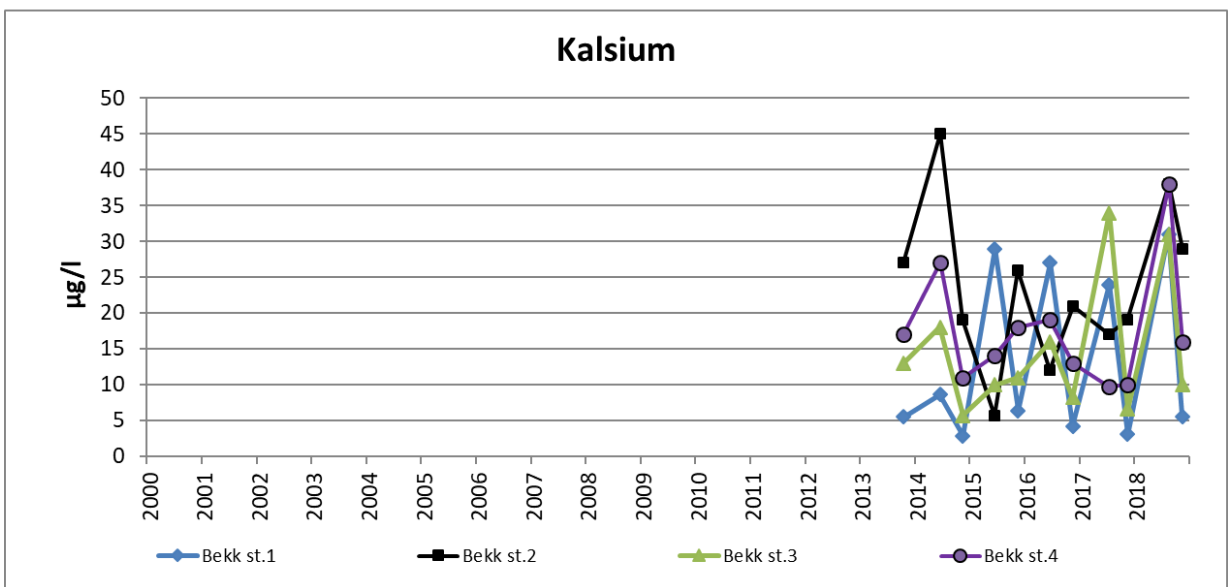
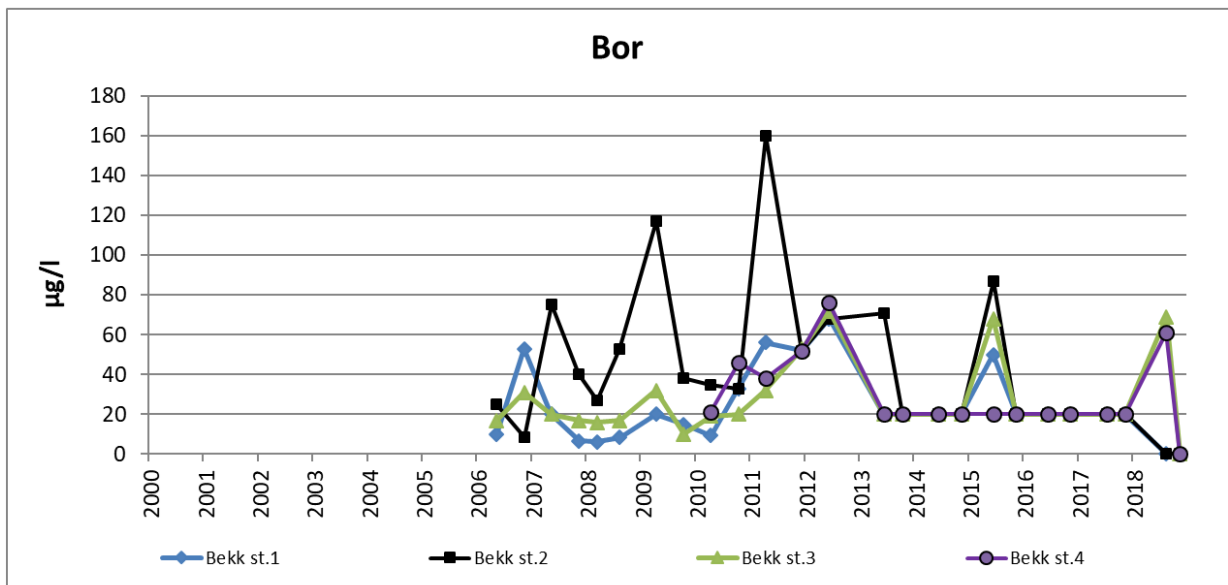
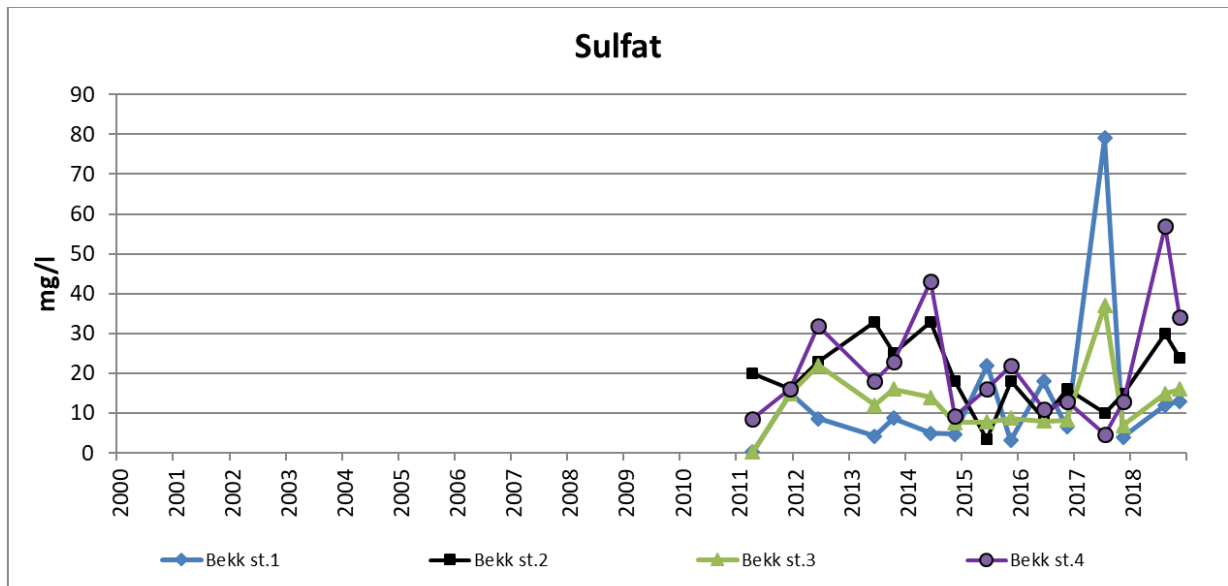
Benyttede grenseverdier for TOC, turbiditet, jern og mangan er gitt i Veileder 97:04 [3]

Vedlegg 8: Overflatevann 2001-2018

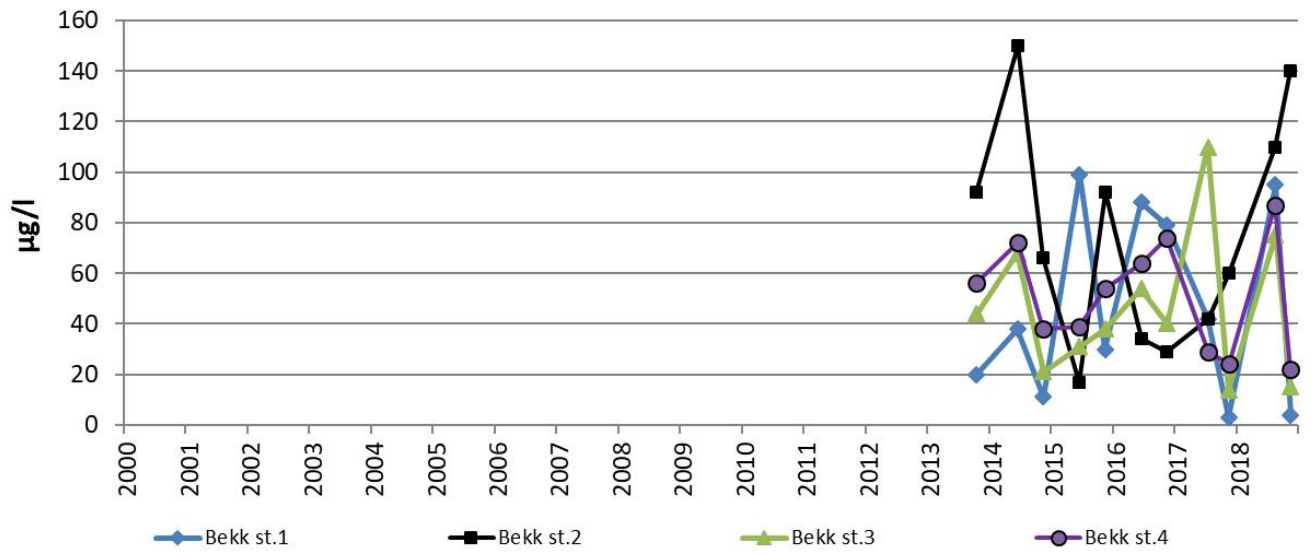








Bikarbonat



VEDLEGG 9; Klassegrenser for overflatevann

For vurdering vannkvalitet av overflatevann er det i denne rapporten benyttet klassifiseringssystem fra følgende veiledere;

- TotP, TotN, pH; Veileder 02:2013-revidert 2015; Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften [6]
- TOC, turbiditet, jern og mangan: Veileder 97:04. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann [3]
- Tungmetaller: Veileder M608; Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [16]

I Tabell 1 under er klassegrensene som er benyttet i rapporten presentert. Oppgitt verdier angir øvre grenseverdi for hver tilstandsklasse.

Tabell 1: Benyttede klassegrenser

Parameter	Grenseverdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	Klassifiseringssystem
Total fosfor (TotP)	Middelverdi	20	29	58	98	>98	Veileder 02:2013, rev 2015**
Total nitrogen (TotN)	Middelverdi	550,00	775,0	1325,0	2025,0	>2025	Veileder 02:2013, rev 2015**
pH *	Laveste verdi	7,2-6,2	4,9	4,6	4,5	<4,5	Veileder 02:2013, rev 2015**
Total organisk karbon	Middelverdi	2,5	3,5	6,5	15	>15	Veileder 97:04
Turbiditet	Middelverdi	0,50	1,0	2	5	>5	Veileder 97:04
Jern (Fe)	Middelverdi	50,00	100,0	300,0	600,0	>600	Veileder 97:04
Mangan (Mn)	Middelverdi	20,00	50,0	100,0	150,0	>150	Veileder 97:04
Suspendert stoff (SS)	Middelverdi	1,50	3,0	5	10	>10	Veileder 97:04
Bly (Pb)	Middelverdi	0,02	1,2	14,0	57,0	>57	M608
Kadmium (Cd)	Middelverdi	0,003	0,08	0,45	4,50	>4,5	M608
Kobber (Cu)	Middelverdi	0,3	7,8	7,8	15,6	>15,6	M608
Kvikksølv (Hg)	Middelverdi	0,001	0,047	0,07	0,14	>0,14	M608
Nikkel (Ni)	Middelverdi	0,5	4,0	34,0	67,0	>67	M608
Sink (Zn)	Middelverdi	2	11	11	60	>60	M608
Arsen (As)	Middelverdi	0,15	0,5	8,5	85	>85	M608
Krom (Cr)	Middelverdi	0,1	3,4	3,4	3,4	>3,4	M608

*Kalkrike vannforekomster har ingen grenseverdier for pH, da disse vannforekomstene forventes å være lite utsatt for forsurening. Det er her presentert klassegrenser for nærmeste

**Vanntype 8 (elver); lavland, moderat kalkrik, humøs

Vanntype

Klassifiseringssystemet i Veileder 02:2013 – rev 2015, gir ulike grenseverdier for ulike vanntyper. Klassegrensene benyttet i denne rapporten er for vannforekomster karakterisert som elver i lavlandet, moderat kalkrike og humøse (relativt høyt innhold av organisk innhold(eks høyere TOC-verdier)).

Klassifiseringssystemet i veileder 97:04 som er benyttet for TOC; turbiditet, jern og mangan er ikke tilpasset ulike vanntypers naturlige bakgrunnsverdier. (Veilederen gir kun gitt ett sett med grenseverdier som skal benyttes for alle typer vannforekomster).

En supplerende veileder til veileder til 97:04; Veileder 95:04 [7] kommenterer imidlertid hvilken naturtilstand (etter klassifiseringssystem 97:04) man kunne forvente for en bestemt vannforekomst avhengig av dens geografisk lokalisering, størrelse og andre karakteristika.

Norebekken ved Solgård kan karakteriseres som "stilleflytende elver under marin grense" Basert på veilederen 95:04 kan følgende naturtilstander (bakgrunnsverdier) forventes for denne bekken;

- Turbiditet - Opp til tilstandsklasse "IV. Dårlig".
- Organisk stoff - Opp til tilstandsklasse "III. Mindre god".
- Fosfor - Opp til tilstandsklasse "III. Mindre god".
- Nitrogen - Opp til tilstandsklasse "III. Mindre god".

HARDANGER MILJØSENTER AS
a part of
ALEX STEWART INTERNATIONAL CORPORATION
ODDA - NORWAY

N-5750 Odda - Tel.: (+47) 53 65 03 80 - Fax: (+47) 53 65 03 81
E-mail: post@hm-as.no - www.hm-as.no
FNR./Ent. no.: NO 956 368 189 MVA



Movar IKS
v/ Marit S. Asklien
Kjellerødveien 30
1580 Rygge

Odda, 31.07.2018

ANALYSERAPPORT

Side 1 av 4

Erstatter:
Oppdrag nr.: 2018-1318
Oppdrag beskrivelse: Analyse av grunn- og overflatevann ifra Solgård avfallsplass, Moss.
Prøvemottak: 08.06.2018
Analyseperiode: 08.06 – 31.07.2018

Resultat:

Vi gjør oppmerksom på at akkrediteringen gjelder analyse av prøven slik den er mottatt på laboratoriet.

Analyse av prøvene er gjort etter filtrering forut for analysestart, bortsett ifra prøver for turbiditet og bikarbonat som ikke blir filtrert, og grunnstoff analyse som er dekantert før analyse. Prøver for grunnstoff analyser er konserverte i felt.

Prøvetakingsdato: 05.06.2018

Evt. kopiering av denne rapport skal gjengi HELE rapporten, kopiering av utdrag, hvor det nyttes vår logo eller signatur, skal skriftlig godkjennes av undertegnede. Del-resultater kan imidlertid benyttes i andre sammenhenger med henvisninger til denne rapport. Standard-verdier for måleusikkerheten fås ved henvendelse til laboratoriet.

Vennlig hilsen
Hardanger Miljøsentret AS

Joar Øygard
Laboratorie leder

Prøve id.:		B2	B3	B4	B5	Metode usikkerhet	Metode
Parameter:							
pH		7,0	6,9	7,2	6,8	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling*	°C	19,0	19,4	26,1	18,5	-	NS-EN ISO 10523
Bikarbonat	mg/l	910	220	1500	110	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	120	280	98	4,4	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	200	66	210	66	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	55	39	32	14	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	38900	< 10	15400	< 10	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	41000	380	20300	270	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOF _{Cr}	mg/l	140	-	200	-	15 %	NS-ISO 15705:2002
KOF _{Mn}	mg/l	-	4,8	-	20	15 %	Inter (NS-4759)
Natrium	mg/l	160	40	280	32	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	38	7,4	78	5,0	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	150	52	150	24	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	320	20	42	5,6	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	1,7	< 0,060	7,4	< 0,060	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	2500	530	1800	95	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	17000	10000	3600	1000	15 %	NS-EN ISO 17294-2

Parameter:	Prøve id.:	B9	B10	B11	Metode usikkerhet	Metode
pH		6,8	6,8	7,2	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling*	°C	18,7	18,6	18,9	-	NS-EN ISO 10523
Bikarbonat *	mg/l	49	460	360	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	2,2	200	2,6	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	9,5	85	20	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	14	73	27	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	62	10000	540	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	470	8500	5100	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOF _{Cr}	mg/l	-	-	-	15 %	NS-ISO 15705:2002
KOF _{Mn} ,	mg/l	21	12	< 1	15 %	Inter (NS-4759)
Natrium	mg/l	11	64	120	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	2,1	7,9	9,9	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	15	120	23	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	2,4	25	6,4	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	< 0,060	1,2	< 0,060	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	120	2800	560	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	470	20000	3200	15 %	NS-EN ISO 17294-2

Parameter:	Prøve id.:	B14	B16	B17	Metode usikkerhet	Metode
pH		7,0	7,5	6,0	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling*	°C	18,6	18,8	19,2	-	NS-EN ISO 10523
Bikarbonat	mg/l	45	250	16	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	17	17	30	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	5,8	12	8,6	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	1,4	10	3,9	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	79	76	39	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	190	180	150	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOF _{Cr}	mg/l	-	-	-	15 %	NS-ISO 15705:2002
KOF _{Mn}	mg/l	41	< 1	10	15 %	Inter (NS-4759)
Natrium	mg/l	15	19	4,7	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	2,9	6,5	1,6	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	4,4	61	3,8	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	1,3	8,2	2,2	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	< 0,060	< 0,060	< 0,060	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	110	520	68	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	690	750	1200	15 %	NS-EN ISO 17294-2

HARDANGER MILJØSENTER AS
a part of
ALEX STEWART INTERNATIONAL CORPORATION
ODDA - NORWAY

N-5750 Odda - Tel.: (+47) 53 65 03 80 - Fax: (+47) 53 65 03 81
E-mail: post@hm-as.no - www.hm-as.no
FNR./Ent. no.: NO 956 368 189 MVA



Movar IKS
v/ Marit S. Asklien
Kjellerødveien 30
1580 Rygge

Odda, 22.11.2018

KORRIGERT ANALYSERAPPORT

Side 1 av 4

Erstatter: Rapport datert 07.09.2018
Oppdrag nr.: 2018-1841
Oppdrag beskrivelse: Analyse av grunn- og overflatevann ifra Solgård avfallsplass, Moss.
Prøvemottak: 16.08.2018
Analyseperiode: 16.08 – 07.09.2018

Resultat:

Vi gjør oppmerksom på at akkrediteringen gjelder analyse av prøven slik den er mottatt på laboratoriet.

Analyse av prøvene er gjort etter filtrering forut for analysestart, bortsett ifra prøver for turbiditet og bikarbonat som ikke blir filtrert, og grunnstoff analyse som er dekantert før analyse. Prøver for grunnstoff analyser er konserverte i felt.

Prøvetakingsdato: 15.08.2018

Evt. kopiering av denne rapport skal gjengi HELE rapporten, kopiering av utdrag, hvor det nyttes vår logo eller signatur, skal skriftlig godkjennes av undertegnede. Del-resultater kan imidlertid benyttes i andre sammenhenger med henvisninger til denne rapport. Standard-verdier for måleusikkerheten fås ved henvendelse til laboratoriet.

Vennlig hilsen
Hardanger Miljøsenenter AS

Joar Øygard
Laboratorie leder

Prøve id.:		B2	B3	B5	B9	Metode usikkerhet	Metode
Parameter:							
pH		6,8	6,6	6,6	6,5	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling*	°C	19,3	19,7	19,5	19,4	-	-
Upolar olje C10-C40	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	20 %	NS-EN ISO 9377-2
Bikarbonat *	mg/l	880	290	110	24	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	150	60	8,3	6,8	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	170	100	150	11	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	38	52	28	14	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	40300	570	450	< 10	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	39000	820	570	3200	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOF _{Cr}	mg/l	230	-	-	-	15 %	NS-ISO 15705:2002
KOF _{Mn}	mg/l	-	12	12	24	15 %	Intern (NS-4759)
Natrium	mg/l	170	61	62	13	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	38	8,8	7,6	2,6	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	150	67	53	14	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	34	29	13	2,8	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	2,0	0,095	0,13	< 0,060	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	2800	760	690	19	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	16700	3200	4000	370	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bly	µg/l	0,13	0,021	1,4	4,6	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kadmium	µg/l	0,032	0,027	< 0,02	0,13	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kobber	µg/l	1,8	1,4	4,8	19	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kvikksølv	µg/l	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	20 %	Intern (NS-EN 1483)
Nikkel	µg/l	11	2,3	1,3	3,5	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Sink	µg/l	50	6,3	5,2	39	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Arsen	µg/l	1,4	0,40	1,2	0,88	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Krom	µg/l	4,9	0,31	0,73	0,88	15 %	NS-EN ISO 17294-2

Prøve id.:		B10	B11	B15	Metode usikkerhet	Metode
Parameter:						
pH		6,4	7,0	6,8	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling*	°C	20,2	21,0	19,6	-	-
Upolar olje C10-C40	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	20 %	NS-EN ISO 9377-2
Bikarbonat *	mg/l	160	400	7,9	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	2,6	22	3,8	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	4,1	2,9	5,4	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	4,9	4,0	5,9	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	160	1100	< 10	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	600	1900	180	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOFCr	mg/l	21	30	-	15 %	NS-ISO 15705:2002
KOFCMn,	mg/l	-	-	11	15 %	Intern (NS-4759)
Natrium	mg/l	38	150	4,7	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	5,0	110	0,67	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	39	25	3,3	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	13	7,2	0,77	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	2,8	1,9	< 0,060	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	1300	630	43	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	9700	3700	380	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bly	µg/l	0,67	0,30	2,0	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kadmium	µg/l	0,068	< 0,020	0,071	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kobber	µg/l	4,5	4,7	3,2	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kvikksølv	µg/l	< 0,013	< 0,013	< 0,013	20 %	Intern (NS-EN 1483)
Nikkel	µg/l	3,8	9,3	1,0	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Sink	µg/l	4,1	2,5	19	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Arsen	µg/l	0,71	0,67	0,58	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Krom	µg/l	1,2	5,0	0,52	15 %	NS-EN ISO 17294-2

Prøve id.:						
Parameter:	Bekk 1	Bekk 2	Bekk 3	Bekk 4	Metode usikkerhet	Metode
pH	7,5	7,4	7,1	7,2	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling * °C	19,4	19,0	19,1	19,2	-	-
BOF-5 mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	25 %	NS-EN 1899-1
Bikarbonat * mg/l	95	110	75	87	15 %	Intern metode
Turbiditet, FNU	25	12	4,0	5,1	10 %	NS-ISO 7888
Klorid mg/l	66	130	260	190	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat mg/l	12	30	15	57	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N, µg/l	110	440	25	22	15 %	NS-4746
Total-N µg/l	650	770	470	640	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOF _{Mn} mg/l	23	5,6	14	11	15 %	Intern (NS-4759)
Natrium mg/l	40	87	200	130	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium mg/l	3,8	6,1	5,8	7,3	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium mg/l	31	38	31	38	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor mg/l	< 0,060	< 0,060	0,069	0,061	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern µg/l	2800	1500	870	370	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bly µg/l	1,5	0,39	0,80	0,37	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kadmium µg/l	0,037	0,031	< 0,020	< 0,020	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kobber µg/l	2,2	3,5	1,2	1,8	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kvikksølv µg/l	< 0,013	< 0,013	< 0,013	< 0,013	20 %	Intern (NS-EN 1483)
Nikkel µg/l	2,4	1,7	1,5	1,9	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Sink µg/l	2,6	20	2,5	2,8	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Arsen µg/l	1,6	0,40	0,61	0,55	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Krom µg/l	1,0	0,71	0,37	0,38	15 %	NS-EN ISO 17294-2



Movar IKS
v/ Marit S. Asklien
Kjellerødveien 30
1580 Rygge

Odda, 08.02.2019

KORRIGERT ANALYSERAPPORT

Side 1 av 4

Erstatter: Analyserapport datert 25.10.2018
Oppdrag nr.: 2018-2193
Oppdrag beskrivelse: Analyse av grunn- og overflatevann ifra Solgård avfallsplass, Moss.
Prøvemottak: 28.09.2018
Analyseperiode: 28.09 – 08.02.2019

Resultat:

Vi gjør oppmerksom på at akkrediteringen gjelder analyse av prøven slik den er mottatt på laboratoriet.

Analyse av prøvene er gjort etter filtrering forut for analysestart, bortsett ifra prøver for turbiditet og bikarbonat som ikke blir filtrert, og grunnstoff analyse som er dekantert før analyse. Prøver for grunnstoff analyser er konservert i felt.

Prøvetakingsdato: 28.09.2018

Evt. kopiering av denne rapport skal gjengi HELE rapporten, kopiering av utdrag, hvor det nyttes vår logo eller signatur, skal skriftlig godkjennes av undertegnede. Del-resultater kan imidlertid benyttes i andre sammenhenger med henvisninger til denne rapport. Standard-verdier for måleusikkerheten fås ved henvendelse til laboratoriet.

Vennlig hilsen
Hardanger Miljøsententer AS

Joar Øygaard
Laboratorie leder

Prøve id.:		B2	B3	B4	B5	Metode usikkerhet	Metode
Parameter:							
pH		6,8	6,7	7,2	6,6	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling*	°C	19,4	18,9	18,8	18,9	-	NS-EN ISO 10523
Bikarbonat *	mg/l	830	310	1800	150	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	120	23	81	15	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	190	75	260	86	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	39	38	31	16	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	36700	560	122000	520	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	35000	1400	144000	2600	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOFCr	mg/l	150	-	210	-	15 %	NS-ISO 15705:2002
KOF _{Mn} ,	mg/l	-	34	-	40	15 %	Inter (NS-4759)
Natrium	mg/l	170	60	380	50	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	41	9,0	120	7,1	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	160	62	160	38	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	35	25	48	9,0	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	2,0	< 0,060	7,6	0,076	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	2800	660	1600	580	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	14900	1700	1300	3200	15 %	NS-EN ISO 17294-2

Prøve id.:		B9	B10	B11	Metode usikkerhet	Metode
Parameter:						
pH		6,4	6,3	7,1	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling*	°C	19,0	19,5	19,4	-	NS-EN ISO 10523
Bikarbonat *	mg/l	28	390	89	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	4,5	170	7,5	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	12	61	25	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	19	92	31	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	36	920	1500	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	5200	1000	2800	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOF _{Mn} ,	mg/l	31	37	31	15 %	Inter (NS-4759)
Natrium	mg/l	12	63	140	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	2,6	7,6	120	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	14	86	26	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	2,9	28	7,4	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	< 0,060	1,6	0,15	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	6,6	3300	570	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	180	35000	2200	15 %	NS-EN ISO 17294-2

Prøve id.:		B14	B15	B16	B17	Metode usikkerhet	Metode
Parameter:							
pH		5,2	4,9	6,6	5,6	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling*	°C	19,2	19,0	18,8	19,0	-	NS-EN ISO 10523
Bikarbonat *	mg/l	30	1,7	120	15	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	7,6	4,4	8,1	6,1	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	9,0	15	12	13	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	8,5	9,4	12	7,6	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	< 10	12	< 10	< 10	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	270	170	63	370	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOF _{Mn} ,	mg/l	41	25	20	42	15 %	Inter (NS-4759)
Natrium	mg/l	6,7	9,4	11	6,7	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	2,7	1,4	3,7	1,9	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	2,5	2,2	35	4,8	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	1,3	1,7	5,6	2,8	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	< 0,060	< 0,060	< 0,060	< 0,060	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	25	42	55	47	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	750	220	47	360	15 %	NS-EN ISO 17294-2

HARDANGER MILJØSENTER AS
a part of
ALEX STEWART INTERNATIONAL CORPORATION
ODDA - NORWAY

N-5750 Odda - Tel.: (+47) 53 65 03 80 - Fax: (+47) 53 65 03 81
E-mail: post@hm-as.no - www.hm-as.no
FNR./Ent. no.: NO 956 368 189 MVA



Movar IKS
v/ Marit S. Asklien
Kjellerødveien 30
1580 Rygge

Odda, 13.12.2018

ANALYSERAPPORT

Side 1 av 4

Erstatter:
Oppdrag nr.: 2018-2516
Oppdrag beskrivelse: Analyse av grunn- og overflatevann ifra Solgård avfallsplass, Moss.
Prøvemottak: 07.11.2018
Anayseperiode: 07.11 – 13.12.2018

Resultat:

Vi gjør oppmerksom på at akkrediteringen gjelder analyse av prøven slik den er mottatt på laboratoriet.

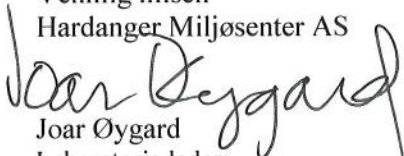
Analyse av prøvene er gjort etter filtrering forut for analysestart, bortsett ifra prøver for turbiditet og bikarbonat som ikke blir filtrert, og grunnstoff analyse som er dekantert før analyse. Prøver for grunnstoff analyser er konserverert i felt.

Analøyer merket med * er ikke akkreditert.

Prøvetakingsdato: 06.11.2018

Evt. kopiering av denne rapport skal gjengi HELE rapporten, kopiering av utdrag, hvor det nyttes vår logo eller signatur, skal skriftlig godkjennes av undertegnede. Del-resultater kan imidlertid benyttes i andre sammenhenger med henvisninger til denne rapport. Standard-verdier for måleusikkerheten fås ved henvendelse til laboratoriet.

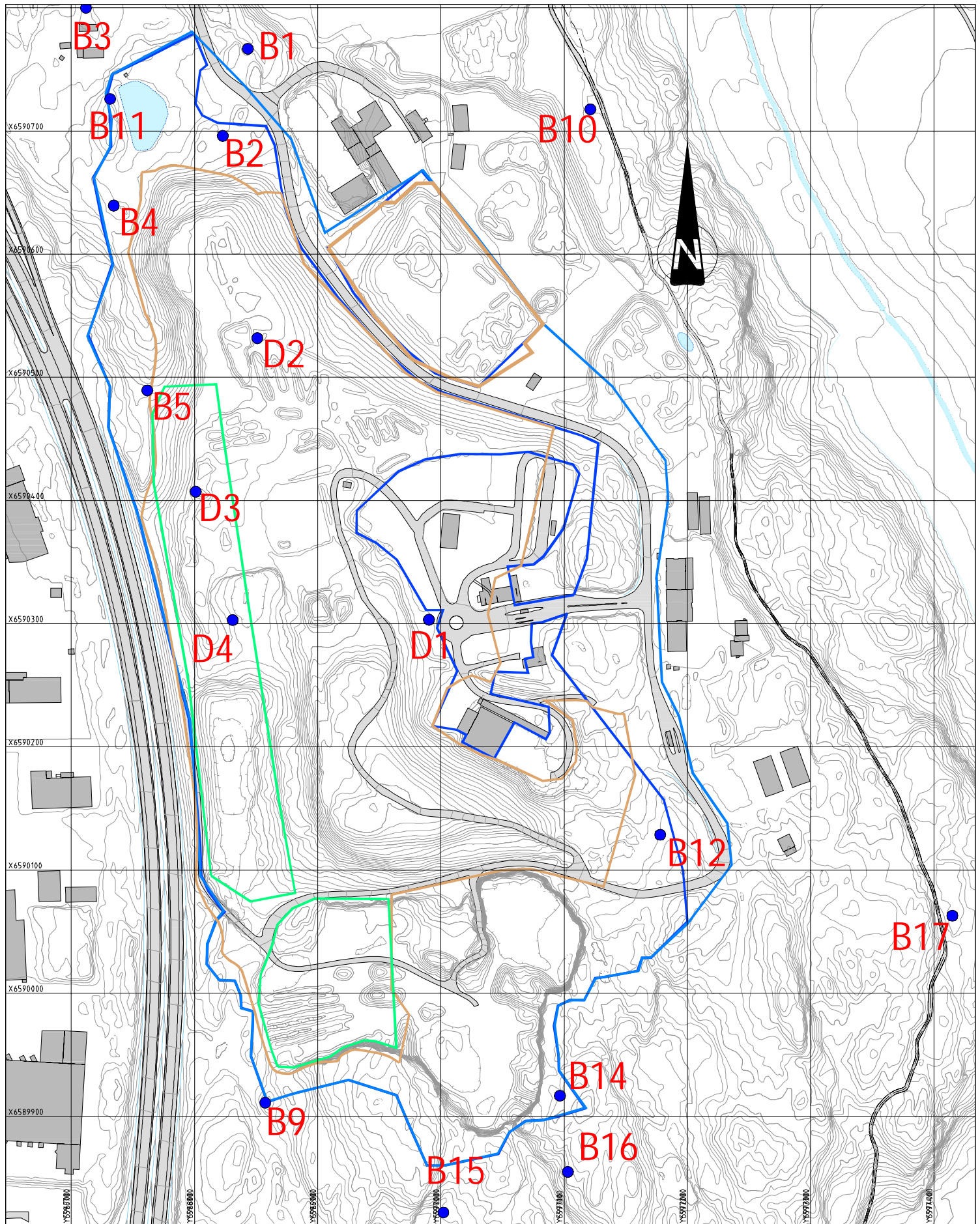
Vennlig hilsen
Hardanger Miljøsenenter AS


Joar Øygard
Laboratorie leder

Prøve id.:		B2	B5	B9	Metode usikkerhet	Metode
Parameter:						
pH		6,8	6,6	6,5	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling *	°C	19,6	19,6	19,5	-	NS-EN ISO 10523
Upolar olje C10-C40	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	20 %	NS-EN ISO 9377-2
Bikarbonat *	mg/l	960	78	27	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	110	13	2,9	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	190	130	13	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	38	21	19	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	39600	200	23	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	38700	1300	5100	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOF _{Cr}	mg/l	140	-	-	15 %	NS-ISO 15705:2002
KOF _{Mn}	mg/l	-	20	13	15 %	Intern (NS-4759)
Natrium	mg/l	180	60	13	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	39	7,1	2,6	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	150	37	15	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	34	9,2	3,1	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	2,0	< 0,010	< 0,010	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	2600	490	20	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	7500	3,4	150	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bly	µg/l	0,089	1,5	2,2	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kadmium	µg/l	< 0,02	0,020	0,13	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kobber	µg/l	0,31	3,1	15	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kvikksølv	µg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	20 %	Intern (NS-EN 1483)
Nikkel	µg/l	9,7	0,95	3,3	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Sink	µg/l	12	5,1	34	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Arsen	µg/l	1,3	1,5	0,62	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Krom	µg/l	4,3	1,3	0,48	15 %	NS-EN ISO 17294-2

Prøve id.:		B10	B11	B15	Metode usikkerhet	Metode
Parameter:						
pH		6,4	7,1	4,9	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling *	°C	19,5	19,4	19,7	-	NS-EN ISO 10523
Upolar olje C10-C40	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	20 %	NS-EN ISO 9377-2
Bikarbonat *	mg/l	130	440	< 1	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	91	5,2	2,7	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	50	36	20	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	70	35	9,2	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	970	1800	< 10	15 %	Intern (NS-4746)
Total-N	µg/l	210	3100	220	15 %	NS-EN ISO 11905-1
KOFCr	mg/l	-	-	-	15 %	NS-ISO 15705:2002
KOF _{Mn}	mg/l	5,8	9,8	10	15 %	Inter (NS-4759)
Natrium	mg/l	57	160	11	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	6,6	12	1,5	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	67	30	2,8	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Magnesium	mg/l	22	8,8	2,1	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	1,3	0,23	< 0,010	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Mangan	µg/l	2600	760	40	10 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	28000	4600	200	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bly	µg/l	0,25	0,18	0,56	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kadmium	µg/l	< 0,020	< 0,020	0,31	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kobber	µg/l	0,61	1,4	2,8	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kvikksølv	µg/l	< 0,002	0,056	< 0,002	20 %	Intern (NS-EN 1483)
Nikkel	µg/l	3,3	4,8	2,1	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Sink	µg/l	3,2	< 2	33	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Arsen	µg/l	1,2	0,67	0,41	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Krom	µg/l	1,7	0,92	0,46	15 %	NS-EN ISO 17294-2

Prøve id.:		Bekk 1	Bekk 2	Bekk 3	Bekk 4	Metode usikkerhet	Metode
Parameter:							
pH		5,7	7,4	6,5	6,7	± 0,2	NS-EN ISO 10523
Temp. ved pH måling *	°C	19,3	19,3	19,4	19,6	-	NS-EN ISO 10523
Suspendert stoff	mg/l	< 5	27	7,3	6,9	10 %	NS-EN 872
Total-P	µg/l	22	49	36	45	10 %	NS-EN ISO 6878
BOF-5	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	20 %	NS-EN 1899-1
Bikarbonat *	mg/l	4,0	140	15	22	15 %	Intern metode
Turbiditet,	FNU	3,2	5,4	5,2	4,6	10 %	NS-ISO 7888
Klorid	mg/l	17	140	40	42	15 %	NS-EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	13	24	16	34	10 %	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium-N,	µg/l	24	160	36	29	15 %	Inter (NS-4746)
Total-N	µg/l	780	1400	1000	1400	15 %	NS-EN ISO 11905-1
Nitrat-N	µg/l	420	790	620	710	15 %	NS-EN ISO 13395
KOF _{Mn} ,	mg/l	23	9,6	22	20	15 %	Intern (NS-4759)
Natrium	mg/l	11	90	26	28	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalium	mg/l	1,1	4,8	2,1	3,0	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kalsium	mg/l	5,6	29	10	16	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bor	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Jern	µg/l	650	390	620	560	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Bly	µg/l	1,6	0,45	1,2	1,0	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kadmium	µg/l	0,13	0,020	0,090	0,091	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kobber	µg/l	1,1	4,3	2,2	2,5	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Kvikksølv	µg/l	< 0,002	< 0,002	0,014	< 0,002	20 %	Intern (NS-EN 1483)
Nikkel	µg/l	2,0	1,5	2,1	4,5	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Sink	µg/l	17	11	17	18	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Arsen	µg/l	0,57	0,42	0,51	0,53	15 %	NS-EN ISO 17294-2
Krom	µg/l	0,73	0,49	0,77	0,78	15 %	NS-EN ISO 17294-2



Rambolet Norge AS Org. nr. 91251292	
Oppdragsleder:	
Prosjektleder:	Tegning:
Dato:	Skala:
Prosjekt:	Tegning:
1121037	Rev:
VA06	Rev:

TEGNFORKLARING:

- Areal med bunntetting (3,7 ha)
- Deponi (17,9 ha)
- Vannskille, normal situasjon (23,5 ha)
- Vannskille, ekstrem situasjon (29,4 ha)

- D - Deponibrønn
- B - Grunnvannsbrønn
-
-



Overflatevann

Verdier analysert til under kvantifiseringsgrensen er oppgitt som 0

	Dag	pH	Tubiditet	Bikarbonat	Ammonium Nitrogen	Total Nitrogen	KOF -Mn	Bor	Jern	Klorid	Natrium	Sulfat	Kalium	Kalsium	Suspendert Stoff, SS	Fosfor Total	Biologisk Oksygenforbruk, BOF-5	Nitrat - N (NO3)	Bly	Kadmium	Kobber	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Arsen	Krom
			FTU	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Stasjon 1	14.08.18	7,5	25,0	95,0	110	650	23,0	0	2800	66	40,0	12,0	3,8	31,0			0	420	1,50	0,037	2,2	0,000	2,4	3	1,60	1,00
	06.11.18	5,7	3,2	4,0	24	780	23,0	0	650	17	11,0	13,0	1,1	5,6	0,0	22	0	420	1,60	0,130	1,1	0,000	2,0	17	0,57	0,73
	Snitt	6,6	14,1	49,5	67	715	23,0	0	1725	42	25,5	12,5	2,5	18,3	0,0	22	0	420	1,55	0,084	1,7	0,0	2,2	10	1,09	0,87
Stasjon 2	14.08.18	7,4	12,0	110,0	440	770	5,6	0	1500	130	87,0	30,0	6,1	38,0			0	790	0,39	0,031	3,5	0,000	1,7	20	0,40	0,71
	06.11.18	7,4	5,4	140,0	160	1400	9,6	0	390	140	90,0	24,0	4,8	29,0	27,0	49	0	790	0,45	0,020	4,3	0,000	1,5	11	0,42	0,49
	Snitt	7,4	8,7	125,0	300	1085	7,6	0	945	135	88,5	27,0	5,5	33,5	27,0	49	0	790	0,42	0,026	3,9	0,0	1,6	16	0,41	0,60
Stasjon 3	14.08.18	7,1	4,0	75,0	25	470	14,0	69	870	260	200,0	15,0	5,8	31,0			0	620	0,80	0,000	1,2	0,000	1,5	3	0,61	0,37
	06.11.18	6,5	5,2	15,0	36	1000	22,0	0	620	40	26,0	16,0	2,1	10,0	7,3	36	0	620	1,20	0,090	2,2	0,014	2,1	17	0,51	0,77
	Snitt	6,8	4,6	45,0	31	735	18,0	35	745	150	113,0	15,5	4,0	20,5	7,3	36	0	620	1,00	0,045	1,7	0,007	1,8	10	0,56	0,57
Stasjon 4	14.08.18	7,2	5,1	87,0	22	640	11,0	61	370	190	130,0	57,0	7,3	38,0			0	710	0,37	0,000	1,8	0,000	1,9	3	0,55	0,38
	06.11.18	6,7	4,6	22,0	29	1400	20,0	0	560	42	28,0	34,0	3,0	16,0	6,9	45	0	710	1,00	0,091	2,5	0,000	4,5	18	0,53	0,78
	Snitt	7,0	4,9	54,5	26	1020	15,5	31	465	116	79,0	45,5	5,2	27,0	6,9	45	0	710	0,69	0,046	2,2	0,0	3,2	10	0,54	0,58

Informasjon om ansvarlig enhet

Organisasjonsnr: 971632623

Organisasjonsnavn: MOVAR IKS AVD RENOVASJON, AVLØP, ADM

Postadresse: Kjellerødveien 30 (JE)

Postnr og -sted: 1580 Rygge

Informasjon om anlegget

Anleggsnummer: 0104.0050.02

Anleggsnavn: Solgård Avfallsplass

Anleggsaktivitet: Deponering

Kommune: Moss

Kontroll-/risikoklasse: Risikokl. 2

Forurensningsmyndighet: FMOV

Saksbehandler: Marte Rosnes

Informasjon om rapporten:

Rapporteringsår: 2018

Rapport innsendt: 28.02.2019 10:46:05

Egenrapportnr: 2018.03744.E

Verifikasjonsid.

Vedlegg:

- 1) Egenvurdering - Årsrapport_grunn-_overflate-_sigevann 2018 rev0.pdf
- 2) Vedlegg 1_1 Deponiets areal 2018.pdf
- 3) Vedlegg 2_1 Analyser sigevann 2018.pdf
- 4) Vedlegg 2_2 Analyser sigevannsediment 2018.pdf
- 5) Vedlegg 2_3_2018 - sigevann og sediment.pdf
- 6) Vedlegg 2_4_A - 2018 Trendkurver fluks sigevann.pdf
- 7) Vedlegg 2_5_A - 2018 Trendkurver Sigevann.pdf
- 8) Vedlegg 2_6_A - 2018 - Trendkurver fluks sigevannsediment.pdf
- 9) Vedlegg 2_7_A - 2018 Trendkurver sigevannsediment.pdf
- 10) Vedlegg 3_1 M-rap-001-00 Miljøovervåking MOVAR 2018.pdf
- 11) Vedlegg 3_2 - 2018 Grunnvann.pdf
- 12) Vedlegg 3_3 - 2018 Overflatevann.pdf

Rapporten er sendt inn med skjemaoversjon: 27.48

Del 1. Innledning

1.1 Innledning

a. Kontaktinformasjon:

Navn: Marit S. Asklien

E-post: marit@movar.no

Telefon: 90996771

Alternativ telefon:

b. Driftstatus og sporvalg:

Skal årets rapportering omfatte det 5-årige utvidete sigevannsprogrammet?: Nei

Skal deponiet rapportere på to separate oppsamlingssystem for sigevann?: Nei

Har deponiet lokal rensing på hovedoppamlingssystemet?: Nei

Har deponiet rensing på bioppamlingssystemet?:

Hadde deponiet akutt forurensning i rapporteringsåret?: Nei

Hadde deponiet krav om gassoppsamling i rapporteringsåret?: Ja

Kommentar: Det er lufting av sigevannsdammen

Del 2. Rapportering av deponert avfall

2.1 Ordinært/inert avfall

a. Før inn mengde ordinært og inert avfall lagt på deponi fordelt på NS9431-koder:

Avfallskode (NS 9431):	Mengde, tonn:	Kommentar:
1604 Forurensede masser	315,9	
1617 Mineralull	10817,209	
1671 Slagg, støv, bunnaske og flygeaske	71765,746	
1699 Blandet uorganisk materiale	1169,82	
1722 Hardplast, annen	36,78	
1723 PVC	489,56	
1751 Kompositter	97,05	
1799 Blandet plast, blandede fraksjoner (ikke emballasje)	1028,88	
9914 Sorteringsrester	2251,292	
9916 Gateoppsop	225,12	
9918 Ristgods, silgods, sandfang	498,615	

b. Før inn mengde ordinært og inert avfall brukt som dekkmasser fordelt på NS9431-kodene:

Avfallskode (NS 9431):	Mengde, tonn:	Kommentar:
1601 Rene masser	390,2	
1604 Forurensede masser	995,56	

2.2 Farlig avfall

Før inn mengde farlig avfall deponert, fordelt på både EAL-kodene og NS9431-kodene:

Farlig avfallskode (EAL):	Avfallskode (NS 9431):	Mengde, tonn:	Kommentar:
*170605 Asbestholdige byggematerialer	7250 Asbest	566,119	

2.3 Deponi

a. Før inn total mengde avfall som er deponert (unntatt dekkmasser):

Type mengder:	Mengde:	Enhet:	Kommentar:
Total mengde deponert (unntatt dekkmasser)	89262,091	Tonn	

b. Før inn total mengde dekkmasser brukt for rapporteringsåret og deponiets restkapasitet ved årsskiftet:

Type mengde:	Mengde:	Enhet:	Kommentar:
Mengde dekkmasser	1385,76	Tonn	
Restkapasitet i deponiet	1109352	Kubikkmeter	Estimert. gjelder for eksisterende utlippstillatelse og "gammel" reguleringsplan. Det er godkjent ny reguleringsplan, men denne krever ny utlippstillatelse før tilleggsvolum kan tas imot

Del 3. Rapportering av utslipp av sigevann

3.1 Hovedsystem for oppsamling

a. Urenset sigevann - legg inn data for følgende::

Utslippssted:	Årlig vannmengde, m3:	Prøvetype for sigevannsanalyse:	Kommentar:
Kommunalt nett	144515	Stikkblandprøve	Noen parametre analyseres på stikkprøve mens andre på stikkblandprøve. Ved beregning av snittverdier benyttes 0 dersom parameter er under LOQ. For summeparametre er 0 benyttet dersom alle enkeltparametre er under LOQ, ellers så er det sum av de parameterne som er over LOQ

b. Før inn sigevannsmengder som er gått i overløp (akutte utslipp) og mengder av sigevann/slam som har blitt returnert til deponi:

Utslippssted:	Total vannmengde, m3:	Fraksjon:	Kommentar:
Elv eller bekk	350	Urenset sigevann	Estimert/beregnet mengde

c. Før inn gjennomsnittsverdiene fra sigevann. Legg til komponenter som mangler og slett overflødige:

Komponent:	Enhet:	Antall prøver urensset:	Verdi urensset:	Antall urensa prøver < LOD:	Kommentar:
akutt toksisitet screening	TU	4	0,5	3	
ammoniumforbindelser	mg/l	4	104,8	0	
arsen	µg/l	4	6,8	0	
benzen, toluen, ethylbenzen, xylene	µg/l	4	0	4	Stikkprøve
biokjemisk oksygenforbruk (BOF), 5 døgn	mg/l	4	13,2	0	Stikkprøve
bly	µg/l	4	6,8	0	
fosfor, total	mg/l	4	1,15	0	
jern	mg/l	4	4,9	0	
kadmium	µg/l	4	0,13	0	
kjemisk oksygenforbruk (KOF)	mg/l	4	305	0	
kobber	µg/l	4	52,3	0	
konduktivitet (ledningsevne)	mSi/m	4	372,5	0	

c. Før inn gjennomsnittsverdiene fra sigevann. Legg til komponenter som mangler og slett overflødige:

Komponent:	Enhet:	Antall prøver urensset:	Verdi urensset:	Antall urensa prøver < LOD:	Kommentar:
krom	µg/l	4	50	0	
kvikksølv	µg/l	4	0	4	Stikkprøve LOQ er 0,013 µg/l
mangan	mg/l	4	1	0	
nikkel	µg/l	4	24,3	0	
nitrogen, totalt	mg/l	4	157,5	0	
olje	µg/l	4	0	4	Stikkprøve kvantifiseringsgrense på 100 µg/l
PAH-16 (USEPA)	µg/l	4	0,045	1	Stikkprøve 56 målinger på enkeltkomponenter under LOQ. 12 av enkeltparameterne er alltid under LOQ
pH-verdi	enh	4	8,1	0	
sink	µg/l	4	56,8	0	
suspendert stoff	mg/l	4	20,8	0	Stikkprøve
temperatur (°C)	°C	43	12	0	Stikkprøve
totalt organisk karbon (TOC)	mg/l	4	89	0	
klorid	mg/l	4	497,5	0	
sulfat	mg/l	4	170	0	
bor	µg/l	4	14350	0	
natrium	mg/l	4	532,5		

3.3 Sigevannssediment

Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåking av sigevannssediment fordelt på utslippssted og komponent: Legg til komponenter som mangler og slett de som er overflødige:

Komponent:	Enhet:	Antall prøver:	Verdi:	Antall prøver < LOD:	Prøvetype:	Kommentar:
arsen	mg/kg TS	1	29	0	Passiv prøvetaker	
bly	mg/kg TS	1	37	0	Passiv prøvetaker	
jern	mg/kg TS	1	88300	0	Passiv prøvetaker	
kadmium	mg/kg TS	1	0,5	0	Passiv prøvetaker	
kobber	mg/kg TS	1	63	0	Passiv prøvetaker	
krom	mg/kg TS	1	110	0	Passiv prøvetaker	
kvikksølv	mg/kg TS	1	0	1	Passiv prøvetaker	LOQ er 0,05 mg/kg TS
mangan	mg/kg TS	1	1800	0	Passiv prøvetaker	
nikkel	mg/kg TS	1	26	0	Passiv prøvetaker	
olje	mg/kg TS	1	930	0	Passiv prøvetaker	Målt som THC
PAH-16 (USEPA)	mg/kg TS	1	0,679	0	Passiv prøvetaker	En enkeltparameter(Acenaften) under LOQ på 0,01 mg/kg TS
polyklorerte bifenyler (PCB7)	mg/kg TS	1	0	1	Passiv prøvetaker	Alle enkeltparametre under LOQ på 0,001 mg/kg TS
sink	mg/kg TS	1	260	0	Passiv prøvetaker	
totalt organisk karbon (TOC)	mg/kg TS	1	88000	0	Passiv prøvetaker	
tørrstoffinnhold	%	1	16	0	Passiv prøvetaker	
korngradering	mm	1	34,2	0	Passiv prøvetaker	34,2 % under 0,063 mm, 41,3% mellom 0,063 og 2 mm, 24,5 % over 2 mm
natrium	mg/kg TS	1	3600	0	Passiv prøvetaker	

Del 4. Rapportering av resipientdata

4.1 Grunnvann

Grunnvann oppstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelings-enhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
B15	arsen	0,5	Mikrogram	Liter	2	0	
B15	bor	0	Mikrogram	Liter	3	3	LOQ er 60 µg/l
B16	bor	0	Mikrogram	Liter	2	2	LOQ er 60 µg/l
B17	bor	0	Mikrogram	Liter	2	2	LOQ er 60 µg/l
B14	bor	0	Mikrogram	Liter	2	2	LOQ er 60 µg/l
B15	kadmium	0,2	Mikrogram	Liter	2	0	
B14	klorid	7,4	Milligram	Liter	2	0	
B15	klorid	8,4	Milligram	Liter	3	0	

Grunnvann oppstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelings-enhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
B16	klorid	12	Milligram	Liter	2	0	
B17	klorid	10,8	Milligram	Liter	2	0	
B15	kobber	3	Mikrogram	Liter	2	0	
B16	jern	399	Mikrogram	Liter	2	0	
B14	jern	720	Mikrogram	Liter	2	0	
B15	jern	267	Mikrogram	Liter	3	0	
B17	jern	780	Mikrogram	Liter	2	0	
B15	kvikksølv	0	Mikrogram	Liter	2	2	En prøve med LOQ er 0,002 µg/l, En prøve med LOQ 0,013 µg/l
B15	kalium	1,2	Milligram	Liter	3	0	
B17	kalium	1,8	Milligram	Liter	2	0	
B14	kalium	2,8	Mikrogram	Liter	2	0	
B16	kalium	5,1	Milligram	Liter	2	0	
B15	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	15,3	Milligram	Liter	3	0	
B16	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	10	Milligram	Liter	2	1	LOQ er 1 mg/l
B14	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	41	Milligram	Liter	2	0	
B17	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	26	Milligram	Liter	2	0	
B17	magnesium	2,5	Milligram	Liter	2	0	
B14	magnesium	1,3	Milligram	Liter	2	0	
B16	magnesium	6,9	Milligram	Liter	2	0	
B15	magnesium	1,5	Milligram	Liter	3	0	
B14	mangan	68	Mikrogram	Liter	2	0	
B17	mangan	58	Mikrogram	Liter	2	0	
B15	mangan	42	Mikrogram	Liter	3	0	
B16	mangan	288	Mikrogram	Liter	2	0	
B15	nitrogen, totalt	0,2	Milligram	Liter	3	0	
B14	nitrogen, totalt	0,2	Milligram	Liter	2	0	
B17	nitrogen, totalt	0,3	Milligram	Liter	2	0	
B16	nitrogen, totalt	0,1	Milligram	Liter	2	0	
B15	natrium	8,4	Milligram	Liter	3	0	
B16	natrium	15	Milligram	Liter	2	0	
B17	natrium	5,7	Milligram	Liter	2	0	
B14	natrium	10,9	Milligram	Liter	2	0	
B15	olje	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 0,05 mg/l
B15	bly	1,3	Mikrogram	Liter	2	0	
B17	pH-verdi	5,8	Enhet		2	0	

Grunnvann oppstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelings-enhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
B15	pH-verdi	5,5	Enhet		3	0	
B16	pH-verdi	7,1	Enhet		2	0	
B14	pH-verdi	6,1	Enhet		2	0	
B15	turbiditet	3,6	FTU		3	0	
B16	turbiditet	13,6	FTU		2	0	
B17	turbiditet	18,1	FTU		2	0	
B14	turbiditet	12,3	FTU		2	0	
B15	sink	26	Mikrogram	Liter	2	0	
B15	krom	0,5	Mikrogram	Liter	2	0	
B16	ammonium	0,04	Milligram	Liter	2	1	LOQ er 0,01 mg/l
B17	ammonium	0,02	Milligram	Liter	2	1	LOQ er 0,01 mg/l
B14	ammonium	0,04	Milligram	Liter	2	1	LOQ er 0,01 mg/l
B15	ammonium	0,004	Milligram	Liter	3	2	LOQ er 0,01 mg/l
B15	nikkel	1,6	Milligram	Liter	2	0	

Grunnvann nedstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelings-enhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
B9	arsen	0,8	Mikrogram	Liter	2	0	
B2	arsen	1,4	Mikrogram	Liter	2	0	
B10	arsen	1	Mikrogram	Liter	2	0	
B3	arsen	0,4	Mikrogram	Liter	1	0	
B11	arsen	0,7	Mikrogram	Liter	2	0	
B5	arsen	1,4	Mikrogram	Liter	2	0	
B2	bor	1925	Mikrogram	Liter	4	0	
B11	bor	908	Mikrogram	Liter	4	1	LOQ er 60 µg/l
B3	bor	32	Mikrogram	Liter	3	2	LOQ er 60 µg/l
B5	bor	52	Mikrogram	Liter	4	2	LOQ er 60 µg/l
B10	bor	1725	Mikrogram	Liter	4	0	
B4	bor	7500	Mikrogram	Liter	2	0	
B9	bor	0	Mikrogram	Liter	4	4	2 prøver hvor LOQ er 60 µg/l 2 prøver hvor LOQ er 10 µg/l
B11	kadmium	0	Mikrogram	Liter	2	2	LOQ er 0,02 µg/l
B2	kadmium	0,02	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 0,02 µg/l
B3	kadmium	0,027	Mikrogram	Liter	1	0	
B9	kadmium	0,13	Mikrogram	Liter	2	0	
B10	kadmium	0,03	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 0,02 µg/l

Grunnvann nedstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelingsenhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
B5	kadmium	0,01	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 0,02 µg/l
B9	klorid	11,4	Milligram	Liter	4	0	
B2	klorid	187,5	Milligram	Liter	4	0	
B5	klorid	108	Milligram	Liter	4	0	
B11	klorid	21	Milligram	Liter	4	0	
B10	klorid	50	Milligram	Liter	4	0	
B3	klorid	80,3	Milligram	Liter	3	0	
B4	klorid	235	Milligram	Liter	2	0	
B5	kobber	4	Mikrogram	Liter	2	0	
B10	kobber	2,6	Mikrogram	Liter	2	0	
B11	kobber	3,1	Mikrogram	Liter	2	0	
B3	kobber	1,4	Mikrogram	Liter	1	0	
B9	kobber	17	Mikrogram	Liter	2	0	
B2	kobber	1,1	Mikrogram	Liter	2	0	
B2	jern	14025	Mikrogram	Liter	4	0	
B4	jern	2450	Mikrogram	Liter	2	0	
B5	jern	2051	Mikrogram	Liter	4	0	
B10	jern	23175	Mikrogram	Liter	4	0	
B3	jern	4967	Mikrogram	Liter	3	0	
B11	jern	3425	Mikrogram	Liter	4	0	
B9	jern	293	Mikrogram	Liter	4	0	
B5	kvikksølv	0	Mikrogram	Liter	2	2	En prøve med LOQ er 0,002 µg/l, En prøve med LOQ 0,013 µg/l
B9	kvikksølv	0,007	Mikrogram	Liter	2	1	En prøve med LOQ er 0,002 µg/l,
B3	kvikksølv	0	Mikrogram	Liter	2	2	En prøve med LOQ er 0,002 µg/l, En prøve med LOQ 0,013 µg/l
B11	kvikksølv	0,028	Mikrogram	Liter	2	1	En prøve med LOQ 0,013 µg/l
B2	kvikksølv	0	Mikrogram	Liter	2	2	En prøve med LOQ er 0,002 µg/l, En prøve med LOQ 0,013 µg/l
B10	kvikksølv	0	Mikrogram	Liter	2	2	En prøve med LOQ er 0,002 µg/l, En prøve med LOQ 0,013 µg/l
B9	kalium	2,5	Milligram	Liter	4	0	
B2	kalium	39	Milligram	Liter	4	0	
B4	kalium	99	Milligram	Liter	2	0	
B5	kalium	6,7	Milligram	Liter	4	0	
B3	kalium	8,4	Milligram	Liter	3	0	

Grunnvann nedstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelingsenhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
B11	kalium	63	Milligram	Liter	4	0	
B10	kalium	6,8	Milligram	Liter	4	0	
B4	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	205	Milligram	Liter	2	0	
B5	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	23	Milligram	Liter	4	0	
B11	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	17,7	Milligram	Liter	4	1	LOQ er 1 mg/l
B9	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	22,3	Milligram	Liter	4	0	
B3	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	16,9	Milligram	Liter	3	0	
B2	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	165	Milligram	Liter	4	0	
B10	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	19	Milligram	Liter	4	0	
B2	magnesium	105,8	Milligram	Liter	4	0	
B3	magnesium	24,7	Milligram	Liter	3	0	
B4	magnesium	45	Milligram	Liter	2	0	
B9	magnesium	2,8	Milligram	Liter	4	0	
B10	magnesium	22	Milligram	Liter	4	0	
B11	magnesium	7,5	Milligram	Liter	4	0	
B5	magnesium	9,2	Milligram	Liter	4	0	
B3	mangan	650	Mikrogram	Liter	3	0	
B4	mangan	1700	Mikrogram	Liter	2	0	
B5	mangan	464	Mikrogram	Liter	4	0	
B10	mangan	2500	Mikrogram	Liter	4	0	
B11	mangan	630	Mikrogram	Liter	4	0	
B2	mangan	2675	Mikrogram	Liter	4	0	
B9	mangan	41	Mikrogram	Liter	4	0	
B4	nitrogen, totalt	82,2	Milligram	Liter	2	0	
B2	nitrogen, totalt	38,4	Milligram	Liter	4	0	
B10	nitrogen, totalt	2,6	Milligram	Liter	4	0	
B9	nitrogen, totalt	3,5	Milligram	Liter	4	0	
B3	nitrogen, totalt	0,9	Milligram	Liter	3	0	
B11	nitrogen, totalt	3,2	Milligram	Liter	4	0	
B5	nitrogen, totalt	1,2	Milligram	Liter	4	0	
B10	natrium	55,5	Milligram	Liter	4	0	
B11	natrium	142,5	Milligram	Liter	4	0	
B4	natrium	330	Milligram	Liter	2	0	
B9	natrium	12,3	Milligram	Liter	4	0	
B5	natrium	51	Milligram	Liter	4	0	

Grunnvann nedstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelingsenhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
B2	natrium	170	Milligram	Liter	4	0	
B3	natrium	53,7	Milligram	Liter	3	0	
B5	olje	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 0,05 mg/l
B9	olje	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 0,05 mg/l
B11	olje	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 0,05 mg/l
B2	olje	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 0,05 mg/l
B10	olje	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 0,05 mg/l
B3	olje	0	Milligram	Liter	1	1	LOQ er 0,05 mg/l
B2	bly	0,11	Mikrogram	Liter	2	0	
B5	bly	1,5	Mikrogram	Liter	2	0	
B10	bly	0,5	Mikrogram	Liter	2	0	
B3	bly	0,02	Mikrogram	Liter	1	0	
B11	bly	0,2	Mikrogram	Liter	2	0	
B9	bly	3,4	Mikrogram	Liter	2	0	
B2	pH-verdi	6,9	Enhet		4	0	
B4	pH-verdi	7,3	Enhet		4	0	
B3	pH-verdi	6,7	Enhet		3	0	
B11	pH-verdi	7,1	Enhet		4	0	
B5	pH-verdi	6,7	Enhet		4	0	
B9	pH-verdi	6,6	Enhet		4	0	
B10	pH-verdi	6,5	Enhet		4	0	
B10	turbiditet	115,9	FTU		4	0	
B9	turbiditet	4,1	FTU		4	0	
B2	turbiditet	125	FTU		4	0	
B4	turbiditet	89,5	FTU		2	0	
B3	turbiditet	121	FTU		3	0	
B5	turbiditet	10,2	FTU		4	0	
B11	turbiditet	9,4	FTU		4	0	
B2	sink	31	Mikrogram	Liter	2	0	
B10	sink	3,7	Mikrogram	Liter	2	0	
B9	sink	36,5	Mikrogram	Liter	2	0	
B11	sink	1,3	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 2,0 µg/l
B3	sink	6,3	Mikrogram	Liter	1	0	
B5	sink	5,2	Mikrogram	Liter	2	0	
B11	krom	3	Mikrogram	Liter	2	0	

Grunnvann nedstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelingsenhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
B2	krom	4,6	Mikrogram	Liter	2		
B3	krom	0,31	Mikrogram	Liter	1	0	
B5	krom	1,02	Mikrogram	Liter	2	0	
B9	krom	0,7	Mikrogram	Liter	2	0	
B10	krom	1,5	Mikrogram	Liter	2	0	
B2	ammonium	38,9	Milligram	Liter	4	0	
B10	ammonium	3,01	Milligram	Liter	4	0	
B3	ammonium	0,38	Milligram	Liter	3	1	LOQ er 0,01 mg/l
B4	ammonium	68,7	Milligram	Liter	2	0	
B5	ammonium	0,29	Milligram	Liter	4	1	LOQ er 0,01 mg/l
B9	ammonium	0,08	Milligram	Liter	4	1	LOQ er 0,01 mg/l
B11	ammonium	1,24	Milligram	Liter	4	0	
B2	nikkel	10,4	Mikrogram	Liter	2	0	
B3	nikkel	2,3	Mikrogram	Liter	1	0	
B5	nikkel	1,1	Mikrogram	Liter	2	0	
B9	nikkel	3,4	Mikrogram	Liter	2	0	
B10	nikkel	3,6	Mikrogram	Liter	2	0	
B11	nikkel	7,1	Mikrogram	Liter	2	0	

4.2 Overflatevann

Overflatevann oppstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelings-enhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
St1	bor	0	Mikrogram	Liter	2	2	LOQ er 10 µg/l på en prøve og 60 µg/l på en prøve
St1	klorid	42	Milligram	Liter	2	0	
St1	jern	1725	Mikrogram	Liter	2	0	
St1	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	23	Milligram	Liter	2	0	
St1	nitrogen, totalt	715	Mikrogram	Liter	2	0	
St1	natrium	25,5	Milligram	Liter	2	0	
St1	pH-verdi	6,6	Enhet		2	0	
St1	turbiditet	14,1	FTU		2	0	
St1	ammonium	67	Mikrogram	Liter	2	0	
St1	kalium	2,5	Milligram	Liter	2	0	
St1	kalsium	18,3	Milligram	Liter	2	0	
St1	klorid	42	Milligram	Liter	2	0	
St1	suspendert stoff	0	Milligram	Liter	1	1	LOQ er 5 mg/l
St1	fosfor, total	22	Mikrogram	Liter	1		
St1	biokjemisk oksygenforbruk (BOF), 5 døgn	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 5 mg/l
St1	nitrat	420	Mikrogram	Liter	1	0	
St1	kadmium	0,084	Mikrogram	Liter	2	0	
St1	kobber	1,7	Mikrogram	Liter	2	0	
St1	kvikksølv	0	Mikrogram	Liter	2	2	LOQ er 0,013 µg/l på en prøve og 0,002 µg/l på en prøve
St1	nikkel	2,2	Mikrogram	Liter	2	0	
St1	sink	10	Mikrogram	Liter	2	0	
St1	arsen	1,09	Mikrogram	Liter	2	0	
St1	krom	0,87	Mikrogram	Liter	2	0	
St1	bly	1,55	Mikrogram	Liter	2	0	

Overflatevann nedstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelings-enhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
St4	bor	31	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 10 µg/l
St3	bor	35	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 10 µg/l
St2	bor	0	Mikrogram	Liter	2	2	LOQ er 10 µg/l på en prøve og 60 µg/l på en prøve

Overflatevann nedstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelings-enhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
St4	klorid	116	Milligram	Liter	2	0	
St2	klorid	135	Milligram	Liter	2	0	
St3	klorid	150	Milligram	Liter	2	0	
St2	jern	945	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	jern	465	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	jern	745	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	15,5	Milligram	Liter	2	0	
St2	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	7,6	Milligram	Liter	2	0	
St3	kjemisk oksygenforbruk (KOF)	18	Milligram	Liter	2	0	
St3	nitrogen, totalt	735	Mikrogram	Liter	2	0	
St2	nitrogen, totalt	1085	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	nitrogen, totalt	1020	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	natrium	113	Milligram	Liter	2	0	
St2	natrium	88,5	Milligram	Liter	2	0	
St4	natrium	79	Milligram	Liter	2	0	
St3	pH-verdi	6,8	Enhet		2	0	
St2	pH-verdi	7,4	Enhet		2	0	
St4	pH-verdi	7	Enhet		2	0	
St2	sulfat	27	Milligram	Liter	2	0	
St4	sulfat	45,5	Milligram	Liter	2	0	
St3	sulfat	15,5	Milligram	Liter	2	0	
St3	turbiditet	4,6	FTU		2	0	
St4	turbiditet	4,9	FTU		2	0	
St2	turbiditet	8,7	FTU		2	0	
St2	ammonium	300	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	ammonium	31	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	ammonium	26	Mikrogram	Liter	2	0	
St2	kalium	5,5	Milligram	Liter	2	0	
St3	kalium	4	Milligram	Liter	2	0	
St4	kalium	5,2	Milligram	Liter	2	0	
St2	kalsium	33,5	Milligram	Liter	2	0	
St3	kalsium	20,5	Milligram	Liter	2	0	
St4	kalsium	5,2	Milligram	Liter	2	0	
St2	klorid	135	Milligram	Liter	2	0	
St3	klorid	150	Milligram	Liter	2	0	

Overflatevann nedstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelings-enhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
St4	klorid	116	Milligram	Liter	2	0	
St2	suspendert stoff	27	Milligram	Liter	1	0	
St3	suspendert stoff	7,3	Milligram	Liter	1	0	
St4	suspendert stoff	6,9	Milligram	Liter	1	0	
St2	fosfor, total	49	Mikrogram	Liter	1	0	
St3	fosfor, total	36	Mikrogram	Liter	1	0	
St4	fosfor, total	45	Mikrogram	Liter	1	0	
St2	biokjemisk oksygenforbruk (BOF), 5 døgn	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 5 mg/l
St3	biokjemisk oksygenforbruk (BOF), 5 døgn	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 5 mg/l
St4	biokjemisk oksygenforbruk (BOF), 5 døgn	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 5 mg/l
St2	nitrat	790	Mikrogram	Liter	1	0	
St3	nitrat	620	Mikrogram	Liter	1	0	
St4	nitrat	710	Mikrogram	Liter	1	0	
St2	bly	0,42	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	bly	1	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	bly	0,69	Mikrogram	Liter	2	0	
St2	kadmium	0,026	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	kadmium	0,045	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 0,02 µg/l
St2	kalium	5,5	Milligram	Liter	2	0	
St3	kalium	4	Milligram	Liter	2	0	
St4	kalium	5,2	Milligram	Liter	2	0	
St2	kalsium	33,5	Milligram	Liter	2	0	
St3	kalsium	20,5	Milligram	Liter	2	0	
St4	kalsium	5,2	Milligram	Liter	2	0	
St2	klorid	135	Milligram	Liter	2	0	
St3	klorid	150	Milligram	Liter	2	0	
St4	klorid	116	Milligram	Liter	2	0	
St2	suspendert stoff	27	Milligram	Liter	1	0	
St3	suspendert stoff	7,3	Milligram	Liter	1	0	
St4	suspendert stoff	6,9	Milligram	Liter	1	0	
St2	fosfor, total	49	Mikrogram	Liter	1	0	
St3	fosfor, total	36	Mikrogram	Liter	1	0	
St4	fosfor, total	45	Mikrogram	Liter	1	0	
St2	biokjemisk oksygenforbruk (BOF), 5 døgn	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 5 mg/l
St3	biokjemisk oksygenforbruk (BOF), 5 døgn	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 5 mg/l

Overflatevann nedstrøms: Før inn gjennomsnittskonsentrasjonene fra overvåkingen fordelt på prøvetakingssted og komponent:

Navn på prøvetakingssted:	Komponent:	Verdi:	Enhet:	Fordelingsenhet:	Antall prøver:	Antall prøver < LOD:	Kommentar:
St4	biokjemisk oksygenforbruk (BOF), 5 døgn	0	Milligram	Liter	2	2	LOQ er 5 mg/l
St2	nitrat	790	Mikrogram	Liter	1	0	
St3	nitrat	620	Mikrogram	Liter	1	0	
St4	nitrat	710	Mikrogram	Liter	1	0	
St2	bly	0,42	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	bly	1	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	bly	0,69	Mikrogram	Liter	2	0	
St2	kadmium	0,026	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	kadmium	0,045	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 0,02 µg/l
St4	kadmium	0,046	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 0,02 µg/l
St2	kobber	3,9	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	kobber	1,7	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	kobber	2,2	Mikrogram	Liter	2	0	
St2	kvikksølv	0	Mikrogram	Liter	2	2	LOQ er 0,013 µg/l på en prøve og 0,002 µg/l på en prøve
St3	kvikksølv	0,007	Mikrogram	Liter	2	1	LOQ er 0,013 µg/l
St4	kvikksølv	0	Mikrogram	Liter	2	2	LOQ er 0,013 µg/l på en prøve og 0,002 µg/l på en prøve
St2	nikkel	1,6	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	nikkel	1,8	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	nikkel	3,2	Mikrogram	Liter	2	0	
St2	sink	16	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	sink	10	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	sink	10	Mikrogram	Liter	2	0	
St2	arsen	0,41	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	arsen	0,56	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	arsen	0,54	Mikrogram	Liter	2	0	
St2	krom	0,6	Mikrogram	Liter	2	0	
St3	krom	0,57	Mikrogram	Liter	2	0	
St4	krom	0,58	Mikrogram	Liter	2	0	

4.3 Kystvann

Del 5. Rapportering av andre data

5.2 Andre forhold

Andre avvik:	Svar:	Beskrivelse:
Har virksomheten hatt avvik fra tillatelsen i rapporteringsåret?	Ja	Overløp av ca 350 m3 sigevann.

5.3 Deponigass

Før inn data om deponigassuttaket :

Deponigassparameter:	Verdi:	Enhet:	Kommentar:
Totalt deponigassuttak	2062197	Normalkubikkmeter	

Før inn andel metan i deponigassen og driftstid i gassoppsamlingsanlegget:

Deponigassparameter:	Verdi:	Enhet:	Kommentar:
Andel metan i deponigassen	28,3	Prosent	
Driftstid på gassoppsamlingsanlegg	8589	Time	

Før inn fordelingen av deponigassen fordelt på de tre utnyttingsformålene:

Utnyttingsformål:	Verdi:	Enhet:	Kommentar:
Andel deponigass til faking	7,1	Prosent	
Andel deponigass til elektrisitet	0	Prosent	
Andel deponigass til varme	92,9	Prosent	90,6 % til salg og 2,3 % internt

5.4 Finansiell garanti

Finansiell garanti:

Sist vurdert, år: 2016

Eksisterende beløp før rapporteringsåret, i kroner: 4197817

Avsatt beløp for rapporteringsåret, i kroner: 1200000

Benyttet beløp i rapporteringsåret, i kroner: 0

Totalt akkumulert beløp, i kroner: 5397817

Kommentar: Avsatt beløp er budsjettert beløp, men ikke vedtatt enda.

Tidsforbruk

Før inn et estimat, i minutter, på den tiden det tok din virksomhet å fylle ut skjemaet:

Inkluder nødvendig forarbeid, som intern registrering. Men ikke inkluder tidsbruk dere ville gjort uavhengig av plikten til å fylle ut skjemaet.: 1410