

Heidrun Årsrapport 2019

AU-HD-00142

Tittel:		
Heidrun Årsrapport 2019		
Dokumentnr.:	Kontrakt:	Prosjekt:
AU-HD-00142		

Gradering:	Distribusjon:
Open	
Utløpsdato:	Status:
	Final

Utgivelsesdato:	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:

Forfatter(e)/Kilde(r):	
Karin Stene, Ina Bergei Hunsdal	
Omhandler (fagområde/emneord):	
Merknader:	
Trer i kraft:	Oppdatering:
2020-03-15	
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn):	Dato/Signatur:
DPN SSU SUS ECWN – Karin Stene	Karin Stene (634492)
DPN SSU SUS ECWN – Ina Bergei Hunsdal	X _____ <small>Ina Bergei Hunsdal (406975)</small>
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn):	Dato/Signatur:
DPN SSU SUS ECWN – Karin Stene	
DPN SSU SUS ECWN – Ina Bergei Hunsdal	X _____
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn):	Dato/Signatur:
DPN ON KHN HD – Ola Olsvik	
TPD D&W FX GVHN – Morten Gjønnnes	X _____
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn):	Dato/Signatur:
DPN ON KHN – Erling Meyer	
	X _____

Innhold

1	Feltets status	6
1.1	Oppfølging av utslippstillatelser	7
1.2	Overskridelse av utslippstillatelser/avvik.....	8
1.3	Produksjon	10
1.4	Status nullutslippsarbeidet	12
1.4.1	EIF	12
1.4.2	Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann.....	12
1.4.3	Energieffektivisering.....	13
1.4.4	Øvrige nullutslippstiltak	13
1.5	Kjemikalier prioritert for substitusjon.....	14
2	Forbruk og utslipp fra boring	20
2.1	Boring med vannbasert borevæske	22
2.2	Boring med oljebasert borevæske	24
2.3	Gammel borevæske.....	24
3	Utslipp av oljeholdig vann inkludert naturlige oljekomponenter og tungmetaller	25
3.1	Utslipp av olje og oljeholdig vann.....	27
3.2	Utslipp av naturlige komponenter og organiske syrer i produsert vann.....	31
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	38
4.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	38
4.2	Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier - brannskum.....	43
4.3	In-situ produksjon av hypokloritt	43
5	Evaluering av kjemikalier	44
5.1	Oppsummering av kjemikaliene.....	44
5.2	Substitusjon av kjemikalier.....	46
5.3	Usikkerhet i kjemikalierrapportering	47
5.4	Bore- og brønnskjemikalier.....	47
5.5	Produksjons- og hjelpekjemikalier	48
5.6	Biosider.....	48
5.7	Kjemikalier i lukkede systemer med forbruk over 3 000 kg.....	48
5.8	Sporstoff.....	49
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser	50
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff.....	50
6.2	Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter.....	50
6.3	Brannskum.....	50
7	Utslipp til luft	51
7.1	Generelt	51
7.2	Forbrenningsprosesser	51

7.3	NOx.....	54
7.4	Gassporstoff.....	55
7.4.1	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	55
7.5	Direkte utslipp av metan og nmVOC.....	56
7.6	Usikkerhet dieselmålinger mobile rigger.....	58
8	Utsiktede utslipp.....	59
9	Avfall.....	62
9.1	Farlig avfall.....	63
9.2	Kildesortert vanlig avfall.....	64
10	Vedlegg.....	66

Innledning

Denne rapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering for petroleumsvirksomheten. Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft samt håndtering av avfall fra Heidrunfeltet i 2019.

Rapporten gjelder for Heidrunfeltet og omfatter følgende installasjoner:

- Heidrun TLP med tilhørende havbunnsinstallasjoner
- Heidrun B, FSU (Floating Storage Unit)
- Transocean Encourage (borerigg)
- Island Wellserver (LWI fartøy)
- Seven Viking (IMR fartøy)

1 Feltets status

Aktiviteten på Heidrunfeltet har vært normal hva produksjon angår i 2019. Antall bore- og brønnoperasjoner har vært høyere i 2019 sammenlignet med året før. Til sammen er det boret og komplettert 8 brønner og gjennomført 6 P&A's på Heidrunfeltet. Operasjonene er utført fra Heidrun TLP og boreriggen Transocean Encourage (tidligere Songa Encourage). I tillegg er det gjennomført flere brønnjobber på Heidrunfeltet. Disse er utført fra Heidrun TLP og Island Wellserver. For mer informasjon om bore- og brønnjobber henvises det til kapittel 2. Det har ikke vært brønnopprensning mot flyttbar installasjon på feltet i 2019.

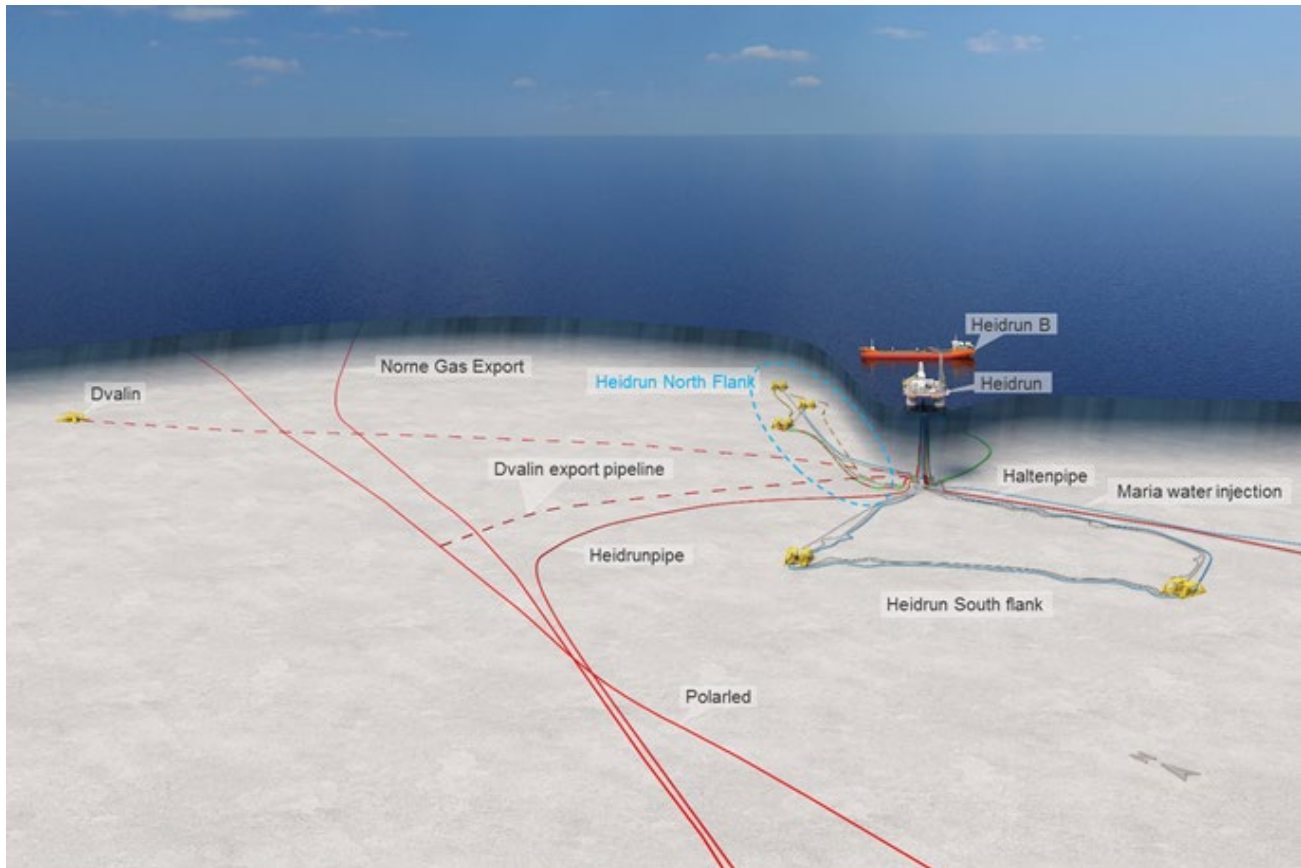
Det gjennomføres beredskapsøvelser ombord på Heidrun hver 14. dag. Relevante tema for utslippskontroll har i 2019 vært olje- og gasslekkasje, akutt oljeutslipp, tap av brønnkontroll, terror og radioaktiv kilde ute av kontroll. I tillegg er det øvd på brann og eksplosjon, personskade eller sykdom, tap av stabilitet, fare for kollisjon og helikopterulykke. Feltspesifikt beredskapsfartøy og områdeberedskapsfartøy øver jevnlig på oljevernberedskap.

Tabell 1.0a Oversikt over feltet pr. 31.12.2019

Blokk og utvinningstillatelse	Haltenbanken 6507/7 og 6507/8, utvinningstillatelse 095 og 124. Utvinningstillatelsene gjelder til hhv. 2024 og 2025.
Fremdrift	Påvist 1985. PUD mars 1991. Oppstart oktober 1995. Forventet drift til 2044.
Operatør	Equinor Energy AS
Innretninger	Feltet er utbygd med en hovedplattform (TLP), en satellittutbygging på Nordflanken med tre bunnrammer og en satellittutbygging på sørflanken med to bunnrammer. Fra og med juni 2015 har lagerskipet Heidrun B (FSU) vært permanent på feltet. Heidrun er klargjort for produksjon fra Dvalinfeltet (oppstart i 2020). Nærliggende faste installasjoner er Kristin, Åsgard A, Åsgard B og Åsgard C (lagerskip).
Milepæler	2000: Oppstart Nordflanken 2003: Økt vanninjeksjon (produsert vann (PWRI) + sulfatrenset sjøvann) 2014: Oppstart lavtrykksproduksjon 2015: Lagerskipet Heidrun B på plass på feltet 2019: Heidrun TLP klargjort for å ta imot produksjon fra Dvalinfeltet (Wintershall Dea Norge AS)
Hvor/hvordan olje/gass blir levert	Oljen lagres på lagerskipet Heidrun B og eksporteres med skip som går i skytteltrafikk mellom feltet og mottaksanlegg. Gasseksport går via rør inn til Tjeldbergodden metanolfabrikk og inn i Åsgard transport til Kårstø.

Saksbehandlere er: Karin Stene (drift) og Ina Bergei Hunsdal (boring og brønn).

Henvendelser vedr årsrapporten merkes med referanse AU- HD-00142 og sendes via Equinors myndighetskontakt for drift nord: hnom@equinor.com



Figur 1.1: Heidrunfeltet

1.1 Oppfølging av utslippstillatelser

Oppdateringer og endringer i Heidruns utslippstillatelser i 2019 som omfatter aktiviteter utført i 2019 og senere.

- Oppdatert tillatelse for boring, produksjon og drift (30.8.2019)
- Oppdatert tillatelse for kvotepliktige utslipp av klimagasser 2013-2020 (16.12.2019)
- Tillatelse Heidrun E-3 GH utslipp av gammel væske (19.9.2018)

Tillatelser pr. 31.12.2019 er beskrevet i tabell 1.0b.

Tabell 1.0b Gjeldende utslippstillatelser

Tillatelser	Dato	Referanse
Boring og produksjon på Heidrunfeltet (oppdatert rammetillatelse)	Opprinnelig tillatelse fra 6.11.2002, oppdatering 20.12.2017 og fullstendig oppdatering 30.8.2019	2016/502, 2019/450
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Equinor ASA, Heidrun	Tillatelse gitt 31.1.2014. Deretter oppdateringer 4.2.2016, 5.9.2016, 8.12.2016, 28.9.2018 og 16.12.2019	2014.0055.T
Tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av radioaktiv forurensning	29.03.2012	2011/00885/425.1
Tillatelse etter forurensningsloven for utslipp av radioaktive sporstoff	21.11.2011	2011/01318/425.1
Samtykke SRP anlegg (biosid)	14.10.2003	2002/108-36 448.1

1.2 Overskridelse av utslippstillatelser/avvik

Heidrun har fortsatt store utfordringer med produksjon av finsand og det påvirker både rensegraden til produsertvannet og utslipp av olje fra jetteoperasjoner. Det har medført overskridelser av Aktivitetsforskriftens krav til månedssnitt for oljekonsentrasjon i produsert vann.

I januar 2019 ble det oppdaget at Heidrun har installert oljeløslige sporstoff i brønn A-50 BY1/BY2 uten å ha tillatelse til det.

På Heidrun B har ikke nmVOC anlegget vært i drift siden mai 2018 da det måtte stanses pga store utfordringer med korrosjon.

Det arbeides fortsatt med å få på plass de nødvendige tiltakene for å få nitrogenrensingen på Heidrun B til å virke.

Forholdene er internt avviksbehandlet og beskrevet i tabell 1.1.

Heidrun TLP

Overskridelser AF §60 produsert vann

Det er registrert sju overskridelser av månedssnittkravet i 2019. Det er samme antall som for 2018 og viser at det fortsatt er store utfordringer knyttet til produksjon av finsand og separasjonsprosessen. Det positive er at re-injeksjonsgraden har vært enda høyere enn de foregående årene, slik at utslippet av olje fra produsert vann er lavere enn for 2018. Se nærmere beskrivelse av utslipp av produsertvann i kap. 3.

Brudd på rammetillatelse/bruk av svart oljeløselig sporstoff uten tillatelse

Det ble skrevet en søknad i september 2019 for bruk av oljesporstoff i forbindelse med komplettering av 6507/7-A-50 BY1/BY2. Den signerte søknaden ble oversendt til postkasse for myndighetskontakt, men den ble ikke sendt videre til Miljødirektoratet. Kjemikaliet ble installert i brønnen i desember (A-50 BY1: 30.11.2019, A-50 BY2: 8.12.2019) uten at D&W hadde verifisert at vi hadde tillatelse til å installere kjemikaliet. Avviket ble oppdaget i januar ifbm arbeid med årsrapporten for 2019. Miljødirektoratet ble informert om hendelsen i januar. Det oljeløslige sporstoffet vil følge eksportstrømmen, så kjemikaliet vil ikke gå til utslipp til sjø.

Heidrun B

Overskridelse av krav til utslipp av nmVOC ved lagring av olje

Heidrun B har siden oppstarten hatt problemer med gjenvinningsanlegget for nmVOC, ref. tidligere årsrapporter. Anlegget var i drift frem til begynnelsen av mai 2018, men ble da stoppet pga store vedlikeholdsutfordringer knyttet til bla. korrosjon. Pga. at det er målt høye gasskonsentrasjoner på dekk ved venting av lagertankene, er ny oppstart av nmVOC-anlegget utsatt fordi det kan være en potensiell tenkild for gassen. Det er tatt gassprøver ved venting av tankene ved forskjellig fyllingsgrad uten at nmVOC-anlegget har vært i drift og ut fra disse analysene er det simulert en utslippsfaktor for nmVOC. Den gjennomsnittlige utslippsfaktoren for nmVOC er beregnet til å være 0,39 kg/Sm³ lagret olje for 2019. Det er over kravet i tillatelsen på 0,20 kg/Sm³.

Renseanlegg for NOx

Heidrun B er utstyrt med et SCR renseanlegg for hoved- og hjelpegeneratorer. Anlegget har ikke fungert som det skal i 2019. Årsaken er fortsatt at temperaturen på eksosen er for lav når hovedgeneratorene er i drift, pga. at generatorene får for lav belastning. Det er derfor ønskelig å kjøre med hjelpegenerator når det ikke losses og værforholdene ellers tillater det, men leverandør har så langt ikke fått den automatiske omkoblingen mellom hoved- og hjelpegenerator til å fungere. Det ble gjort tester av omkoblingsautomatikken på søsterskipet Mariner B i 2018, men det ble ikke oppnådd tilstrekkelig gode resultater til at automatikken kunne implementeres på Heidrun B under revisjonsstansen i mai 2018. NOx-utslipp rapporteres inntil videre konservativt med Norsk Olje og gass standard faktor. Utfordringene medfører ikke overskridelse av Heidrunfeltets ramme for NOx-utslipp.

Tabell 1.1 Overskridelser utslippstillatelser/avvik – gjennomførte og planlagte tiltak

Innretning	Type overskridelse	Avvik	Kommentar	Tiltak
Heidrun TLP	Overskridelse av myndighetskrav	Overskridelse av Aktivitetsforskriftens § 60 om maks oljekonsentrasjon i januar, mai, juni, september, oktober, november og desember	Overskridelsene er avviksbehandlet internt	Brønner med høy finsandproduksjon isoleres på testseparator når det er mulig. Produksjon strupes for å redusere sandmengden. Det jobbes med å finne alternative sandkonsolideringskemikalier. Det mest effektive tiltaket for å redusere oljeutslipp er å opprettholde den høye re-injeksjonsgraden.
Heidrun TLP	Brudd på rammetillatelse	Bruk av svart oljeløslig sporstoff uten rammetillatelse. Ikke utslipp.	Den signerte søknaden ble ved en feil ikke oversendt Miljødirektoratet for behandling.	Saken er under behandling internt. Det vil bli iverksatt tiltak både i prosessen for myndighetskontakt og i prosessen for tilvirking av nye brønner.
Heidrun B	Brudd på utslippstillatelse	Kravet om maks utslipp av nmVOC per lagret Sm ³ er overskredet	Det er gjennomført flere prøvetakingsserier for å verifisere utslippsfaktoren for 2019.	Temperaturen er økt i prosessanlegget på Heidrun TLP for å minimere avdampning på Heidrun B. Tiltaket er under evaluering. Det vil bli søkt om midlertid endret utslippsfaktor inntil det er avgjort hva som skal gjøres videre mht. til nmVOC-anlegget.
Heidrun B	Driftes ikke i henhold til beskrivelse i søknad	SCR rensing av NOx. Anlegget har ikke vært i drift. Ikke overskridelse av utslippsramme.	Ikke overskridelse av utslippsramme, men anlegget opereres ikke i henhold til beskrivelsen i utslippssøknaden.	Det arbeides med å finne en løsning for automatisk kobling mellom stor og liten generator. Reklamasjonssak overfor verftet som leverte fartøyet.

1.3 Produksjon

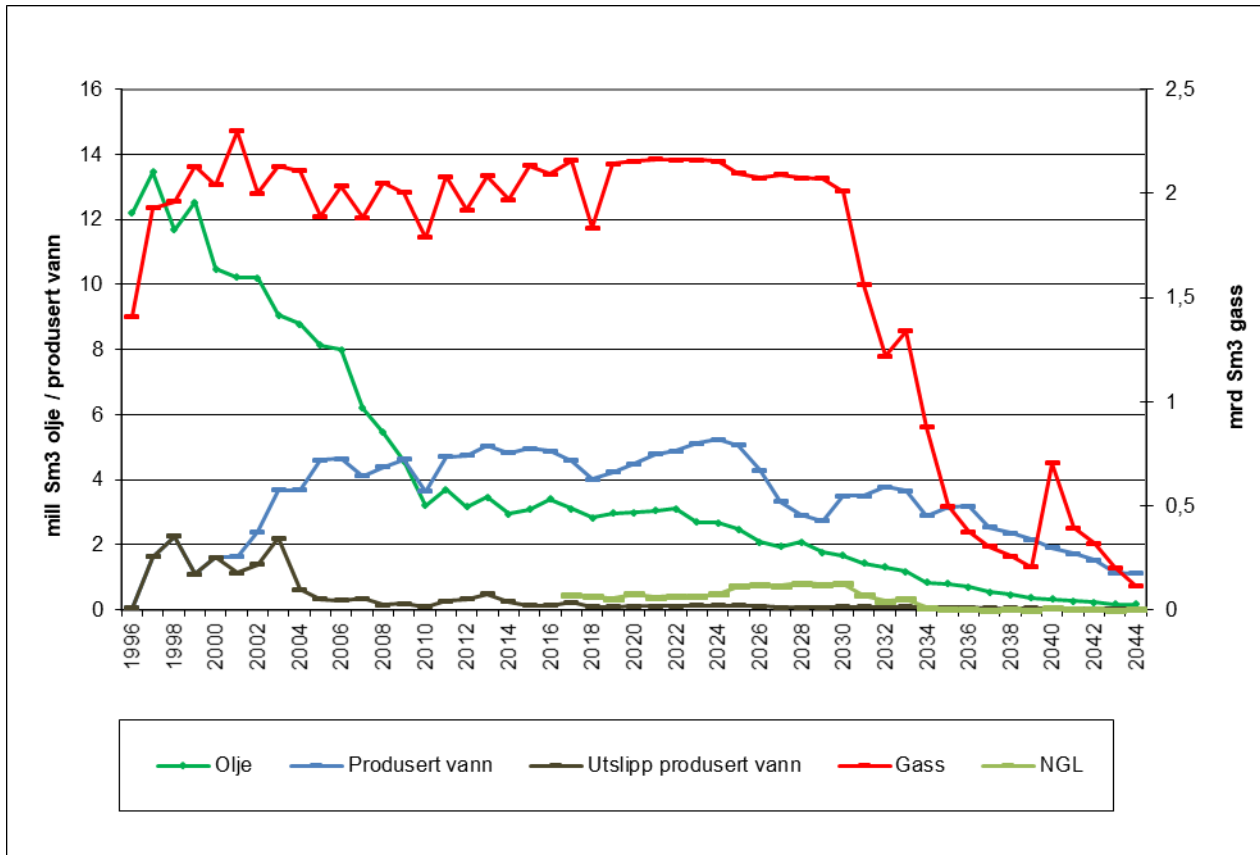
Tabellene 1.2 og 1.3 viser produserte mengder olje, gass og vann i 2019. Figur 1.2 viser virkelig produksjon til og med 2019 og prognoser frem til 2044.

Tabell 1.2 Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [l]
Januar	33 753 621	696 430	1 606 416	11 790 401	0
Februar	48 251 184	674 564	42 210	11 518 183	0
Mars	49 246 199	782 182	34 253	12 813 679	0
April	54 453 817	810 663	138 475	12 479 931	0
Mai	53 283 176	679 325	1 600 196	12 048 917	0
Juni	47 942 955	626 202	1 033 478	11 557 558	2 863 900
Juli	51 267 169	604 810	283 314	12 393 293	0
August	41 690 991	663 875	389 144	12 062 384	0
September	51 653 070	612 202	1 333 452	11 642 471	0
Oktober	59 413 731	648 488	39 200	12 558 965	0
November	54 628 597	579 749	626 523	11 873 754	0
Desember	45 417 236	609 839	405 914	12 295 476	3 301 500
Sum	591 001 746	7 988 329	7 532 575	145 035 012	6 165 400

Tabell 1.3 Status produksjon

Måned	Brutto olje [Sm ³]	Netto olje [m ³]	Brutto kondensat [Sm ³]	Netto kondensat [Sm ³]	Brutto gass [Sm ³]	Netto gass [Sm ³]	Vann [m ³]	Netto NGL [Sm ³]
Januar	266 904	266 904			169 632 305	117 339 747	331 349	15 242
Februar	247 353	247 353			177 353 967	114 055 366	318 771	10 209
Mars	269 074	269 311			201 012 702	134 121 891	351 268	13 924
April	256 938	256 938			193 547 329	122 497 184	349 897	11 091
Mai	246 077	246 077			188 835 867	118 055 868	347 244	10 834
Juni	229 189	229 189			180 408 441	116 188 363	327 181	10 541
Juli	242 743	242 743			191 965 358	123 903 403	336 679	11 567
August	250 647	251 837			182 369 422	124 097 758	346 417	12 420
September	240 789	240 789			187 621 508	119 301 162	309 507	10 552
Oktober	265 307	265 307			201 977 241	126 259 036	316 550	11 450
November	241 874	241 901			190 581 115	119 283 078	293 250	11 168
Desember	268 027	268 027			194 704 682	131 262 713	289 369	13 949
Sum	3 024 922	3 026 376			2 260 009 937	1 466 365 569	3 917 482	142 947



Figur 1.2 Historisk oversikt over produksjon av olje og gass og vann, samt prognoser til 2044

1.4 Status nullutslippsarbeidet

For status risikovurdering for produsert vann og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4.

1.4.1 EIF

For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Heidrun-installasjonen. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen, og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak. I henhold til OSPAR sin retningslinje gjeldende fra 2014 benyttes tidsintegret EIF. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

Tabell 1.4 Utvikling av EIF-verdier på Heidrun

	2014	2015	2016	2017	2018
EIF maksimum	22				0
EIF, tidsintegret	6				0

EIF for Heidrun har gått ned fra 6 til 0 fra 2014 til 2018. Det skyldes at Heidrun har byttet ut Phasetreat 7615 med Phasetreat 14862 (emulsjonsbrytere) i 2017 i tillegg til at re-injeksjonsgraden har økt siden 2014. Den dominerende bidragsyteren til Heidruns EIF var en komponent i emulsjonsbryteren.

1.4.2 Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann

For status risikovurdering for produsert vann og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4 og tidligere årsrapporter.

1.4.3 Energieffektivisering

Equinor jobber kontinuerlig med å øke energieffektiviteten og redusere CO₂-utslipp fra våre operasjoner på norsk sokkel. En oversikt over energieffektiviseringstiltak som er gjennomført på Heidrun-installasjon i løpet av rapporteringsåret er gitt i tabell 1.5.

Tabell 1.5 Oversikt over energieffektiviseringstiltak gjennomført på Heidrun i 2019

År	Felt	Innretning	Type tiltak	Beskrivelse av tiltak	Permanent eller midlertidig tiltak	CO ₂ -reduksjon (tonn/år)
2019	Heidrun	Heidrun	6. Kompressorer	Bedret utnyttelse av gasskapasitet på lavtrykkskompressor for lavere AS, dette er gjort ved å legge en ekstra brønn til LP produksjon.	Permanent	2 750
2019	Heidrun	Heidrun	1. Dreneringsstrategi	Gassavstenging av A-30, stenger av ca. 700 000 Sm ³ /d, feltet krever dermed mindre energi.	Permanent	961
2019	Heidrun	Heidrun	6. Kompressorer	Lavtrykkskompressor resirkulerer mye gass (60% og 32% 23FV0022 og 23FV0061 henholdsvis i dag). Optimalisert begge trinn ifbm. RS 2018, betydelig redusert anti surge som resultat.	Permanent	4 500
2019	Heidrun	Heidrun	7. Fakling	Optimalisering av gasstog mhp. regulering gir lavere faklingsmengde. Dette pga sjeldnere åpning av fakkelveil på 1.tr separator.	Permanent	1 500
2019	Heidrun	Heidrun	99. Annet	Optimalisert routing av brønner med en ekstra til LT produksjon. Bedre utnyttelse av gass kapasitet og mindre gassløft som resultat. Tiltaket vil gjelde for 2019 og er derfor fordelt over perioden frem til 2030.	Midlertidig	99
2019	Heidrun	Heidrun	1. Dreneringsstrategi	Reduksjon/optimalisering av gassløftrate. Gevinst = frigjort gasskapasitet = mer olje og forbedret energieffektivitet. Forventet 75 000 Sm ³ /d spart gassløft, og 15-20 m ³ redusert olje, men nærmere 40 m ³ ekstra olje gjennom frigjort gasskapasitet. Dvs. ca. 20 m ³ olje netto pluss og 375 kW spart effekt (egentlig økt energieffektivitet) tilsvarende 1 875 tonn CO ₂ /år, eller 180 tonn ført pr. år fram til 2030, for 2019.	Permanent	49
2019	Heidrun	Heidrun	7. Fakling	Justering av tiltak fra 2017. "Bedre kontroll på fakkelrater, gir riktigere verdier" Dette er ikke en CO ₂ reduksjon, men gir et riktigere bilde og rett CO ₂ avgift.	Permanent	-1 300
2019	Heidrun	Heidrun	6. Kompressorer	Redusert temperatursettpunkt og økt trykksettpunkt på sugeside 1. tr. PPL. Dette gir en mer effektiv drift av kompressoren.	Permanent	1 500

1.4.4 Øvrige nullutslippstiltak

Heidrun TLP

Våren 2017 ble et Soiltech renseanlegg installert for rensing av drenasjevann. Anlegget er en temporær løsning da det er utfordringer å finne et permanent område som anlegget kan stå på uten for mye ombygging på Heidrun. Anlegget flyttes derfor på etter operasjon og plass på Heidrun, men vil være installert inntil en bedre løsning etableres. Renseanlegget fungerer godt, og slipper vann til sjø med oljeinnhold godt under kravet.

For å redusere utslipp av gamle væskevolum med røde og svarte kjemikalier i forbindelse med P&A og trekking av føringrør, ble det i 2015 testet ut nye metoder for å hindre at H₂S gass kommer opp på riggen. Metoden går ut på å injisere H₂S-fjerner gjennom boosterlinjen nede ved havbunnen. På denne måten vil oppstrømsvæske bli behandlet med kjemikalier før væsken når plattformen og dermed forhindre utløsning av H₂S-gass i arbeidsatmosfære på riggen. Metoden fungerte godt for et par brønner i 2015 og samme metode er benyttet for samme type operasjon i ettertid. Det er ikke sluppet ut gamle borevæsker for operasjoner i 2016, 2017, 2018 eller 2019 med røde og svarte kjemikalier.

Nullutslippsarbeid flyttbare installasjoner

Transocean Encourage

Flyteriggen Songa Encourage skiftet navn til Transocean Encourage i løpet av året som konsekvens av at Songa ble kjøpt opp av Transocean i 2018. I forbindelse med oppkjøpet er det gjennomført gapanalyser mellom Songa og Transocean som følge av bytte av styringssystem. Gap er fulgt opp videre gjennom 2019.

Transocean Encourage har også i 2019 hatt hovedfokus på energistyring. Transocean har i samarbeid med Equinor etablert energistyringsplan i henhold til ISO 14001 og ISO 50001. Planen beskriver blant annet kraftgenerering, en oversikt av energiforbrukere, målsetninger på forbedring, plan for implementering m.m. Hovedstrategien er å jobbe med tiltak som kan redusere dieselforbruk. Følgende prosjekter er jobbet med igjennom året:

- Varmegjenvinning fra eksossystem (Heat exchange project)
- VFD (Variabel Frequency Drive) for kjølepumper (reduksjon i strømforbruk på kjølevannspumper)
- Heat Trace Optimizing (optimalisering av varmesløyfe)

Disse er større prosjekter som finansieres av Transocean, Equinor og NOx-fondet. Alle prosjekter som var planlagt for 2019 er installert og igangsatt. Foreløpig virkningsgrad tilsier en besparelse på 8 000-10 000 tonn CO₂ i året. Dette er høyere enn den forventede besparelsen på 7 500 tonn CO₂ pr år.

1.5 Kjemikalier prioritert for substitusjon

«Romslige» substitusjonsfrister

Vi viser til Miljødirektoratets kommentar til årsrapporten for 2018 der det stilles spørsmål ved «romslige» tidsfrister for substitusjon for enkelte kjemikalier. Kjemikalier som brukes i helt lukka systemer følger bransjestandard og blir ikke substituert. Dette er produkter som treffes av miljøkravene på anlegg der årlig forbruk er større enn 3 000 kg. Eksempelvis motoroljer og turbinoljer blir valgt ut fra tekniske egenskaper. I årsrapportene vil frist for utfasing for slike bruksområder settes til dato for kontraktsutløp for leverandøren. For en del bruksområder med utslipp finnes etter hvert erstatningsprodukter og da vil innfasing og substitusjon styres av kvalifiseringsprosesser. Miljøvennlige isoleroljer i neddykkede sjøvannsløftepumper er under utprøving og frist for utfasing vil bli satt etter at produktet er kvalifisert. Dette vil være realistiske og forpliktende frister. For borekjemikalier og prosesskjemikalier er det en del røde og Y2 som benyttes. Disse vil være pliktige for substitusjon og det har de vært siden nullutslippsarbeidet startet for 20 år siden. I

tifeller der det ikke finnes miljøvennlige erstatninger, settes frist for bytte til kontraktsutløp for leverandøren. Dette kan oppfattes som romslige frister, men er valgt så lenge det ikke eksisterer miljøvennlige erstatninger. Leverandørene utfordres i årlige substitusjonsmøter vedrørende utvikling av alternativ og miljøvennlig kjemi for spesifikke applikasjoner. Avleiringer (scale) skyldes kjemiske lover og kan ikke unngås, slik at tungt nedbrytbare avleiringshemmere må påregnes i feltets levetid. Vi har valgt kontraktsutløp for kjemikalieleverandør som tidsfrist når alternativ kjemi ikke er tilgjengelig for å løse tekniske og operasjonelle utfordringer. I praksis betyr dette at vi ikke kan oppgi realistisk dato for substitusjon.

Parallell bruk av RF1 (rød) og RF1-AG (gul) i 2019

RF1-AG er en videreutvikling av RF1. Brannskummet er forbedret teknisk mht. viskositet, samt forbedret miljømessig ved at rød komponent er fjernet fra produktet. Produktene er kompatible. Substitusjon vil gjennomføres ved etterfylling med RF1-AG for gradvis utfasing av RF1. RF1 inneholder kun en liten andel rødt stoff. Equinors avtale med leverandør er derfor at vi aksepterer leveranser fra restlager av RF1. I 2019 har derfor de fleste av Equinors anlegg mottatt både RF1 og RF1-AG og rapporterer derfor forbruk og utslipp av begge disse.

Brannskum på Dvalin

Vi viser til Miljødirektoratets kommentar til årsrapporten for 2017 vedrørende substitusjon til fluorfritt ATC skum (for alkoholer). Fluorfritt ATC-skum er kommersielt tilgjengelig. Både fluorbasert og fluorfritt ATC-skum har pseudoplastiske egenskaper, skummet krever stress/trykk for å oppnå initiell strømming/flyt. Dette er kritisk for å oppnå tilstrekkelig skuminnblanding ved utløsning av slukkesystemet. Fluorfritt ATC er noe mer viskøst og krevende enn fluorbasert ATC skum. På Heidrun ble det byttet til RF 3x3 % ATC skum ved etablering av nytt metanolanlegg tilknyttet Dvalinutbygginga.

Testing av kjemikalier

Det er ikke gjennomført tester av nye kjemikalier på feltet i 2019.

Tabell 1.6 og tabell 1.7 viser kjemikalier som ble brukt på Heidrunfeltet i 2019 og som i henhold til Miljødirektoratets kriterier skal vurderes spesielt for substitusjon.

Tabell 1.6 Oversikt over kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon i forbindelse med produksjon på Heidrun TLP og Heidrun B

Kjemikalienavn	Kategori	Status utfasing	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
Produksjon				
Phasetreat 14862	6, Rød	Pågående prosjekt sammen med Equinor Porsgrunn. Fase 1: Finne mer optimal fordeling emulsjonsbryter vs naftenathemmer. Optimalisering av dosering og formulering kan vurderes i ifbm. systemgjennomgang 2020.	Beste produkt pdd. Ingen alternativer identifisert.	31.12.2020
SOC 313	8, Rød	Større screening studie utført i perioden 2003 til 2009. Beste kandidat fra disse testene var Foamtreat 9017. Denne har blitt testet ved flere anledninger på Heidrun. Utført test med Foamtreat 9017 i 2009. Test viser at dette produktet ikke gir ønsket skumdemper effekt og vil derfor ikke være et alternativ til SOC 313 som brukes i dag. Optimaliseringsprosjekt utført i Q3 2012	Pr i dag er det ikke identifisert alternativ skumdemper. Optimal dosering = 1,5 ppm. Lavt forbruk - partisjonerer til oljefasen. Optimalt forbruk (chemical management)	Ukjent
Floctreat 7926	7, Rød	Identifisert rødt og effektivt alternativ - ikke økt utslipp. Produktutvikling grønt alternativ samt mer effektive røde.	To pågående prosjekter. 1) Rød mer effektiv 2) Grønt alternativ	1.9.2021
Injeksjonskjemikalier				
Troskil 92C	6, Rød	Glut vurdert i 2014/2015. Ingen gode gule alternativer, samt frarådet å bruke dette av membranleverandør. Bruk av glut medfører en redusert effekt på membraner samt at en mister garantier på membraner. Formaldehyderelease produkt også vurdert, men en må mest sannsynlig ha høyere dosering samt at en må gjøre en kostbar membrantesting i forkant. Troskil 92C kjemi er den som brukes mest på denne typen membraner.	Per i dag er det ikke identifisert alternativt produkt til dette. Optimalisert forbruk eller alternativ bruk, for eksempel. off line cleaning. Ikke planer om økt utslipp. Se ellers kapittel 5.5	1.9.2023
Hjelpekjemikalier Heidrun TLP				
Scaletreat 852 NW og Scaletreat 852 NW + MEG	102 Gul	Heidrun behandler ikke lenger gamle SRP-brønner når de stenges ned eller kjøres opp, kun brønner som er yngre enn 6 mnd. PWRI redusert injeksjon fra 40 til 30 ppm. Q1 2016.	Godkjent for bruk på Membran SRP anlegg - Store kostnader for kvalifisering av alternative produkt.	1.9.2023
Scalesolv 8562	102 Gul	Evaluering av kost-nytte og effekt er gjort mot alternative produkt. Byttet fra rødt til gult kjemikalie i 2005. Økt forbruk av vaskekjemikalie og redusert forbruk av biosid.	Grunnet global produksjonstopp av råvare vurderes alternativer som 3.partsprodukt og SCALETREAT SD 12637. Kvalifisering pågår Q4 2019/Q1 2020	31.12.2020
RF1	6, Rød	Etterfylling av anleggene vil fra og med 2019 skje med RF1-AG som er klassifisert som gult kjemikalie.	RF1-AG	Under utførelse
RF 3x3 % ATC	8, Rød	Mest miljøvennlige alternativ som er tilgjengelig	Ingen aktuelle kandidater	NA
Oceanic HW 443ND	Gul 102	Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering	NA	-
Hydraway HVXA 32	0,1/3 Svart	Kjemikalie i lukket system > 3 000 kg. Ingen planlagt substitusjon.	Alternative produkter har tilsvarende miljøklassifisering.	NA

Renolin Unisyn CLP 32 NFR	0.1/ 3 Svart	Isolerolje til neddykkede sjøvannspumper. Det arbeides med kartlegging og mulighet for gule erstatningsprodukter, men det er ingen aktuelle kandidater klare ved rapporteringstidspunktet.	Alternativ ikke identifisert.	Se tekst over tabell
Hjelpekjemikalier Heidrun B				
RF1	6, Rød	Etterfylling av anleggene vil fra og med 2019 skje med RF1-AG som er klassifisert som gult kjemikalie.	RF1-AG	Under utførelse
Shell Tellus S2 V 32	0,1/3 Svart	Kjemikalie i lukket system > 3 000 kg. Ingen planlagt substitusjon.	Alternative produkter har tilsvarende miljøklassifisering	NA

Tabell 1.7 Oversikt over kjemikalier som prioriteres for substitusjon i forbindelse med bore- og brønnaktiviteter på Heidrun TLP og Heidrun Subsea

Kjemikalienavn	Funksjon	Kategori nummer	Status utfasing	Nytt kjemikalie
Oljebasert borevæske				
Duratone E	Hindre tapt sirkulasjon	Gul 102	2020	Duratone E benyttes i oljebaserte borevæsker. Organoleire vil naturlig ha gul Y2 eller rød miljøklassifisering. Det sees på alternative borevæskesystemer uten organoleire
Geltone II	Viskositets-enderer	Rød 8	2025	Organoleire vil av natur være gul Y2 eller rød. Teknologi som utelukker bruk av organofile leire er innført for alle operasjoner, foruten operasjoner ved svært høye temperaturer og HPHT-applikasjoner. Her er systemer med organoleire teknisk overlegne. Den tidligere identifiserte erstatningsenheten BDF-578 er gul Y2 vurdert og blir dermed avvirket som erstatning.
Sementkjemikalier				
Halad-350L / Halad-300L	Hindre tapt sirkulasjon	Gul 102	2030	På grunn av endrede krav til Y-klassifisering ble klassifiseringen av produktet endret fra Y1 til Y2. Ingen produkter med bedre miljøklassifisering er identifisert. Fokus er foreløpig satt på å redusere bruken spesielt der produktet går til utslipp.
Brønnkjemikalier				
Equinor Marine Gassolje Avgiftsfri	Brønn-behandling	Svart	2044	Inneholder 15 ppm lovpålagt miljøsvart indikator. Resten er gul. Ikke prioritert for utfasing
Reservoarstyring				
RGTW-001	Vannsporstoff	Rød 8	2044	Lav nedbryting er en vesentlig egenskap for et sporstoff. Lite giftig. Veldig begrenset utvalg av gule kandidater og pga. at det må brukes «unike» sporstoff for å skille produksjonsintervall/brønner fra hverandre er det umulig å unngå røde kjemikalier. Ingen planlagt substitusjon.
RGTO-003	Oljesporstoff	Svart 3	2044	Oljesporstoff følger oljefasen og har derfor ingen miljørisiko ved normal bruk. Ingen planlagt substitusjon.
RGTO-005		Svart 4		
IFE-WT 12	Vannsporstoff	Rød 8		
IFE-WT 17				
Rørledningskjemikalie				
RX-9022	Fargestoff for lekkasjesøk	Gul 102	2044	Brukt i små mengder i rørledningssystemer (stigerørsbytte) for å påvise lekkasjepunkt. Det er pt. ingen pigmenter som både er teknisk fungerende og samtidig biologisk nedbrytbare. Det foreligger derfor ingen substitusjonsplan, eller dato for utfasing. Stoffet skal kun brukes dersom det er teknisk forsvarlig.
Hjelpekjemikalier				
Houghto-Safe NL1	BOP-væske	Rød 8	NA	Lukket system
JET-LUBE® HPHT THREAD COMPOUND	Gjengefett	Gul 102	2044	Gul Y2, tungt nedbrytbart. Vurderes likevel som likeverdig til det rene gule ECF fordi kjemisk innhold tilsier likskap. Gjengefett utgjør en marginal, tilnærmet neglisjerbar fare for miljø. Brukes på sammenkobling av tubing og foringsrør.
Stack Magic ECO-F v2	BOP- væske		2044	Gule Y1 produkt finnes på markedet. Det ble likevel valgt å beholde dette produktet, grunnet de gode egenskapene kjemikallet har i å hindre korrosjon. Kjemikallet går ikke til sjø.

Oceanic HW 443 ND	Subsea hydraulikkvæske	Gul 102	2044	Mest miljøvennlige produkt på markedet i dag
Oceanic LT Red	Hydraulikkolje	Gul		Oceanic LTF er ikke bionedbrytbar. Gul klasse ihht HOCNF er garantert feil i HOCNF og kjemikaliesenteret kan ikke gå god for dette produktet. Produktet består av Rhodamin B som er kjent som ikke-nedbrytbar. Operasjonene skal bruke andre pigmenter, f.eks. Fluorescein MS-200 eller Oceanic Yellow LTF
Kjemikalie i lukket system				
HydraWay HVXA 32	Hydraulikkolje	Svart 0	2044	Alternative produkter har tilsvarende miljøklassifisering
HydraWay HVXA 46 HP			2044	
Brannvernkemikalier				
RE-HEALING RF3, 3%	Brannskum	Rød 6/8	2044	Mest miljøvennlige produkt på markedet i dag

2 Forbruk og utslipp fra boring

Aktiviteten av bore- og brønnoperasjoner har vært høyere i 2019 sammenlignet med fjoråret. Det er boret og komplettert 8 brønner, og gjennomført 6 P&A's på Heidrunfeltet. Operasjonene er utført fra Heidrun TLP og boreriggen Transocean Encourage. I tillegg er det gjennomført en rekke brønnintervensjonsjobber, utført både fra Heidrun TLP og fra LWI fartøyet Island Wellserver. Aktiviteten på Heidrunfeltet er listet i tabell 2.0, og 2.01.

I forbindelse med boring av produksjonsbrønner, vil væske etterlates i brønn når rigg forlater brønnen. Ved oppstart av brønnene, strømmes væsken til prosessanlegget på Heidrun TLP. Vannbasert brønnvæsken følger deretter vannfasen igjennom prosessen og vil i de fleste tilfeller bli re-injisert med PWRI (re-injisert produsertvann, gjennomsnittlig re-injeksjonsfaktor for 2019: 98,0%). Ved begrenset kapasitet i PWRI-anlegget, vil en tilsvarende andel av brønnvæsken slippes til sjø. Ved boring av injektorer vil brønnvæske som regel presses ut i formasjonen og derfor ikke komme i retur til Heidrun TLP.

Tabell 2.0 Boreaktivitet på Heidrun i 2019

Felt	Rigg	Brønn	Operasjon	Borevæske
Heidrun	Heidrun TLP	6507/7-A-6 A	Komplettering	Vannbasert
		6507/7-A-13	P&A	
		6507/7-A-13 A / AT2	12 1/4"	
		6507/7-A-46 AT2	Prep sidetrack	
		6507/7-A-46 B	8 1/2"	
			Prep sidetrack	
		6507/7-A-46 BT2	8 1/2"	
			Temp P&A	
			Re-entry	
		6507/7-A-46 BT3	8 1/2"	
			Komplettering	
		6507/7-A-1	Prep sidetrack	
		6507/7-A-1 A	8 1/2"	
			Komplettering	
		6507/7-A-14 B	Perm P&A	
		6507/7-A-14 C	12 1/4"	
			8 1/2"	
			Komplettering	
		6507/7-A-9 B	Perm P&A	
			Prep sidetrack	
6507/7-A-9 C	17 1/2"			
	12 1/4"			
	8 1/2"			
	Komplettering			
	Komplettering			
6507/7-A-50 A	Perm P&A			
	Prep sidetrack			

Transocean Encourage	6507/7-A-50 BY1/Y2	17 1/2"	Vannbasert	
		12 1/4"		
		8 1/2"		
		Komplettering		
	6507/7-A-15 A	Perm P&A		
	6507/8-E-3 FH	P&A		Vannbasert
		17 1/2"		
	6507/8-E-3 GH	12 1/4"		Oljebasert
		8 1/2"		
		komplettering		
	6507/8-D-2 CH	Perm P&A		Vannbasert
	6507/8-D-2 DH	16"		Oljebasert
		12 1/4"		
		8 1/2"		
		komplettering		

Tabell 2.01 Brønnintervensjonsaktiviteter på Heidrun i 2019

Felt	Rigg	Brønn	Operasjon	Væskesystem
Heidrun	Heidrun TLP	6507/7-A-50 A	Well Intv. (PUMP)	Vannbasert
		6507/7-A-33 B	Well Intv. (WLT)	
		6507/7-A-3 A	Well Intv. (PUMP)	
		6507/7-A-19 B	Well Intv. (WLT)	
		6507/7-A-10	Well Intv. (WLT)	
			Well Intv. (PUMP)	
		6507/7-A-30 D	Well Intv. (WLT)	
		6507/7-A-26 AT2	Well Intv. (PUMP)	
		6507/7-A-17 D	Well Intv. (WLT)	
		6507/7-A-10	Well Intv. (PUMP)	
		6507/7-A-9 B	Well Intv. (WLT)	
		6507/7-A-8	Well Intv. (WL)	
		6507/7-A-6 A	Well Intv. (WLT)	
		6507/7-A-14 C	Post Compl. (Interventions)	
		6507/7-A-1 A	Post Compl. (Interventions)	
		6507/7-A-25 A	Well Intv. (WL)	
		6507/7-A-45 B	Well Intv. PLT	
		6507/7-A-41 B	SI/SD pump	
		6507/7-A-39 AY1T2	WL, closed E-RED valve	
		6507/7-A-46 BT3	Post Compl (Interventions)	
		6507/7-A-16	PLT straddle	
		6507/7-A-22	WL re-open well	
6507/7-A-16	WL install straddle			

		6507/7-A-46 BT3	WL PLT
		6507/7-A-56	WL injection log
		6507/7-A-2 A	Injection test
		6507/7-A-34 B	Clean up
		6507/7-A-19 B	Pump diesel gas lift bore
		6507/7-A-48 A	SI pump
		6507/7-A-15 A	Pre P&A
		6507/7-A-47	WL change GLV
		6507/7-A-48 A	WL PLT
	Island Wellserver (LWI)	6507/8-D-1 H	PLT & Optional sleeve operation
		6507/8-D-2 CH	Pre P&A
		6507/8-E-3 GH	Pre P&A

Det er brukt både vannbasert og oljebasert borevæske i forbindelse med boring av brønner. Kjemikalier fra komplettering, P&A, brønnbehandling og syrebehandling inngår ikke som en del av rapporteringen av borevæsker, men inngår i kapittel 4 og 5 om kjemikalier, samt i kapittel 10 vedlegg. EEH-tabellene for borevæske og kaks inneholder derfor kun forbruk og utslipp fra boreoperasjoner med roterende borestreng. Generering av kaks og forbruk av borevæske avhenger av antall boreoperasjoner, lengden på borede seksjoner, type borevæske og eventuelle tap av væske til formasjon. Økt borehastighet de siste årene gjenspeiler seg også i økt forbruk av borevæske.

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Vannbasert borevæske er benyttet i operasjoner på Heidrun TLP. Vannbasert borevæske kan gjenbrukes dersom væsken er innenfor gitte kriterier etter bruk. På Heidrun TLP er 51 % av vannbasert borevæske gjenbrukt, mens gjenbruksandelen var 39,6 % på Transocean Encourage. Overskytende borevæske som ikke gjenbrukes blir renset og sluppet til sjø. Forbruk og utslipp av borevæsker og kaks rapporteres for seksjoner som er ferdigstilt i løpet av rapporteringsåret, og er gitt i Tabell 2.1 og Tabell 2.2. Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske er høyere enn i 2018, noe som gjenspeiler den økte boreaktiviteten.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
6507/7-A-1 A	108,68	0	0	0	108,68
6507/7-A-13 A	1 271,32	0	0	276,76	1 548,08
6507/7-A-14 C	389,60	0	0	62,16	451,76
6507/7-A-46 B	299,29	0	0	20,30	319,59
6507/7-A-50 BY1	472,49	0	0	121,82	594,31
6507/7-A-50 BY2	124,41	0	0	0	124,41
6507/7-A-9 C	611,10	0	0	128,32	739,42
6507/8-E-3 GH	85,80	0	0	88,18	173,98
SUM	3 362,69	0	0	697,54	4 060,23

Tabell 2.2: Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske								
Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
6507/7-A-1 A	796	29,14	83,34	83,34	0	0	0	0
6507/7-A-13 A	3 009	228,77	654,28	654,28	0	0	0	0
6507/7-A-14 C	1 653	101,40	290,01	290,01	0	0	0	0
6507/7-A-46 B	1 020	37,32	106,75	106,75	0	0	0	0
6507/7-A-50 BY1	2 634	257,30	735,87	735,87	0	0	0	0
6507/7-A-50 BY2	694	25,41	72,66	72,66	0	0	0	0
6507/7-A-9 C	1 984	197,83	565,80	565,80	0	0	0	0
6507/8-E-3 GH	573	88,92	254,30	254,30	0	0	0	0
SUM	12 362	966,09	2 763,01	2 763,01	0	0	0	0

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Boring med oljebasert borevæske skjer fra flyterigg, da Heidrun TLP kun borer med vannbasert borevæske. Det er boret til sammen fem seksjoner fordelt på to brønner med oljebasert væskesystem i 2019. Kaks tas opp til rigg hvor overskytende borevæske siles ut over shaker. Kaks og gjenværende oljebasert borevæske sendes til land for deponering eller gjenbruk i andre prosjekter. Det vil derfor ikke være utslipp til sjø under boring med oljebasert borevæske. Transocean Encourage har et gjenbruk på 39,4 % av oljebasert borevæske for utførte operasjoner for Equinor i 2019. For operasjoner utført på Heidrunfeltet var gjenbruksandelen 36 %. Forbruk av oljebasert borevæske og generert kaks er gitt i Tabell 2.3 og 2.4.

Tabell 2.3: Bruk og utslipp av borevæske ved boring med oljebasert borevæske

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
6507/8-D-2 DH	0	0	83,82	103,50	187,32
6507/8-E-3 GH	0	0	95,94	44,28	140,22
SUM	0	0	179,76	147,78	327,54

Tabell 2.4: Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hull-volum [m ³]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
6507/8-D-2 DH	1 372	148,62	405,74	0	0	405,74	0	0	0	0
6507/8-E-3 GH	940	55,78	152,29	0	0	152,29	0	0	0	0
SUM	2 312	204,41	558,03	0	0	558,03	0	0	0	0

2.3 Gammel borevæske

I 2019 er det gjennomført P&A's (slissegjenvinning eller permanent plugging) på Heidrunfeltet. P&A innebærer kutting og trekking av foringsrør og utsirkulering av gammel borevæske. Under planlegging av disse operasjonene blir det gjort avsjekk mot rammene i utslippstillatelse. Dersom gammelt slam ikke kan gå til utslipp, blir det samlet opp og sendt til land for destruksjon. Dette var tilfellet ved en av operasjonene i 2019.

3 Utslipp av oljeholdig vann inkludert naturlige oljekomponenter og tungmetaller

Heidrun TLP måler og analyserer fem utslippsstrømmer for oljeholdig vann; produsert vann, drenasjevann, jettevann fra produsertvannsystemet, jettevann fra drenasjevannsystemet og drenasjevann fra boreområde D20. Rent fysisk går produsert vann og jettevann i produsertvannsystemet ut i samme utløp. Tidligere gikk drenasjevannet fra D20 urensset til sjø, men i slutten av mars 2017 ble det installert og satt i drift et Soiltec renseanlegg.

Beste praksis vannrensing

Heidrun har utarbeidet en «Beste praksis for håndtering av produsert vann» som oppdateres fortløpende og minst en gang per år. Dokumentet ble utarbeidet i et samarbeidsprosjekt med deltakelse fra drift, petek, anleggsintegritet og ytre miljø. Dokumentet beskriver hvordan produsertvannanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. I tillegg er det etablert en erfaringslogg. Heidrun har en olje som er utfordrende å separere og har derfor i mange år hatt høyt fokus på vannrensing og hvilke tiltak som skal iverksettes når kvaliteten blir dårlig. I beste-praksis-dokumentet har vi nå fått samlet all informasjon i ett dokument slik at det har blitt mer oversiktlig og lettere å finne frem.

Produsert vann

Figur 3.1 viser en oversikt over produsertvannsystemet på Heidrun. Vannet skilles fra oljen i en 3-trinns separasjonsprosess. I tillegg er det 2 testseparatorer. Vannet fra separatorene ledes inn på hydroykloner for å skille ut olje og deretter gjennom EPCON CFU enheter og over i avgassingstank. Etter avgassingstanken blir det tatt prøver av vannet 4 ganger i døgnet for å måle oljekonsentrasjonen i samleprøven. Fra avgassingstanken blir det meste av vannet reinjisert som trykkstøtte. Det ble installert en online olje-i-vann-måler på Heidrun i 2010 som bidrar til ytterligere forbedring av den operasjonelle kontrollen av vannkvaliteten.

Sand (produksjon av finsand)

Vedrørende sandproduksjon og gjennomførte tiltak vises det også til omtale i tidligere årsrapporter. Det er spredning i resultatene (0,4 %-1,6 % i 2019). Gjennomsnittlig oljevedheng på sand fra jetting av separatorer var i 2019 1,0 %.

Drenasjevann fra Heidrun TLP

Dette er vann fra åpent og lukket avløpssystem. Vannet fra åpent system renses i en sentrifuge før det pumpes til sjø. Vann fra lukket avløpssystem føres tilbake til produksjonstoget. De to oppsamlingstankene for drenasjevann blir normalt skimmet én gang i uken og jettet én gang ca. annen hver uke.

Drenasjevann fra maskinrom Heidrun B (FSU)

Drenasjevann fra maskinrom er omfattet av maritime krav og forskrifter, Marpol 73/78, som er strengere enn kravene i Aktivitetsforskriften. Vannet filtreres i en Marinfloc enhet som kun slipper ut vannet dersom konsentrasjonen er < 15 mg/l. Det har i praksis vist seg å være vanskelig å klare kravet på 15 mg/l. I 2019 har derfor alt drenasjevann blitt sendt til land som avfall.

Vaskevann fra tankvask Heidrun B (FSU)

Tankvask ble første gang gjennomført i siste kvartal 2017. Tankene spyles først med råolje og deretter med sjøvann. Vaskevannet settler på oppvarmet tank og skal gå til sjø via en ODME dersom konsentrasjonen er lavere enn 30 mg/l. Det har så langt ikke vært mulig å oppnå tilstrekkelig separasjon og det har derfor ikke vært utslipp av vaskevann i 2018 og 2019.

Drenasjevann fra flyterigger

Bruk av slopenseanlegg reduserer betydelig mengde slopavfall som sendes til land fra flyttbare installasjoner. Equinor jobber aktivt med å få installert anlegg på rigger som ikke har dette. Videre jobbes det med å optimalisere renseprosessene for å redusere ytterligere avfall sendt til land.

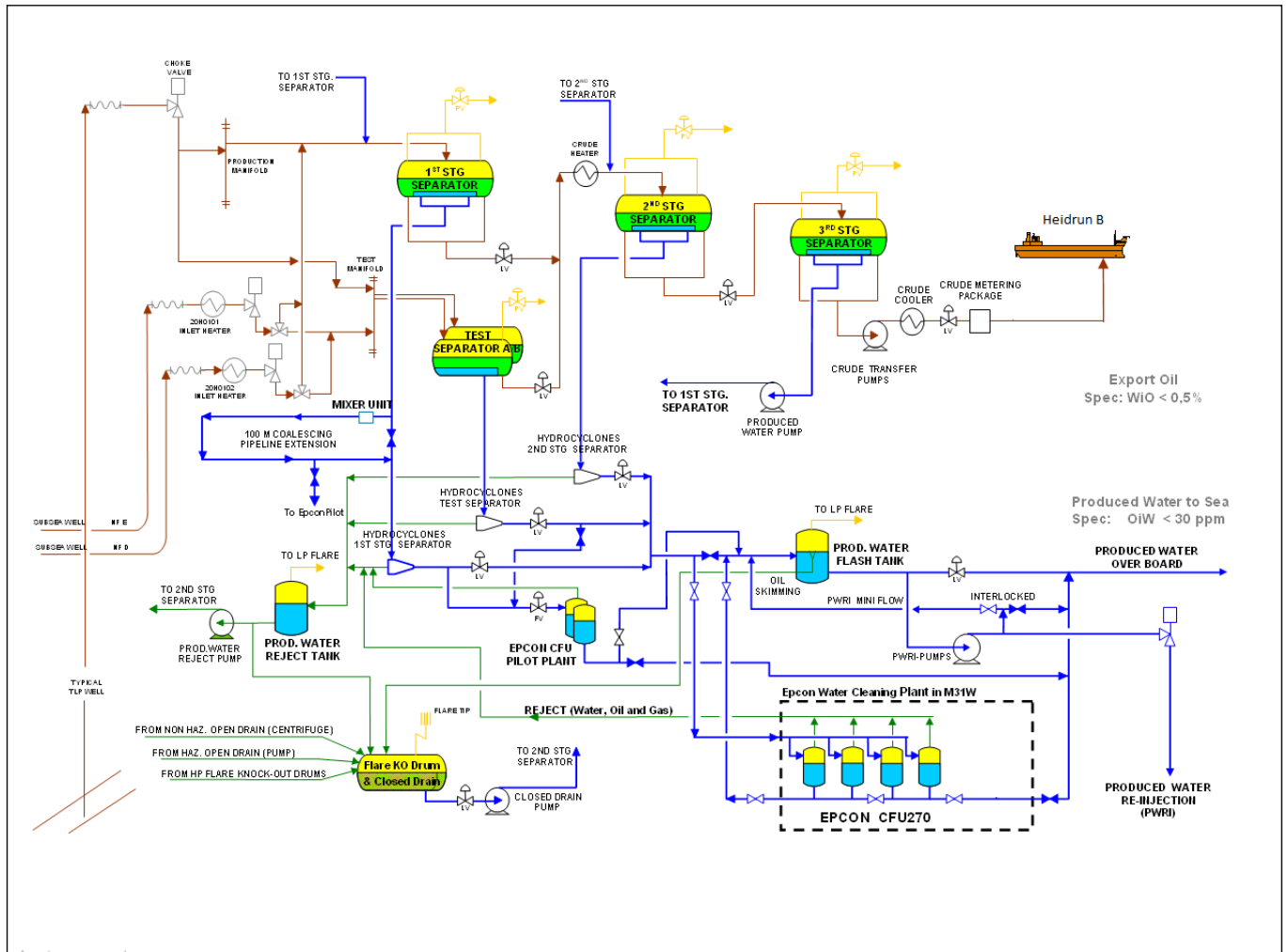
Det er ikke sluppet oljeholdig vann med oljekonsentrasjon over 30 mg/l til sjø fra borerigger i løpet av året. En oversikt over oljeholdig vann fra boreriggene er gitt i Tabell 10.1.d.

Transocean Encourage

Oljeholdig vann fra Transocean Encourage slippes til sjø etter rensing fra riggens IMO-renseenhet for maskinslop, og fra riggens innebygde slopenseanlegg fra Westfalia. Riggeren er et nybygg og ble satt i operasjon første gang i 2016. Riggeren ansees for å være en «Green Rig», der utgangspunktet for designet for utslipp av oljeholdig vann skal holdes til 5 ppm eller lavere. Det ble identifisert utfordringer i renseprosessen, spesielt i perioder hvor boring ble gjennomført med oljebasert borevæske. For å redusere mengden oljeholdig vann som sendes til land som avfall, ble konsentrasjon for utslipp til sjø satt til maksimum 15 ppm for slopenseanlegget. Konsentrasjonen for utslipp av oljeholdig vann fra maskinrom ble holdt til 5 ppm.

Island Wellserver

Det har ikke vært utslipp av oljeholdig vann fra Island Wellserver på Heidrun i 2019.



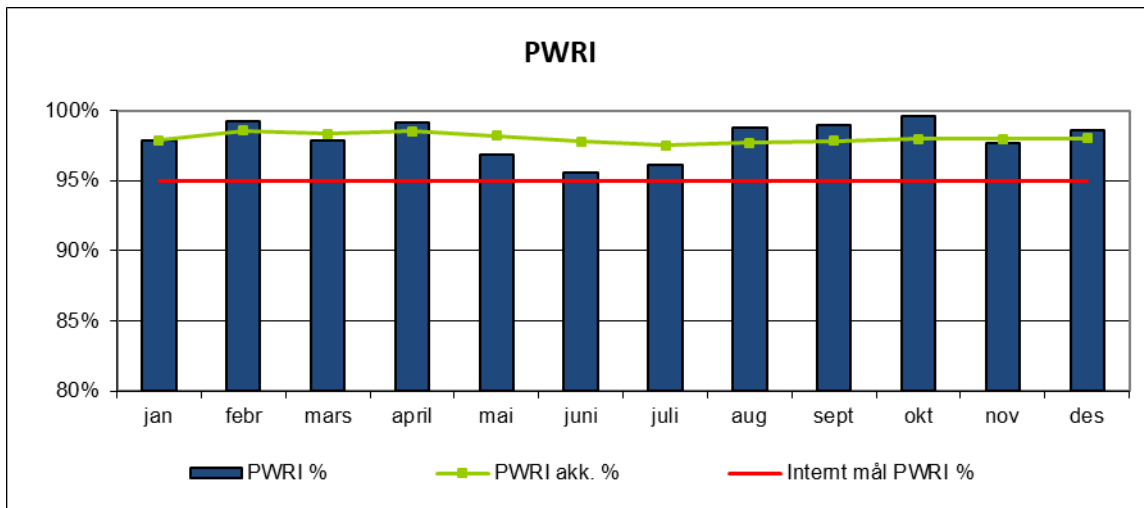
Figur 3.1: Oversikt over produsertvannsystemet på Heidrun TLP med PWRI og EPCON CFU enheter

3.1 Utslipp av olje og oljeholdig vann

Produsert vann

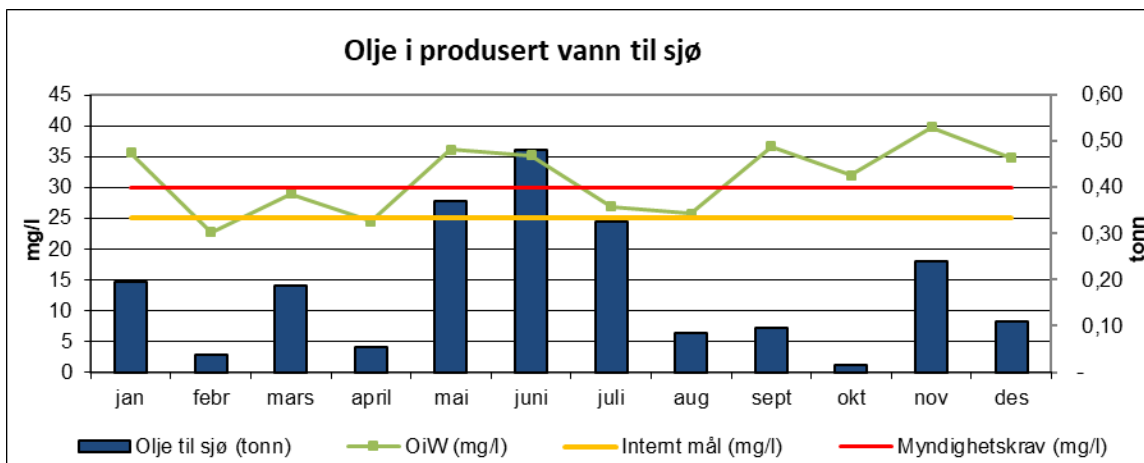
98,0 % av det produserte vannet ble re-injisert som trykkstøtte i 2019. Dermed oppfylte Heidrun også i 2019 0-utslippsmålet på PWRI > 95 %. En oversikt over produsert vann re-injeksjonsgrad pr. måned er vist i figur 3.2. Oljekonsentrasjon og olje til sjø med produsert vann pr. måned er vist i figur 3.3.

Hovedårsaken til det gode resultatet er først og fremst et resultat av robustgjøringen som er gjennomført på re-injeksjonsanlegget og veldig høyt fokus fra drift på å holde anlegget i gang. Re-injeksjon av produsert vann er Heidruns mest effektive tiltak for å begrense oljeutslipp.



Figur 3.2: Prosentandel re-injisert produsert vann i 2019

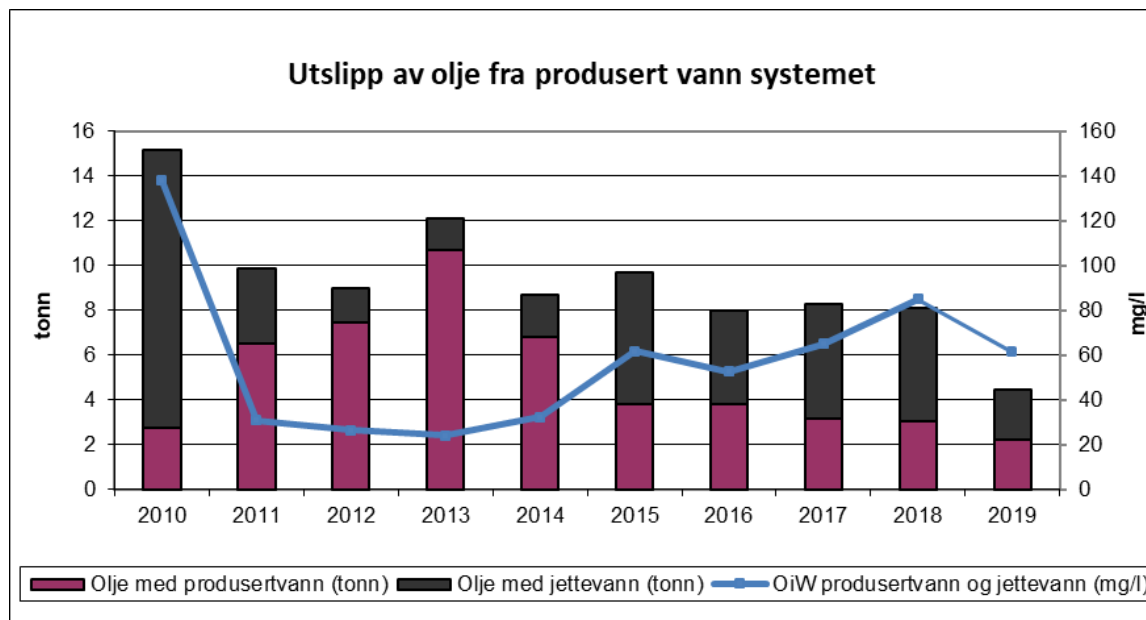
Oversikt over utslipp av olje og oljeholdig vann i 2019 er vist i tabell 3.1.a-c. Total oljemengde til sjø med produsert vann (uten jetting) ble 2,20 tonn for 2019. Dette er en fortsettelse av en god trend vi har sett over flere år. Gjennomsnittlig oljekonsentrasjonen på produsert vann som har gått til sjø i 2019 er 32,6 mg/l. Dette er noe lavere enn resultatet for 2018 (33,7 mg/l), men Heidrun klarte altså ikke å oppfylle myndighetskravet på 30 mg/l. Det er flere årsaker til at Heidrunoljen er vanskelig å separere og dermed gir dårlig vannkvalitet: høy tetthet, dråpestørrelse samt produksjon av finsand fra enkelte brønner. De største overskridelsene kan relateres til driftsmessige utfordringer.



Figur 3.3: Oljekonsentrasjon i produsert vann og olje til sjø med produsert vann i 2019

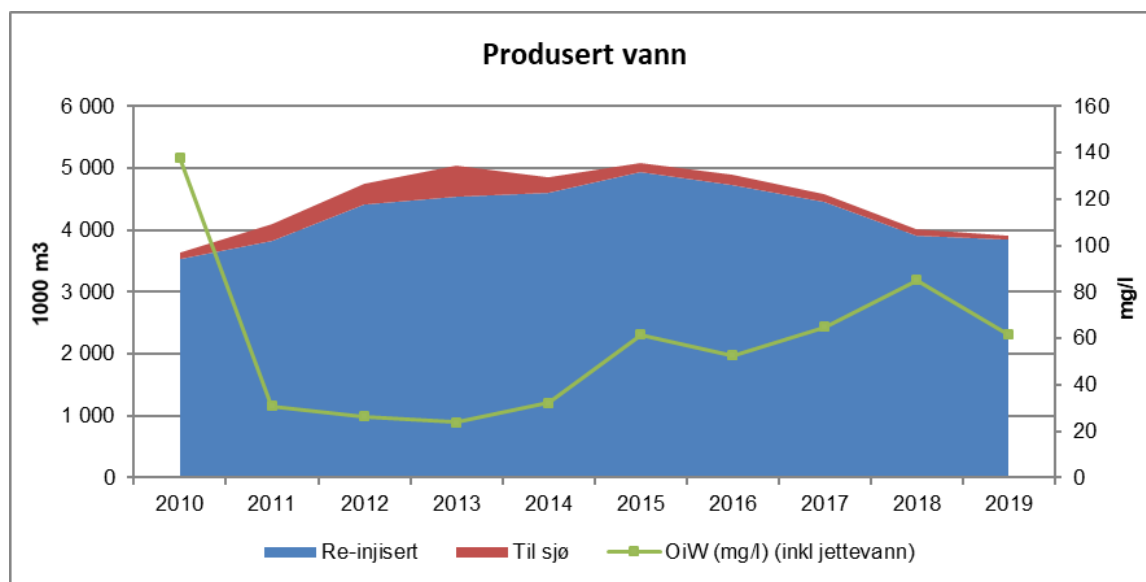
Historisk utvikling av oljekonsentrasjon og mengde produsertvann

Figur 3.4 viser mengde olje sluppet til sjø med produsert vann og jettvann. Den totale oljemengden sluppet ut i 2019 ut er betydelig lavere enn i 2018. Det skyldes både at re-injeksjonsgraden har økt noe og at det ikke er utført noen coil tubing sandvask av brønner i 2019.



Figur 3.4 Historisk oversikt over utslipp av olje i produsert vann og jettevann

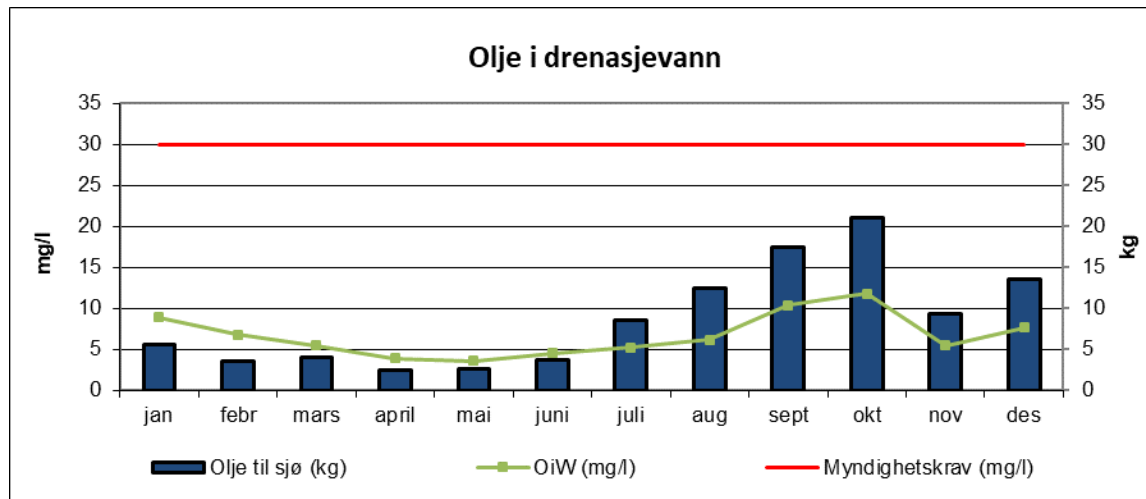
Figur 3.5 viser mengde re-injisert produsertvann og produsertvann til sjø samt utvikling i oljekonsentrasjonen for produsert vann inkl. jettevann.



Figur 3.5: Historisk oversikt over mengde re-injisert produsertvann og produsertvann til sjø samt utvikling i oljekonsentrasjonen for produsert vann (inkl. jettevann)

Drenasjevann Heidrun TLP

Oljekonsentrasjon i drenasjevann har vært under myndighetskravet i alle måneder. Gjennomsnittsverdien for 2019 er 7,1 mg/l. Dette er noe lavere enn for 2018 (6,9 mg/l).


Figur 3.6: Oljekonsentrasjon i drenasjevann og olje til sjø med drenasjevannet i 2019

Jetting

Heidrun har fra 2009 hatt en mengdebasert utslippstillatelse for olje fra jetteoperasjoner med godkjente midlertidige unntak fra aktivitetsforskriftens § 60 og § 68 for oljeholdig vann og sand i forbindelse med jetting. Etter oppdatering av utslippstillatelsen i 2019 er rammene hhv 6,0 tonn/år for jetting av produsertvannanlegget og 300 kg/år for jetting av drenasjevannanlegget.

I 2019 ble det sluppet ut 2,3 tonn olje i forbindelse med jetting av produsert vann systemet. Det er godt under gjeldende ramme for 2019 på 5,0 tonn. I 2018 ble det sluppet ut 5,1 tonn olje. Det høye volumet for 2018 skyldes delvis at det ble gjennomført en coil tubing sandvask tidlig på året.

Det ble sluppet ut 147 kg med olje i forbindelse med jetting av drenasjevannanlegget i 2019. Det er godt under gjeldende ramme for 2019 på 300 kg. I 2018 ble det sluppet ut 178 kg olje.

Tabell 3.1.a Utslipp av oljeholdig vann (Heidrun TLP og Transocean Encourage)							
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksporert prod. vann [m3]	Importert prod. vann [m3]
Produsert	3 917 481	32,57	2,20	3 840 099	67 493	9 890	
Fortrengning							
Drenasje	16 303	7,84	0,13		16 303		
Annet							
Sum	3 933 784	27,76	2,33	3 840 099	83 796	9 890	

Tabell 3.1.b: Utslipp av olje fra jetting (Heidrun TLP)	
Olje på sand, tørr masse [g/kg]	Olje til sjø [tonn]
10,08	2,45

Tabell 3.1.c: Utslipp av olje (Heidrun TLP og Transocean Encourage)	
Kilde	Olje til sjø [tonn]
Produsert	2,20
Fortrengning	
Drenasje	0,13
Annet	
Jetting	2,45
Sum	4,78

Usikkerhet i olje i vann analysen

På Heidrun benyttes Infracal for analyse av innhold av oljeholdig vann. Instrumentet blir kalibrert med feltspesifikk olje og korreleres mot referansemotoden etter Ospar 2006-6. På grunn av at kalibreringen utføres med feltspesifikk olje vil det ikke være mulig å gjennomføre en ringtest. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. For analyser med oljekonsentrasjon over 5 mg/l er usikkerheten 30 %. Siden samtlige analyser på Heidrun er over 5 mg/l vil det være riktig å si at usikkerheten til målt konsentrasjon av OiW vil være i overkant av 30 %. Equinor MFO gjennomførte audit på Olje i vann i august 2019 og konkluderer med at olje i vann analysen på Heidrun fungerer tilfredsstillende.

3.2 Utslipp av naturlige komponenter og organiske syrer i produsert vann

Tabell 3.2 og 3.3.a-d viser innhold av tungmetaller og løste komponenter i produsert vann fra Heidrun. Oversikt over prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene er gitt i tabell 10.3.a-f. Figur 3.7 og 3.8 viser historiske utslipp av løste komponenter og tungmetaller.

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2019 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.4 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2019.

Det lave antall prøver kan bidra til usikkerhet i forhold til rapporterte utslipp. Hvor stor denne usikkerheten er, vil avhenge av hvilken metode som benyttes for beregning. Usikkerhet knyttet til antall vil være høyere jo lavere konsentrasjonen er. I tillegg kommer usikkerhet knyttet til selve analysene som vil variere fra 30 til 70 %.

Representativitet oljekonsentrasjon i miljøanalyser

Resultatene av oljekonsentrasjon i vann fra miljøanalysene er vurdert opp mot årssnitt av oljekonsentrasjon i døgnprøvene på vurderingstidspunktet og funnet representative ihht retningslinjene for vurdering av representativitet som sier: «For at prøver for hver enkel innretning skal defineres som representative skal konsentrasjonen av olje i vann ligge innenfor årgjennomsnittet for olje i vann ± 2 standardavvik beregnet på månedsgjennomsnittene og samtidig skal konsentrasjonen av olje i vann ikke variere mer enn $\pm 30\%$ fra årssnittet hittil i inneværende år». For Heidrun viser resultatene god repeterbarhet både i serie 1 og 2 for alle komponentene. Det er bra overensstemmelse mellom serie 1 og serie 2 med unntak av propansyre som viser økte verdier i serie 2. Sammenlikning med historiske data viser ikke markante variasjoner med unntak av sink som viser litt lavere verdier.

Kommentarer til utslipp av løste komponenter

Konsentrasjonen av løste komponenter har økt for noen komponenter og er redusert for andre. Men utslippene er redusert for alle komponenter sammenliknet med 2018 pga at mengde vann til sjø er redusert. Tabellene oppgir mengde av oppløste komponenter på bakgrunn av to prøver tatt henholdsvis vår og høst.

Innhold i jettevann er ikke er inkludert i tabellene under. Som påpekt av Miljødirektoratet i tilbakemelding på Heidruns årsrapport for 2010, så forventes det at jettevannet bidrar til det totale utslippet av naturlige komponenter. I 2019 utgjorde mengden jettevann 7,6 % av den totale mengden produsert vann sluppet ut. Det er antatt at innholdet av naturlig forekommende stoffer i jettevannet er tilsvarende det som er målt i det ordinære produsertvannet, dermed vil jettevann bidra til et tilsvarende tillegg i utslippene.

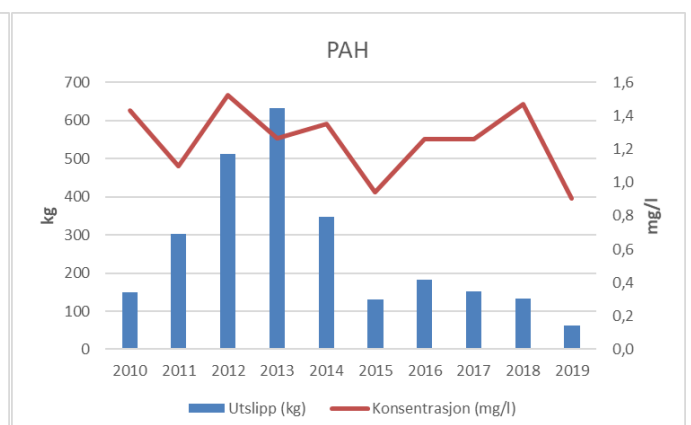
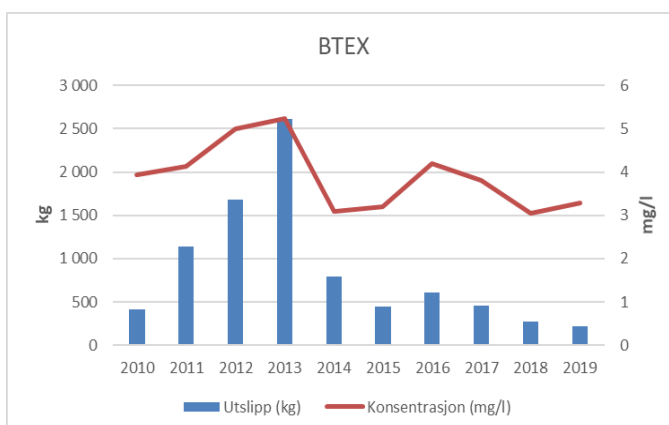
Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	0,01
Barium	115,00	7 761,64
Jern	2,77	186,73
Bly	0,00	0,00
Kadmium	0,00	0,00
Kobber	0,00	0,01
Krom	0,00	0,03
Kvikksølv	0,00	0,00
Nikkel	0,00	0,22
Zink	0,00	0,03
Sum	117,77	7 948,67

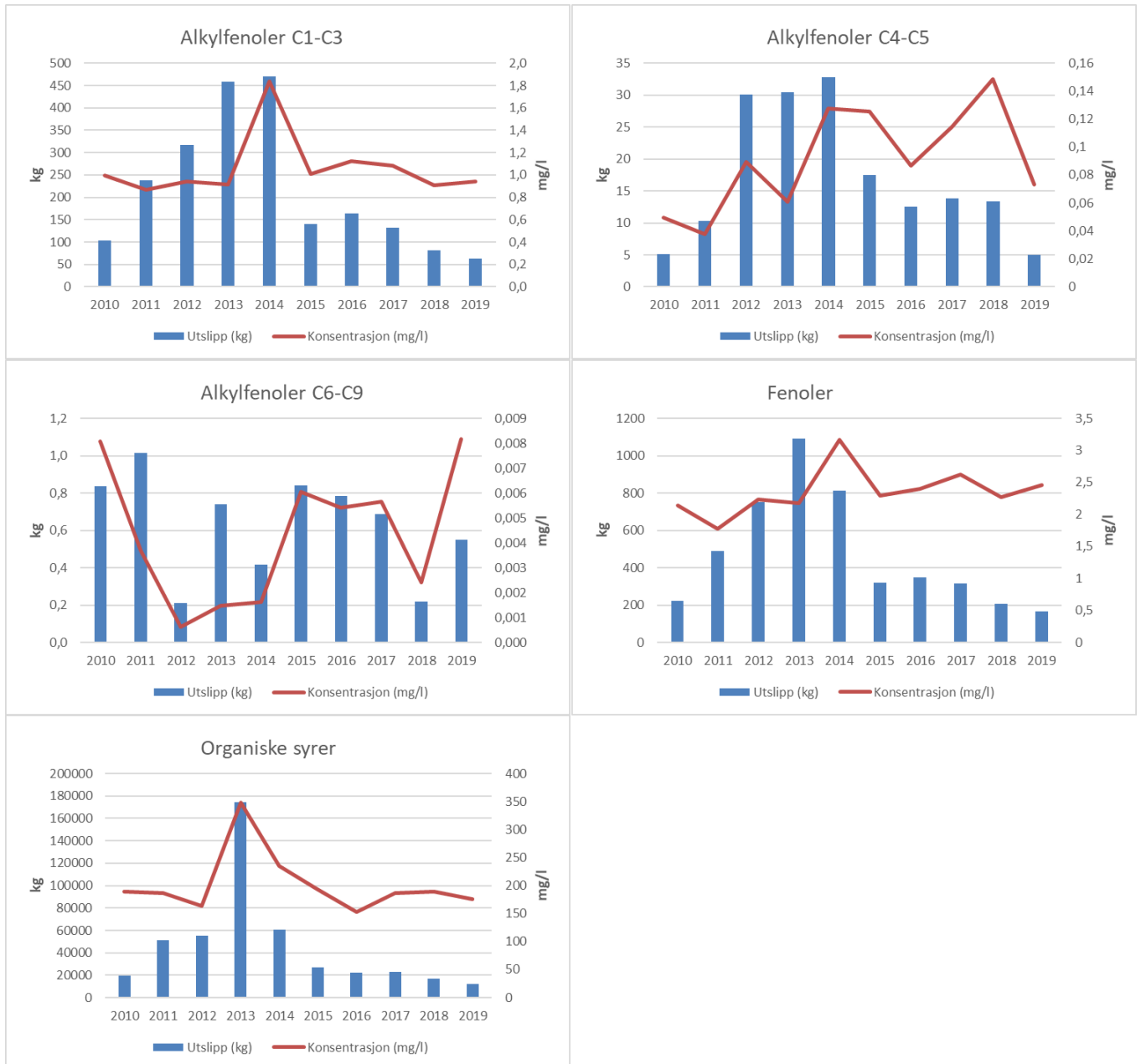
Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	1,53	103,49
Toluen	1,18	79,87
Etylbenzen	0,12	8,10
Xylen	0,45	30,37
Sum	3,29	221,83

Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,25	17,10	JA		JA
C1-naftalen	0,16	10,91	JA		
C2-naftalen	0,12	7,87	JA		
C3-naftalen	0,14	9,56	JA		
Fenantren	0,02	1,12	JA		JA
C1-Fenantren	0,03	1,96	JA		
C2-Fenantren	0,06	3,81	JA		
C3-Fenantren	0,02	1,68	JA		
Dibenzotiofen	0,01	0,39	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	0,63	JA		
C2-dibenzotiofen	0,03	1,83	JA		
C3-dibenzotiofen	0,04	2,40	JA		
Acenaftalen	0,00	0,16		JA	JA
Acenaften	0,00	0,12		JA	JA
Antrasen	0,00	0,05		JA	JA
Fluoren	0,02	1,25		JA	JA
Fluoranten	0,00	0,08		JA	JA
Pyren	0,00	0,07		JA	JA
Krysen	0,00	0,09		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,02		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,01		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,01		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,04		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,00		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Sum	0,91	61,19	59,28	1,91	20,13

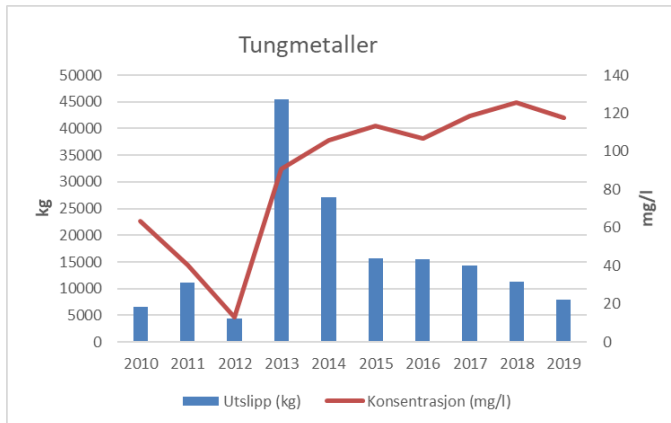
Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	1,43	96,74
C1-Alkylfenoler	0,61	40,95
C2-Alkylfenoler	0,23	15,19
C3-Alkylfenoler	0,11	7,32
C4-Alkylfenoler	0,05	3,17
C5-Alkylfenoler	0,03	1,77
C6-Alkylfenoler	0,00	0,21
C7-Alkylfenoler	0,00	0,15
C8-Alkylfenoler	0,00	0,18
C9-Alkylfenoler	0,00	0,01
Sum	2,45	165,68

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	67,49
Eddiksyre	151,67	10 236,36
Propionsyre	21,67	1 462,34
Butansyre	1,00	67,49
Pentansyre	1,00	67,49
Naftensyrer		
Sum	176,33	11 901,18



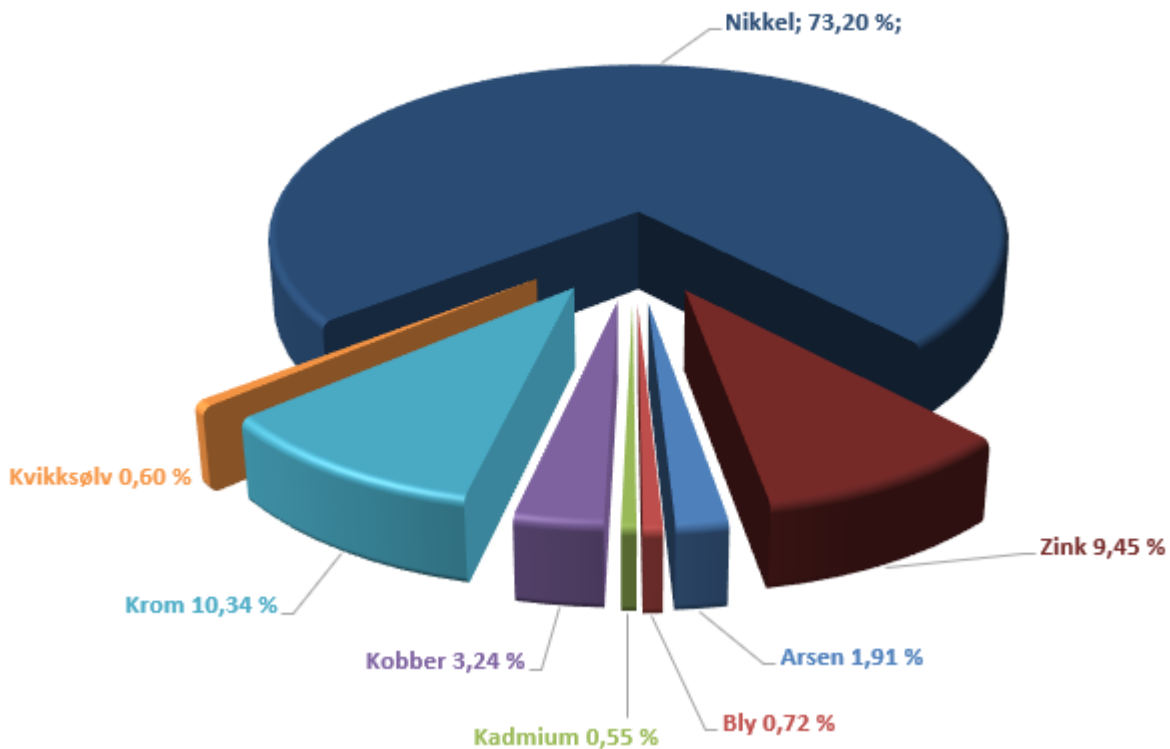


Figur 3.7 Historisk utvikling av utslipp av naturlige komponenter og organiske syrer i produsert vann



Figur 3.8 Historisk utvikling av utslipp av tungmetaller i produsert vann

FORDELING TUNGMETALLER



Figur 3.9 Fordeling av tungmetaller i produsert vann i 2019 (barium og jern er ikke inkludert)

Tabell 3.4: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorium
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef Norlab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS-MS	Intern metode	Sintef Norlab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef Norlab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS-GC/MS	ISO 11423-1	Sintef Norlab AS
Organiske syrer (C1-C6)	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, IC	Intern metode	Sintef Norlab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef Norlab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef Norlab AS

I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 og deler av 2019 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet har vist seg å være mer utfordrende enn opprinnelig antatt og ved utgangen av 2019 foreligger det fremdeles ikke en metodikk for naftensyreanalyser som en kan benytte for rutineanalyser. Miljødirektoratet holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet og en ser for seg at arbeidet vil fortsette i 2020.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

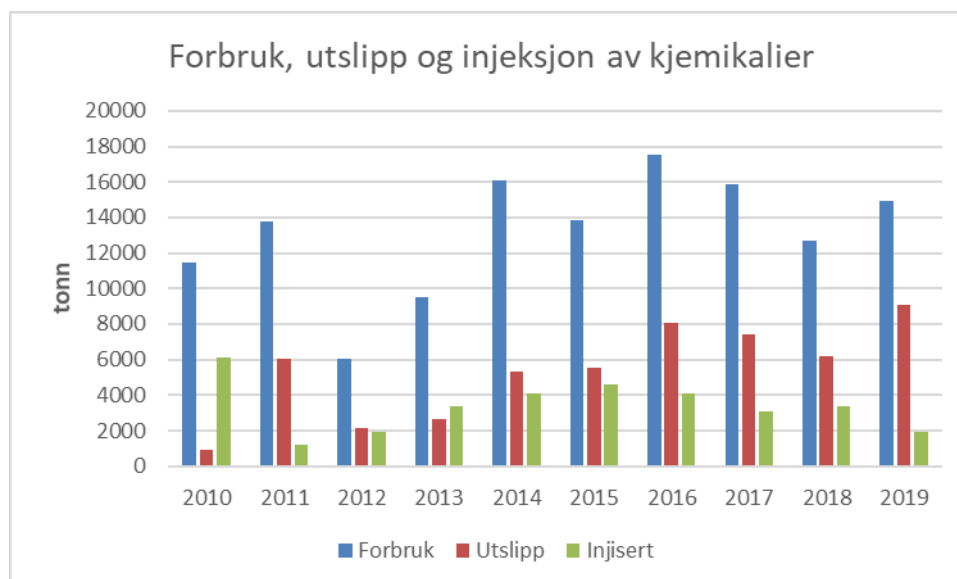
4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Kapittel 4 gir oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Heidrun i 2019. Vedlegg Tabell 10.2.a-k gir en fullstendig oversikt over massebalanse på enkeltkjemikalienivå. Det største volumet av kjemikalier som er brukt og sluppet ut er relatert til bore- og brønnaktivitetene på feltet.

Drikkevannsbehandlingskjemikalier inngår ikke i oversikten over forbruk og utslipp av kjemikalier som er angitt i kap. 4, 5 og 6, samt vedlegg.

Tabell 4.1 gir en oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier. Totalforbruk og utslipp av kjemikalier er høyere enn i 2018. Det skyldes hovedsakelig høyere boreaktivitet.

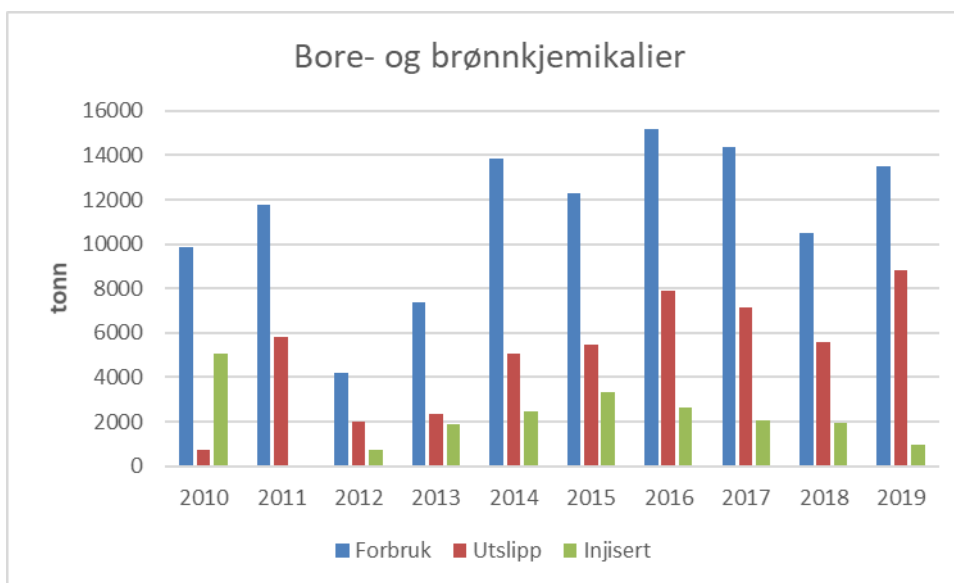
Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	13 514,03	8 818,76	968,03
B	Produksjonskjemikalier	744,92	11,66	601,82
C	Injeksjonsvannkjemikalier	142,33	2,85	139,49
D	Rørledningskjemikalier	0	0	0
E	Gassbehandlingskjemikalier	17,47	0,17	8,55
F	Hjelpekjemikalier	503,50	248,63	211,61
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	0	0	0
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder	0	0	0
K	Reservoarstyring	0,70	0,01	0,69
	SUM	14 922,97	9 082,08	1 930,18



Figur 4.1 Historisk oversikt over samlet forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier

Bore- og brønnkjemikalier

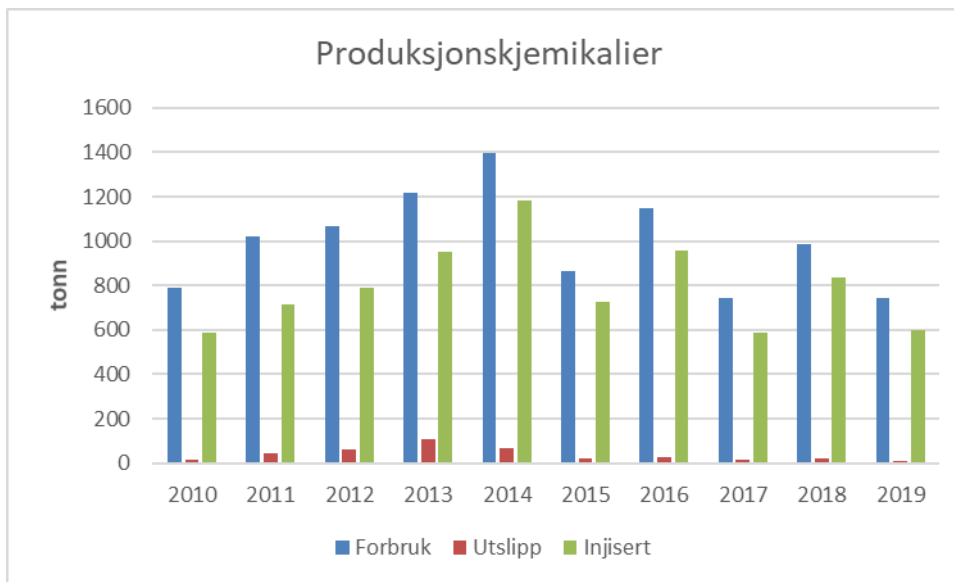
Sammenlignet med 2018 har det vært høyere aktivitet av bore- og brønnoperasjoner i 2019. Dette gjenspeiles i et høyere forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier. Rapportert forbruk og utslipp av bore- og sementkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver seksjon eller sementjobb. Utslipp av kjemikalier er beregnet på bakgrunn av massebalanser av borevæske og mengde kaks som er sluppet ut. I disse tallene er det en viss unøyaktighet fordi det ikke er mulig å måle den eksakte mengden av borevæske som er sluppet til sjø som vedheng til kaks. Kjemikalier som benyttes ved øvrige brønnoperasjoner er basert på rapportert forbruk for hver enkelt jobb. For mer informasjon om forbruk og utslipp av borevæsker og kaks henvises til kapittel 2.



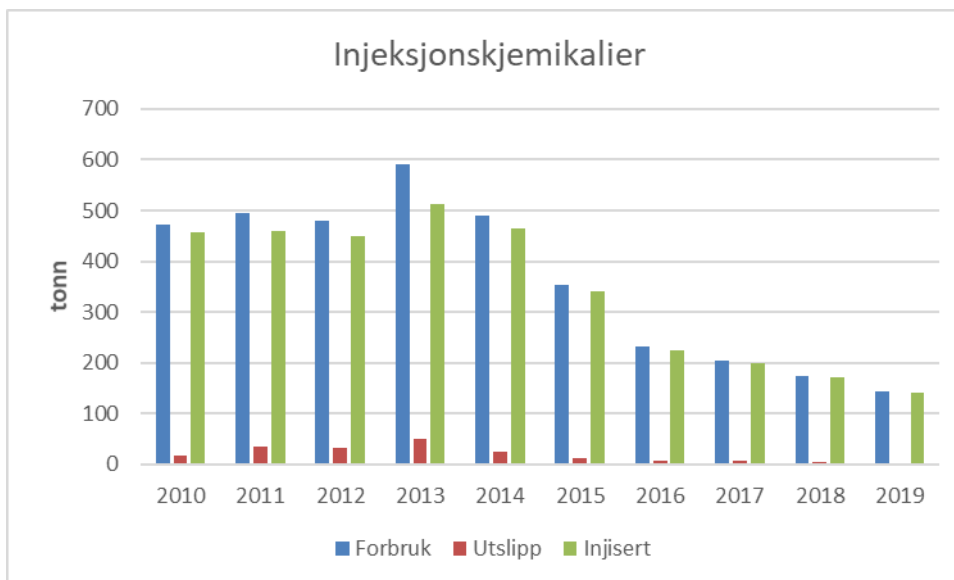
Figur 4.2 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av bore- og brønnkjemikalier

Produksjons- og injeksjonskjemikalier

Totalt forbruk av produksjons- og injeksjonskjemikalier for 2019 er lavere enn i 2018. Det er delvis et resultat av arbeidet med optimalisering av kjemikaliedosering over tid.



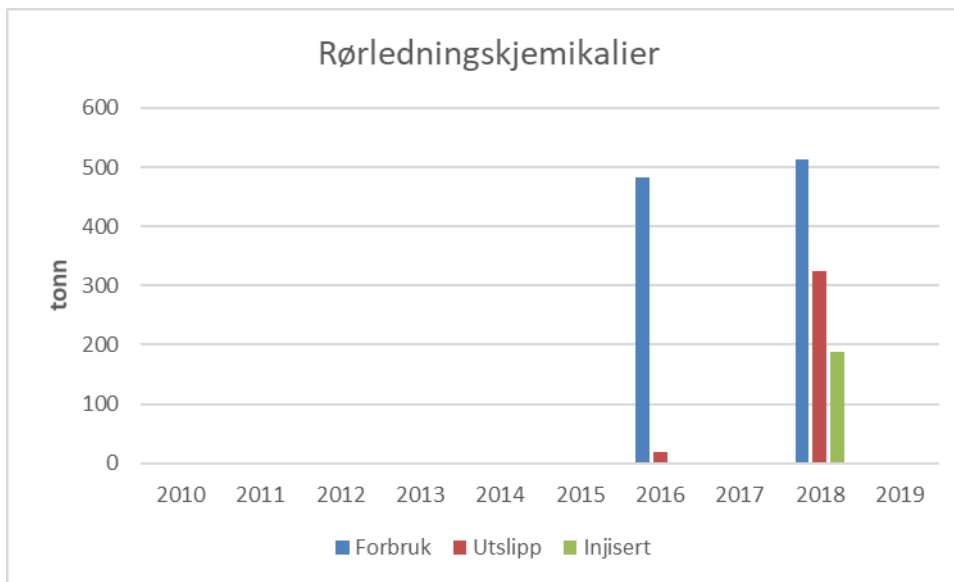
Figur 4.3 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av produksjonskjemikalier



Figur 4.4 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av injeksjonskjemikalier

Rørledningskjemikalier

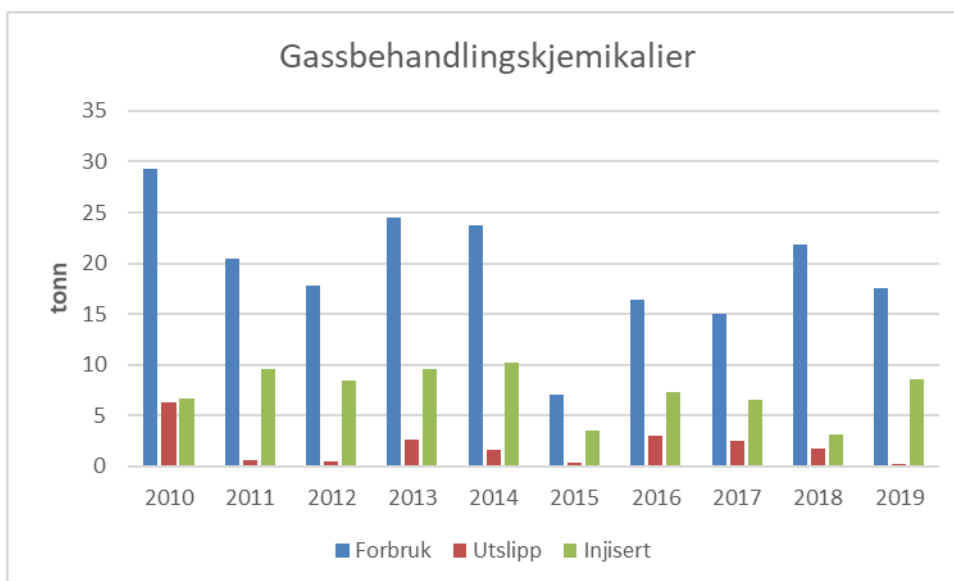
Det er ikke brukt rørledningskjemikalier på Heidrun i 2019. Det ble sist brukt i 2018 ved klargjøring av ny rørledning mellom E-ramma på Nordflanken og Heidrun TLP.



Figur 4.5 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av rørledningskjemikalier

Gassbehandlingskjemikalier

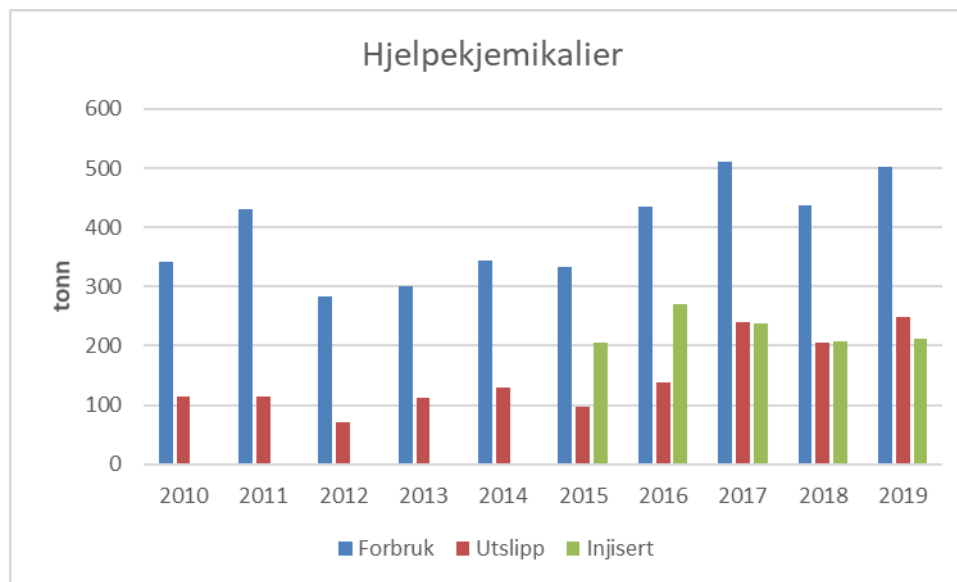
Omfatter TEG som benyttes til gasstørking.



Figur 4.6 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av gassbehandlingskjemikalier

Hjelpekjemikalier

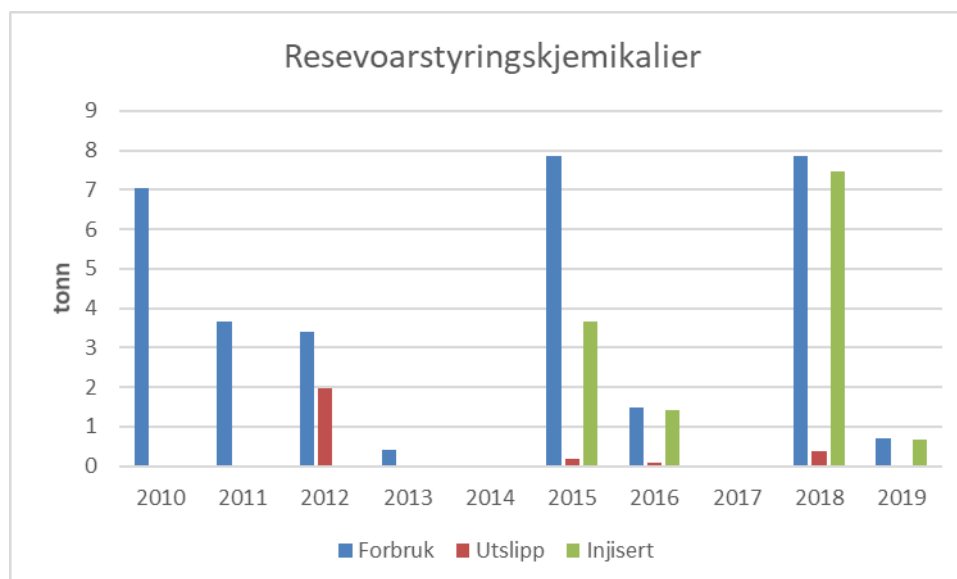
Både forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier har gått litt opp sammenliknet med 2018.



Figur 4.7 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av hjelpekjemikalier

Reservoarstyringskjemikalier

Bruken av reservoarstyringskjemikalier vil variere uavhengig av produksjonsvolum og aktivitet på Heidrun. I 2019 ble det både injisert «brønn-til-brønn» sporstoff i vanninjektorer og installert «inflow» sporstoff i en produsent.



Figur 4.8 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av reservoarstyringskjemikalier

Forbruk og utslipp av kjemikalier er innenfor de rammer som er omsøkt og innvilget, med unntak av utslippene som er nevnt i kap. 1.2.

4.2 Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier - brannskum

Brannskum er det eneste beredskapskjemikalie som har vært forbruk og utslipp av i 2019. Det har vært gjennomført nødvendige funksjonstester av brannslukningsanleggene. Forbruk og utslipp av brannskum er fra og med rapporteringsåret 2014 inkludert i kjemikalieløpene i kap. 4, 5 og 10 og rapporteres som hjelpekjemikalie i funksjonsgruppe 28 (brannslukke-kjemikalier).

Det ble brukt 500 liter RF1 til deluge-testing av anlegg på Heidrun TLP i oktober 2019. Heidrun B brukte 160 liter til testing av skumsystemer i april, 230 liter til testing av pop-up systemet på helikoptedekket i mai og 205 liter til fullskala test av alle deluge systemer om bord i november (RF1).

På Transocean Encourage benyttes RF3 fra Solberg. 200 liter er benyttet for pliktig testing av deluge, med utslipp til sjø.

4.3 In-situ produksjon av hypokloritt

Natriumhypokloritt som forbrukes på Heidrun produseres om bord.

Klor tilsettes i systemet for å forhindre bakterievekst. Elektrokloreringsenheten produserer klor som injiseres på innløpet til sjøvannspumpene og til hjelpesjøvannspumpen. Klor forsynes også til brannpumpene og til ballastpumpene. Klorpakken består av 3 x 33% elektrolyseceller og er konstruert for å kunne produsere 18 kg/h av Cl₂-ekvivalent i form av natriumhypokloritt (6 kg/h i hver celle). Produksjonen av hypokloritt er direkte proporsjonal med cellestrømmen som transformator/likereetere (T/R) tilfører. Gjennom hver elektrolysecelle strømmer 5 m³/h sjøvann. Normalt er en celle i operasjon og 5 m³/h strømmer da gjennom anlegget. Konsentrasjonen av natriumhypokloritt ut fra cellen reguleres med tilførselsstrømmen. Maksimal konsentrasjon ut fra cellen er 1200 ppm. Under normal drift er en elektrolysecelle i drift, 5 m³/h natriumhypoklorittløsning strømmer fra klorpakken til 3 sjøvannspumper og ca. 6000 m³/h sjøvann skal behandles med klor til en startkonsentrasjon på 0,8 ppm.

5 Evaluering av kjemikalier

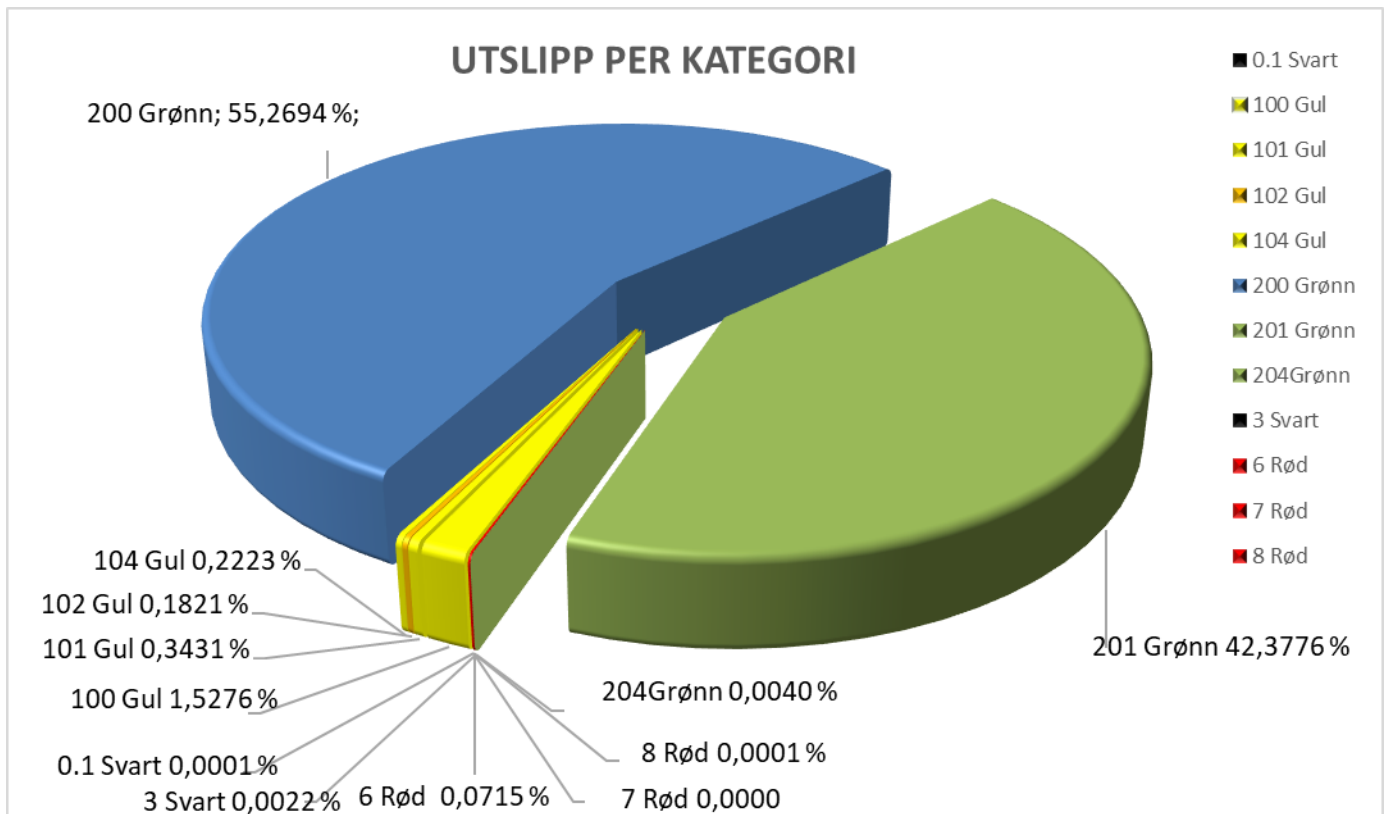
Dette kapitlet angir utslipp av kjemikalier i henhold til kjemikalienes miljøegenskaper.

De ulike bruksområdene for kjemikalierne er oppsummert med hensyn til mengder av miljøklassene gule, røde og svarte stoffgrupper (ref. Aktivitetsforskriften).

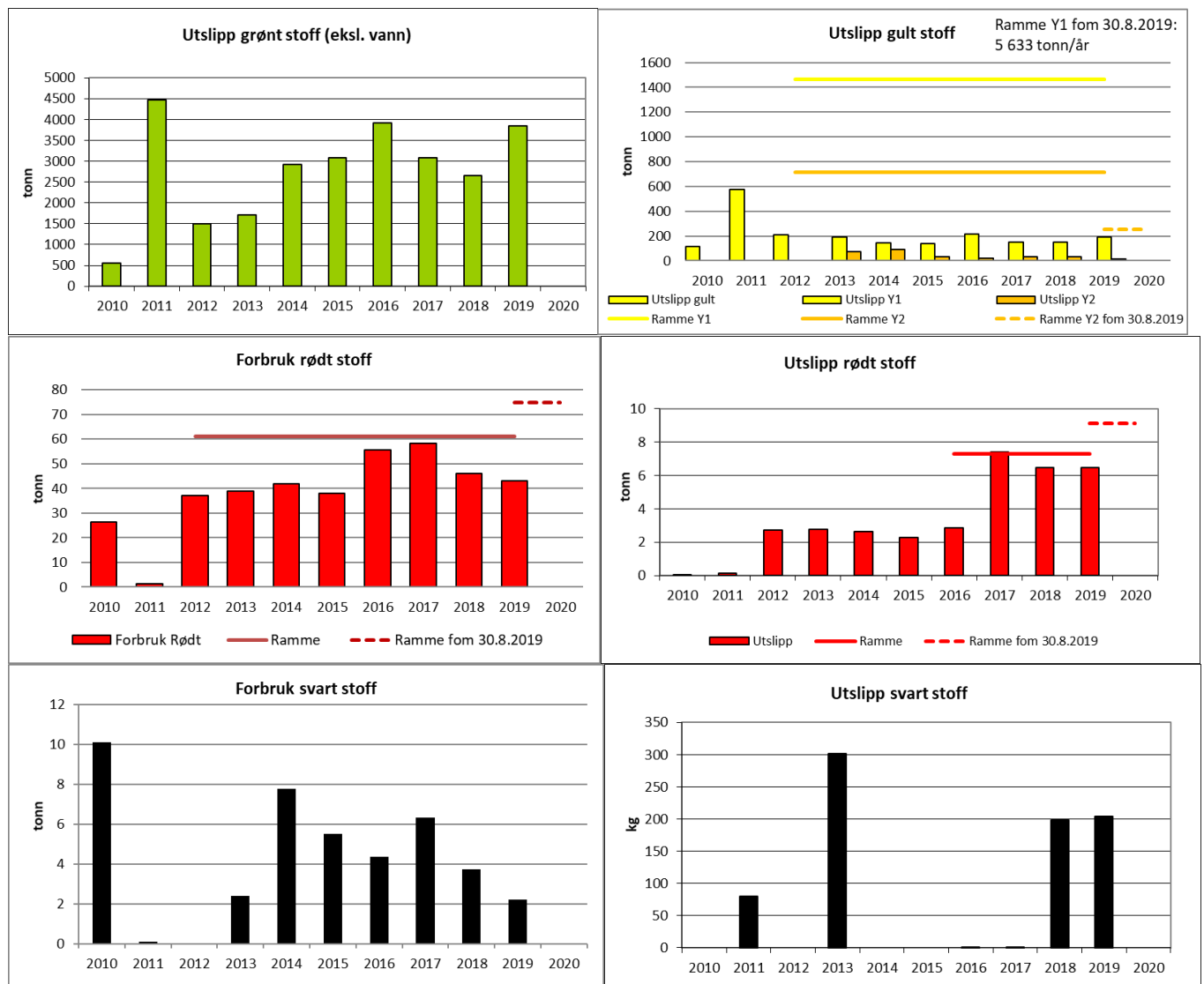
5.1 Oppsummering av kjemikalierne

Tabell 5.1 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier kategorisert etter kjemikalienes miljøegenskaper i 2019 og figur 5.1 er en grafisk illustrasjon av denne fordelingen. Figur 5.2 viser den historiske utviklingen med hensyn på utslippsmengder av grønt, gult, rødt og svart stoff og sammenlikner med grensene i rammetillatelsen der det er aktuelt.

Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper				
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	7 138,2812	5 019,6126
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	6 523,0903	3 848,7647
REACH Annex IV	204	Grønn	0,3602	0,3602
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart	0,0185	
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,1361	0,0059
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart	2,0715	0,1984
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0003	0,0000
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	36,0009	6,4908
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	1,1812	0,0041
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	6,0183	0,0096
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	853,6950	138,7361
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	174,4054	31,1650
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	159,8275	16,5386
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	27,8825	20,1928
Sum			14 922,9690	9 082,0789



Figur 5.1: Oversikt over fordeling av utslipp mht. miljøegenskaper i 2019



Figur 5.2: Historisk utvikling av forbruk og utslipp av komponenter i rødt og svart kategori og utslipp av komponenter i grønn og gul kategori (oppdatert rammetillatelse tar hensyn til oppstart av Dvalin i 2020)

5.2 Substitusjon av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort med grunnlag i HOCNF-datablad og i henhold til gjeldende forskrifter. Klassifisering og HOCNF er dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals (heretter kalt NEMS). Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer og som har svart, rødt, gul Y3 og/eller gul Y2 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.6 i denne rapporten. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg og/eller det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst i å ta i bruk disse kjemikaliene. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Equinor og leverandører/kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Equinor vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø. Tabell 5.1 viser oversikt over Heidrun-feltets totale forbruk og utslipp av kjemikalier fordelt etter deres miljøegenskaper.

Forbruk og utslipp av olje fra neddykkede sjøvannspumper

Ved estimering av utslipp i forbindelse med utslippssøknad er det konservativt benyttet max lekkasjerate i drift. Ved utslippsrapportering rapporteres alt forbruk av smøreoljen som utslipp, med fratrekk av andelen som går til injeksjon. For 2020 vil forbruket av smøreolje i nedsenkbare pumper beregnes vha. en elektronisk logg for oljeforbruk på disse pumpene.

5.3 Usikkerhet i kjemikalierapportering

Basert på undersøkelser er det fremkommet at usikkerhet i kjemikalierapportering hovedsakelig kan knyttes til to faktorer: usikkerhet i produktsammensetning og volumusikkerhet. Størst usikkerhet i kjemikalierapporteringen er knyttet til HOCNF hvor to forhold er identifisert. Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk. Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF anslås til $\pm 10\%$. Volumusikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjon, samt målenøyaktighet på transport- og lagertanker er normalt i størrelsesorden $\pm 3\%$.

5.4 Bore- og brønnekjemikalier

Gamle kjemikalier uten HOCNF

I noen tilfeller medfører bore- og brønnoperasjoner at gamle kjemikalier uten eller med mangelfulle HOCNF skal vurderes. Kjemikalier med ukjent innhold eller ukjente komponenter settes til svart som verst tenkte tilfelle. Eldre HOCNF har gjerne komplette komponentsammensetninger og komponentdata på akkumulering og bionedbrytbarhet mens giftighetsdata er på produktnivå. Ofte er slik informasjon tilstrekkelig for å anslå rett miljøfareklasse. Dersom en komponent er lett nedbrytbar og uten potensiale for bioakkumulering, vil kjemikallet være gult uavhengig av giftighet. Komponenter som ikke brytes ned og inngår i produkter med giftighet kun på produktnivå, blir vurdert som svarte. I tilfeller der komponenten er unikt kjemisk beskrevet, gjør vi miljøvurderinger basert på generell kunnskap om den enkelte komponent. Produkter gått ut av bruk før 1995 har sjelden HOCNF og vil i utgangspunktet bli vurdert som svarte. Dersom vi vet at et gitt produkt er ren barytt eller xantangummi, blir produktet likevel vurdert som Plonor, dvs grønt. I noen tilfeller der sikkerhetsdatablad foreligger, er det mulig å kvantifisere vannmengde og andre kjente komponenter som blir klassifisert utfra beste kunnskap. Videre vil den ukjente andelen bli vurdert som svart. Denne praksisen gjelder for gamle kjemikalier plassert i brønner og rør før OSPAR-veiledningen og dagens aktivitetsforskrift eksisterte.

I 2019 fikk Heidrun oppdatert rammetillatelse for utslipp av kjemikalier med utgått HOCNF og som tidligere hadde grønn eller gul miljøklassifisering. Kjemikalier med utgått HOCNF og som tidligere er vurdert til gul Y2, rød eller svart miljøklassifisering, må sendes til land for destruksjon eller søkes om tillatelse før det eventuelt slippes til sjø. I 2019 ble det gjennomført en P&A med kutting og trekking av foringsrør der utsirkulert gammel borevæske måtte sendes til land for destruksjon grunnet innhold av kjemikalier med utgått HOCNF.

5.5 Produksjons- og hjelpekjemikalier

Produksjonskjemikalier

Av røde og svarte kjemikalier har det vært forbruk og utslipp av skumdemper SOC 313, flokkulant Floctreat 7926 og kombinert emulsjonsbryter og naftenathemmer Phasetreat 14682. Alle står på listen over kjemikalier for substitusjon. Pga. høy re-injeksjonsgrad og fordeling mellom vann- og oljefase er utslippene av røde og svarte komponenter lave.

Hjelpekjemikalier

Av røde hjelpekjemikalier er det kun biosidet Troskil 92C som går til utslipp. Det har vært høyt fokus på å finne et egnet substitutt både internt i Equinor og hos kjemikalieleverandøren. Konklusjonen er at det per i dag ikke finnes mer miljøvennlige alternativer som ikke vil føre til rask degradering av membranene i anlegget. Hovedfokus i 2019 har derfor vært å optimalisere doseringen og å se på om det kan gjøres driftsmessige endringer som reduserer utslippene.

Som tidligere kommunisert har vi i løpet av 2019 fått sprikende opplysninger fra produsenten av membraner og biosid om i hvilken grad komponenter i biosidet følger vannstrømmen gjennom membranene eller ikke. Vi har potensielt en høyere utslippsfaktor enn det vi har rapportert til nå.

Heidrun-organisasjonen har innledet et samarbeid med Aker BP for å se på felles utfordringer med bruk av biosid og beregning av utslippsfaktor for dette kjemikallet. Schlumberger har utviklet en analysemetode for Aker BP som kan benyttes offshore til å analysere restmengde av DBNPA i sjøvann. Vi ønsker å teste den samme analysemetoden på Heidrun. I tillegg ønsker Aker BP og Equinor å samarbeide om å utvikle nye kjemikalier og evt. membraner for bruk i denne typen SRP-anlegg.

Det er for tidlig å trekke en konklusjon angående utslippsfaktor basert på de få analysene som er gjort til nå. Derfor har vi valgt å beholde eksisterende utslippsfaktor når vi har beregnet utslipp for biosid/Troskil 92C for 2019. Utslippsfaktoren vil bli oppdatert når vi har kommet til en endelig konklusjon.

5.6 Biosider

På Heidrun har følgende biosider blitt brukt i 2019: Troskil 92C, Starcide, Baracide W-960 og MB-5111.

5.7 Kjemikalier i lukkede systemer med forbruk over 3 000 kg

For flyttbare installasjoner er forbruk av Hydraway HVXA 46 HP på Transocean Encourage omfattet av kravet for kjemikalier i lukket system med forbruk over 3 000 kg pr installasjon pr år, med et forbruk på 3,34 tonn på Heidrunfeltet. Produktene har svart miljøklassifisering. For mer informasjon henvises det til vedlegg 10.2j.

Forbruk av kjemikalier i lukkede systemer skyldes påfylling av nytt utstyr om bord, bytte av olje på eksisterende utstyr og svetting. Kjemikaliene går i lukkede system og vil dermed ikke slippes til sjø. Alle kjemikalier i lukkede system med forbruk over 3 000 kg pr installasjon pr. år har HOCNF og er rapportert som forbruk av hjelpekjemikalier.

5.8 Sporstoff

I 2019 ble det injisert vannløselige sporstoff i tre vanninjektorer på Heidrun. I tillegg ble det installert oljeløslige og vannløselige «inflow» sporstoff i en multilateral produsent (brudd på rammetillatelsen, omtalt i kapittel 1.2).

Oljeløslige sporstoff følger oljefasen i produksjonsstrømmen (eksporteres, ikke utslipp til sjø), mens vannløselige sporstoff er antatt å bli tilbakeprodusert og gå til utslipp over en ti-årsperiode. I denne rapporten er hele utslippet registrert på forbruksåret 2019. Det er gjort et fratrekk basert på gjennomsnittlig re-injeksjonsfaktor for Heidrun i 2019 (98,0 %). Dvs. at kun 2 % av forbrukt vannløselig sporstoff er antatt sluppet til sjø. Se tabell 10.2.k.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Kapittelet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser i henhold til kategori 1-8 i tabell 5.1. Datagrunnlaget er etablert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabell 6.1. ikke vedlagt rapporten.

6.2 Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det har ikke vært tilsetning av miljøfarlige stoff i produkter i rapporteringsåret. Tabell 6.2 er ikke aktuell.

Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i tabell 6.3. Mengdene i tabell 6.3 er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnskjemikalier.

Tabell 6.3: Stoff som står på prioritetslisten som forurensninger i produkter (kg)

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	NA	Sum
Arsen (As)	18,1505										18,1505
Bly (Pb)	142,3404										142,3404
Kadmium (Cd)	0,7354										0,7354
Krom (Cr)	14,7478										14,7478
Kvikksølv (Hg)	0,8272										0,8272
Sum	176,8013										176,8013

6.3 Brannskum

Vi viser til Miljødirektoratets kommentar til årsrapporten for 2017 vedrørende substitusjon til gult fluorfritt brannskum, RF1-AG. RF1-AG er en videreutvikling av RF1. Brannskummet er forbedret teknisk mht. viskositet, samt forbedret miljømessig ved at rød komponent er fjernet fra produktet. Etter siste vurderinger gjort i 2018 mener vi i samråd med leverandøren at risikoen for tekniske problemer ved blanding av gammelt og nytt produkt er lite. Vi har derfor etterfylt med gult produkt, RF1-AG, på skumsystemer som tidligere inneholdt RF1. Substitusjon til RF1-AG har pågått gjennom hele 2019 ved løpende behov for innkjøp og etterfylling.

7 Utslipp til luft

7.1 Generelt

I dette kapitlet rapporteres utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten utført på Heidrun-feltet i 2019. Mindre avvik mellom rapportering av CO₂ og av kvotepliktige CO₂-utslipp i kvoterapport kan forekomme grunnet forskjeller i beregningsmetoder. I denne rapporten brukes både kildespesifikke og standard faktorer fra Norsk olje og gass sin veileder.

For Heidrun B er det for 2019 benyttet kildespesifikk utslippsfaktor for beregning av NO_x-utslipp fra motor. Dette innebærer en endring fra tidligere år, hvor det ble benyttet sjablongfaktor i henhold til Særavgiftsforkiften for beregning av NO_x-utslipp fra motorer på flyttbare innretninger. For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkalgass og diesel, vises det til kvoterapport for Heidrunfeltet for 2019. For utslippsfaktorer, se tabell 7.1.1 (faste installasjoner) og tabell 7.2.1 (flyttbare installasjoner).

7.2 Forbrenningsprosesser

Tabell 7.1 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på faste innretninger på feltet. Tabell 7.2 viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på feltet i rapporteringsåret. Tabell 7.1.1 og 7.2.1 gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra feltet.

Utslippsfaktor for målte fakkalgassmengder er faktor simulert ved hjelp av CMR v.2.2.2 beregningsmodell (uten fratrek for nitrogen). Det vises for øvrig til Heidruns kvotetilatelse inkl. program for beregning og måling av kvotepliktige utslipp for Heidrunfeltet og til rapportering av kvotepliktige utslipp fra Heidrunfeltet 2019.

Utslippsdata rapportert i denne rapporten samsvarer med utslippsdata i Heidruns kvoterapport 2019.

Energistyringsaktivitetene i Equinor identifiserer kontinuerlig forbedringspotensial for energieffektivisering. Det er installert fire turbiner av typen RB211 på Heidrun. De tre turbinene til kraftgenerering har varmegjenvinningsenheter for dekking av prosess og HVAC oppvarming. Turbinen til drift av gasseksportkompressoren har ikke installert varmegjenvinning. Prosessen består av tre-trinns separasjon med elektrisk drevne kompressorer. De største forbrukerne av elektrisk kraft er vanninjeksjonspumpene. Disse vil også i fremtiden være den dominerende forbrukeren av elektrisk kraft og står alene for ca. halvparten av det elektriske kraftforbruket.

For å angi utslippet av CO₂, beregnes utslippsfaktor på grunnlag av sammensetning og brennverdi av brenngassen per døgn. Faktoren multipliseres så med volum brenngass for døgn.

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell		7 532 575	16 314	10,55	0,45	1,81	0,04				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)	1 398	145 035 013	314 324	1 711,58	34,85	131,98	3,55				
Turbiner (WLE)											
Motorer	3 576		11 329	137,20	17,88		3,57				
Fyrte kjeler	297		940	1,07	1,48		0,30				
Brønntest											
Brønnoopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	5 271	152 567 588	342 908	1 860,39	54,67	133,79	7,46				

Tabell 7.1 viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Heidrun TLP og Heidrun B i 2019. Det totale utslippet av CO₂ er på ca. samme nivå som for 2018 (litt lavere).

Tabell 7.1.1 Utslippsfaktorer faste innretninger

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³)	0,002136687	N/A (NO _x -tool)	0,00000024	0,00000091	0,0000000027*
Turbin (diesel) (tonn/tonn)	3,16785**	0,016	0,00003	N/A	0,000999****
LP fakkell (tonn/Sm ³)	0,002604931	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027*
HP fakkell (tonn/Sm ³)	0,002098181	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027*
NF HP fakkell (tonn/Sm ³)	0,002060342	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027*
Motor (tonn/tonn) Heidrun TLP	3,16785**	0,050	0,005	N/A	0,000999****
Motor (tonn/tonn) Heidrun B	3,16785**	0,04348***	0,005	N/A	0,000999****
Kjel (tonn/tonn) Heidrun B	3,16785**	0,0036	N/A	N/A	0,000999****

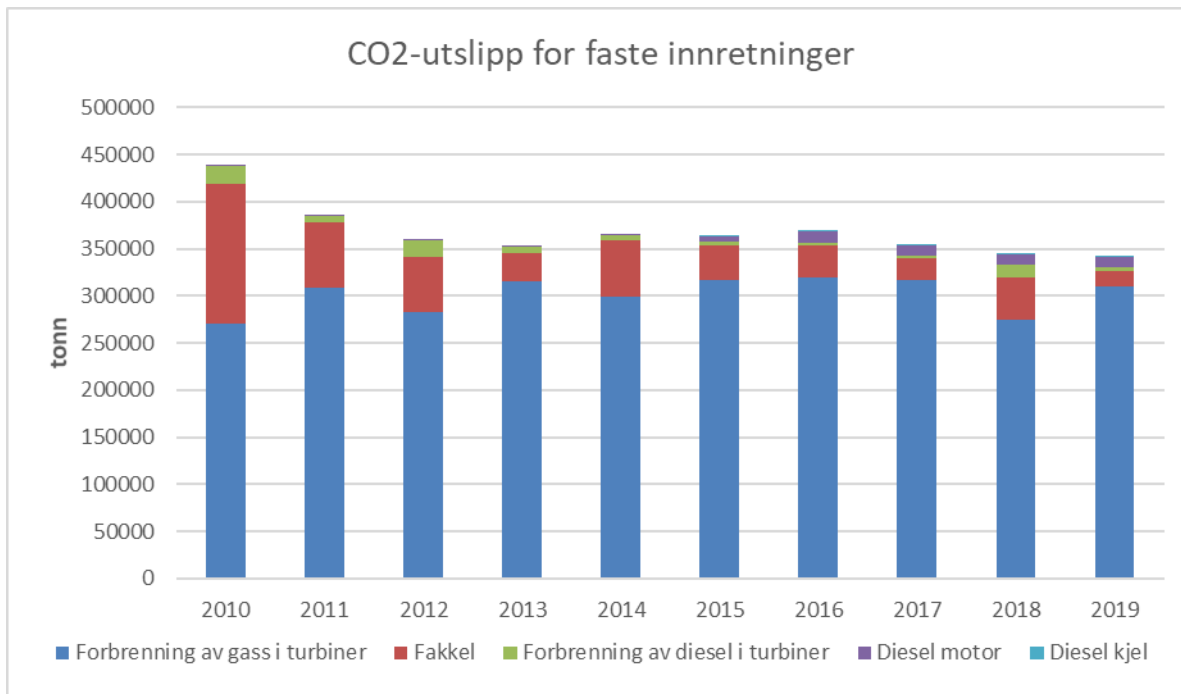
* SO_x per H₂S

** Fra Altinn

*** Renseanlegg ute av drift.

**** SO_x for diesel beregnes på grunnlag av svovelinholdet i dieselen

Figur 7.1 og 7.2 viser utviklingen av utslipp til luft av henholdsvis CO₂ og NO_x fra 2010 til 2019.



Figur 7.1: Historisk oversikt over CO₂-utslipp for faste innretninger på Heidrunfeltet

Tabell 7.2 angir utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på Heidrun i 2019. Dette omfatter forbrenning av diesel på Transocean Encourage og Island Wellserver. Faktorer benyttet for beregning av utslipp til luft fra flyttbare installasjoner er gitt i Tabell 7.2.1.

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	5 084		16 105	222,38	25,42		5,08				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	5 084		16 105	222,38	25,42		5,08				

Tabell 7.2.1 Utslippsfaktorer flyttbare innretninger

Kilde	CO ₂ (tonn/tonn)	NO _x (tonn/tonn)	nmVOC	CH ₄ (tonn/tonn)	Sox* (tonn/tonn)	PCB	PAH	Dioksiner
Motor Transocean Encourage	3,16785	0,04375	0,005	-	0,000999	-	-	-
Motor Island Wellserver	3,16785	0,04358	0,005	-	0,000999	-	-	-
Diffuse utslipp (per ferdigstilte brønn)	-	-	0,25	0,25	-	-	-	-

*Den spesifikke SO_x faktoren er beregnet ihht Norog veileder 0,44 kap 7.3.4: $2,7 \cdot 10^{-9}$ tonn/Sm³ * 2,5ppm = $6,75 \cdot 10^{-9}$ tonn SO_x/Sm³ brenngass

7.3 NO_x

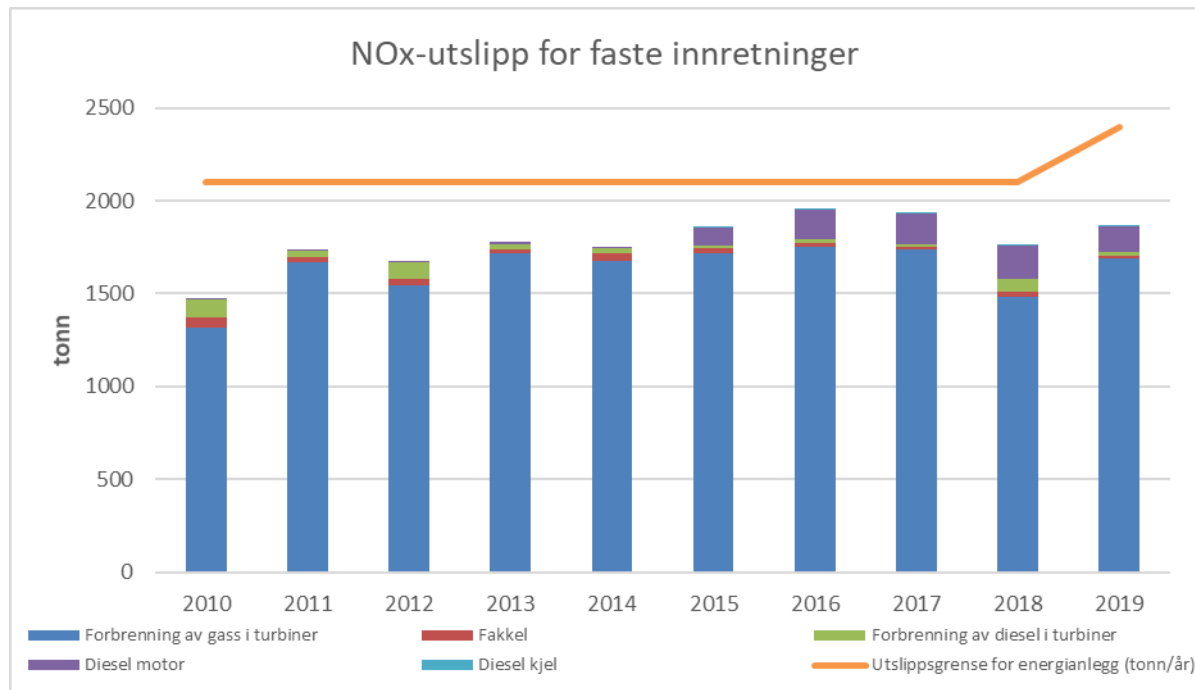
Alle faste innretninger benytter Equinors NO_xTool (PEMS) ved beregning av NO_x-utslipp fra konvensjonelle gassturbiner.

NO_x-tool estimerer utslippene basert på normalt registrerte turbinparametre og lokalt atmosfæriske forhold. NO_x-tool benyttes kun når turbinen brenner gass. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO_x-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO_x utslippene. NO_x-tool gir mer korrekte utslippsestimater enn faktormetoden. Usikkerheten i NO_x utslipp beregnet med NO_x-tool er beregnet til maksimalt 15 %.

PEMS opptid er ≥ 95 % for alle turbiner alle måneder. «Not calculated» er < 1 % i alle måneder med unntak av februar 2019. Da ble «not calculated» beregnet til å være 3,56 % for en av turbinene. Utslipet av NO_x ble korrigert ihht. Styrende dokumentasjon/R-101460.

På Heidrun B har SCR-reanseanlegget for hovedmotorene vært ute av drift så godt som hele året. Det er derfor brukt standardfaktor fra særavgiftsforskriften ved beregning av NO_x-utslipp. Det medfører at utslippene blir ca. 95 % høyere enn det som var forventet med reanseanlegget i drift.

Totalt utslipp av NO_x for 2019 er innenfor utslippstillatelsens grense (2 200 tonn).



Figur 7.2: Historisk oversikt over årlige utslipp av NOx på faste innretninger

7.4 Gassporstoff

Det er ikke brukt gassporstoff på Heidrunfeltet i 2019.

7.4.1 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Utslipp ved lagring og lasting av olje blir rapportert av VOC industrisamarbeidet (VOCIC) og utslipp av CH₄/nmVOC fra lager og lasting er i henhold til disse data. Fra og med 2015 rapporterer Heidrunfeltet også utslipp fra lagring av olje på Heidrun B.

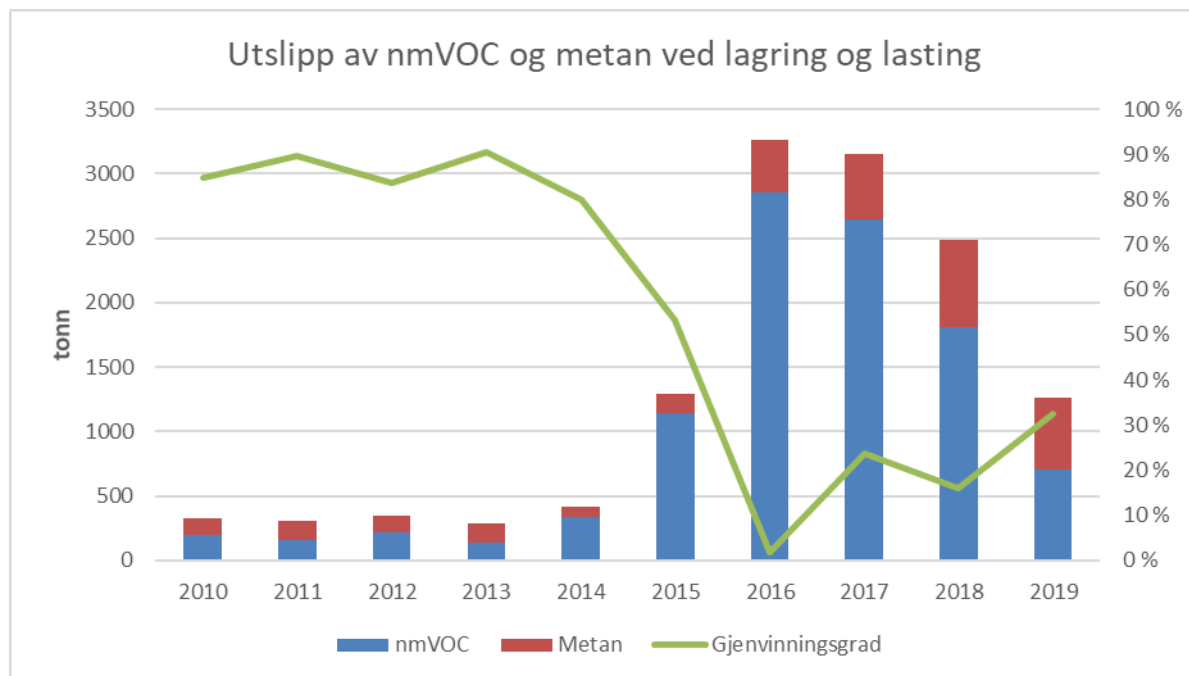
Tabell 7.4 oppsummerer utslipp til luft ved lagring og lasting av olje.

Utslippsfaktor for lagring av CH₄ er beregnet på grunnlag av målinger gjort i 2019.

Utslippsfaktoren for nmVOC for lasting (fra VOCIC) ligger godt under kravet på 0,68 kg/Sm³ lastet råolje.

nmVOC-anlegget på Heidrun B har som beskrevet i kap.1 ikke vært i drift i 2019. Situasjonen er å regne som «Unormal driftssituasjon» og beregnet utslipp av nmVOC i forbindelse med lagring er derfor rapportert i tabell 7.5 (direkte utslipp). Denne måten å rapportere på er ny av året. Utslipp av CH₄ i forbindelse med lagring påvirkes ikke av nmVOC-anlegget og rapporteres derfor i tabell 7.4 som tidligere.

Tabell 7.4: Utslipp ved lagring og lasting av olje								
Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslippsfaktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstiltak [%]
Lasting	3 005 536	0,03	0,23	76,29	705,78	0,35	1 047,01	32,59
Lagring	3 005 536	0,16		476,59				
Sum				552,88	705,78			



Figur 7.3: Historisk oversikt over utslipp og gjenvinning av nmVOC og metan ved lasting og lagring (fra 2015)

7.5 Direkte utslipp av metan og nmVOC

Tabell 7.5 gir en oversikt over direkte utslipp av metan og nmVOC. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold Vedlegg B til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet

Utslipet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/no leak»-metoden. For lekkasjer detektert under inspeksjon som ikke faller inn under kategorien pumper, ventil eller konnektor, er det benyttet faktor for pumper.

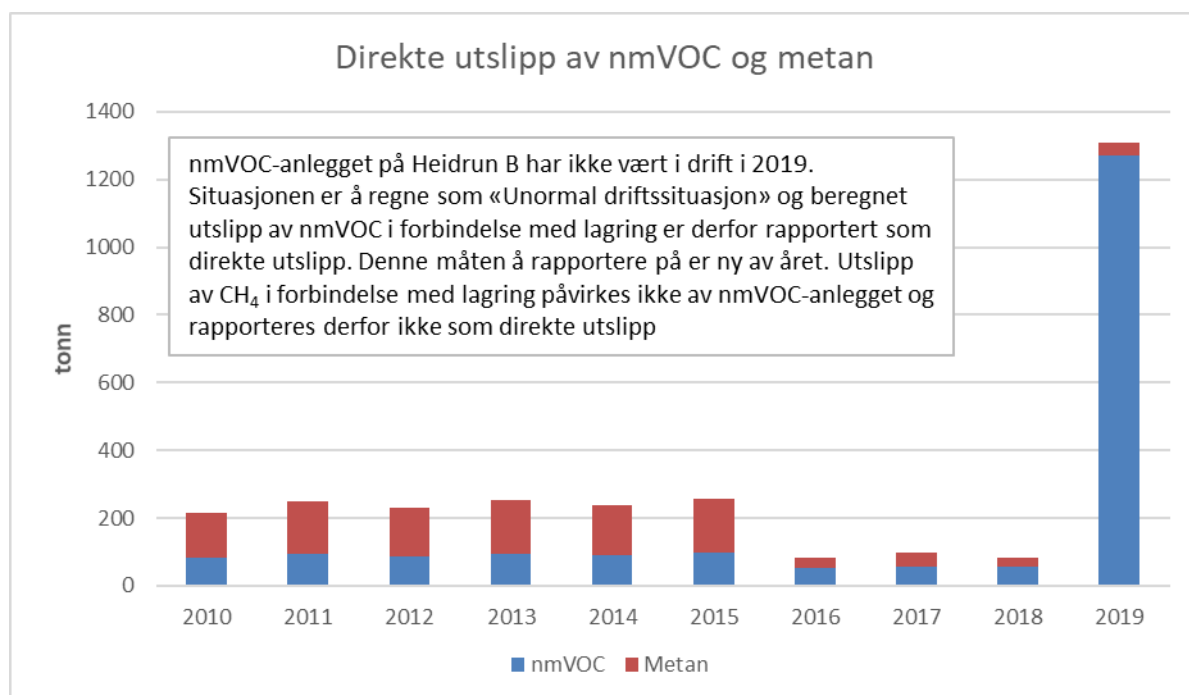
Utslipp fra kilden bore- og brønnoperasjoner er rapportert pr. ferdig boret og komplettert brønnbane i 2019 (rapportering skjer det året brønn ferdigstilles).

Direkte utslipp av metan ligger godt under utslippsgrensa på 115 tonn/år for kaldventilering og diffuse utslipp fra prosessen.

Fordi nmVOC-anlegget på Heidrun B ikke har vært i drift i 2019 (ref. kap. 1.2) og beregnet utslipp av nmVOC i forbindelse med lagring er rapportert som direkte utslipp (ref. kap. 7.5), overskrider vi utslippsgrensa for nmVOC på 201 tonn/år for kaldventilering og diffuse utslipp fra prosessen. Dersom vi trekker ut det volumet som er rapportert for lagring (1 176 tonn nmVOC), så er det rapportert utslipp av totalt 94 tonn nmVOC på for Heidrunfeltet. Dette er godt innenfor utslippsgrensa.

Tabell 7.5: Direkte utslipp av metan og nmVOC		
Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
HEIDRUN	31,76	56,98
HEIDRUN FSU	4,98	1 213,44
TRANSOCEAN ENCOURAGE*	-	-
SUM	36,73	1 270,42

*Direkte utslipp fra Transocean Encourage er inkludert i tallene for Heidrun



Figur 7.4: Historisk oversikt over direkte utslipp av nmVOC og metan

7.6 Usikkerhet dieselmålinger mobile rigger

Utslipp til luft beregnes ved å benytte forbruks/aktivitet-data og utslippsfaktorer basert på masse- balanse-prinsippet.

Vanlige feilkilder og bidrag til måleusikkerheten kan være:

- Feil i diesel-tetthet benyttet til utregninger
- Mangel på dokumenterte, rigg-spesifikke utslippsfaktorer og bruk av konservative standardfaktorer
- Feil i aktivitetsdata og feil i estimering av dieselforbruk og avlesning
- Feil i subtrahering av diesel brukt til andre formål

Transocean Encourage benytter Level transmitter for måling av Diesel til motor. Det er også her antatt 1% usikkerhet i målingene. Island Wellserver har FLOWPET-NX LS5076 flowmeter med en angitt måleusikkerhet på $\pm 0,5$ %.

8 Utviklede utslipp

Alle utviklede utslipp rapporteres internt (i Synergi) og behandles som uønskede hendelser. Hendelsene følges opp og tiltak iverksettes for å unngå at lignende hendelser skal skje igjen. Det utarbeides årlige analyser av akutte utslipp fra alle installasjonene i UPN.

Det har ikke vært utviklede utslipp av olje eller HC-gass i 2019. Tabell 8.2 gir en oversikt over utviklede utslipp av kjemikalier i løpet av 2019 og i tabell 8.3 gis det en fordeling av utslippene etter kjemikalienes miljøegenskaper. Utviklede utslipp av hydraulikkoljer i lukkede system rapporteres som utviklede utslipp av kjemikalier under kap. 8.2 iht. endret regelverk gjeldende fra og med 1.1.2014.

Det var totalt 3 utviklede utslipp av kjemikalier til sjø på Heidrunfeltet i 2019, til sammen 7 liter gikk til sjø.

Figur 8.1 gir en oversikt over fordelingen i stoffgruppe for uhellsutslippene på Heidrun i 2019. 94 % av den totale mengden utviklede utslipp på Heidrun i 2019 bestod av grønt eller gult stoff. Figur 8.2 gir en historisk oversikt over utviklede utslipp til sjø på Heidrun. Som en ser av oversikten er antallet utslipp og volum utslipp lavere enn i 2018. De enkelte utslippene er nærmere omtalt i Tabell 8.4.

Iht. kommentar fra Miljødirektoratet angående rapportering av lekkasje fra thruster nr. 1 (utviklet utslipp) på Heidrun B for 2018, er statistikken for 2018 oppdatert mhp. volum. EEH vil oppdateres tilsvarende.

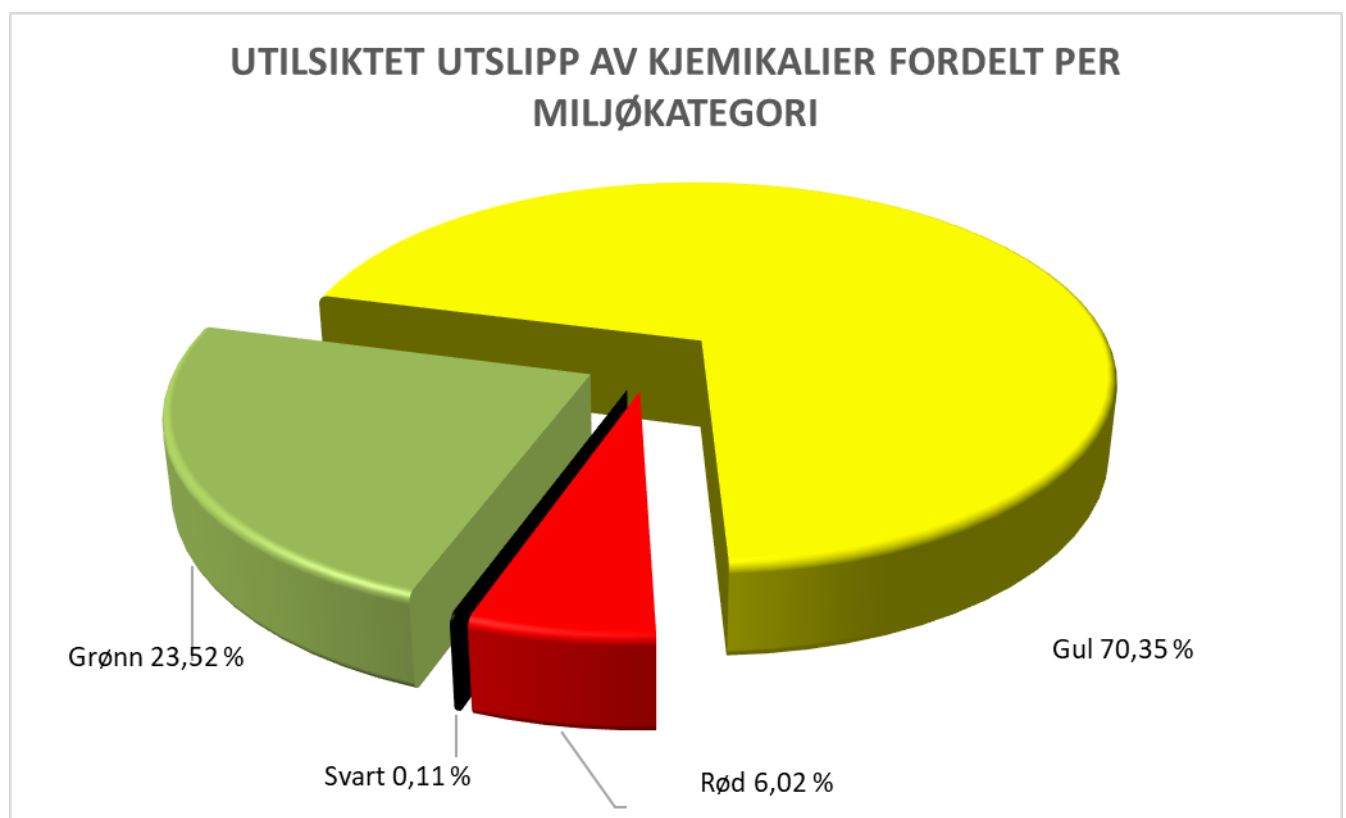
Tabell 8.2: Oversikt over utviklede utslipp av kjemikalier

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier	3			3	0,0072			0,0072
Sum	3			3	0,0072			0,0072

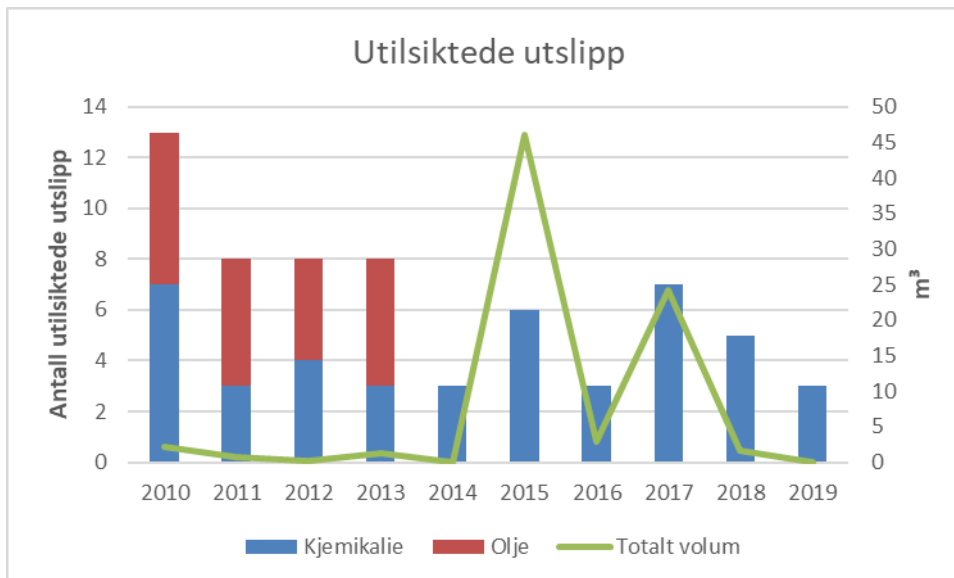
Tabell 8.3: Utviklede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut
Vann	200	Grønn	0,0022
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,0000
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart	
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	

To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,0005
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0000
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,0031
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig	101	Gul	
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	0,0000
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,0036
SUM			0,0095



Figur 8.1: Utilsluktet utslipp av kjemikalier i 2019 fordelt per miljøkategori


Figur 8.2: Historisk oversikt over utidsiktete utslipp på Heidrunfeltet
Tabell 8.4: Beskrivelse av utidsiktete utslipp på Heidrunfeltet 2019

Dato	Hvor	Hvor og hva	Netto utslipp	Tiltaksbeskrivelse	Frist	Status
12.1.2019	Heidrun B	Drypplekkasje av RF1 brannskum	5 liter	Boltene på dresser kobling ble trukket til	12.1.2019	Utført
				Lage M2 notifikasjon på lekk dresser kobling	14.1.2019	Utført
10.2.2019	Seven Viking	Lekkasje på ROV/manipulator ifbm. ROV-operasjon (hydraulikkolje/Shell Tellus S2 V 22)	0,2 liter	ROV tatt til dekk	10.2.2019	Utført
				Reparerte feil, sjekket utstyret og tok det i bruk igjen	10.2.2019	Utført
13.11.2019	Heidrun TLP	Svovelsyrelekkasje ifbm. vask av finfilter i SRP-anlegget	2 liter	Stoppet lekkasje	13.11.2019	Utført
				Skiftet ventil	14.11.2019	Utført
				Gjennomgå hendelse på alle skift	26.11.2019	Utført

9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2019 håndtert av avfallskontraktøren SAR. Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Wergeland Halsvik for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Equinor.

Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier. Equinor arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerer av avfall som foretas offshore. Hver installasjon blir månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarerer.

Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

Det gjøres oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er overensstemmelse mellom generert mengde boreavfall i kapittel 2 og kapittel 9, selv om avfallet stammer fra identiske boreoperasjoner. Det er fire grunner til dette:

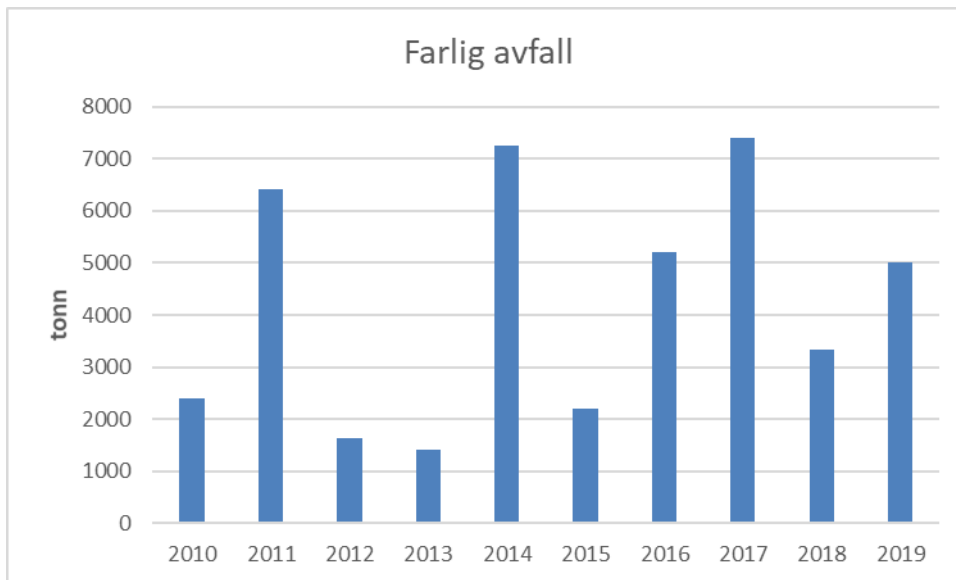
- Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall et år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
- Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdene på faktisk innveing.
- Avfallet fraktes til land. Den faktiske mengden avfall kan endres noe som følge av avrenning og fuktinnhold (regn, sjøsprøyt), ettersom mye av avfallet lagres ute.
- Borevæskene rapportert i kap. 2 Tabell 2.3 fordeler seg på flere avfallskategorier når de registreres i avfallsdeklarerer.no og hos avfallskontraktør. For eksempel kan avfallsfraksjonen «Kaks med oljebasert borevæske» bestå av vesentlige mengder borevæsker.

9.1 Farlig avfall

Mengden farlig avfall for 2019 er litt høyere enn for 2018. Dette skyldes hovedsakelig høyere boreaktivitet enn året før.

Tabell 9.1: Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Brukt aktivt kull	06 13 02	7152	0,79
Annet	Developer-/Fixing solution	16 05 07	7220	0,05
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,13
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	1,40
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	22,61
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,14
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	1,23
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	9,95
Borerelatert avfall	Drillcuttings w/millingswarf.	13 08 99	7143	6,16
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	1 344,92
Borerelatert avfall	Kaks med vannbasert borevæske som er forurenset med farlige	16 50 73	7145	35,32
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	1 156,11
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	437,86
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	372,33
Kjemikalier	Basisk avfall, organisk (eks. blanding av basisk organisk avfall)	16 05 08	7135	11,62
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	0,73
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	1,08
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	4,08
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	6,38
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	1,12
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	3,65
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	2,27
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,06
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,17
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	2,81
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	0,67
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse,	08 01 17	7051	0,17
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	3,54
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess	16 10 01	7030	286,91
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,62
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	1,29
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og	15 02 02	7022	9,11
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	3,38
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	2,94
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	0,24
Prosessrelatert avfall	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, <10 Bq/g	19 02 11	3091-2	0,21
Prosessrelatert avfall	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, >10 Bq/g	19 02 11	3091-1	3,71
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,72
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	694,78
Tankvask-avfall	Waste from cleaning tanks prev cont water-based drill fluids and brine	16 07 09	7144	582,12
Sum				5 013,37

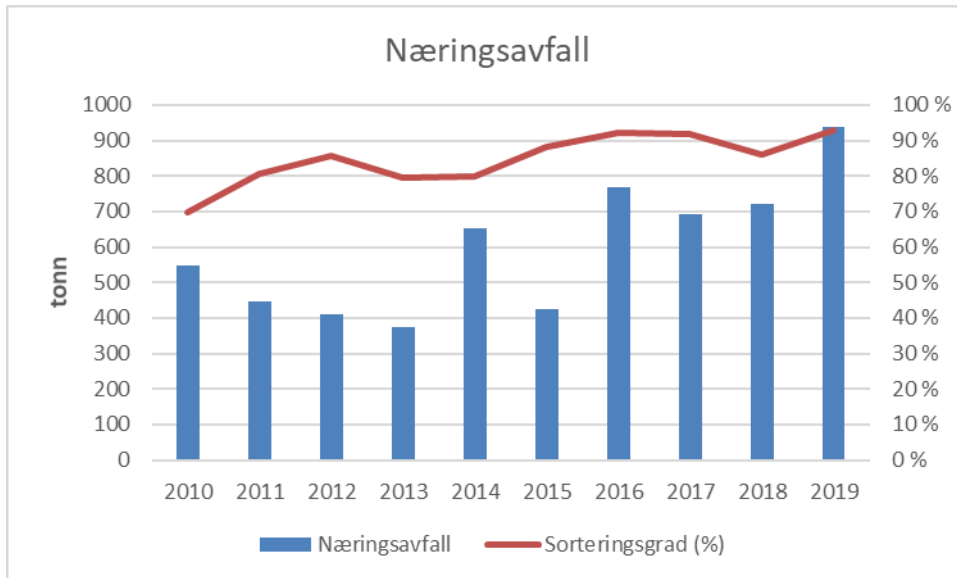

Figur 9.1: Historisk oversikt over farlig avfall

9.2 Kildesortert vanlig avfall

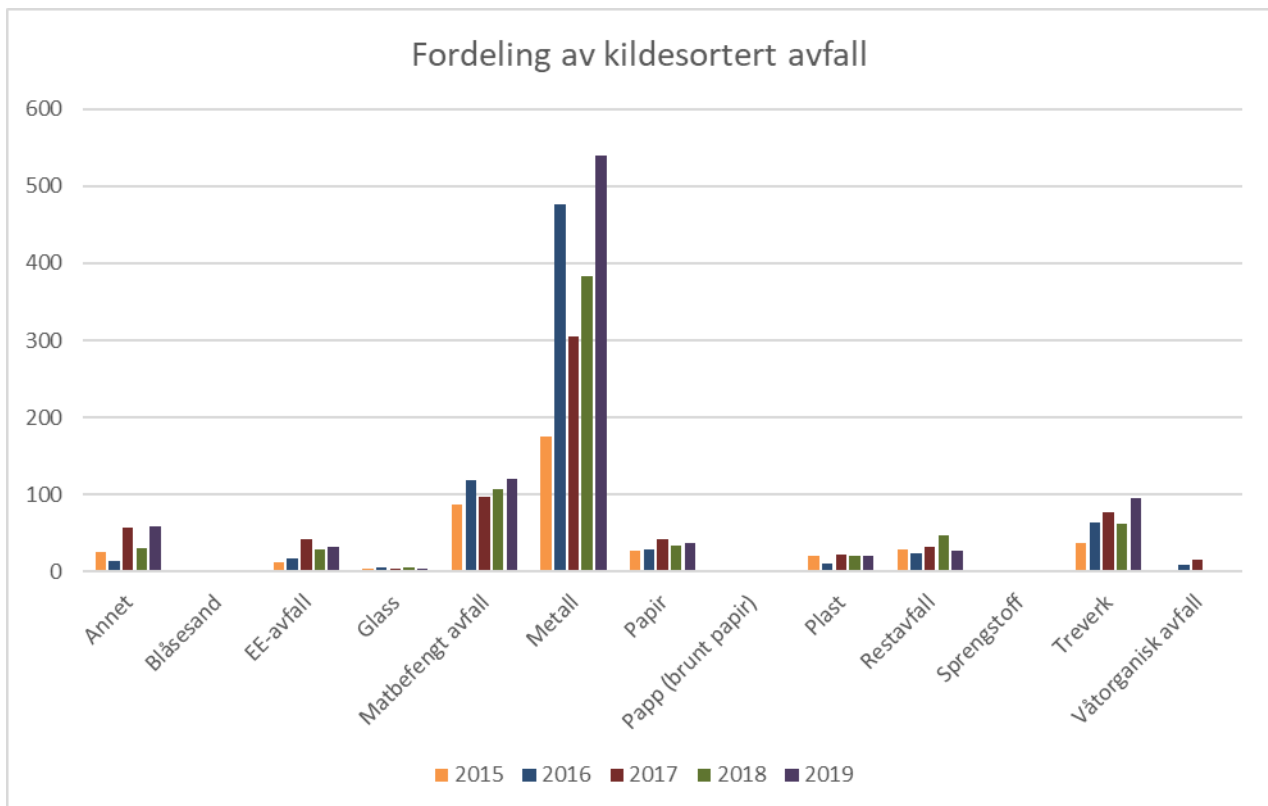
Det er en økning i mengden kildesortert næringsavfall sammenliknet med 2018 og det skyldes høy byggeaktivitet på Heidrun TLP (tilrettelegging for produksjon fra Dvalin). Restavfallet utgjør ca. 7 % av total mengde næringsavfall levert (minus metall). Dette gir en total kildesortingsgrad på 93 %. Sorteringsgraden for Heidrun TLP er på 91% og sorteringsgraden for Heidrun B er 96%. Historisk utvikling av sorteringsgrad er vist i figur 9.2.

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	119,88
Våtorganisk avfall	1,66
Papir	37,08
Papp (brunt papir)	
Treverk	95,12
Glass	4,77
Plast	20,14
EE-avfall	32,41
Restavfall	27,87
Metall	539,48
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	58,41
Sum	936,82



Figur 9.2: Historisk oversikt over næringsavfall og sorteringsgrad



Figur 9.2 Historisk oversikt over fordeling av kildesortert avfall

10 Vedlegg

Tabell 10.1a: HEIDRUN / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	331 349,11	324 851,33	5 500,03	35,60	0,20
Februar	318 770,68	316 348,29	1 669,18	22,71	0,04
Mars	351 267,92	343 909,65	6 485,86	28,87	0,19
April	349 897,37	347 030,19	2 161,08	24,55	0,05
Mai	347 243,90	336 287,72	10 210,44	36,10	0,37
Juni	327 180,62	312 743,74	13 655,67	35,25	0,48
Juli	336 679,08	323 526,70	12 154,31	26,90	0,33
August	346 416,94	342 237,52	3 333,45	25,66	0,09
September	309 506,78	306 245,92	2 625,78	36,57	0,10
Oktober	316 549,73	315 149,96	516,78	32,04	0,02
November	293 250,17	286 387,00	6 034,17	39,79	0,24
Desember	289 368,83	285 380,75	3 145,75	34,75	0,11
Sum	3 917 481,11	3 840 098,78	67 492,50	32,57	2,20

Tabell 10.1b: HEIDRUN / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	634,00	0,00	634,00	8,90	0,01
Februar	546,00	0,00	546,00	6,80	0,00
Mars	747,00	0,00	747,00	5,50	0,00
April	654,00	0,00	654,00	3,90	0,00
Mai	733,00	0,00	733,00	3,60	0,00
Juni	835,00	0,00	835,00	4,50	0,00
Juli	1 638,00	0,00	1 638,00	5,20	0,01
August	1 992,30	0,00	1 992,30	6,20	0,01
September	1 678,20	0,00	1 678,20	10,40	0,02
Oktober	1 833,90	0,00	1 833,90	11,80	0,02
November	1 724,80	0,00	1 724,80	5,50	0,01
Desember	1 768,40	0,00	1 768,40	7,70	0,01
Sum	14 784,60	0,00	14 784,60	7,13	0,11

Tabell 10.1c: TRANSOCEAN ENCOURAGE / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	426,00	0,00	426,00	15,00	0,01
Februar	398,00	0,00	398,00	15,00	0,01
Mars	21,00	0,00	21,00	15,00	0,00
Oktober	374,50	0,00	374,50	13,89	0,01
November	299,00	0,00	299,00	15,00	0,00
Sum	1 518,50	0,00	1 518,50	14,73	0,02

Tabell 10.1d: HEIDRUN / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.		
Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	3,6000	0,1428
Februar	7,3000	0,2509
Mars	13,0000	0,1876
April	16,0000	0,2011
Mai		0,0883
Juni	5,7000	0,1619
Juli	11,0000	0,2303
August	10,0000	0,2403
September	12,0000	0,1046
Oktober	6,3000	0,2410
November	11,0000	0,1971
Desember	15,0000	0,4078
Sum		2,4537

Tabell 10.2a: HEIDRUN / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Baracide W-960	Nei	01 - Biosid	0,26	0,08		Gul
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,21	0,21		Gul
Starcide	Nei	01 - Biosid	2,96	1,28		Gul
BaraCor W-476	Nei	02 - Korrosjonshemmer	12,49	4,29		Gul
Gypton SA1360	Nei	03 - Avleiringshemmer	36,56	1,46	35,09	Gul
SCALETREAT 852NW	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,02	0,00	0,02	Gul
SCALETREAT TP 8385	Nei	03 - Avleiringshemmer	131,39	5,26	126,14	Gul
SCALETREAT TP 8441	Nei	03 - Avleiringshemmer	8,58	0,34	8,24	Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	1,85	1,05		Gul
NULLFOAM	Nei	04 - Skumdemper	0,04	0,04		Gul
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	5,05	1,56	0,34	Gul
Safe-Scav NA	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,11	0,11		Grønn
SOLVTREAT 3062	Nei	07 - Hydrathemmer	84,26	3,37	80,88	Gul
Barabuf	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,34	0,16		Grønn
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,92	0,67		Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,34	0,06		Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	6,08	5,14		Grønn
Soda Ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,09	0,09		Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	11,28	4,82	1,55	Grønn
BARAKLEAN-926	Nei	15 - Emulsjonsbryter	2,91	2,91		Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1215,661	974,45		Grønn
Cement Class G	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	48,00	1,50		Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1884,272	1 544,67		Grønn
Sodium bromide brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	467,85	401,25		Grønn
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	128,82	5,15	123,66	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	3 909,47	3 050,19	235,28	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	37,519	30,81		Grønn
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	54,654	44,34		Grønn
PAC LE/RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	27,67	23,12		Grønn
Poly Anionic Cellulose (uLV)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,82	3,91		Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,10	0,93		Gul

Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	13,899	11,42	0,03	Grønn
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	4,98	4,98		Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,40	0,40		Grønn
N-DRIL HT PLUS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,80	0,84		Grønn
BaraSure W-546	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	7,12	5,68		Gul
BaraSure W-674	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	42,25	33,77		Gul
GEM GP	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	120,211	100,28		Gul
JET-LUBE® ALCO EP ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,03	0,00		Gul
JET-LUBE® HPHT™ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,32	0,03		Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,85	0,07		Gul
BaraLube W-511	Nei	24 - Smøremidler	0,95	0,03	0,76	Gul
Baro-Lube NS	Nei	24 - Smøremidler	1,10	1,10		Gul
STAR-LUBE	Nei	24 - Smøremidler	0,08	0,00	0,08	Gul
V500 Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	4,11			Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	277,00	26,70		Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7,97	2,42		Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	6,28	1,08		Grønn
Halad-500L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7,47	0,87		Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,05	0,90		Grønn
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,87	0,34		Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7,55	3,12		Grønn
Sand 20/40	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	50,58			Grønn
Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,00	4,00		Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	1,19	0,53		Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	149,49	4,81	115,40	Grønn
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	Nei	37 - Andre	420,66			Svart
SCALETREAT SD 12154	Nei	38 - Avleiringsoppløser	6,49	0,26	6,23	Gul
Sum			9 227,26	6 316,84	733,70	

Tabell 10.2b: ISLAND WELLSERVER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,19	0,01	0,30	Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,11	0,00	0,15	Grønn
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,00	0,00	0,12	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	07 - Hydrathemmer	0,00	0,66	25,49	Grønn
CITRIC ACID	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,06	0,06		Grønn
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,70	0,01	0,68	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	1,37	0,41		Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	218,51	16,35	199,67	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	37 - Andre	0,00	0,37	7,92	Grønn
Sum			220,94	17,87	234,33	

Tabell 10.2c: TRANSOCEAN ENCOURAGE / A – Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Baracide W-960	Nei	01 – Biosid	0,10	0,04		Gul
Starcide	Nei	01 – Biosid	0,75	0,19		Gul
NF-6	Nei	04 – Skumdemper	1,71	0,91		Gul
Oxygon	Nei	05 – Oksygenfjerner	1,12	0,36		Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	07 – Hydrathemmer	5,66	2,42		Grønn
Citric acid	Nei	11 – pH-regulerende kjemikalier	2,25	2,25		Grønn
Lime	Nei	11 – pH-regulerende kjemikalier	5,56	0,44		Grønn
Soda ash	Nei	11 – pH-regulerende kjemikalier	1,87	1,81		Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 – pH-regulerende kjemikalier	6,30	4,88		Grønn
BaraLube W-511	Nei	12 – Friksjonsreducerende kjemikalier	2,10	1,37		Gul
BARAKLEAN-926	Nei	15 – Emulsjonsbryter	6,64			Gul
Barite	Nei	16 – Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 260,09	1 079,27		Grønn
CALCIUM BROMIDE BRINE	Nei	16 – Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	281,82	281,82		Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 – Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	5,00	5,00		Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	16 – Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	35,05			Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 – Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	59,28	29,64		Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 – Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 872,34	1 054,56		Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 – Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	5,43			Grønn
Dextrid E	Nei	17 – Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,71	1,16		Grønn

Duratone E	Nei	17 – Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	5,96			Gul
PAC LE/RE	Nei	17 – Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,67	1,05		Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 – Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,04			Gul
Barazan	Nei	18 – Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	8,49	7,84		Grønn
DRILTREAT	Nei	18 – Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,01			Grønn
GELTONE II	Nei	18 – Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,06			Rød
GEM GP	Nei	21 – Leirskiferstabilisator	3,01	1,48		Gul
EZ MUL NS	Nei	22 – Emulgeringsmiddel	6,19			Gul
JET-LUBE® HPHT™ THREAD COMPOUND	Nei	23 – Gjengefett	0,05	0,00		Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 – Gjengefett	0,22	0,02		Gul
Multi Dope Yellow	Nei	23 – Gjengefett	0,00	0,00		Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	255,70	4,60		Grønn
Cement Class G with EZ-Flo II and SSA-1	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	13,00			Grønn
CFR-8L	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	3,96	0,20		Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	5,71	0,22		Grønn
HALAD-400L	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	2,34	0,17		Gul
Halad-500L	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	3,78	0,02		Gul
HR-5L	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	3,15	0,13		Grønn
Musol Solvent	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	0,92			Gul
RM-1NS	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	0,65	0,10		Grønn
SEM 8	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	0,22			Gul
SEM-1205	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	0,86			Gul
Tuned Spacer E+	Nei	25 – Sementeringskjemikalier	5,72	0,97		Grønn
Sand 20/40	Nei	26 – Kompletteringskjemikalier	13,50			Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 – Vaske-og rensemidler	11,00			Gul
Baraklean Gold	Nei	27 – Vaske-og rensemidler	0,50			Gul
EDC 95-11	Nei	29 – Oljebasert basevæske	133,02			Gul
Sourscav	Nei	33 – H2S-fjerner	1,45	0,93		Gul
Sodium bromide brine	Nei	37 – Andre	26,64			Grønn
Sugar powder	Nei	37 – Andre	0,30	0,20		Grønn
Sum			4 065,83	2 484,05		

Tabell 10.2d: HEIDRUN / B – Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CORRTREAT 12606	Nei	02 – Korrosjonshemmer	37,17	0,46	26,32	Gul
Scaletreat 8057	Nei	03 – Avleiringshemmer	223,25	3,91	218,75	Gul
SOC 313	Nei	04 – Skumdemper	12,98	0,00	0,00	Rød
FLOCTREAT 7926	Nei	06 – Flokkulant	45,89	0,16	9,00	Rød
Methanol	Nei	07 – Hydrathemmer	339,33	6,79	331,67	Grønn
Formic acid	Nei	11 – pH-regulerende kjemikalier	11,33	0,25	11,05	Grønn
Phasetreat 14862	Nei	37 – Andre	74,98	0,09	5,03	Rød
Sum			744,92	11,66	601,82	

Tabell 10.2e: HEIDRUN / C – Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SCALETREAT 852NW	Nei	03 – Avleiringshemmer	142,33	2,85	139,49	Gul
Sum			142,33	2,85	139,49	

Tabell 10.2f: HEIDRUN / E – Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 – Gasstørkekjemikalier	17,47	0,17	8,55	Gul
Sum			17,47	0,17	8,55	

Tabell 10.2g: HEIDRUN / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
TROSKIL 92C	Nei	01 - Biosid	78,92	30,30	48,62	Rød
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,06	0,06		Gul
Scalesolv 8562	Nei	03 - Avleiringshemmer	24,32	24,32	0,00	Gul
SCALETREAT 852NW	Nei	03 - Avleiringshemmer	45,04	18,23	26,81	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,38	0,38		Gul
TROS FEX	Nei	03 - Avleiringshemmer	4,46	4,46	0,00	Grønn
SCAVTREAT 1215	Nei	05 - Oksygenfjerner	98,17	53,45	44,72	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	151,05	59,58	91,47	Grønn
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	09 - Frostvæske	14,26	5,62		Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	15,82	15,82		Gul
Stack Magic ECO-F	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,32	0,32		Gul
Sulfuric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	14,59	14,59	0,00	Gul
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Nei	24 - Smøremidler	0,2250	0,2250		Svart
CC-3700	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,18	0,18		Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	10,69	10,69		Gul
Exiclean Alka Bio	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,86	0,86		Gul
R-MC G21 C/6	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,30	0,30		Gul
RE-HEALING™ RF1, 1% Foam	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier	0,58	0,58		Rød
RE-HEALING™ RF3X3% FREEZE PROTECTED ATC™ FOAM CONCENTRATE	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier	0,00			Rød
MEG	Nei	37 - Andre	1,14	0,46		Grønn
Sum			461,35	240,41	211,61	

Tabell 10.2h: HEIDRUN FSU / F – Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CLEANRIG HP	Nei	27 – Vaske -og rensemidler	0,24	0,24		Gul
RE-HEALING™ RF1, 1% Foam	Ja	28 – Brannslukkekjemikalier	0,68	0,68		Rød
Sum			0,92	0,92	0,92	

Tabell 10.2i: ISLAND WELLSERVER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,51	1,51		Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,11	0,11		Gul
Sum			1,62	1,62		

Tabell 10.2j: TRANSOCEAN ENCOURAGE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	23,87			Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	5,52			Gul
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,20			Rød
Sodium hydroxide (30%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,25	0,25		Gul
Sodium hydroxide (50%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,06	0,06		Gul
CLEANRIG CHP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,28	2,28		Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	3,10	3,10		Gul
RE-HEALING™ RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier	0,00	0,00		Rød
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	3,34			Svart
Sum			39,61	5,69		

Tabell 10.2k: HEIDRUN / K - Reservoarstyring. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
IFE-WT-14	Nei	37 - Andre	0,15	0,00	0,15	Rød
IFE-WT-5	Nei	37 - Andre	0,30	0,01	0,29	Rød
IFE-WT-62	Nei	37 - Andre	0,25	0,01	0,25	Rød
RGTO-005	Nei	37 - Andre	0,00	0,00		Svart
RGTW-002	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Rød
Sum			0,70	0,01	0,69	

Tabell 10.3a: HEIDRUN / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0100	1,5333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	103,49
Etylbenzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	0,1200	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	8,10
Toluen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	1,1833	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	79,87
Xylen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	0,4500	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	30,37

Tabell 10.3b: HEIDRUN / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,6067	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	40,95
C2-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,2250	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	15,19
C3-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,1085	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	7,32
C4-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0470	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3,17
C5-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0262	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,77
C6-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0031	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,21
C7-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0022	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,15
C8-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0027	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,18
C9-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Fenol	Intern metode	GC/MS	0,0034	1,4333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	96,74

Tabell 10.3c: HEIDRUN / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	34,8333	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2 350,99

Tabell 10.3d: HEIDRUN / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	67,49
Eddiksyre	Intern metode	IC	2,0000	151,6667	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	10 236,36
Maursyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	67,49
Pentansyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	67,49

Propionsyre	Intern metode	IC	2,0000	21,6667	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1 462,34
-------------	---------------	----	--------	---------	---------------	-------------------	----------

Tabell 10.3e: HEIDRUN / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0018	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,12
Acenaftylen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0023	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,16
Antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0007	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,05
Benzo(a)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,02
Benzo(a)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Benzo(b)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0006	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,04
Benzo(g,h,i)perylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Benzo(k)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
C1-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0290	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,96
C1-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0094	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,63
C1-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,1617	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	10,91
C2-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0565	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3,81
C2-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0272	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,83
C2-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,1167	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	7,87
C3-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0248	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,68
C3-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0355	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2,40
C3-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,1417	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	9,56
Dibenz(a,h)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0059	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,39
Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0167	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,12
Fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0013	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,08
Fluoren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0185	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,25
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Krysen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0013	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,09
Naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,2533	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	17,10
Pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0010	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,07

Tabell 10.3f: HEIDRUN / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0378	115,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	7 761,64
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0470	2,7667	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	186,73
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,01
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0005	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,03
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,00
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0004	0,0033	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,22
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0009	0,0004	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,03

Tabell 10.4: HEIDRUN / Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann											
Innretning	Hovedpunkt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoff-Basert Risiko-vurdering	Stoff som gir størst bidrag til risiko	Teknologivurdering	EIF	BAT/BEP-Vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
Heidrun	Olje	JA	JA	JA	JA	DEM 7 KII	JA	0,00	JA	Oppgradert hydroykloner på testseparator. Optimalisert kjemikaliedosering. Re-injeksjon av produsertvann.	EIF-beregning basert på 2018-tall