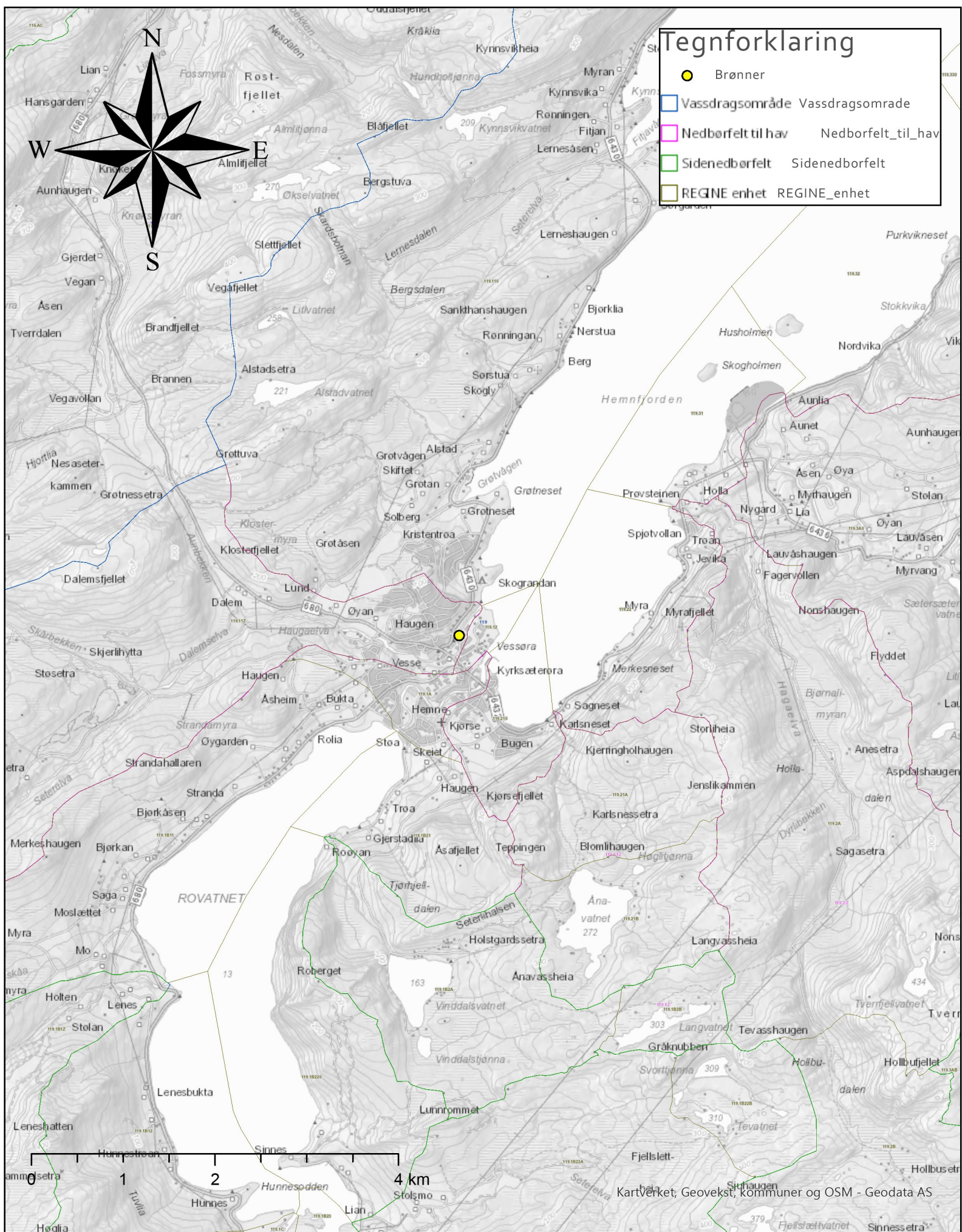


VEDLEGG 1. OVERSIKTSKART 1:50 000



Vedlegg 3. Berørte grunneiere og rettighetshavere

Tabellen under viser en oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere innenfor de ulike sonegrensene i klausuleringsplanen

Gnr/Bnr/Fnr	Navn	Adresse	Eierforhold	Klausulerings- sone
102/94 102/204 102/228 102/241 102/303 102/333 102/348 102/353 102/363 102/504 102/525	Heim kommune	Trondheimsveien 1, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	0, 1, 2
102/612	Sagøy Eiendom AS Tetlie, Einar Arvid	Industriveien 6B, 7200 Kyrksæterøra Skograndveien 11, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver Hjemmelshaver	0, 1
102/700	Øra Eiendom AS	Industriveien 8, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	1
102/97	Lund, Georg		Hjemmelshaver	1
102/402 102/362 102/235 102/513	Lomundal EJ Transportforretning AS	7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	2
102/534	Forsøksbygg AS	Industriveien 18, 7201 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	2
102/96	Aksetøy, Else Randi	Lernesstranda 5, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	2
102/608	Forsvarsbygg	Lernesstranda 1, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	2
102/570	Dalum, John S. [død]			2
102/470	E B Eiendom AS	Hellandsjøveien 3B, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	2
102/150	Dalum, Tormod	Hellandsjøveien 3A, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	2
102/749	Falk Eiendom AS	Industriveien 1, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	2
102/335	Lian Eiendom AS	CO/Saga Eiendom AS, Trondheimsveien 7C, 7200 Kyrksæterøra Industriveien 10, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	2
102/503	Nedre Vesse AS	CO/Saga Eiendom AS, Trondheimsveien 7C, 7200 Kyrksæterøra	Hjemmelshaver	2

Vedlegg 4. Prøvepumpingsdata

Tabell 2. Vannstand i produksjonsbrønner og peilebrønner (moh)

Dato	Kl.	B1	B2	Pb1	Pb2	Pb3	Pb4	Pb5	Pb6_I	Pb6_II
24.09.2019		2,553	2,133	2,154	2,069	2,214				
25.09.2019	14:00	2,403	1,868	2,084	1,999	2,144	1,674	1,17	1,686	
29.09.2019	12:30	-2,847	-1,977	0,464	1,059	0,624	1,154	1,11	1,026	
30.09.2019	12:30	-2,572	-2,042	0,114	0,269	0,684	1,024	1,17	0,876	
01.10.2019	12:30	-2,857	-1,972	0,114	0,269		1,154	1,21	0,876	
02.10.2019	12:30	-2,447	-1,957	0,094	0,269	0,614	1,114	1,19	0,826	
03.10.2019	12:30	-2,467	-2,017	0,014	0,169	0,534	0,964	1,22	0,666	
04.10.2019	12:30	-2,517	-2,062	-0,036	0,119	0,474	0,904	1,09	0,566	
05.10.2019	12:30	-2,492	-2,137	-0,106	0,059	0,414	0,844	1,06	0,506	
06.10.2019	12:30	-2,522	-2,192	-0,146	-0,001	0,364	0,794	1,03	0,446	
07.10.2019	12:30	-2,547	-2,227	-0,166	-0,091	0,324	0,784	1,01	0,426	
10.10.2019	13:00	-2,587	-2,307	-0,196	-0,111	0,214	0,684	0,95	0,396	
14.10.2019	13:00	-2,632	-2,352	-0,386	-0,201	0,144	0,664	0,91	0,396	
17.10.2019	12:30	-2,632	-2,357	-0,426	-0,261	0,044	0,604	0,89	0,326	
21.10.2019	12:30	-2,622	-2,517	-0,526	-0,361	-0,046	0,504	0,84	0,146	
25.10.2019	12:30	-2,507	-2,517	-0,466	-0,311	-0,006	0,584	0,84	0,176	
30.10.2019	12:30	-2,197	-2,292	-0,286	-0,091		0,884	1,07	0,596	
06.11.2019	12:30	-2,347	-2,417	-0,386	-0,211	0,074	0,554	0,97	0,326	
12.11.2019	12:30	-2,447	-2,542	-0,486	-0,211	-0,026	0,454	0,84	0,226	
19.11.2019	12:30	-2,567	-2,657	-0,606	-0,461	-0,156	0,364	0,79	0,096	
26.11.2019	10:00	-2,647	-2,742	-0,676	-0,491	-0,206	0,354	0,74	0,176	
04.12.2019	10:00	-2,447	-2,542		-0,281		0,754	0,94		
11.12.2019	10:00	-2,547	-2,567		-0,321	-0,026	0,554	0,98		
12.12.2019	10:00	-2,530	-2,567		-0,331		0,56			1,096
18.12.2019	11:30	-3,387	-2,857		-0,611	-0,306	0,384	0,87		0,646
23.12.2019	12:00	-3,397	-2,817		-0,631	-0,316	0,304	0,84		0,626
31.12.2019	10:00	-2,947	-2,142		0,169			1,34		1,056
07.01.2020	12:00	-2,997	-2,227		-0,011			1,24		0,926
14.01.2020	12:00	-3,067	-2,287	-0,346	0,029	0,294	0,804	1,29		0,866
21.01.2020	12:00	-2,597	-1,717	-0,186	0,589	0,624	1,504	1,56		1,126
28.01.2020	12:00	-2,847	-2,067	-0,506	0,189	0,554	1,054	1,37		1,306
04.02.2020	12:00	-3,122	-2,407	-0,346	-0,111	0,194	0,704	1,19		0,926
10.02.2020	12:00	-2,807	-1,997	-0,006	0,289	0,614	1,154	1,44		1,266
19.02.2020	12:00	-3,017	-2,277	-0,206	0,029	0,324	0,934	1,37		1,086
26.02.2020	12:00	-3,117	-2,357	-0,306	-0,081	0,244	0,744	1,24		1,086
04.03.2020	12:30	-1,767	-2,092	-0,186	-0,081	0,214	0,654	1,04		0,876
10.03.2020	11:30	-1,222	-1,192	0,304	0,439	0,694	1,024	1,04	0,956	
18.03.2020	10:30	-0,797	-0,842	0,534	0,649	0,834	1,154	1,11	0,916	
25.03.2020	10:00	-0,747	-0,817	0,614	0,689	0,894	1,204	1,09	0,976	
31.03.2020	11:30	-0,682	-0,757	0,644	0,769	0,974	1,194	1,15	0,976	
08.04.2020	09:00	-0,577	-0,637	0,794	0,889	0,994	1,354	1,14	1,126	
14.04.2020	09:15	-0,497	-0,477	0,964	1,049	1,244	1,384	1,31	1,156	
21.04.2020	11:30	-1,172	-0,642	0,734	0,909	1,154	1,324	1,22	1,176	
28.04.2020	11:30	-1,222	-0,742	0,664	0,859	1,094	1,254	1,09	1,076	
05.05.2020	10:00	-0,672	-0,582	0,814	0,929	1,174	1,374	1,09	1,216	
12.05.2020	12:00	-0,747	-0,677	0,744	0,849	1,074	1,254	1,18	1,046	
19.05.2020	10:00	-0,622	-0,492	0,864	0,979	1,184	1,394	1,22	1,196	
26.05.2020	09:00	-0,632	-0,477	0,934	1,009	1,254	1,434	1,06	1,156	
01.06.2020	17:00	-0,647	-0,527	0,864	0,989	1,214	1,404	1,05	1,196	
08.06.2020	19:00	-0,672	-0,577	0,814	0,929	1,184	1,354	0,98	1,056	
16.06.2020	12:00	-0,707	-0,677	0,734	0,829	1,044	1,254	0,91	1,026	
23.06.2020	09:00	-0,772	-0,807	0,634	0,789	1,004	1,184	0,87	0,896	
30.06.2020	10:00	-0,722	-0,817	0,614	0,689	0,894	1,154	0,84	0,876	
07.07.2020	12:00	-0,787	-0,907	0,514	0,619	0,804	1,114	0,89	0,946	
14.07.2020	14:00	-0,777	-0,892	0,554	0,629	0,814	1,094	0,83	0,836	
21.07.2020	12:00	-0,807	-0,927	0,494	0,599	0,774	1,094	0,88	0,956	

Dato	Kl.	B1	B2	Pb1	Pb2	Pb3	Pb4	Pb5	Pb6_I	Pb6_II
28.07.2020	14:00	-0,712	-0,822	0,614	0,699	0,874	1,154	0,99	0,906	
05.08.2020	09:30	-0,732	-0,837	0,554	0,669	0,844	1,104	0,99	0,876	
11.08.2020	09:00	-0,857	-1,007	0,434	0,509	0,694	0,964	0,86	0,756	
18.08.2020	08:00	-1,247	-1,042	0,354	0,509	0,564	0,924	0,75	0,706	
25.08.2020	08:00	-0,447	-0,667		0,849		1,424	0,95	1,126	
01.09.2020	08:00	-0,737	-0,882	0,494	0,549	0,744	1,004	0,84	0,776	

Tabell 3. Temperatur, konduktivitet og O₂-innhold

Dato	Kl.	Temperatur (°C)			Konduktivitet [μ S/cm]			O ₂ %			O ₂ mg/l		
		B1	B2	Elva	B1	B2	Elva	B1	B2	Elva	B1	B2	Elva
24.09.2019													
25.09.2019	14:00												
29.09.2019	12:30												
30.09.2019	12:30												
01.10.2019	12:30	7,4	6,8	7									
02.10.2019	12:30	7,8	6,9	7,3									
03.10.2019	12:30	7,7	6,8	7									
04.10.2019	12:30	7,5	6,7	6,2									
05.10.2019	12:30	7,9	6,8	3,4				45	47		5,3	5,6	
06.10.2019	12:30	7,6	6,8	2,3				44	46				
07.10.2019	12:30	7,7	6,9	4,2				44	49				
10.10.2019	13:00	7,7	6,9	3,9				44	49	98			
14.10.2019	13:00	7,3	6,7	1,6				54	47	99	6,4	6,7	13,8
17.10.2019	12:30	7,1	6,7	2,7				53	46	99	6,6	6,8	13,7
21.10.2019	12:30	6,7	6,5	3,6				51	46	97	6,3	5,6	13
25.10.2019	12:30	6,7	6,9	5,7				54	44	99	6,5	5,1	12,2
30.10.2019	12:30	7	6,8	6,3				52	50	99	6,4	5,5	12,8
06.11.2019	12:30	6,3	6,4	1,1	150	180	50	57		100	6,8	6,4	14
12.11.2019	12:30	5,8	6,5	1	160	190	80	58	47	97	7,1	5,7	13,9
19.11.2019	12:30	5,7	6,4	1,1	160	190	80	58	48	98	7	5,6	13,8
26.11.2019	10:00	5,6	6,3	1	160	190	80	57	47	98	7,1	5,7	13,8
04.12.2019	10:00	5,2	6	0,4	160	190	30	60	52	100	6,9	6,4	14
11.12.2019	10:00	5	5,8	0,7	150	190	50	56	56	96	6,9	7	13,2
12.12.2019	10:00	5	6	0,2	162,2	178,4	41						
18.12.2019	11:30	4,8	5,8	0,2	180	180	50	57	48	95	7,2	6	13,5
23.12.2019	12:00	4,8	5,6	0,2	180	180	50	58	56	96	7,4	6,8	13,3
31.12.2019	10:00	4,7	5,4	1,5	170	180	30	59	59	100	7,6	7,4	14,7
07.01.2020	12:00	4,6	5,3	0,9	170	170	50	61	54	99	7,2	6,7	14
14.01.2020	12:00	4,7	5,2	0,7	160	170	70	65	57	100	7,5	7	14
21.01.2020	12:00	4,6	5,1	2	190	170	50	60	59	100	7,6	7,5	14
28.01.2020	12:00	4,6	5,1	0,1	170	170	50	60	60	100	7,5	7,5	14,6
04.02.2020	12:00	4,6	5,1	1	180	190	50	58	55	100	7,4	7,1	14,6
10.02.2020	12:00	4,7	5	1,4	180	180	50	60	60	100	7,2	7,1	13,2
19.02.2020	12:00	4,6	5	1,3	180	190	50	58	52	100	7,6	6,6	14,2
26.02.2020	12:00	4,4	4,7	0,6	180	190	60	57	54	100	7,4	6,9	14,2
04.03.2020	12:30	4,5	4,9	0,5	140	200	60	60	49	99	7,6	6,2	14,1
10.03.2020	11:30	5,1	5,1	0,7	190	180	50	58	49	99	7,2	6	13,7
18.03.2020	10:30	4,3	5	0,2	180	170	50	56	61	98	6,2	7,6	13,7
25.03.2020	10:00	4,4	5,4	0,4	170	190	50	57	50	98	6,3	6,2	13,6
31.03.2020	11:30	4,4	5,1	1,8	170	190	50	58	50	100	6,8	6,3	13,2
08.04.2020	09:00	4,5	5,3	1	170	210	50	62	52	99	6,6	6,3	13
14.04.2020	09:15	4,4	5	0,9	170	200	50	63	51	100	6,7	6,4	13,2
21.04.2020	11:30	4,6	5,3	3,1	180	200	50	57	54	99	7,4	6,5	13,1
28.04.2020	11:30	4,7	4,9	3,8	180	220	50	57	51	96	7,2	6,4	12,4
05.05.2020	10:00	4,5	4,7	2,2	170	220	40	58	48	97	7,6	6,2	13,2
12.05.2020	12:00	4,6	4,8	2,7	170	230	40	60	48	97	7,7	6,1	12,7
19.05.2020	10:00	4,7	4,9	3,2	170	220	30	58	50	97	7,5	6,2	12,7
26.05.2020	09:00	5	5	3,9	160	220	20	61	52	98	7,8	6,7	12,8
01.06.2020	17:00	5,5	5,3	10,3	150	210	30	60	51	99	7,2	6	11,2
08.06.2020	19:00	5,3	5,1	8,3	160	220	30	57	48	95	7,3	6,1	11
16.06.2020	12:00	6,3	5,8	15	160	200	20	59	48	97	6,8	5,7	10
23.06.2020	09:00	7	5,6	15,9	140	220	20	58	45	97	6,5	5,7	9,5
30.06.2020	10:00	7,6	5,5	15,8	150	210	20	51	45	97	5,8	5,4	9,8
07.07.2020	12:00	8	5,3	12,7	150	210	20	50	43	93	5,9	5,3	9,9
14.07.2020	14:00	8,3	5,4	14,5	150	210	20	64	42	99	7,4	5,1	10,3
21.07.2020	12:00	8,4	5,5	13,2	140	200	30	55	43	96	6,5	5,3	10,4
28.07.2020	14:00	8,8	5,8	15,4	140	190	30	55	37	97	6,3	4,6	9,8

Dato	Kl.	Temperatur (°C)			Konduktivitet [μ S/cm]			O2 %			O2 mg/l		
		B1	B2	Elva	B1	B2	Elva	B1	B2	Elva	B1	B2	Elva
05.08.2020	09:30	8,8	5,8	12,3	140	200	30	62	36	97	6,8	4,5	10
11.08.2020	09:00	9	6,1	12,2	150	190	40	63	47	95	6,5	5,6	10,2
18.08.2020	08:00	9,2	6,3	13	150	180	40	50	37	95	5,9	4,5	10,1
25.08.2020	08:00	9,6	6,4	11,8	130	180	20	54	35	95	6,0	4,2	10,2
01.09.2020	08:00	9,4	6,6	8,5	140	190	40	53	35	94	6,2	4,3	11,0

Tabell 4. Vannmålinger og loggboknotater

Dato	Kl.	Vannmålinger				Loggboknotater
		B1 [l/s]	B1 [m3]	B2 [l/s]	B2 [m3]	
24.09.2019		0		0		Ubelastet tilstand
25.09.2019	14:00	0		0		Ubelastet tilstand
29.09.2019	12:30	8,33		11,16		
30.09.2019	12:30	8,33		11,16		
01.10.2019	12:30	8		11		Nedbør (stor elv)
02.10.2019	12:30	8		11		Oppholdsvær (elva har minket)
03.10.2019	12:30	8		11		Oppholdsvær (elva har minket)
04.10.2019	12:30	8,75		11,08		Oppholdsvær
05.10.2019	12:30	8,6		11,12		Oppholdsvær
06.10.2019	12:30	8,6		11,1		Oppholdsvær
07.10.2019	12:30	8,2		11		Oppholdsvær
10.10.2019	13:00	8,2		11		Oppholdsvær
14.10.2019	13:00	8,2		11		Oppholdsvær (liten elv)
17.10.2019	12:30	8,2	24382	11	39146	Oppholdsvær (liten elv)
21.10.2019	12:30	8,2	27337	11	42882	Oppholdsvær (liten elv)
25.10.2019	12:30	8,2	30328	11	46725	Regn, elva stiger
30.10.2019	12:30	8,2	34059	11	51441	Regn, elva er stor
06.11.2019	12:30	8,2	39258	11	58077	Fint klart vær, middels elv
12.11.2019	12:30	8,2	43717	11	63759	Fint klart vær, elva minker for hver dag
19.11.2019	12:30	8,2	48852	11	70307	Regn, mye is i elva og den stiger
26.11.2019	10:00	8,2	53927	11	76772	Lett regn, elva er gjenspekt før pumpestasjon, men åpen etter
04.12.2019	10:00	8,2	59768	11	84216	Mye nedbør siste to døgn, all is i elva er borte. Pb1 og Pb3 har bøydd seg etter isgangen, men er intakte
11.12.2019	10:00	8,2	64994	11	90873	Pb1 er bøydd mens Pb6 er måkt over. Ikke mulig å måle i disse
12.12.2019	10:00	8,5		10,9		Feltarbeid BOH, AB og MHR. Asplan Viak sin ledningsevne måler ble brukt. Før avreise økes vannuttaket fra B1 til maks. Det tilsvarer 10,5 l/s og senkning til 18,5 meter under brønn topp
18.12.2019	11:30	11,1	71167	11,1	97539	Elva har vokst, det er mye is
23.12.2019	12:00	11,1	75636	11,1	102216	Elva er full av is
31.12.2019	10:00	11,1	82715	11,1	109627	Veldig stor elv, all is borte
07.01.2020	12:00	11,1	89101	11,1	116323	Veldig stor elv, all is borte
14.01.2020	12:00	11,1	95423	11,1	122950	Elva har minket. Pb1 og Pb3 er rettet opp. Pb4 også OK
21.01.2020	12:00	11,1	101732	11,1	129557	Veldig stor elv.
28.01.2020	12:00	11,1	108047	11,1	136165	Elva har krympet en del, halv vannmengde mot sist tirsdag
04.02.2020	12:00	11,1	114338	11,1	142745	Elva har ca. samme vannmengde
10.02.2020	12:00	11,1	119790	11,1	148422	Elva har litt høyere vannstand
19.02.2020	12:00	11,1	127874	11,1	156862	Elva har krympet siden sist
26.02.2020	12:00	11,1	134228	11,1	163442	Elva har minket enda mer
04.03.2020	12:30	6,1	140476	6,3	169809	Elva er lik som forrige uke. Uttaksmengden er justert ned
10.03.2020	11:30	6,1	143738	6,3	173773	Elva har minket enda mer
18.03.2020	10:30	6,1	148047	6,3	178574	Elva er på samme nivå som sist måling
25.03.2020	10:00	6,1	151378	6,3	182716	Elva har steget med ca. 20 cm
31.03.2020	11:30	6,1	154341	6,3	186400	Elva er på samme nivå som sist
08.04.2020	09:00	6,1	158152	6,3	191150	Elva har steget (snøsmelting)
14.04.2020	09:15	6,1	161100	6,3	194824	Elva er på samme nivå som sist
21.04.2020	11:30	6,1	166108	6,3	199130	Elva er på samme nivå som sist
28.04.2020	11:30	6,1	170557	6,3	203385	Elva er på samme nivå som sist
05.05.2020	10:00	6,1	174151	6,3	207473	Elva er litt større enn sist
12.05.2020	12:00	6,1	177900	6,3	211746	Elva er litt mindre enn sist
19.05.2020	10:00	6,1	181497	6,3	215848	Elva er på samme nivå
26.05.2020	09:00	6,1	185155	6,3	220019	Elva har vokst (snøsmelting)
01.06.2020	17:00	6,1	188503	6,3	223832	Elva er på ca. samme nivå

Dato	Kl.	Vannmålinger				Loggboknotater
		B1 [l/s]	B1 [m3]	B2 [l/s]	B2 [m3]	
08.06.2020	19:00	6,1	192220	6,3	228067	Elva er på samme nivå
16.06.2020	12:00	6,1	196297	6,3	232712	Elva har minket litt siden sist
23.06.2020	09:00	6,1	199927	6,3	236840	Elva har minket siden sist
30.06.2020	10:00	6,1	203655	6,3	241079	Elva har minket mye siden forrige uke
07.07.2020	12:00	6,1	207407	6,3	245337	Samme nivå som sist
14.07.2020	14:00	6,1	211161	6,3	249592	Samme nivå som sist
21.07.2020	12:00	6,1	214838	6,3	253771	Litt høyere nivå enn sist
28.07.2020	14:00	6,1	218612	6,3	258054	Litt høyere nivå enn sist
05.08.2020	09:30	6,1	222743	6,3	262744	Samme nivå som sist
11.08.2020	09:00	6,1	225902	6,3	266334	Elva har minket mye
18.08.2020	08:00	6,1	229639	6,3	270568	Elva har minket siden sist
25.08.2020	08:00	6,1	233180	6,3	274770	Elva er stor, fikk ikke målt Pb1 og Pb3
01.09.2020	08:00	6,1	236758	6,3	279027	Elva har minket mye igjen

Tabell 6. Vannanalyseresultater B2

Parameter	Enhet	24.09.19	15.10.19	04.11.19	04.12.19	06.01.20	10.02.20	16.03.20	15.04.20	04.05.20	02.06.20	08.07.20	01.09.20
pH målt ved 23 +/- 2°C		6	6,8	7,2	7,1	7,3	7	7,4	7,1	7	7,1	7	7,4
Konduktivitet ved 25°C	mS/m	10,6	19,6	18,4	18,6	17	18	19,9	20,6	21,6	20,9	20,6	18,2
Turbiditet	FNU	<0,1	0,1	<0,10	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,10	0,11		0,18
Fargetall	mg Pt/l	<2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2
Klorid	mg Cl/l	13		11,6		10,6		17,3		20,6	18,7		14,7
Sulfat	mg SO4/l	5,66		14,3				14,4		14,4	15,3		13,3
Nitrat	µg N/l	1400	390	240	190	180	250	190	230	260	220	170	170
Ammonium	µg N/l			<10		<10		<10		<20	<10		<10
Fosfor	µg P/l			1,3		2,5		3,7			3,9		2,7
Jern	µg Fe/l	15	4,0	3	2,1	2	1,3	1,6	2,1	1,7	2	3,1	3,9
Mangan	µg Mn/l	9,1	3,1	2,1	1,9	4,8	6,8	9	10,3	11,2	12,8	14,2	14,9
Kalsium	mg Ca/l	8,3	24,4	23,9	24,5	22	22,6	24,9	26,3	27,6	26	26	22,9
Magnesium	mg Mg/l	1,3		2,57		2,08		2,38		2,6	2,5		2,13
Natrium	mg Na/l	9,4		8,23				8,64		9,19	8,81		8,95
Kobber	µg Cu/l			1,3		1,1		1,1		1,3	1,2		1,3
Sink	µg Zn/l			0,2				0,2					
Kadmium	µg Cd/l			0,006				<0,005					
Aluminium, reaktivt	µg Al/l			<10				<10		<10	25		
Aluminium, ikke-labilt	µg Al/l			<10				<10		<10	<10		
Aluminium, labilt	µg Al/l			<10				<10		<10	25		
Oksygen (titrering)	mg/l			3,6		5,1			4,7		5		3,0
Aciditet	mmol/l			0,62		0,4			0,25		0,14		0,33
CO2 (beregnet fra aciditet)	mg CO2/l			27		18			11,2		6,16		
TOC (total organisk karbon)	mg C/l			1,4		1,7		2,3		1	1,4		1,9
Kimtall	cfu/ml		16	14	71	3	3	0	8		5	3	12
Koliforme bakterier	100 ml		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
E.coli	100 ml		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Intestinale enterokokker	100 ml		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Clostridium perfringens	cfu/100 ml		0		0	0	0	0	0		0	0	0

Tabell 7. Vannanalyseresultater Haugaelva

Parameter	Enhet	15.10.2019	04.12.2019	10.02.2020	16.03.2020	15.04.2020	02.06.2020	08.07.2020
pH målt ved 23 +/- 2°C		7	6,7	6,8	7,3	6,6	6,8	6,9
Konduktivitet ved 25°C	mS/m	4,3	2,6	4,4	19,7	5	1,7	1,8
Turbiditet	FNU	0,18	4,3	3,6	0,14	1,4	0,4	
Fargetall	mg Pt/l	34	42	21	2	26	25	19
Nitrat	µg N/l	70	33	61	190	27	5	16
Jern	µg Fe/l	78,2	257	138	4,5	82,2	49,7	60,8
Mangan	µg Mn/l	1,7	18	4	8,9	5,1	1,3	1,8
Kalsium	mg Ca/l	3,07	0,94	1,64	24,7	1,31	0,52	0,97
Kimtall	cfu/ml	230	7400	2300	26	630	340	1100
Koliforme bakterier	100 ml	100	490	>2400	20	160	91	>200
E.coli	100 ml	59	260	>2400	20	93	81	>200
Intestinale enterokokker	100 ml	0	10	5	0	51	0	14
Clostridium perfringens	cfu/100 ml	0	4	39	0	3	0	3

Oppdragsgiver: AquaGen AS
Oppdragsnavn: Brønnetablering og prøvepumping Hemne
Oppdragsnummer: 619107-02
Utarbeidet av: Hege Merete Kalnes
Oppdragsleder: Bernt Olav Hilmo
Dato: 16.06.2021
Tilgjengelighet: Åpent

Notat - Flomvurdering Haugaelva

1. Innledning	4
2. Flomberegning	6
2.1. Beskrivelse av nedbørfelt	6
2.2. Tilgjengelige observerte data	7
2.2.1. Tilgjengelige vannføringsdata	7
2.2.2. Tilgjengelige nedbørdata	9
2.3. Beregning av 1000 årsflom	9
2.3.1. Flomfrekvensanalyse	9
2.3.2. Nasjonalt formelverk (NIFS-formel)	10
2.4. Klimapåslag	10
2.5. Oppsummering og endelig estimat	11
3. Hydraulisk analyse	12
3.1. Oppsett av todimensjonal hydraulisk modell	12
3.1.1. Terrengmodell	12
3.1.2. Konstruksjoner i vassdraget	13
3.1.3. Friksjonsforhold	13
3.1.4. Grensebetingelser	14
3.1.5. Struktur på strømningsområdet	14
3.2. Resultater fra hydraulisk analyse	15
3.3. Følsomhetsanalyse	17

4. Stormflo	19
4.1. Havnivåer	19
4.2. Oversvømt område.....	19
5. Flomsikkert nivå og flomsonekart.....	21
5.1. Sikkerhetsmargin	21
5.2. Flomsikkert nivå	21
5.3. Flomsonekart.....	23
6. Konklusjon.....	24
Vedlegg	26

Sammendrag

Det er gjennomført flomvurdering av Haugaelva, i forbindelse med etablering av brønner for uttak av grunnvann til bruk i produksjon ved AquaGen AS avd. Hemne sitt anlegg på Kyrksæterøra i Heim kommune. Brønnene er plassert på sørsiden av Haugaelva, ca. 400 meter fra elvas utløp i Hemnefjorden. De står på en flomvoll langs elva (terrenghøyde på ca. 4.5 moh), og planlagt topphøyde for brønnene er 5.9 og 6.0 moh. Kartleggingen er gjort for 1000 årsflom i fremtidig klima.

Nedbørfeltet til Haugaelva har en størrelse på 34.8 km², og havner i kategorien små felt. Det er uregulert, og består hovedsakelig av snaufjell og skog. Flomberegninger er utført med to metoder, og det er valgt å benytte et klimapåslag på 40%. Endelig estimat for 1000-års flomvannføring (inkl. klimapåslag) er på 128.5 m³/s.

Det er utført hydraulisk analyse med en todimensjonal hydraulisk modell i programmet HEC-RAS. Analysen viser at området generelt er utsatt for flom. Grunnvannsbrønnene er imidlertid ikke utsatt for oversvømmelse, da flomvollen de er plassert på ligger over beregnet flomnivå (4.1 moh).

Stormflo er også kartlagt, basert på verdier for stormflonivåer og havnivåstigning hentet fra Kartverkets tjeneste Se havnivå. 1000-års stormflo inkl. havnivåstigning ligger på 2.7 moh, noe som er mindre enn 1000 årsflom inkl. klimapåslag ved brønnene. Følgelig er elveflom dimensjonerende.

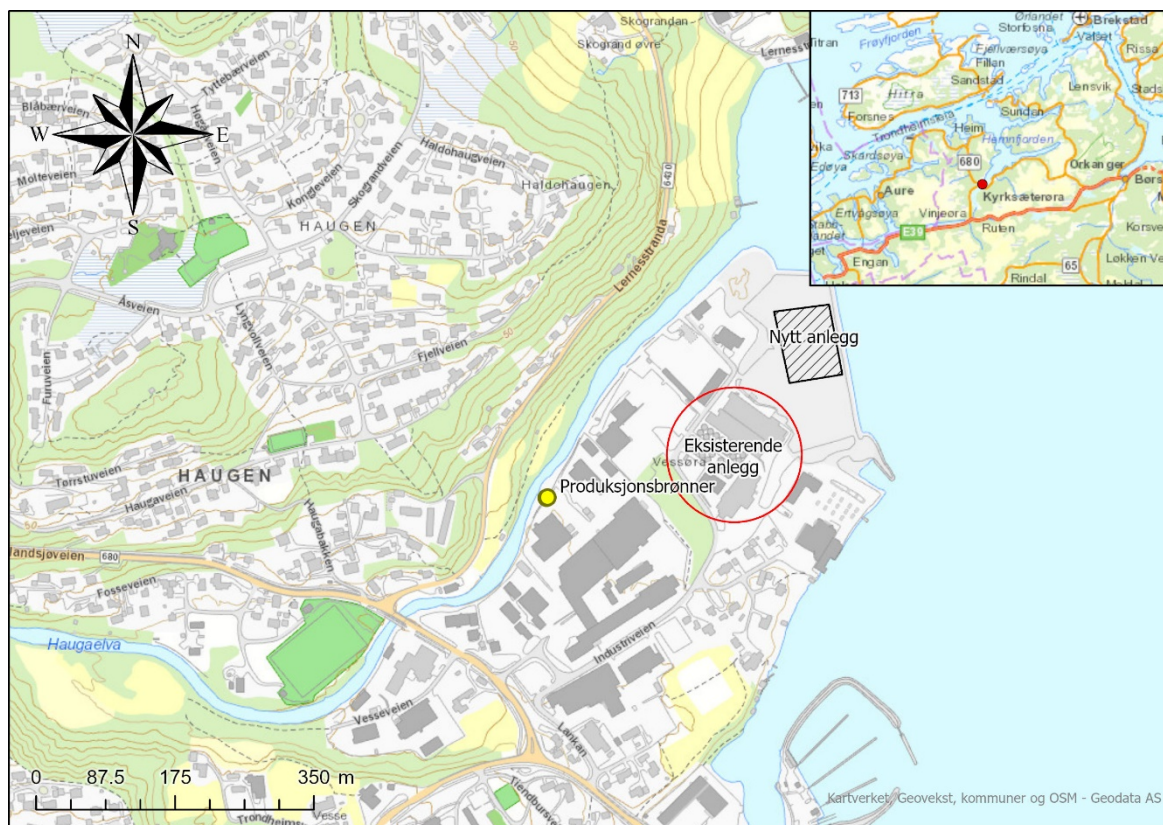
For å ta høyde for usikkerhet knyttet til kartleggingen, er det anbefalt å legge til en sikkerhetsmargin for vannstandsstigning på 30 cm. Flomsikkert nivå ved grunnvannsbrønnene ligger følgelig på **4.4 moh**, altså lavere enn planlagt topphøyde.

Flomvurderingen viser at planlagt byggehøyde for grunnvannsbrønnene er tilstrekkelig med hensyn til sikkerhet mot oversvømmelse. Etablering av brønnene vil heller ikke endre flomsituasjonen i Haugaelva, da høyde på eksisterende flomvoll ligger høyere enn flomnivået.

01	16.06.21	Nytt dokument	HMK	IDB / MHR
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

1. Innledning

Asplan Viak er engasjert av AquaGen AS avd. Hemne til å utarbeide konsesjonssøknad for uttak av grunnvann til bruk i produksjonen ved deres anlegg på Kyrksæterøra i Heim kommune, Trøndelag fylke - se Figur 1-1. I søknaden skal også eksisterende overflatevannuttak formaliseres.

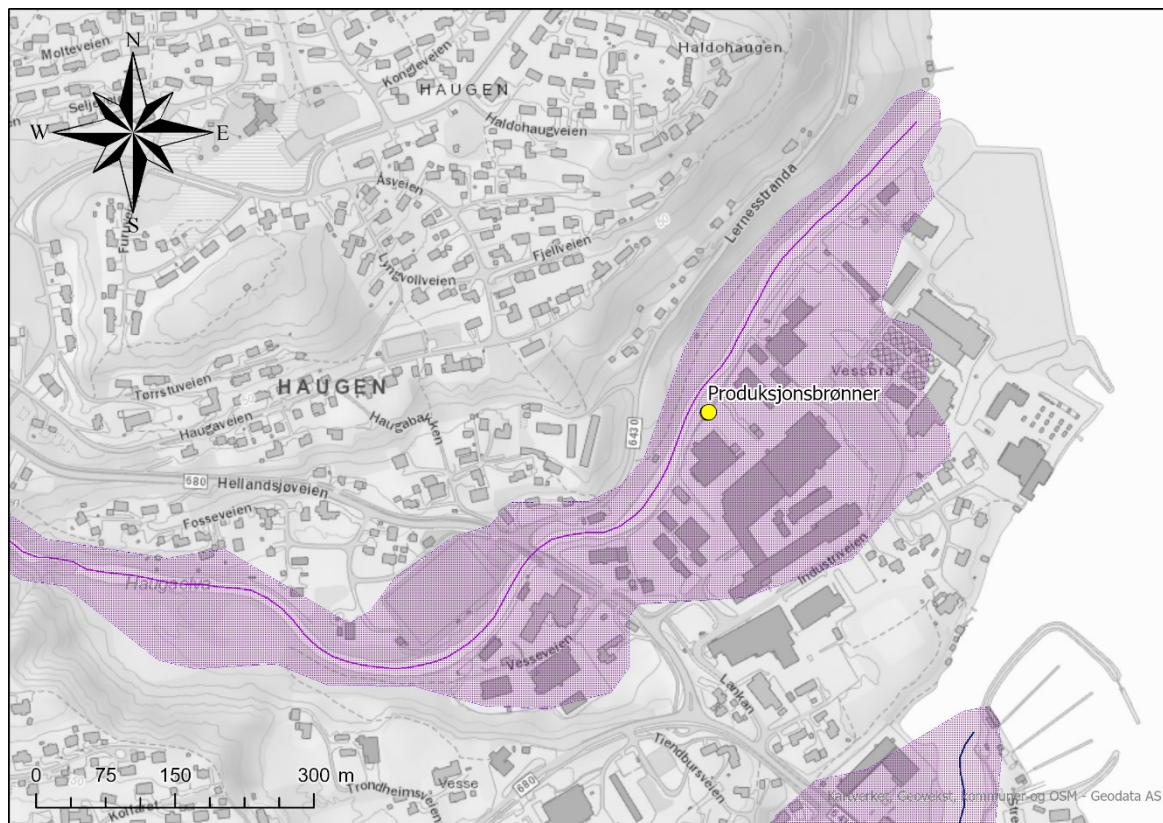


Figur 1-1 Kartutsnitt som viser posisjon og plassering av anlegg og produksjonsbrønner for grunnvannsutttak ved AquaGen avd. Hemne.

Produksjonsbrønnene (2 stykker) for grunnvannsutttak er plassert på sørsiden av Haugaelva, ca. 400 meter fra elvas utløp i Hemnefjorden, og står på en flomvoll langs med elva. Planlagt høyde for toppen av brønnene er 5.9 og 6.0 moh.

Produksjonsbrønnene ligger innenfor NVEs aktsomhetsområde for flom (se Figur 1-2). For å avklare reell flomfare, og kontrollere topphøyde for brønnene mot flomsikkert nivå, er det utført flomvurdering av Haugaelva. Vurderingen er basert på flomberegninger, og hydraulisk analyse for etablering av flomsonekart. På grunn av nærhet til sjø, er det også undersøkt om stormflo vil være dimensjonerende flomsituasjon for brønnene.

Det er vurdert at tiltaket faller under sikkerhetsklasse F3 for flom i henhold til TEK 17 §7-2 *Sikkerhet mot flom og stormflo*. Følgelig er kartleggingen utført for flom med 1000-års gjentaksintervall, i fremtidens klima.

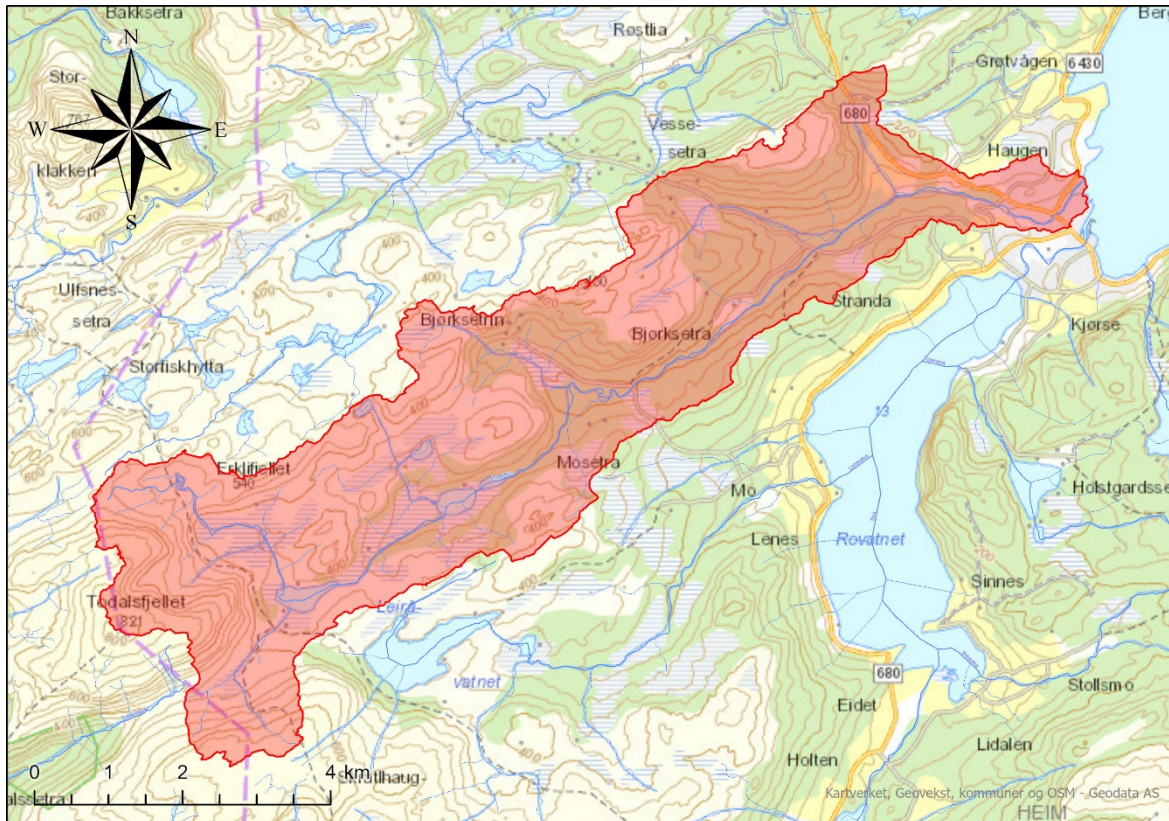


Figur 1-2 Kartutsnitt som viser NVEs aktsomhetsområde for flom og produksjonsbrønner.

2. Flomberegning

2.1. Beskrivelse av nedbørfelt

Nedbørfeltet til Haugaelva er generert i NVEs karttjeneste NEVINA (rapport er gitt i Vedlegg 1). Det avgrensede feltet er vist i Figur 2-1.



Figur 2-1 Nedbørfelt til Haugaelva ved utløp til Hemnefjorden.

Et utvalg av feltparametere generert i NEVINA er gitt i Tabell 2-1. Feltet til Haugaelva kommer inn under kategorien små felt ($< 50 \text{ km}^2$). Feltet strekker seg høyt, men er ikke spesielt bratt. De høyereliggende områdene i nedbørfeltet består hovedsakelig av snau fjell (og en del myr), som gradvis går over til skog.

Nedbørfeltet har egenskaper som indikerer at det kan ha høye spesifikke flommer. Lite areal og stor andel snau fjell er egenskaper som indikerer liten selvregulering/dempning. Feltet er imidlertid ikke så bratt, og det er noen innsjøer øverst i feltet, noe som vil bidra til flomdempning.

Tabell 2-1 Feltparametere for Haugaelva.

Felt	Areal	Eff. sjø	Felt- lengde	Hmin	Hmaks	Relieff forhold	Skog	Snau- fjell ¹⁾	q _N ²⁾
	[km ²]	[%]	[km]	[moh]	[moh]	[m/km]	[%]	[%]	[l/s·km ²]
Haugaelva	34.8	0.40	14.3	1	820	12.3	37.8	42.5	48.8

¹⁾ Inkluderer uklassifisert areal²⁾ Spesifikk middelavrenning i referanseperioden 1961-90 gitt av NVEs avrenningskart

2.2. Tilgjengelige observerte data

Flere metoder benytter observerte data til grunnlag for beregning av flomvannføring. Det er derfor her gitt en kort beskrivelse av tilgjengelige observerte vannførings- og nedbørsdata

2.2.1. Tilgjengelige vannføringsdata

Det beste grunnlaget for hydrologiske analyser, er vannføringsmålinger over en lang periode fra det aktuelle nedbørfeltet. Det foreligger ingen slike data for Haugaelva.

Det kan alternativt benyttes vannføringsdata fra nærliggende uregulerte målestasjoner (referansestasjoner), som skaleres til det aktuelle feltet. Dette forutsetter imidlertid at målestasjonene har sammenlignbare feltegenskaper og topografi som det aktuelle feltet, og en brukbar måleserie med kontrollerte data.

Det er sett på aktuelle målestasjoner i området, ved bruk av karttjenester fra NVE. De fleste er utelukket, da de enten ligger for langt unna det aktuelle vassdraget, har for stort felt, er regulerte og/eller har for kort måleserie. En oversikt over de fire mest aktuelle stasjonene i området er vist i Figur 2-2, og stasjonsdata og feltegenskaper er gitt i Tabell 2-2.

Det er valgt å benytte målestasjon 112.8 Rinna som referansestasjon. Denne har en nokså lang måleserie, som også har bra kvalitet på flom. Stasjonen har også noenlunde lignende feltegenskaper, med unntak av et større og høyereliggende felt enn Haugaelva.



Figur 2-2 Kartutsnitt som viser aktuelle målestasjoner i området, og tilhørende nedbørfelt.

Tabell 2-2 Stasjonsdata og feltparametere for aktuelle målestasjoner (Kilde: NVE Atlas og Hydra II).

Stasjonsnummer		<i>Haugaelva</i>	122.16.0	114.1.0	112.8.0	117.4.0
Stasjonsnavn			Gaua	Myra	Rinna	Valen
Areal	[km ²]	34.8	80.5	16.5	87.8	39.3
Effektiv sjøprosent	[%]	0.4	0.01	0.01	0.57	4.76
Feltlengde	[km]	14.3	14.4	7.9	14.5	10.7
Hmin	[moh]	1	84	30	453	8
Hmaks	[moh]	820	968	891	1587	299
Relieff forhold	[m/km]	12.3	11.0	44.2	20.5	3.1
Bre	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dyrket mark	[%]	1.4	0.8	1.7	0.0	0.0
Myr	[%]	15.1	11.8	13.5	6.8	27.7
Sjø	[%]	2.3	1.1	0.4	2.3	10.1
Skog	[%]	37.8	75.5	39.1	16.0	35.2
Snaufjell	[%]	42.5	8.9	42.1	62.6	0.0
Urban	[%]	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
q _N 1961-90	[l/s·km ²]	49.1	27.2	47.8	44.2	31.2
Antall år med komplette data		-	39	30	49	71
Datakvalitet for flom		-	dårlig	dårlig	bra	dårlig

2.2.2. Tilgjengelige nedbørdata

Nedbørstatistikk for gjentakintervall større enn 1000 år er ikke offentlig tilgjengelig. Videre viser karttjenesten til Norsk Klimaservicesenter at det er generelt sparsomt med meteorologiske målestasjoner som har tilstrekkelig serielengde for nedbør.

Det er følgelig ikke hentet ut nedbørdata for Haugaelva.

2.3. Beregning av 1000 årsflom

For beregning av 1000 årsflom, er følgende metoder benyttet:

- Flomfrekvensanalyse på observerte data
- Nasjonalt formelverk for små nedbørfelt (NIFS-formel).

Det henvises til NVEs *Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt* (7/2015) for utdypende beskrivelse av metodene. Det er valgt å ikke benytte nedbør-avløpsmodeller (den rasjonale formel, PQRoute) i mangel på tilgjengelige nedbørdata for 1000-års gjentakintervall. Videre er feltet større enn det som er anbefalt for bruk av den rasjonale formel.

2.3.1. Flomfrekvensanalyse

Flomfrekvensanalyse er utført på vannføringsdata fra utvalgt referansestasjon 112.8 Rinna (periode 1970-2019) – se kapittel 2.2.1. Basert på analyser av vannføringsvariasjoner ved målestasjonen gjennom året, er det forventet at de største vannføringene vil opptre på sommeren (mai til juni). Flomvannføringer kan imidlertid opptre over hele året.

Døgnverdi for middelflom og vekstkurve for 1000 årsflom, er hentet fra NVEs database Hydra II ved bruk av programmet Ekstremverdianalyse. Resulterende verdier er gitt i Tabell 2-3.

Tabell 2-3 Resultater fra flomfrekvensanalyse på referansestasjon (døgnverdier).

Referansefelt	Parameterfordeling	Middelflom [l/s·km ²]	Q_{1000}/Q_M [-]	1000 årsflom [l/s·km ²]
112.8 Rinna	To	405	2.093	847

For å finne kulminasjonsverdi, som er den reelle toppverdien av en flomhendelse, må det beregnes forholdstall mellom døgn- og kulminasjonsverdi. I NVEs veileder er det gitt regresjonsligninger for forholdet $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for vår- og høstsesong, som benytter

feltparameterne feltareal og effektiv sjøprosent. Det er valgt å benytte det største beregnede forholdstallet.

Beregnete forholdstall og estimert kulminasjonsverdi for 1000 årsflom med flomfrekvensanalyse er gitt i Tabell 2-4.

Tabell 2-4 Beregnede forholdstall mellom døgn- og kulminasjonsverdier ($Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$), og beregnet kulminasjonsverdi ved bruk av flomfrekvensanalyse.

Felt	$Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}} [-]$			Middelflom [m ³ /s]	1000 årsflom [m ³ /s]
	vår	høst	valgt		
Haugaelva	1.379	1.672	1.672	23.55	49.29

2.3.2. Nasjonalt formelverk (NIFS-formel)

Nasjonalt formelverk for små nedbørfelt (også kalt NIFS-formel) er utarbeidet for naturlige små uregulerte felt. Formelverket består av to regresjonsligninger for beregning av flom, som bruker inngangsparameterne feltareal, spesifikk middelavrenning og effektiv sjøprosent. Den første ligningen er for estimat av kulminasjon av middelflom, som generelt har usikkerhet knyttet til seg. Den andre ligningen er for vekstkurven, som ansees som svært robust for små felt (NVE, 2015).

Estimert middelflom, vekstkurve og 1000 årsflom med NIFS-formel er gitt i Tabell 2-5. En kan se at middelvannføringen er noenlunde lik den beregnet med flomfrekvensanalyse, mens vekstkurveforholdet er betydelig høyere.

Tabell 2-5 Estimat av middelflom, vekstkurveforhold og 1000 - årsflom (kulminasjonsverdier) med NIFS..

Felt	Middelflom [m ³ /s]	Q_{1000}/Q_M [-]	1000 årsflom [m ³ /s]
Haugaelva	25.58	3.588	91.78

2.4. Klimapåslag

Økt regnintensitet som følge av klimaendringer vil føre til større flommer i små vassdrag over hele landet. I NVEs rapport *Klimaendringer og framtidige flommer i Norge* (81/2016) er det anbefalt å benytte et klimapåslag på minst 20% for alle nedslagsfelt med areal mindre enn 100 km². Generelt vil økt regnintensitet som følge av klimaendringer få større effekt i vassdrag som reagerer raskt på nedbør.

I rapporten *Klimapåslag for korttidsnedbør* (5/2019), gir Norsk Klimaservicesenter anbefalinger for klimapåslag for korttidsnedbør. Det er differensiert mellom

gjentakstintervallet og varigheten på regnet, og om området klassifiseres som tørt, eller nedbørrikt. Basert på nedbørdata fra meteorologiske målestasjoner i området, klassifiseres området som tørt. For gjentakstintervall større enn 50 år, anbefales et klimapåslag på 50% for varigheter under en time og 40% for varigheter på 2-6 timer.

Det aktuelle feltet har egenskaper som indikerer at det kan reagere raskt på nedbør (lite areal og høy andel snaufjell), men relativt slak helning og innsjøer i feltet vil bidra til flomdempning. Beregning av konsentrasjonstid med den pragmatiske metoden, indikerer at feltet har en konsentrasjonstid på 3-4 timer.

Med bakgrunn i overnevnte anbefalinger, og egenskaper til feltet, er det valgt å benytte et klimapåslag på **40%**.

2.5. Oppsummering og endelig estimat

Beregnete flomvannføringer med begge metodene er gitt i Tabell 2-6. I tabellen er det angitt både døgn- og kulminasjonsverdi, hvorav døgnverdi for NIFS-formel er estimert med samme forholdstall som er benyttet i flomfrekvensanalysen. Det er et nokså stort sprik mellom resultatene, hvorav NIFS-formel gir det høyeste estimatet.

Erfaringstall for spesifikk kulminasjonsverdi (døgn) ved 1000 årsflom ($q_{1000 \text{ døgn}}$) i små felt i Trøndelag, varierer stort sett mellom 850 – 2000 l/s·km². De største verdiene finner en ved kysten, og de avtar i størrelse østover. Videre er flomverdiene større i sør, hvor det på Sør- og Vestlandet varierer mellom 1500 – 3000 l/s·km² (NVE, 4/2011). Flomfrekvensanalysen gir et estimat helt i bunnen av erfaringstallene for Trøndelag, mens NIFS-formel ligger i øvre sjiktet. Med bakgrunn i at feltet ligger relativt nærme kysten, og sør i Trøndelag, burde flomverdien være nokså høy. Det er sannsynlig at flomfrekvensanalysen underestimerer flomvannføringen, da det er benyttet en referansestasjon som har noe større feltstørrelse (mer flomdempning) og ligger lengre unna kysten.

Erfaringstallene indikerer at NIFS-formel gir det mest korrekte estimatet, som også er den mest konservative. Med bakgrunn i dette, er det valgt å benytte NIFS-formel til endelig estimat.

Tabell 2-6 Beregnede flomverdier med alle metoder, og endelig estimat av 1000 årsflom.

Metode	1000 årsflom			
	Døgnverdi		Kulminasjonsverdi	
	[l/s·km ²]	[m ³ /s]	[l/s·km ²]	[m ³ /s]

Flomfrekvensanalyse	847	29.5	1416	49.3
NIFS-formelverk	1577	54.9	2637	91.8
Endelig estimat:	1577	54.9	2637	91.8
Inkludert klimapåslag (40%):				128.5

3. Hydraulisk analyse

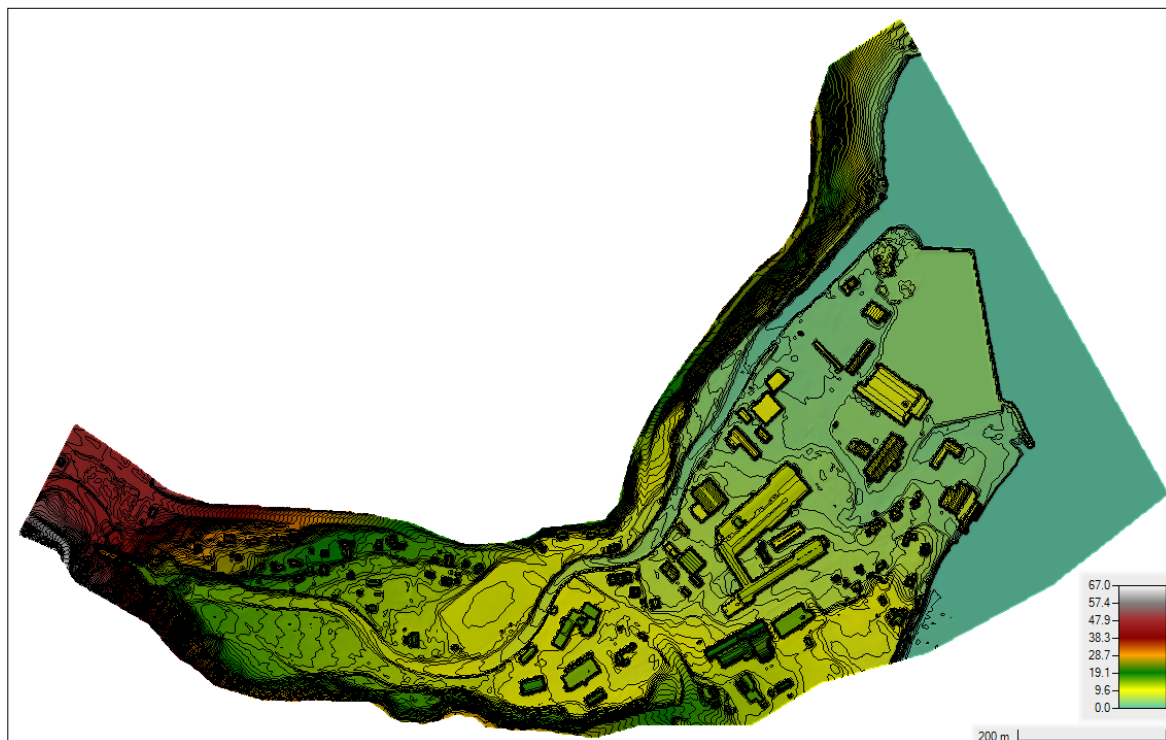
Det er benyttet en todimensjonal hydraulisk modell i programmet HEC-RAS versjon 6.0 for å simulere 1000 årsflom i Haugaelva. Oppsett av den hydrauliske modellen er først omtalt, så dens resultater.

3.1. Oppsett av todimensjonal hydraulisk modell

3.1.1. Terrengmodell

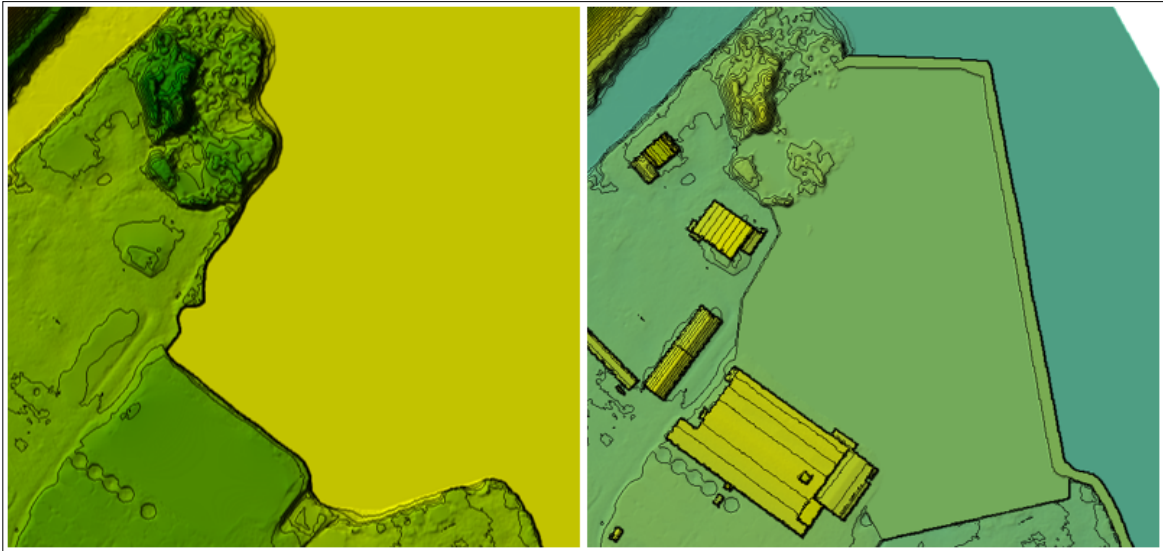
Det er satt opp en terrengmodell, som er hovedgrunnlaget for den hydrauliske analyse – se Figur 3-1.

Terrengmodellen er basert på laserdata med 0.5 meters oppløsning (prosjekt NDH Hemne-Aure 2pkt 2016), hentet fra Kartverkets forvaltningsløsning Høydedata. Bygninger er lagt inn i modellen, men ikke andre oppstikkende detaljer som trær. Laserdata har ikke nøyaktige data for terreng under trær og annen tett vegetasjon. Elveløpet er imidlertid nokså bredt, og det er generelt sparsomt med trær langs vassdraget, og laserdataene har derfor godt høydegrunnlag for terreng i og ved elveløp.



Figur 3-1 Terrengmodell som er benyttet i den hydrauliske analysen.

Laserdataene for området er fra 2016 (nyeste tilgjengelig). Det er i senere tid opparbeidet en fylling ut mot sjøen, for å tilrettelegge for utviding av settefiskanlegget. Geometrien for fyllingen er lagt inn i terrengmodellen, basert på informasjon gitt i reguleringsplan for utvidet anlegg (Norconsult, 2016); fyllingen har en høyde på +3.0 moh, og en kant i sjøfront (oppkant) på kote +3.5 moh.



Figur 3-2 Ubehandlet terreng basert på laserdata fra 2016 (til venstre), og endelig terrengmodell (til høyre) hvor bygninger og fylling mot sjø er lagt inn.

3.1.2. Konstruksjoner i vassdraget

Haugaelva krysser Hauga bro (og tilhørende G/S bro). Broene er registrert i Statens vegvesens kartløsning Vegkart, hvor det er opplyst at de er bjelkebroer. Utover dette, er det ingen krysninger eller konstruksjoner i elva.

Basert på bilder av broene, er det estimert at Hauga bro har en tykkelse på 1 meter, mens G/S broen har en tykkelse på 0.5 meter. Landkarene ligger utenfor elveløpet, og det er ikke pillarer knyttet til broene. Begge broene er lagt inn i den hydrauliske modellen.

3.1.3. Friksjonsforhold

Vannets hastighet påvirkes av friksjonsforhold, det vil si ruheten til overflaten det strømmer over. Dette varierer etter type underlag og utforming av bekkeløpet. Ruheten i modellen er gitt som Mannings tall (n), hvor et høyt n-tall betyr høyere ruhet.

Friksjonsforhold er vurdert ut fra kart og flyfoto, og bilder tatt under befarings av elven. Benyttede ruheverdi i modellen er gitt i Tabell 3-1, og er basert på standardverdi i *Vassdragshåndboka* (Fergus m.fl., 2010).

Tabell 3-1 Benyttede ruheverdi for ulike typer overflater.

Type overflate	n	M (=1/n)
Elveløp (bunn av store steiner og blokker)	0.045	22
Lav vegetasjon (myr, plen, dyrket mark)	0.035	29
Skog- og buskelandskap	0.085	12
Tette flater (asfalt)	0.025	40

3.1.4. Grensebetingelser

Innløpet i modellen er plassert et godt stykke oppstrøms grunnvannsbrønnene, slik at korrekte strømningsforhold blir modellert i dette området. Her er det benyttet antagelse om normalstrømning sammen med beregnet flomvannføring (1000 årsflom inkl. 40% klimapåslag) som øvre grensebetingelse.

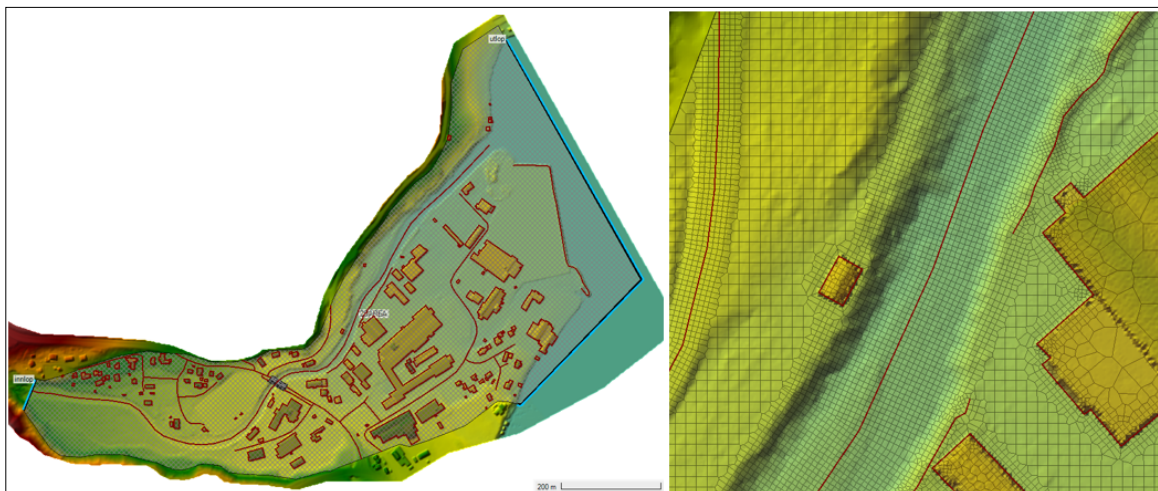
Utløpet i modellen er plassert i Hemnefjorden (sjø). Etter anbefalinger i NVEs rapport *Flom og stormflo* (83/2015), er 1-års stormflo benyttet som nedre grensebetingelse for utløpet. Da kartleggingen er gjort for fremtidens klima, er det valgt å legge til havnivåstigning, hvor det er benyttet verdi i henhold til anbefalinger i DSBs veileder *Havnivåstigning og stormflo* (216). Nivåene for Kyrksæterøra er hentet fra Kartverkets tjeneste *Se havnivå*, hvor 1-års stormflo/høyvann er 160 cm, og havnivåstigning lik øvre del av utslippsscenario RPC 8.5 i årene 2081-2100 er 57 cm (se Vedlegg 3). Det er videre avrundet til nærmeste 10 cm, i henhold til anbefaling i DSBs veileder, slik at endelig benyttet havnivå er +2.2 moh.

3.1.5. Struktur på strømningsområdet

Det todimensjonale området er romslig avgrenset mellom innløpet og utløpet, slik at eventuell strømning utenfor elveløpet blir modellert.

Avstanden mellom beregningspunkt er satt til 2 meter i sideterreng, og 1 meter i og rundt elveløpet. Elveløp, veier, senterlinjer for flomvoller og omriss av bygninger er satt inn som såkalte «breaklines», slik at beregningsrutene blir orientert i riktig retning og strømmingen blir mer nøyaktig modellert.

Oppsett av strømningsområdet i HEC-RAS, er vist i Figur 3-3.



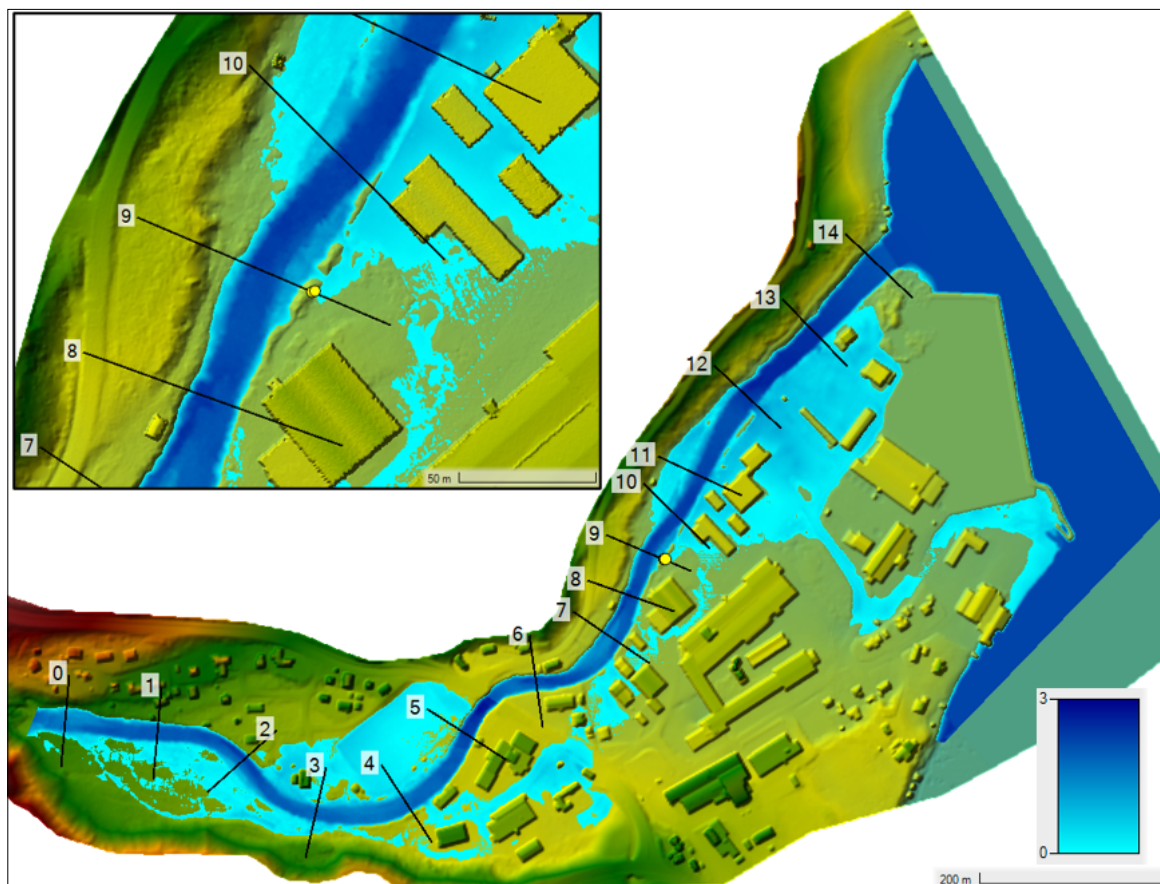
Figur 3-3 Oppsett av todimensjonal modell i HEC-RAS.

3.2. Resultater fra hydraulisk analyse

Resultater fra den hydrauliske analysen er vist i Figur 3-4, mens resultater for utvalgte tverrprofiler er gitt i Tabell 3-2.

En kan se at flommen flere steder brer seg utover i terrenget, og at vannet strømmer ut av elveløpet og tar alternative veier. Etablerte flomvoller hindrer imidlertid oversvømmelser i enkelte områder. Vannhastigheten i elven er på rundt 4 m/s, og avtar ved utløpet til sjøen som følge av oppstuvende effekter ved stormflo.

Grunnvannsbrønnene står på en flomvoll langs med elva. Der brønnene er plassert, har flomvollen en høyde på ca. 4.5 moh. Resultater fra den hydrauliske analysen (profil 9 jf. Tabell 3-2) viser at flomvannstanden ved brønnene er 4.13 moh. Altså blir ikke brønnene oversvømt som følge av 1000-årsflom i Haugaelva i fremtidens klima.



Figur 3-4 Resultater fra hydraulisk analyse av 1000 årsflom inkl. 40% klimapåslag i Haugaelva. Fargeforklaring viser modellert vanndybde i meter. Grunnvannsbrønner er markert med gul sirkel ved profil nr 9.

Tabell 3-2 Resultater fra hydraulisk analyse av 1000 årsflom inkl. 40% klimapåslag i Haugaelva.

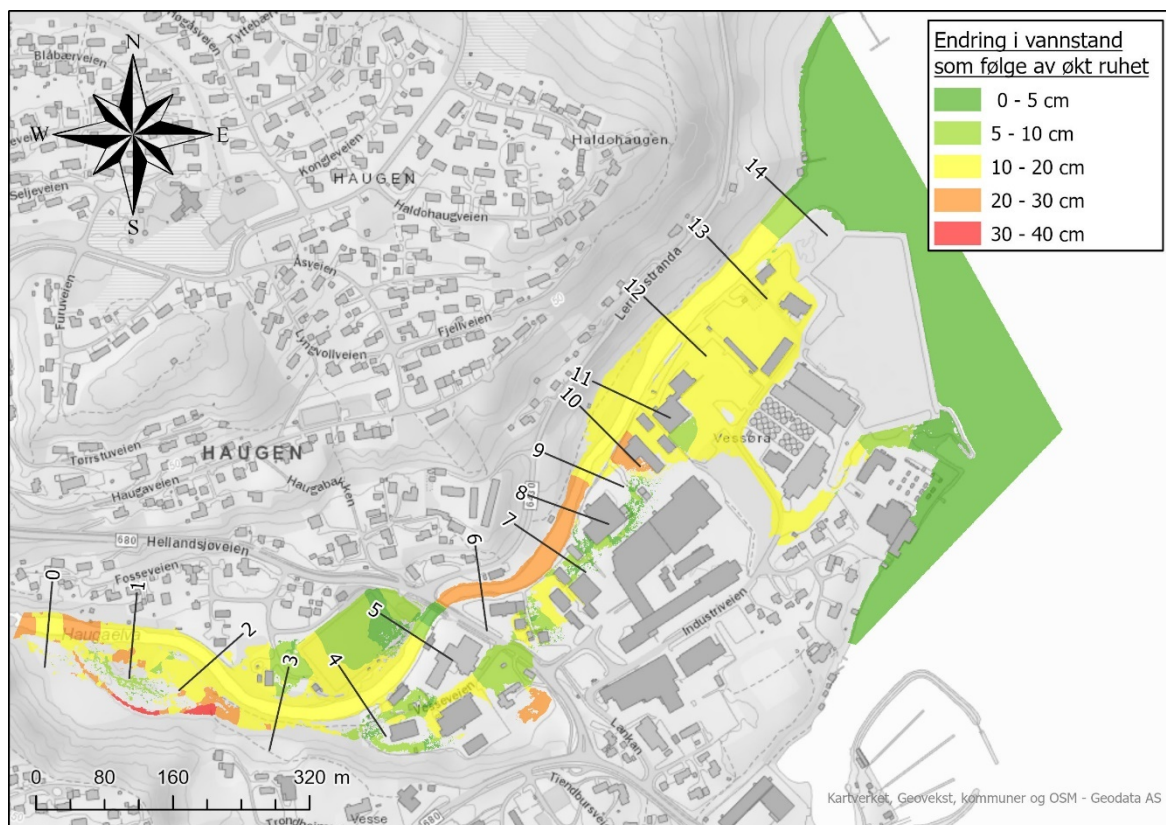
Profil nr.	1000 årsflom inkl. 40% klimapåslag		
	Vannstand [moh]	Vanndybde (maks) [m]	Hastighet (maks) [m/s]
0	16.42	1.75	4.00
1	14.87	1.99	4.16
2	13.35	2.25	4.38
3	11.83	1.77	4.22
4	10.36	1.82	3.86
5 (oppstrøms broer)	9.04	2.29	3.73
6 (nedstrøms broer)	6.92	2.19	5.17
7	5.24	1.93	3.94
8	4.71	2.37	3.96
9 (produksjonsbrønner)	4.13	2.29	4.04
10	3.73	2.37	4.00
11	3.33	2.22	3.43
12	2.90	2.43	1.73
13	2.65	2.41	2.51
14 (utløp i Hemnfjorden)	2.31	2.31	2.09

3.3. Følsomhetsanalyse

For å kunne kalibrere en modell, må det finnes samtidige målinger av vannstand og vannføring i det aktuelle vassdraget. Dette finnes ikke for Haugaelva. Uten kalibrering, vil det være usikkerhet knyttet til benyttede ruhetsverdier i den hydrauliske modellen. Det er derfor foretatt en følsomhetsanalyse, der ruheten i modellen er økt med 25%, for å gi et tall på usikkerheten.

Resultatene fra analysen er vist i Figur 3-5, og gitt for utvalgte tverrprofiler i Tabell 3-3. Økningen i ruhet gir en gjennomsnittlig og maksimal vannstandsøkning i elveløpet på henholdsvis 17 og 24 cm. Ved grunnvannsbrønnene, ligger økningen på 19 cm.

Økningen i flomvannstand gir en minimal endring i utbredelsen av flommen.



Figur 3-5 Resultater fra følsomhetsanalyse, som viser modellert endring i vannstand som følge av at ruheten i modellen er økt med 25%.

Tabell 3-3 Resultater fra følsomhetsanalyse, der ruheten i modellen er økt med 25%.

Profil nr.	Sensitivitetsanalyse +25% ruhet	
	Vannstand [moh]	Økning [m]
0	16.62	0.20
1	15.05	0.18
2	13.52	0.17
3	11.99	0.16
4	10.53	0.17
5 (oppstrøms broer)	9.14	0.10
6 (nedstrøms broer)	7.16	0.24
7	5.48	0.24
8	4.95	0.24
9 (produksjonsbrønner)	4.32	0.19
10	3.88	0.15
11	3.49	0.16
12	3.05	0.15
13	2.80	0.15
14 (utløp i Hemnfjorden)	2.36	0.05
Gjennomsnitt:		0.17
Maksimal:		0.24

4. Stormflo

Grunnvannsbrønnene ligger nokså nærme sjøen. Stormflo kan følgelig utgjøre en fare for oversvømmelse, og det er derfor kartlagt stormflo med et dimensjonerende gjentakintervall på 1000 år. I henhold til anbefalinger i DSBs veileder *Havnivåstigning og stormflo* (2016), er det også hensyntatt fremtidig havnivåstigning i kartleggingen.

4.1. Havnivåer

Havnivå ved 1000-års stormflo og havnivåstigning for Kyrksæterøra er hentet fra Kartverkets tjeneste *Se havnivå* (se Vedlegg 3). I henhold til DSBs veileder, benyttes havnivåstigning lik øvre del av utslippsscenario RPC 8.5 i årene 2081-2100, og endelig havnivå avrundes til nærmeste 10 cm.

Tabell 4-1 Havnivå ved 1000-års stormflo, havnivåstigning og dimensjonerende stormflonivå.

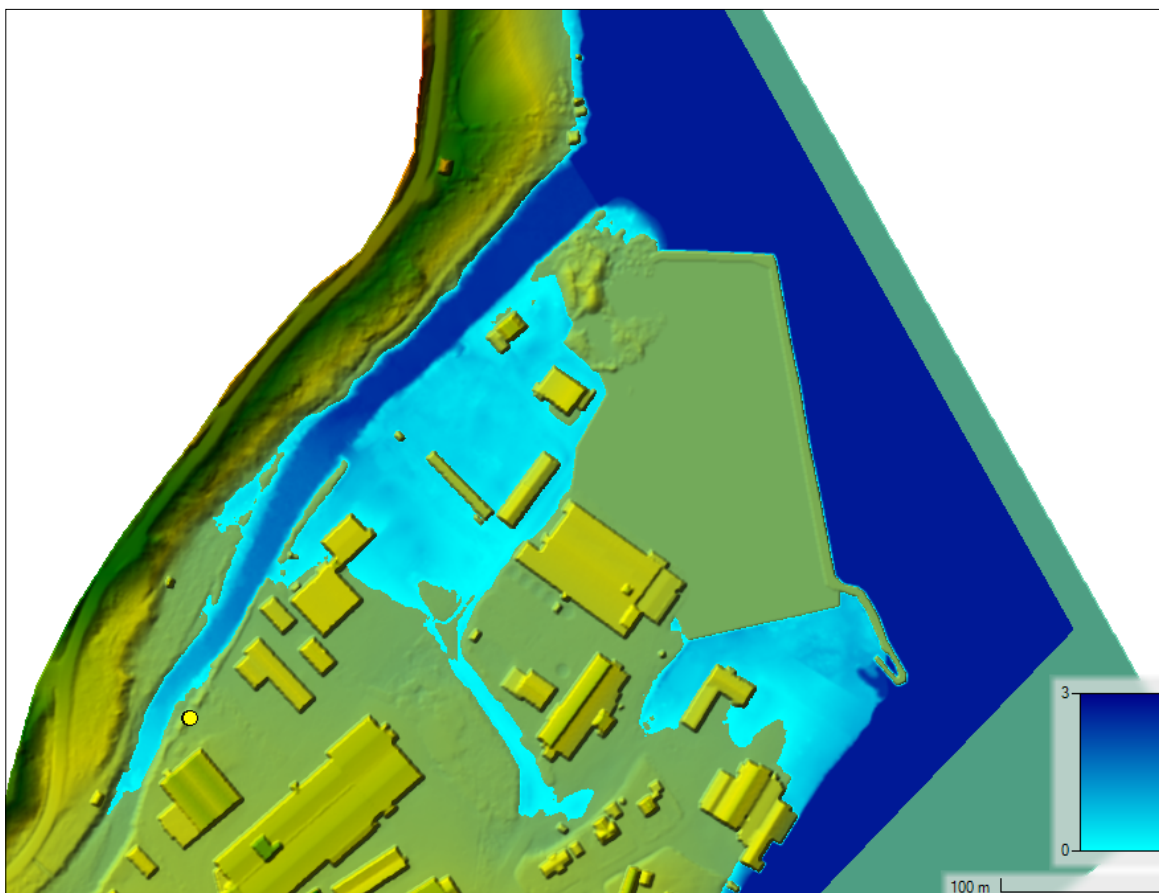
1000-års stormflo	215 cm
Havnivåstigning	57 cm
1000-års stormflo inkl. havnivåstigning (dimensjonerende stormflonivå)	2.7 moh

4.2. Oversvømt område

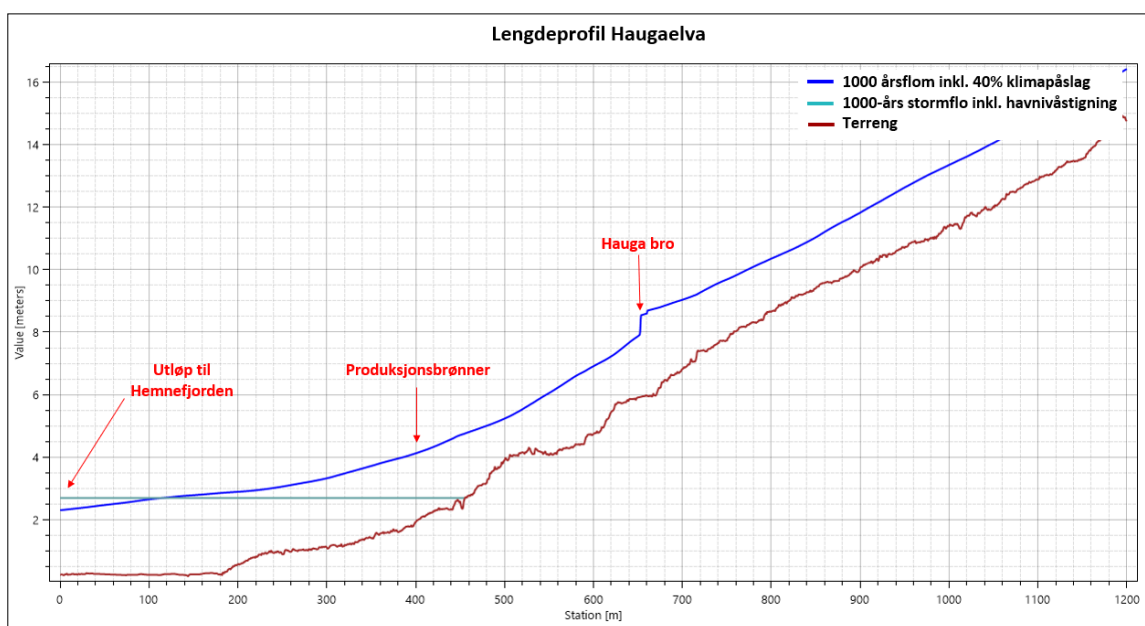
For å kartlegge områder som blir oversvømt ved 1000-års stormflo i fremtiden, er det benyttet den samme hydrauliske modellen som beskrevet i kapittel 3.1 med endrede grensebetingelser. For innløpet er vannføringen satt til null (ikke noe bidrag fra Haugaelva), og for utløpet er havnivå satt til dimensjonerende stormflonivå (2.7 moh).

Resultater er vist i Figur 4-2, og en kan se at sjøen brer seg innover Haugaelva og i terrenget.

Det er tatt ut lengdeprofil av Haugaelva for å sammenligne 1000-års stormflo og 1000 årsflom – se Figur 4-2. En kan se at stormflo gir høyere vannstand enn flom i Haugaelva helt opptil ca. 120 meter fra havet. Grunnvannsbrønnene ligger ca. 400 meter fra havet, og lengdeprofilet viser at stormfloen strekker seg helt opp hit, men at elveflommen gir en større vannstand.



Figur 4-1 Modellert utbredelse av 1000-års stormflo inkludert havnivåstigning. Fargeforklaring viser modellert vanndybde i meter.



Figur 4-2 Lengdeprofil av Haugaelva som sammenligner vannlinje for 1000 årsflom og 1000-års stormflo. Y-akse viser høyde over havet, mens x-aksen viser avstand fra sjø i meter.

5. Flomsikkert nivå og flomsonekart

5.1. Sikkerhetsmargin

I flomsonekartlegginger vil det være usikkerheter knyttet til flomverdi, ruhet og terrengdata. For å ta hensyn til slike usikkerheter, er det anbefalt å legge til en sikkerhetsmargin for vannstandsstigning i planlegging.

Følsomhetsanalysen med økt ruhet (se kapittel 3.3), viste at økt ruhet vil gi endring i flomvannstand på rundt +20 cm. Flomberegningene (se kapittel 2) er ikke basert på vannføringsdata fra det aktuelle vassdraget, og vil følgelig være beheftet med usikkerhet. Det er imidlertid benyttet et nokså konservativt flomtall, så usikkerheten knyttet til dette ansees som liten. Terrengmodellen som er benyttet i den hydrauliske modellen (se kapittel 3.1.1) er basert på laserdata. Da elveløpet er nokså bredt, og det er lite trær langs elveløpet, kan det forventes at laserdataene gir en god representasjon av geometrien til elven. Laserdata registrerer ikke elvebunn under større vanddybder – basert på flyfoto av området er normalvannstanden i elven imidlertid relativt lav og en kan se oppstikkende steiner. Eventuell mangel på registrering av elvebunn vil også gi konservative effekter i den hydrauliske modelleringen. Usikkerheten knyttet til terreng er derfor ansett som relativt lav.

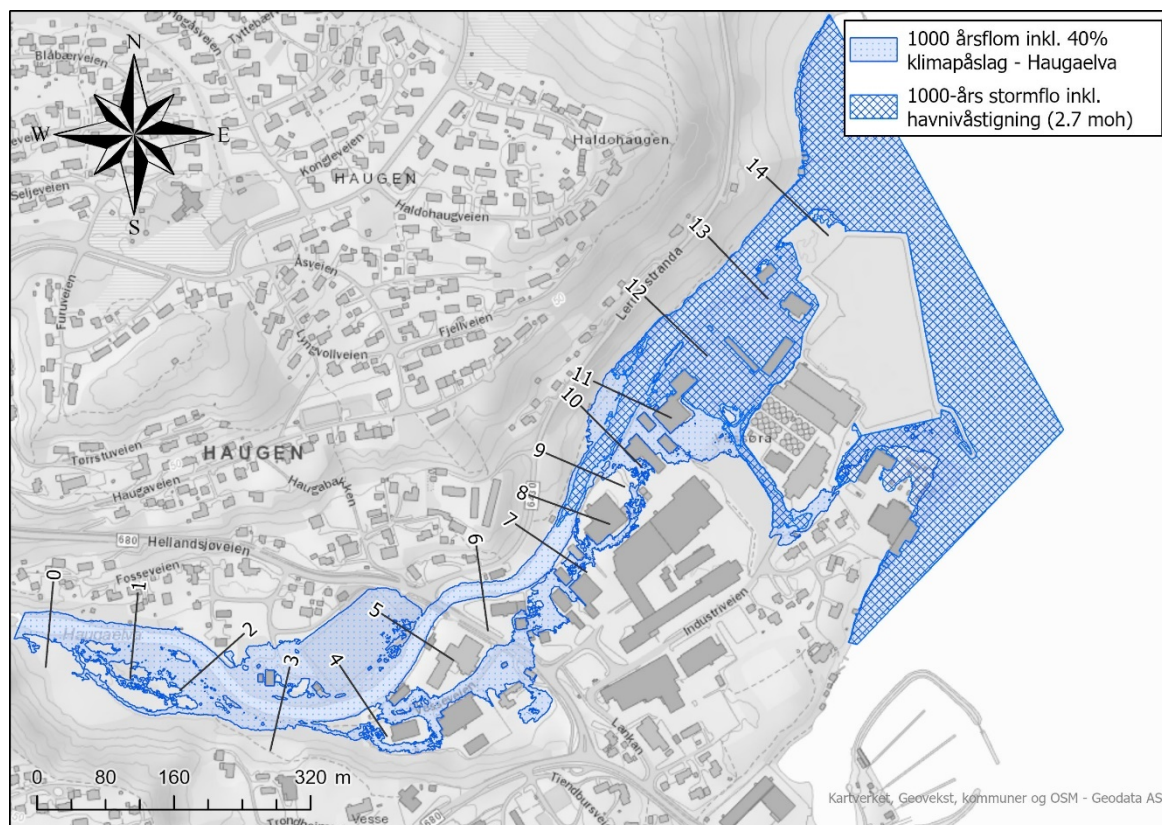
Det er også knyttet usikkerhet til stormflo og fremtidig havnivåstigning. Bølgepåvirkning er ikke inkludert i tallene, noe som vil være avhengig av lokale faktorer som vind, strøm, topografi, sjøbunnforhold og strandkant. Videre er det også knyttet usikkerhet til fremtidige endringer i vindforhold som følge av klimaendringer, og følgelig bølgeforhold (DSB, 2016).

I NVEs retningslinje *Flaum- og skredfare i arealplanar* (2/2011) er det anbefalt å bruke en sikkerhetsmargin for vannstigning på minimum 30 cm i flomsonekart. På bakgrunn av dette, og at usikkerheten forbundet med kartleggingen er vurdert som lav (grunnet konservative valg) er det valgt å benytte en sikkerhetsmargin på **30 cm**.

5.2. Flomsikkert nivå

Flomsikkert nivå er gitt av den høyeste vannstanden ved en 1000-års hendelse, pluss anbefalt sikkerhetsmargin på 30 cm. Flomsikkert nivå for utvalgte tverrprofiler er gitt i Tabell 5-1.

Kartleggingen viser at elveflom vil være dimensjonerende for grunnvannsbrønnene, med et flomsikkert nivå på **4.4 moh**.



Figur 5-1 Kartutsnitt som viser oversvømt areal langs Haugaelva ved 1000-års stormflo og flom i fremtidens klima.

Tabell 5-1 Flomsikkert nivå for utvalgte profiler i Haugaelva.

Profil nr.	1000 årsflom + 40% klimapåslag [moh]	1000 års stormflo inkl. havnivåstigning [moh]	Flomsikkert nivå [moh]
0	16.42	-	16.72
1	14.87	-	15.17
2	13.35	-	13.65
3	11.83	-	12.13
4	10.36	-	10.66
5 (oppstrøms broer)	9.04	-	9.34
6 (nedstrøms broer)	6.92	-	7.22
7	5.24	-	5.54
8	4.71	2.70	5.01
9 (produksjonsbrønner)	4.13	2.70	4.43
10	3.73	2.70	4.03
11	3.33	2.70	3.63
12	2.90	2.70	3.20
13	2.65	2.70	3.00
14 (utløp i Hemnfjorden)	2.31	2.70	3.00

5.3. Flomsonekart

Det er utarbeidet et flomsonekart i GIS, basert på resultatene av den hydrauliske analysen beskrevet i kapittel 3. Dette er gitt i Vedlegg 4.

Flomsonekartet viser oversvømt areal ved flom i Haugaelva, samt koter for beregnet vannstand i moh. Flomkotene har en ekvidistanse på 0.5 meter.

Det bemerkes at vannstander i flomsonekartet er modellerte verdier, og inkluderer ikke sikkerhetsmargin. I planlegging, burde det legges til en anbefalt sikkerhetsmargin på 30 cm.

6. Konklusjon

Flomsonekartleggingen av Haugaelva, foretatt i forbindelse med etablering av grunnvannsbrønner for settefiskproduksjon, viser at området er utsatt for oversvømmelse av både flom og stormflo. Kartleggingen er gjort for en returperiode på 1000 år, i fremtidens klima.

Kartleggingen viser at elveflom i Haugaelva vil være dimensjonerende for brønnene, med en flomvannstand på 4.1 moh. Det er anbefalt å legge til en sikkerhetsmargin på 30 cm, for å ta hensyn til usikkerheter. Følgelig ligger flomsikkert nivå ved brønnene på 4.4 moh.

Grunnvannsbrønnene står på en flomvoll langs med elva. Der brønnene er plassert, har flomvollen en høyde på ca. 4.5 moh. Videre er planlagt høyde for toppen av brønnene på 5.9 og 6.0 moh. Altså ligger både terreng og topp høyde på brønnene over flomsikkert nivå.

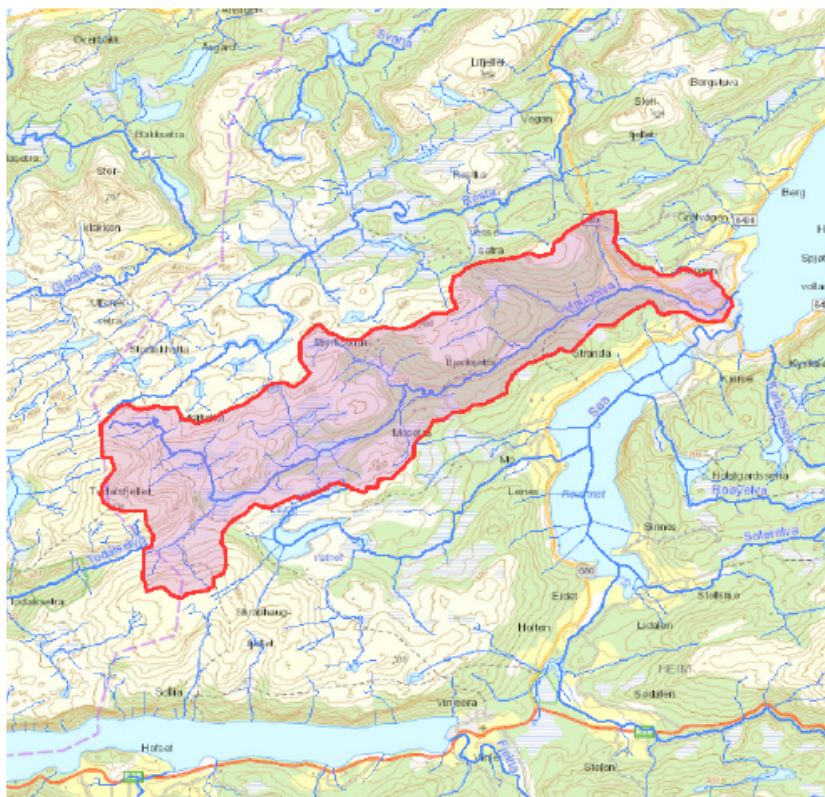
Flomvurderingen viser altså at planlagt byggehøyde for grunnvannsbrønnene er tilstrekkelig med hensyn til sikkerhet mot oversvømmelse. Etablering av brønnene vil heller ikke endre flomsituasjonen i Haugaelva, da høyde på eksisterende flomvoll ligger høyere enn flomnivået.

Kilder

- **Direktoratet for byggkvalitet** (2017). Byggteknisk forskrift. TEK17.
- **DSB** (2016). Havnivåstigning og stormflo. DSB-veileder.
- **Fergus, T., Hoseth K.A., Sæterbø, E.** (2010). Vassdragshåndboka. Tapir akademisk forlag.
- **Lawrence, D.** (2016). Klimaendring og framtidige flommer i Norge. NVE rapport 81/2016.
- **Norconsult** (2016). Reguleringsplan AquaGen II, Kyrksæterøra. Planbeskrivelse med konsekvensutredning og planbestemmelser. Versjon datert 18.01.2017.
- **Norsk Klimaservicesenter** (2019). Klimapåslag for korttidsnedbør - Anbefalte verdier for Norge.
- **NVE** (2011). Flaum- og skredfare i arealplanar. NVE retningslinje 2/2011.
- **NVE** (2011). Retningslinjer for flomberegninger. NVE-retningslinje 4/2011.
- **NVE** (2015). Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt. NVE-veileder 7/2015.
- **Ryalen, P. C., Orvedal, K. (red)** (2015). Flom og stormflo. NVE rapport 83/2015.

Vedlegg

- Vedlegg 1 NEVINA rapport
- Vedlegg 2 Flomberegninger
- Vedlegg 3 Stormflo og havnivåstigning, hentet fra Se havnivå
- Vedlegg 4 Flomsonekart



Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 119.11Z
Kommune.: Heim
Fylke.: Trøndelag
Vassdrag.: Haugelva

Feltparametere

Areal (A)	34.8	km ²
Effektiv sjø (A_{SE})	0.4	%
Elvleengde (E_L)	18.7	km
Elvegradient (E_G)	28.8	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ ($E_{G,1085}$)	22.0	m/km
Helning	12.2	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.7	km ⁻¹
Feltlengde (F_L)	14.3	km

Arealklasse

Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	1.4	%
Myr (A_{MYR})	15.1	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	37.8	%
Sjø (A_{SJO})	2.3	%
Snau fjell (A_{SF})	26.2	%
Urban (A_U)	1.0	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	16.3	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	1	m
Høyde ₁₀	144	m
Høyde ₂₀	211	m
Høyde ₃₀	256	m
Høyde ₄₀	295	m
Høyde ₅₀	338	m
Høyde ₆₀	364	m
Høyde ₇₀	390	m
Høyde ₈₀	430	m
Høyde ₉₀	519	m
Høyde _{MAX}	820	m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q_N)	48.8	l/s*km ²
Sommernedbør	589	mm
Vinternedbør	1143	mm
Årstemperatur	4.0	°C
Sommertemperatur	9.6	°C
Vintertemperatur	0.1	°C



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 203742 E
 7032375 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil.
 Resultatene må kvalitetssikres.

Flomberegninger

Input til flomberegninger

Feltdata

Navn på felt		Haugaelva
Areal	km ²	34.8
Effektiv sjøprosent	%	0.40
Midlere avrenning	l/s·km ²	48.8
Lengde	km	14.30
Relieff forhold	m/km	12.3
Hmin	moh	1
H50	moh	338
Hmaks	moh	820
Bre	%	0.0
Dyrket mark	%	1.4
Myr	%	15.1
Leire	%	0.0
Skog	%	37.8
Sjø	%	2.3
Snaufjell	%	26.2
Urban	%	1.0
Uklassifisert	%	16.3

Resultater av flomberegninger

Bestemmelse av dimensjonerende flom

Dim returperiode	1000 år
Klimapåslag	40 %

Estimat av dimensjonerende flom

Metode	Døgnverdi		Kulminasjonsverdi	
	[l/s·km ²]	[m ³ /s]	[l/s·km ²]	[m ³ /s]
Flomfrekvensanalyse	847	29.5	1416	49.3
NIFS-formelverk	1577	54.9	2637	91.8

Endelig estimat:	1577	54.9	2637	91.8
Inkludert klimapåslag:				128.5

Gjennomsnitt, median og relativt standardavvik metoder

Gjennomsnitt:	42.18	70.54
Relativt standardavvik i %:	30	30

Beregning av flom med frekvensanalyse

Nødvendige feltdata:

Felt	Areal [km ²]	Eff. Sjø [%]	Gjentaksintervall, T [år]
Haugaelva	34.80	0.4	1000

Vekstkurve og spesifikke flomverdier (døgn) fra frekvensanalyse på observerte data

Referansefelt	Parameter- fordeling	Middelflom [l/s·km ²]	Q1000/QM [-]	q1000 [l/s·km ²]
112.8 Rinna	To	405	2.093	847

Forholdstall døgn- og kulminasjonsverdi

Felt	Q _{mom} /Q _{døgn} [-]		
	vår	høst	valgt
Haugaelva	1.379	1.672	1.672

Endelig estimat - kulminasjonsverdi

Felt	Middelflom		1000 årsflom	
	[l/s·km ²]	[m ³ /s]	[l/s·km ²]	[m ³ /s]
Haugaelva	677	23.55	1416	49.29

Ligninger brukt i frekvensanalyse (NVE, 2015)

Kulminasjon vårflo:	$Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}} = 1,72 - 0,17 \cdot \log A - 0,125 \cdot A_{\text{SE}}^{0,5}$
Kulminasjon høstflo:	$Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}} = 2,29 - 0,29 \cdot \log A - 0,270 \cdot A_{\text{SE}}^{0,5}$

Beregning av flom med NIFS-formelverket

Nødvendige feltdata:

Felt	Areal [km ²]	Eff. Sjø [%]	qN [l/s·km ²]	Gjentaksintervall, T [år]
Haugaelva	34.80	0.4	48.8	1000

Estimat av verdier i NIFS-formelverket

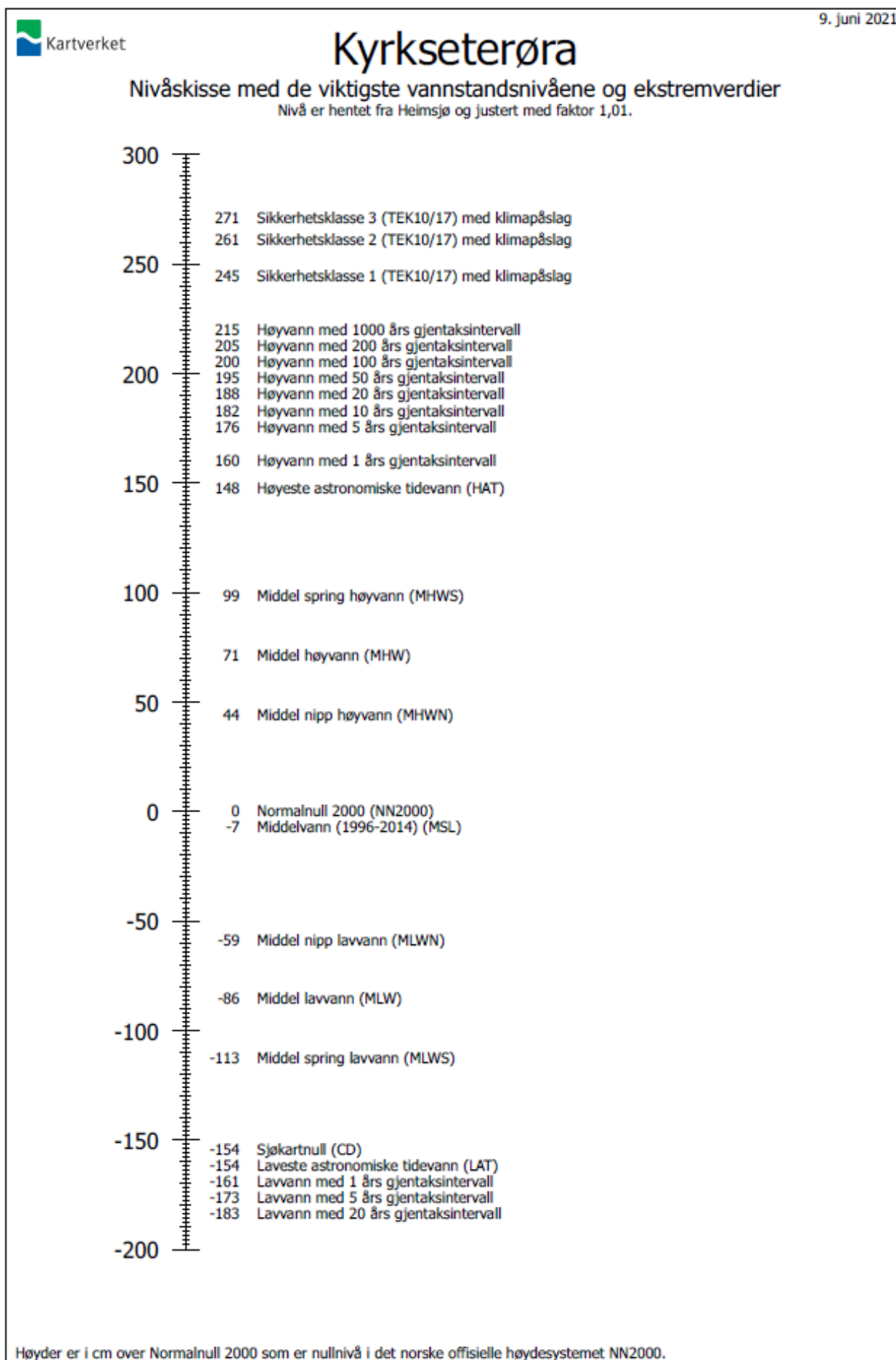
Felt	Konstant k [-]	Middelflom [m ³ /s]	QT/QM [-]
Haugaelva	-0.196	25.58	3.588

Endelig estimat - kulminasjonsverdi

Felt	Middelflom		1000 årsflom	
	[l/s·km ²]	[m ³ /s]	[l/s·km ²]	[m ³ /s]
Haugaelva	735	25.58	2637	91.78

Ligninger fra NIFS-formelverket (NVE, 2015)

Middelflom	$Q_M = 18.97 Q_N^{0.864} e^{-0.251 \sqrt{A_{SE}}}$
Konstant	$k = -1 + 2/[1 + e^{0.391 + 1.54 \cdot A_{SE}/100}]$
Vekstkurve	$\frac{Q_T}{Q_M} = 1 + 0.308 \cdot q_N^{-0.137} [\Gamma(1+k)\Gamma(1-k) - (T-1)^{-k}]/k$





Kartverket

Framskrivinger for framtidig havnivå

9. juni 2021

Tall som presenteres her er basert på rapporten «Sea Level Change for Norway - Past and Present Observations and Projections to 2100», bestilt av Miljødirektoratet. Rapporten inneholder de offisielle tallene.

Hvordan havnivåendringen blir, avhenger av hvor stort utslipp av klimagasser vi kommer til å ha fremover. Ulike utslippsscenarier for klimagasser er beskrevet i den femte hovedrapporten til FNs klimapanel (IPCC), og tre av disse er vurdert her.

RCP2.6 innebærer drastiske utslippskutt allerede fra 2020

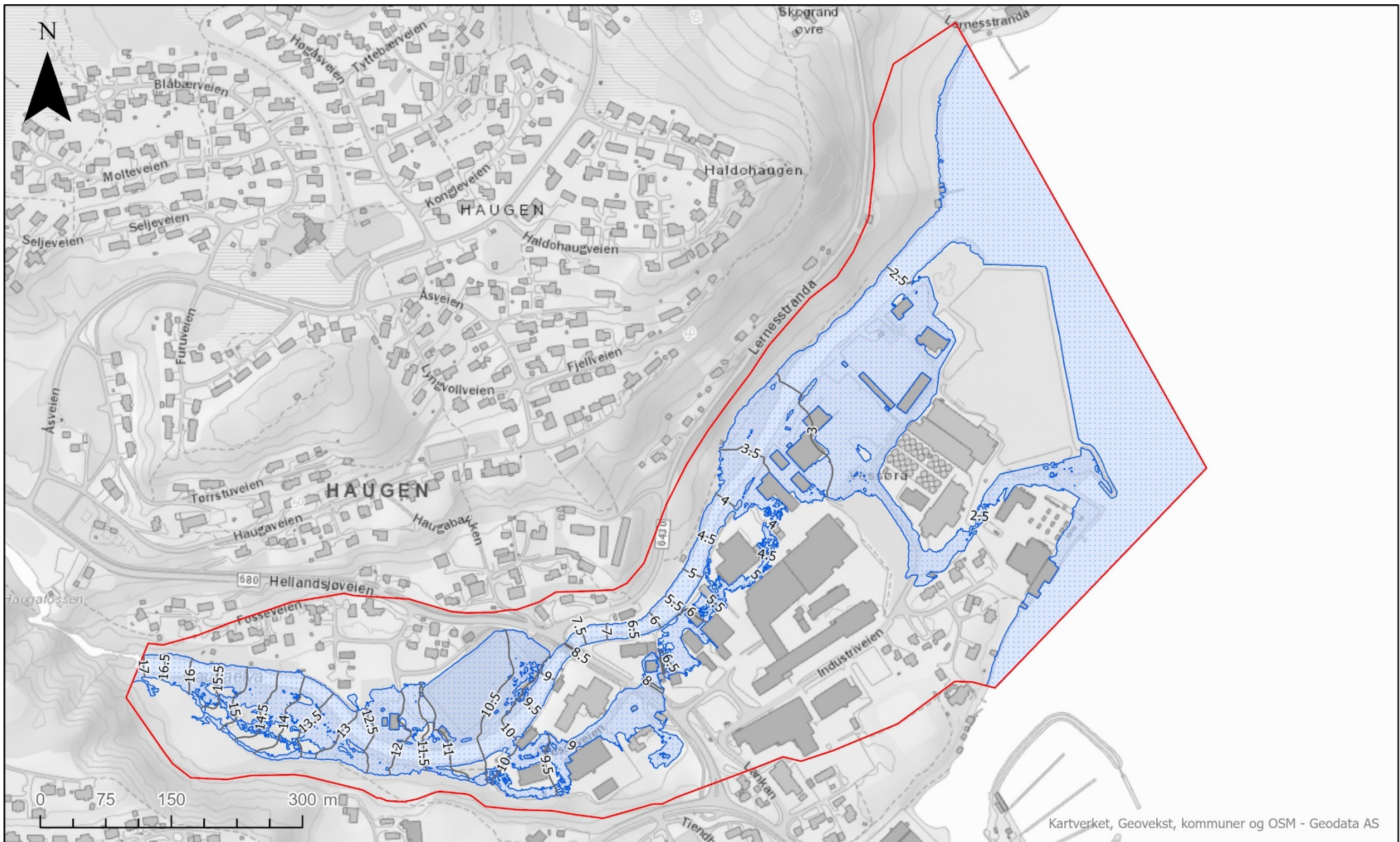
RCP4.5 innebærer små endringer av utslipp fram til 2050 og deretter utslippskutt

RCP8.5 innebærer at utslippene av klimagasser fortsetter å øke i dagens tempo

Tallene gjelder for gamle Hemne kommune. Utgangspunktet for modellene er Kyrksæterøra.

	2041-2060	2081-2100	2100
Lavt utslipp (RCP2.6)	7 cm (-5 – 19 cm)	7 cm (-12 – 27 cm)	7 cm (-14 – 28 cm)
Redusert utslipp (RCP4.5)	8 cm (-3 – 19 cm)	16 cm (-5 – 37 cm)	17 cm (-6 – 40 cm)
Høyt utslipp (RCP8.5)	12 cm (-1 – 25 cm)	32 cm (8 – 57 cm)	36 cm (8 – 65 cm)

Tabellen presenterer framskrivinger for framtidig havnivå for årene fram til 2100 sammenlignet med perioden 1996-2005. Tabellen viser framskrivingenes middelerverdier samt nedre og øvre grense for det sannsynlige intervallet for havnivåendringene.



Flomsonekart Haugaelva

Kartleggingen er utført for 1000 årsflom inkludert 40% klimapåslag

NB: Verdier i kart angir modellert vannstand i moh (NN2000).
Anbefalt sikkerhetsmargin for vannstandsstigning er 30 cm.

Tegnforklaring

- Analyseområde
- Flomhøyde - kontur
- Oversvømt areal

Oppdragsgiver: AquaGen AS

Oppdragsnr.: 619107-02

Utarbeidet av: HMK

Dato: 11.06.2021

Naturmangfold

Verdier og virkninger i Haugaelva



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	AquaGen AS
Tittel på rapport:	Naturmangfold
Oppdragsnavn:	Brønnetablering og prøvepumping Hemne
Oppdragsnummer:	619107-02
Utarbeidet av:	Per Gerhard Ihlen og Rune Lunde
Oppdragsleder:	Bernt Olav Hilmo

Kort sammendrag

AquaGen AS planlegger uttak av grunnvann for å forsyne et nytt smoltanlegg som skal etableres ved deres anlegg på Kyrksæterøra. I forbindelse med utarbeidelse av konsesjonssøknad for grunnvannsuttaget, er det behov for å vurdere tiltakets virkning på naturmangfold i og langs Haugaelva. Med bakgrunn i dette har Asplan Viak kartlagt viktige naturtyper og arter, og vurdert deres verdi. Deretter er det gjennomført en vurdering av hvordan de registrerte naturverdiene påvirkes av tiltaket. Siste utgave av NVE sin veileder (2018) for kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold ved bygging av små kraftverk er benyttet.

01	17. mar. 2022	Nytt dokument	PGI, RL	PGI, RL
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Asplan Viak er engasjert av AquaGen AS avd. Hemne for å kartlegge naturmangfoldet i vann og på land med den delen av Haugaelva som påvirkes av et planlagt grunnvannsuttak fra to løsmassebrønner.

Håvard Ramsfjell har vært AquaGen AS sin kontaktperson for oppdraget.

Bernt Olav Hilmo har vært oppdragsleder for Asplan Viak. Mari Helen Riise har bidratt med innspill vedrørende det planlagte tiltaket. Kartlegging av naturmangfold og utarbeidelse av rapporten er utført av Per Gerhard Ihlen (terrestrisk del) og Rune Lunde (akvatisk del), som også har utført kvalitetssikringen for hverandre

Trondheim, 17.03.2022

Bernt Olav Hilmo

Oppdragsleder

Per Gerhard Ihlen og Rune Lunde

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
2. Utbyggingsplaner og influensområdet	7
3. Metode	9
3.1. Eksisterende datagrunnlag	9
3.2. Verktøy for kartlegging og verdi-, påvirkning og konsekvensvurdering	9
3.3. Feltregistreringer	10
4. Resultater	11
4.1. Kunnskapsstatus	11
4.2. Eksisterende påvirkning på naturmiljø	11
4.3. Naturgrunnlaget	12
4.4. Viktige naturtyper	15
4.5. Arter	19
4.6. Konklusjon verdi	24
5. Virkninger av tiltaket	25
5.1. Påvirkning og konsekvens	25
5.2. Samlet konsekvens for naturmangfold	27
5.3. Samlet belastning	27
6. Avbøtende tiltak	29
7. Usikkerhet	30

8. Referanser og grunnlagsdata	31
9. Litteratur	32
10. Vedlegg til rapporten	34

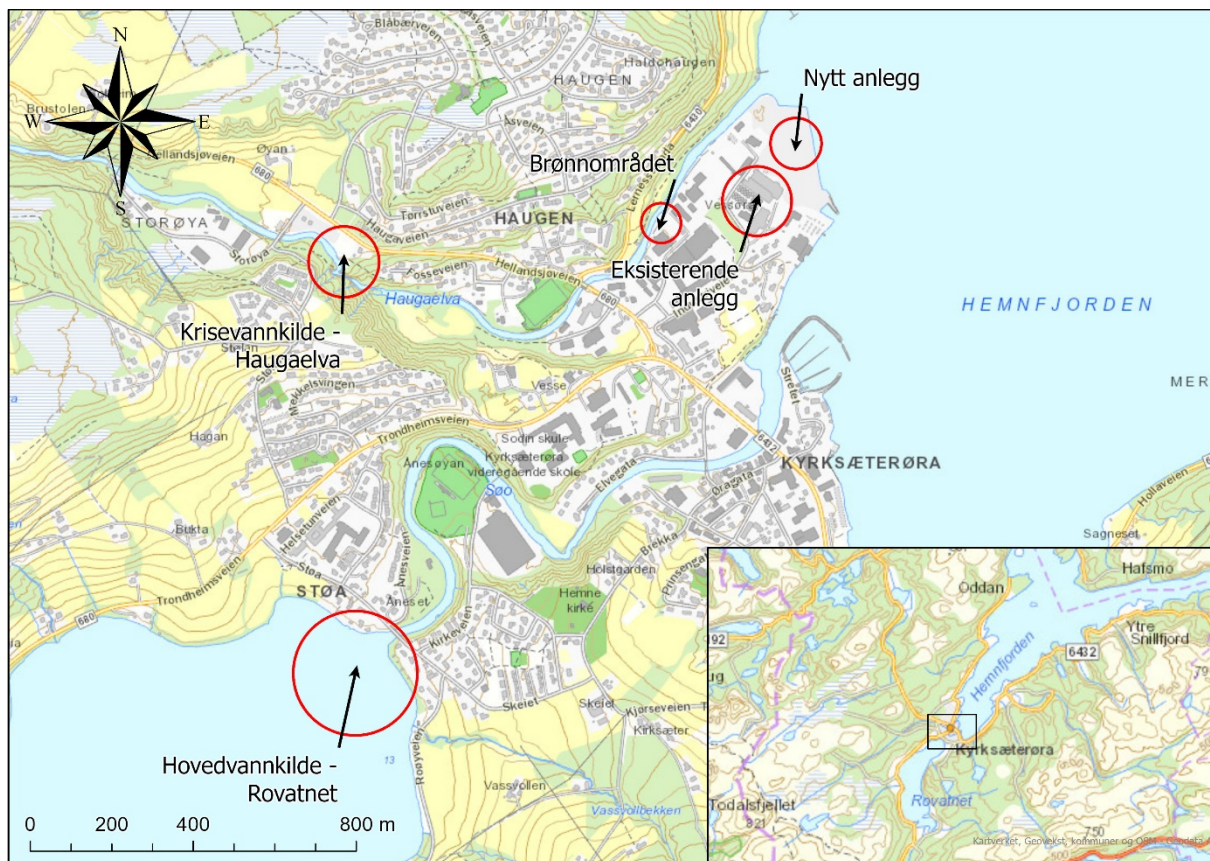
1. Innledning

AquaGen er et avlsselskap som utvikler, fremstiller og leverer genetisk materiale til den globale akvakulturnæringen. På Kyrksæterøra i Heim kommune har AquaGen et sjøanlegg og et landanlegg, der hovedformålet er avlsarbeid på laks og regnbueørret. Anlegget benytter Rovatnet som sin hovedvannkilde, mens et elveinntak i Haugaelva er reservevannkilde/krisevannkilde. De fleste naboene til anlegget er ulike industrier, og selskapets aktivitet har vært en integrert del av industriområdet og aktiviteten i sentrum siden oppstarten.

Som en del av videreutviklingen av oppdrettsanlegget på Kyrksæterøra, planlegger AquaGen AS å etablere et nytt smoltanlegg ytterst på fyllingen mot Hemnfjorden. Det nye smoltanlegget skal forsynes med grunnvann fra to løsmassebrønner som er etablert langsmed bredden av Haugaelva. Vannforsyning med ferskt grunnvann fra løsmasser vil være en stabil vannkilde med god kapasitet og hygienisk kvalitet. Plassering av anlegget, og dets eksisterende og planlagte vannkilder, er vist på kartet i figur 1.

Uttak av grunnvann til det nye smoltanlegget krever konsesjon i henhold til Vannressursloven §45. I forbindelse med utarbeidelse av konsesjonssøknaden, er det behov for å vurdere tiltakets virkning på naturmangfold i og langs Haugaelva. Det er utført flere undersøkelser av naturmangfold i området tidligere, men ikke av lav- og mosefloraen som det gjerne etterspørres i veilederen om kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold (Korbøl & Hoel 2018). På bakgrunn av dette ble det utført feltarbeid 3. juni 2021 for å registrere lav- og mosefloraen i området, og å foreta supplerende kartlegging av naturtyper. Det ble også utført en vurdering av virkninger på naturmangfold fra planlagte tiltak. I følge Korbøl & Hoel (2018) skal vurdering av påvirkning og konsekvens gjøres etter Statens vegvesens håndbok V712 (2018). Dette er utført her med utgangspunkt i dagens situasjon.

Forarbeid, feltarbeidet, artsbestemmelser og rapporteringer av den terrestriske delen er utført av Per Gerhard Ihlen, som er dr. scient. i biosystematikk, biogeografi og økologi på utvalgte lavgrupper i Norden. Han har også utført ca. 70 undersøkelser om biologisk mangfold i forbindelse med vannkraftprosjekter i Norge og flere konsekvensutredninger. Han var også med i komiteen for rødlista naturtyper i Norge (2018). Den akvatiske delen er vurdert av naturforvalter Rune Lunde, som har mastergrad i ferskvannsbiologi, på bakgrunn av eksisterende dokumentasjon med supplerende informasjon, observasjoner og bilder fra Per Gerhard Ihlen.



Figur 1. Oversiktskart. Vannkilder og anlegg er markert med rød sirkel.

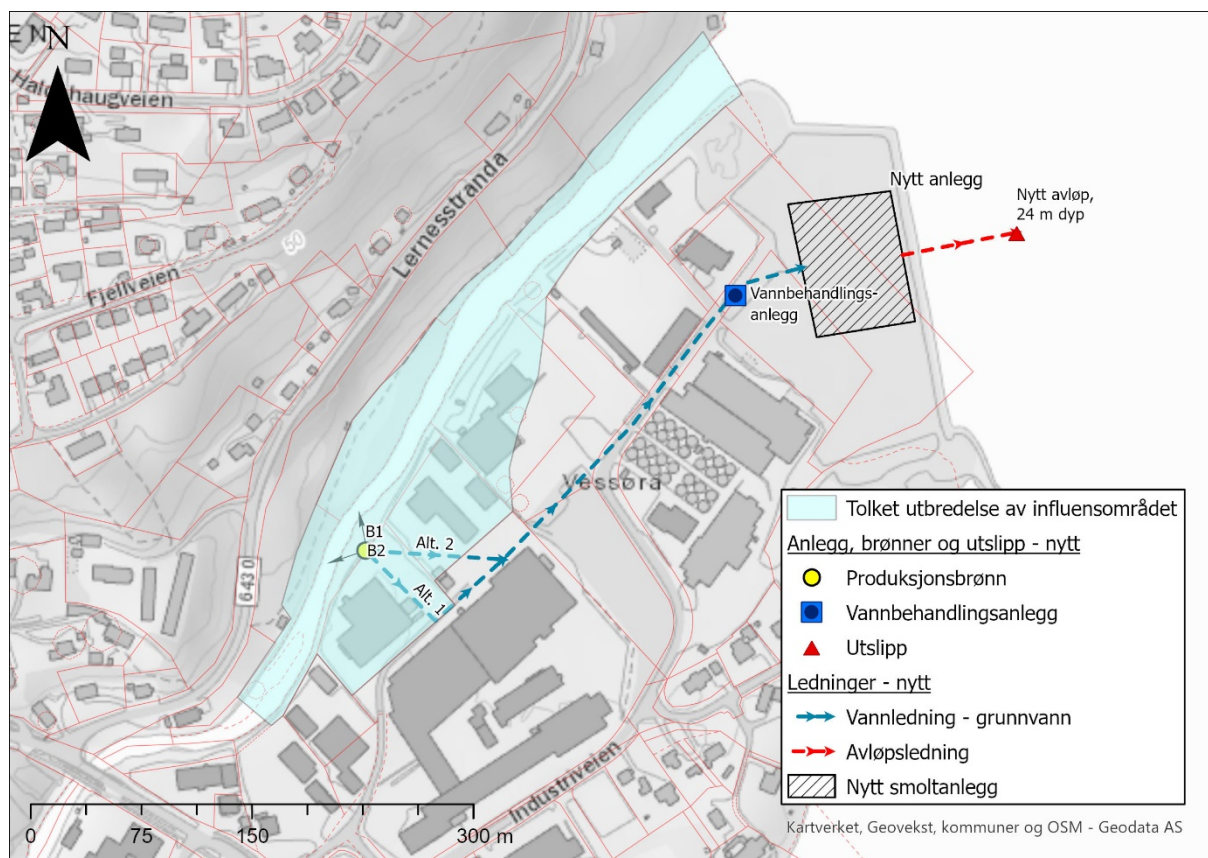
2. Utbyggingsplaner og influensområdet

I 2019 ble det etablert to grunnvannsbrønner ved Haugaelva som skal forsyne det planlagte nye smoltanlegget. Brønntoppene er lokalisert på sørsiden av Haugaelva ca. 250 m fra akvakulturanlegget, og er boret skrått under og mot andre siden av elva. Plassering av brønnene og planlagt ledningstrase fra brønnene og til anlegget er vist i figur 2.

Det planlegges et gjennomsnittlig grunnvannsuttak over året på 10 l/s (315 500 m³/år), mens maksimalt døgnuttak vil være 20 l/s (1 730 m³/døgn). Den naturlige grunnvannsstrømmen ut mot fjorden er beregnet til å være ca. 6 l/s, mens nedbør og smeltevann som infiltrerer direkte gjennom overflaten på grunnvannsmagasinet utgjør ca. 0,8 l/s. I tørre perioder vil grunnvannsdannelsen fra nedbør være 0 eller negativ fordi fordamping er større enn infiltrasjon. Det er først ved uttak over 6-7 l/s at det induseres grunnvann fra Haugaelva.

Uttaket har tilnærmet ingen innvirkning på vannføringen i Haugaelva i en normalsituasjon. I en lavvannssituasjon vil uttaket gi en liten reduksjon i vannføringen i elva på en ca. 500 m lang strekning fra brønnområdet og ut i Hemnfjorden. På kartet i figur 2 er antatt utbredelse av tiltakets influensområde vist, det vil si det området som vil oppleve en senkning av grunnvannsnivået og/eller redusert vannføring i elven som følge av uttaket.

Middelvannføringen for Haugaelva i et normalår er på 1,7 m³/s, mens alminnelig lavvannføring er 0,11 m³/s. Ved uttak av 20 l/s, vil vannmengden som induseres fra Haugaelva være ca. 13-14 l/s, som tilsvarer 0,8 % av middelvannføringen og 12 % av lavvannføringen. I tider med lav elvevannføring, vil innmatingen fra elva begrenses. Høyere vannføring i elva gir økt infiltrasjon både på grunn av større infiltrasjonsflate og infiltrasjon i elvebreddene. Ved uttak av gjennomsnittlig omsøkt vannmengde på 10 l/s, vil ca. 3-4 l/s induseres fra elva, som utgjør 0,2 % av middelvannføringen og 3 % av lavvannføringen.



Figur 2. Kart som viser plassering av grunnvannsbrønner, foreløpige planer for ledningstrasé og plassering av nytt smoltanlegg, samt tolket utbredelse av brønnenes influensområde.

3. Metode

3.1. Eksisterende datagrunnlag

Datagrunnlaget er basert på eget feltarbeid, eksisterende litteratur, artsregistreringer og ulike nettinnsyn. En nøyere omtale av dette er gitt i kapittelet om kunnskapsstatus nedenfor. Det ble også sendt en forespørsel til Statsforvalteren i Trøndelag, ved Inge Hafstad (i epost datert 15.07.2021), om det var kjent ytterligere naturregistreringer herfra, og om det finnes informasjon unntatt offentlighet fra området. I svar pr. epost 20.07.2021 ble det opplyst at det ikke finnes slik informasjon fra området.

3.2. Verktøy for kartlegging og verdi-, påvirkning og konsekvensvurdering

Som nevnt ovenfor er det utført eget feltarbeid og i tillegg er det en del eksisterende litteratur og artsobservasjoner fra området. Veilederen for naturmangfold i vassdrag (Korbøl & Hoel 2018) er fulgt, også fordi den har nytteverdi for planlegging av andre typer vassdragsinngrep.

I følge Korbøl & Hoel (2018) skal kartlegging av viktige naturtyper følge metoden i DN-håndbok 13 (2007) inntil metodikk for kartlegging av viktige naturtyper for naturmangfold etter Natur i Norge er ferdigstilt. Kartleggingsmetode etter Miljødirektoratets instruks, med vurdering av lokalitetskvalitet, er tilgjengelig (Miljødirektoratet Veileder M-1621, 2020) og i metodikken for konsekvensutredninger til Miljødirektoratet, er det en metode som kobler lokalitetskvalitet til KU-verdier (jf. Statens Vegvesen 2018). På bakgrunn av dette, og fordi de eksisterende naturtypelokalitetene er kartlagt etter DN-håndbok 13 (2007), med reviderte faktaark, er den metoden benyttet her.

Basert på verdivurderingene og tiltaket, er vurderingene av påvirkning og konsekvens utført etter Statens vegvesens håndbok V712 (2018). Det henvises til denne for forklaring av trinnene i konsekvensutredninger.

3.3. Feltregistreringer

Lav og moser er viktige organismer på stein og berg på og langs bekker. I tillegg kan det finnes interessante arter som vokser epifyttisk (dvs. på trestammer). Disse artene er enklest

å undersøke ved lav vannføring, noe det var da feltarbeidet ble utført 3. juni 2021. Befaringsruten var å starte ved Haugaelva ved utløpet i sjø, for deretter å følge begge sider av elveløpet opp til fossen. Det var lett å krysse Haugaelva flere steder.

Som støtte til kartleggingen i felt ble applikasjonen Collector, med kartinnsyn, og håndholdt GPS benyttet. Interessante artsfunn er sent til Artsobservasjoner for publisering i Artskart og naturtypelokalitetene er sendt til Statsforvalteren for å offentliggjøres i Naturbase. Representative fotografier av de registrerte naturtypene, og av enkelte arter, er henholdsvis gitt i figur 6, figur 8 og figur 9.

4. Resultater

4.1. Kunnskapsstatus

Som nevnt under kapittelet om eksisterende datagrunnlag er det en del eksisterende kunnskap om naturmangfold i området fra før. Dette omtales nedenfor. I tillegg ble det utført eget feltarbeid for å undersøke lav- og mosefloraen og for å supplere naturtypekartleggingen. For den akvatiske delen er eksisterende kunnskap benyttet.

Det er registrert flere naturtypelokaliteter etter DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007) herfra i Naturbase, som alle er utført i forbindelse med drikkevannskilde i Heim kommune for Eide kommunale vannverk (Lorentzen mfl. 2019) og i forbindelse med en undersøkelse av naturmangfold i Kyrksæterøra (Lorentzen & Gaarder 2019). Totland (2019) kartla fugl i forbindelse med utredning av ny drikkevannskilde for Heim kommune. Et søk i det som til nå er kartlagt av naturtyper etter Miljødirektoratets instruks viser at det heller ikke er registrert naturtyper herfra (jf. økologisk grunnkart for Norge) eller at det i år pågår kartlegging (NiN-Web 2021). Et stykke unna, er det utarbeidet konsekvensutredninger for biologisk mangfold i forbindelse med søknad om vannkraftverk i Leiråvatnet og Leneselva (Eilertsen & Hellen 2017a, b).

Fra Artsdatabankens Artskart er det få registreringer fra Haugaelva annet enn en del døgnfluer, øyenstikkere, steinfluer, vårfluer og biller. Ingen av disse registreringene er rødlistede arter. Enkelte vanlige karplanter, med fremmede arter, er også registrert. Av fiskearter er både (sjø)ørret og laks (VU) og ål (EN) kjent (Eilertsen & Hellen 2017a, b).

Når det gjelder fugl er det fra Haugaelva registrert næringssøkende arter som for eksempel fiskemåke (VU) og sandsvale (VU), mens stær (NT) er kjent reproduserende fra Lernesstranda (men utenfor aktuell elvestrekning). I vassdraget er det registrert flere fuglearter av nasjonal forvaltningsinteresse (arter på rødlista eller ansvarsarter for Norge).

4.2. Eksisterende påvirkning på naturmiljø

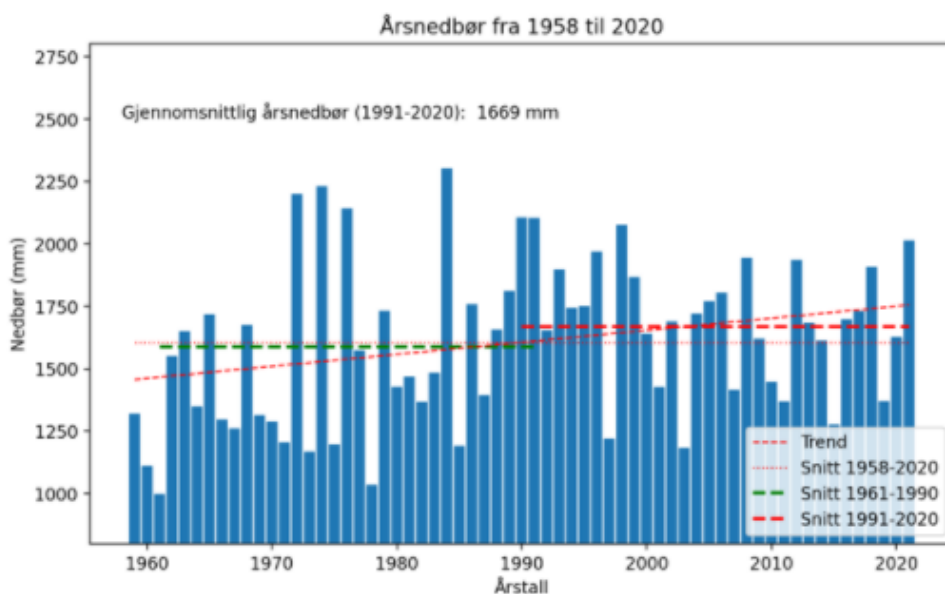
Ifølge NVE-veileder nr. 6/2018 skal det gis en kort beskrivelse av hva som finnes av eksisterende inngrep i området, og som påvirker de samme naturverdiene som antas å bli vesentlig påvirket ved de omsøkte tiltakene. Det aktuelle her er at Haugaelva har et elvekraftverk ved Haugafossen som utnytter fallet i fossen. Det omsøkte tiltaket forventes ikke å gi vesentlig endring i påvirkning på de samme naturverdiene som påvirkes av elvekraftverket. Nedre elvestrekningen forbi industriområdet er kanalisert i forbindelse med flomsikring og arealutnyttelse til industri.

4.3. Naturgrunnlaget

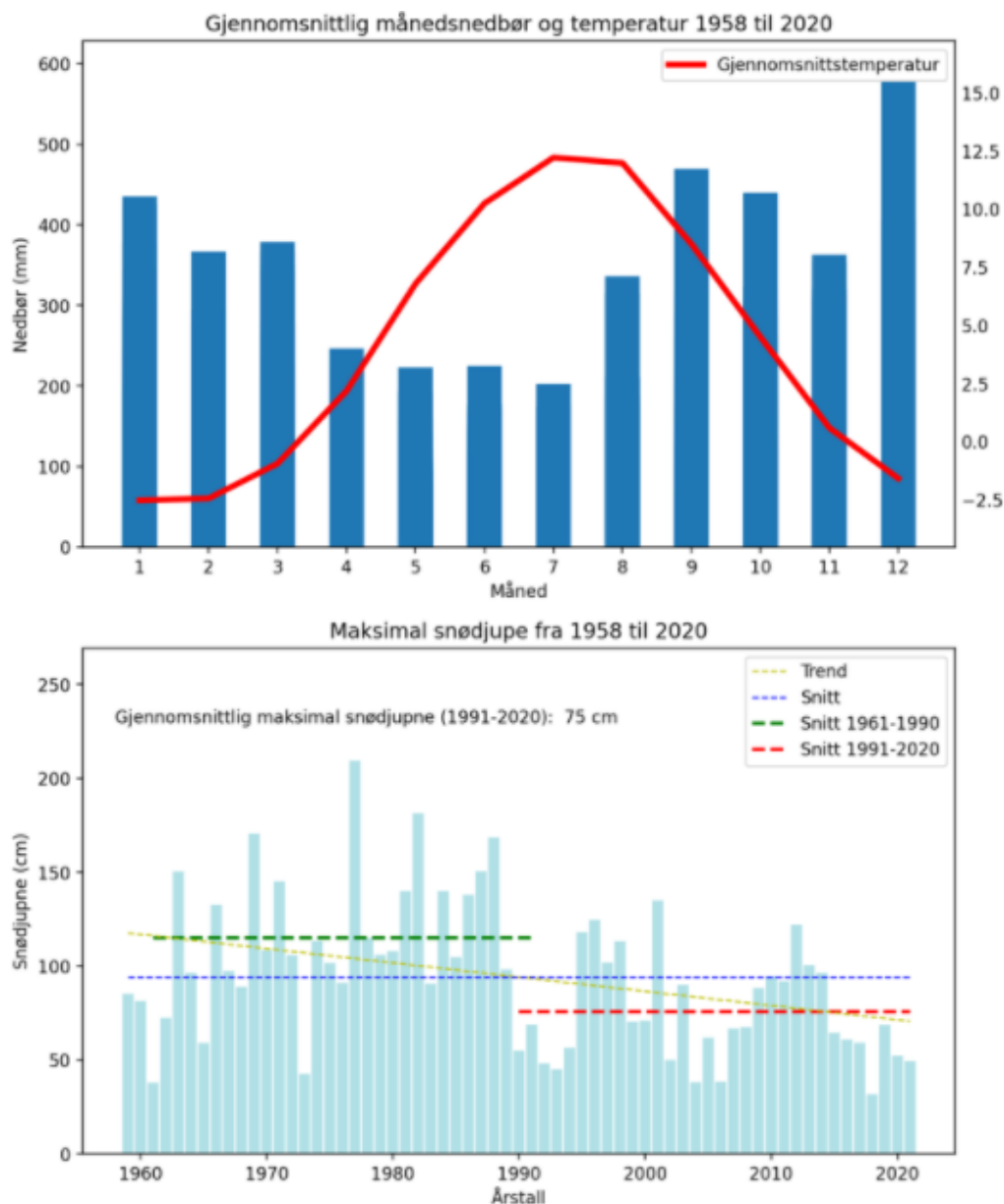
Berggrunnen består av diorittisk til granittisk gneis. Dette er harde og sure bergarter som avgir lite plantenæringsstoffer. Litt nord for utløpet av Hugaelva, og utenfor prosjektområdet, er det et lite felt med grønnstein og amfibolitt, bergarter som er mer kalkholdige og som avgir en del plantenæringsstoffer. Løsmassene består mest av elveavsetninger. Ytterst mot fjorden, hvor det nye smoltanlegget skal etableres, er det fyllmasser. Topografisk er undersøkelsesområdet flatt og lite variert, men i øvre del opp mot Hugafossen er det bratt.

Undersøkelsesområdet ligger innenfor sørboreal bioklimatisk sone, som gjerne har et sterkt innslag av arter som krever høy sommertemperatur. Undersøkelsesområdet ligger også i klart oseanisk bioklimatisk seksjon, som gjerne er vintermildt og med en del nedbør, se figur 3. Her finnes det i tillegg til vestlige arter også noen østlige arter.

Gjennomsnittlig månedsnedbør, temperatur og maksimal snødybde for perioden 1958 til 2020 er vist i figur 4. Det er også verd å bemerke at av nedbørsfeltet på 34,6 km² ligger 90 % under 520 moh i et fuktig kystklima, og mye av nedbøren vil falle som regn store deler av året.



Figur 3. Årsnedbør i perioden 1958 til 2020.



Figur 4. Gjennomsnittlig månedsnedbør, temperatur og maksimal snødybde for perioden 1958 til 2020.

Elva er kanalisert i nedre del og ved høyyvann trenger sjøvann 250 meter opp elva (figur 5).



Figur 5 Tidevannssonen for middel høyvann uten klimafremskriving, hentet fra kartverkets karttjeneste «se havnivå i kart»

4.4. Viktige naturtyper

Viktige, utvalgte og rødlistede naturtyper

Beliggenheten av de registrerte naturtypelokalitetene er vist i figur 7, og en oppsummering av verdivurderingene for Haugaelva er gitt i tabell 1. Utfyllende beskrivelser av den nye naturtypelokaliteten er gitt i vedlegg. Siden det er området vist i figur 2 som skal vurderes, så må det presiseres at NA 1, NA 2 og NA 3 ikke påvirkes av tiltaket. De er allikevel nevnt her fordi de ble registrert da feltarbeidet ble utført.

Tabell 1. Haugaelva. Registrerte naturtypelokaliteter med verdibegrunnelse.

Nr.	Delområde	Naturtype og verdibegrunnelse
NA 1	Haugafossen Ø BN00121024	Stort elveør, utforming elveør. Naturtypen tilsvarer åpen flomfastmark i Miljødirektoratets instruks for kartlegging av naturtyper etter NiN (2020) og åpen flomfastmark på sand. Grus og stein (T18-C-1) jf. Bratli mfl. (2019). Naturtypen er rødlistet i Norge og vurdert som nær truet (Aarrestad mfl. 2018). Lokaliteten har lav vekt på størrelse, høy vekt på tilstand og påvirkning, men har ikke inngangsverdi for arts mangfold. Naturtypelokaliteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).
KU-verdi Uten betydning Noe Middels Stor Svært stor 		
NA 2	Haugen S BN00121025	Stort elveør, utforming elveør. Naturtypen tilsvarer åpen flomfastmark i Miljødirektoratets instruks for kartlegging av naturtyper etter NiN (2020) og åpen flomfastmark på sand. Grus og stein (T18-C-1) jf. Bratli mfl. (2019). Naturtypen er rødlistet i Norge og vurdert som nær truet (Aarrestad mfl. 2018). Lokaliteten har lav vekt på størrelse, høy vekt på tilstand og påvirkning, men har ikke inngangsverdi for arts mangfold. Naturtypelokaliteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).
KU-verdi Uten betydning Noe Middels Stor Svært stor 		
NA 3	Vesse V BN00121026	Stort elveør, utforming elveør. Naturtypen tilsvarer åpen flomfastmark i Miljødirektoratets instruks for kartlegging av naturtyper etter NiN (2020) og åpen flomfastmark på sand. Grus og stein (T18-C-1) jf. Bratli mfl. (2019). Naturtypen er rødlistet i Norge og vurdert som nær truet (Aarrestad mfl. 2018).

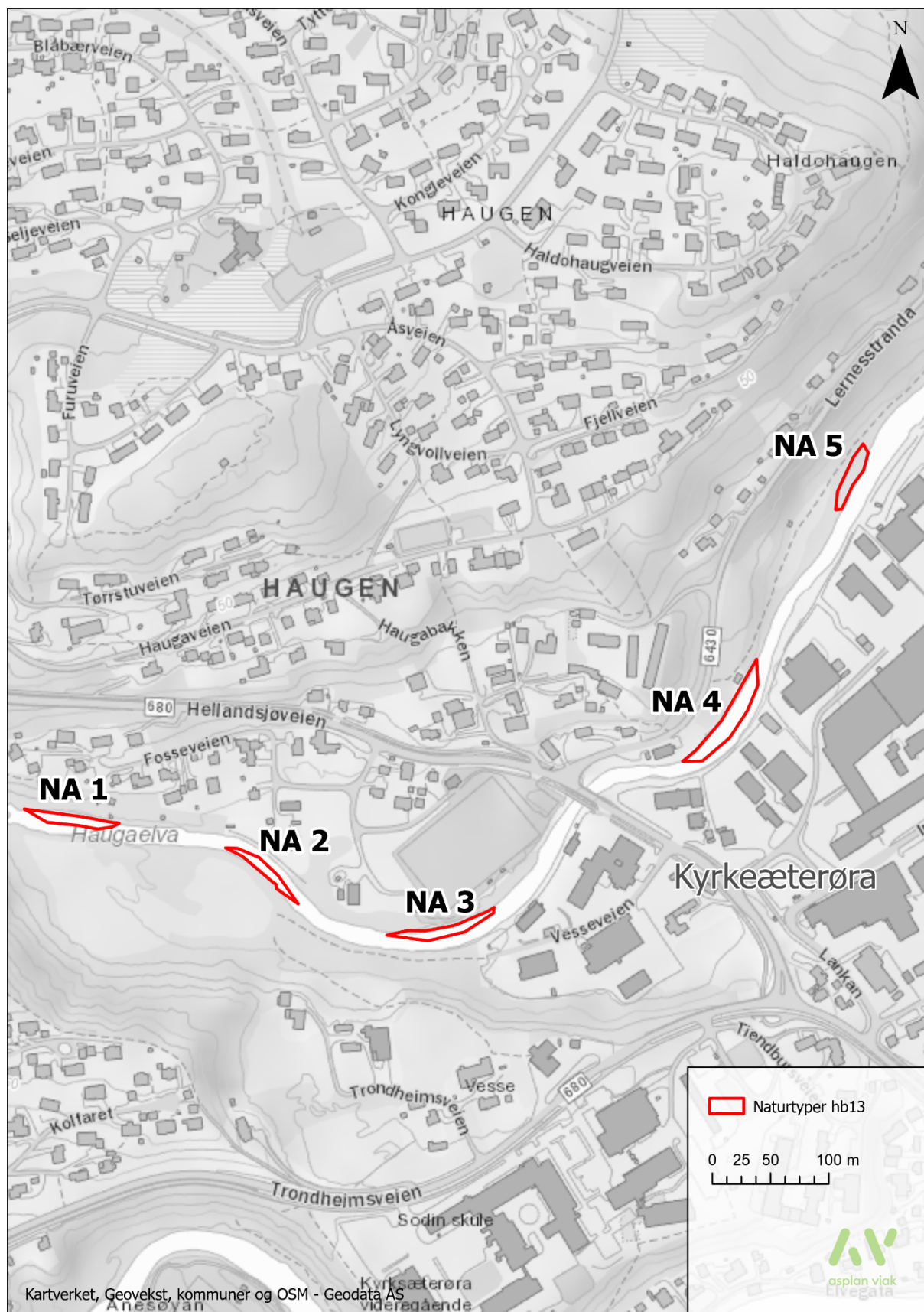
		Lokaliteten har lav vekt på størrelse, høy vekt på tilstand og påvirkning, men har ikke inngangsverdi for arts mangfold. Naturtypelokaliteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).
KU-verdi Uten betydning Noe Middels Stor Svært stor 		
NA 4	Vessøre V BN00121027	Stort elveør, utforming elveør. Naturtypen tilsvarer åpen flomfastmark i Miljødirektoratets instruks for kartlegging av naturtyper etter NiN (2020) og åpen flomfastmark på sand. Grus og stein (T18-C-1) jf. Bratli mfl. (2019). Naturtypen er rødlistet i Norge og vurdert som nær truet (Aarrestad mfl. 2018). Lokaliteten har lav vekt på størrelse, høy vekt på tilstand og påvirkning, men har ikke inngangsverdi for arts mangfold. Naturtypelokaliteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).
KU-verdi Uten betydning Noe Middels Stor Svært stor 		
NA 5	Lernesstranda Ny lokalitet	Flommarksskog, utforming flompåvirket oreskog. Naturtypen tilsvarer flomskogsmark i Miljødirektoratets instruks for kartlegging av naturtyper etter NiN (2020) og flomskogsmark på finmateriale (T30-C-2) jf. Bratli mfl. (2019). Naturtypen er rødlistet i Norge og vurdert som sårbar (Framstad 2018). Naturtypelokaliteten får lav vekt på arts mangfold og størrelse og middels vekt på habitatkvalitet og påvirkning. Flomregimet er stort sett intakt. Lokaliteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).
KU-verdi Uten betydning Noe Middels Stor Svært stor 		



Figur 6. Viktige naturtyper. Ny lokalitet med flommarksskog, utforming flompåvirket oreskog (med bl.a. strutseving) ved Lernesstranda (t. v.) og stort elveør, utforming elveør ved Vessøre V (t. h.) registrert av Lorentzen & Gaarder (2019).

Verdifulle lokaliteter - ferskvann

Elvevannmasser er vurdert som nær truet (NT) i norsk rødliste for naturtyper (Uglem mfl. 2018).



Figur 7. Registrerte naturtypelokaliteter etter DN-håndbok 13 ved Haugaelva.

4.5. Arter

Når det gjelder arter så beskriver ikke Korbøl & Hole (2018) hvordan dette skal verdivurderes annet enn at det henvises til Statens Vegvesens V712 (2018). Vi har derfor valgt å benytte verdivurderingen slik den er beskrevet under økologiske funksjonsområder for arter. En oppsummering av forekomster av rødlistede og vassdragstilknyttede arter i og langs Haugaelva, og ved utløp i sjø, er gitt i tabell 5.

Karplanter, moser og lav

I følge Korbøl & Hoel (2018) skal det «redegjøres for påviste forekomster eller sannsynlighet for funn av rødlistede arter og vassdragstilknyttede arter». I det følgende er det derfor først oppsummert alle registreringene av artene i området utført på befaringen 3. juni 2021. Basert på dette oppsummeres rødlistede og vassdragstilknyttede arter i tabell nedenfor.

Karplantefloraen er omtalt i de registrerte naturtypene, så her gis derfor bare en generell beskrivelse. Ved utløpet av Haugaelva er det enkelte strandarter som skjørbuksurt og strandrug. Mye av skogsmarken i elvekantene består av svak lågurtskog med bl.a. bjørk, gråor, hassel, hegg, osp, platanlønn, rogn og selje i tresjiktet. Vanlige arter i feltsjiktet her er for eksempel gjøkesyre, gullris, hvitveis, hårfrytle, skogfiol, skogburkne, skogstjerneblom, tveskjeggveronika og vendelrot.

Av lav- og mosearter på berg, stein og blokker nær og i elveløpet vokser bekkelundmose (*Siuro-hypnum plumosum*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), klobekkemose (*Hygrohypnella ochracea*), og skorpelavene bekkkartlev (*Rhizocarpon lavatum*), *Aspicilia aquatica* og *Ionaspis lacustris*. Noe mer spredt finnes elvekartlav (*Rhizocarpon amphibium*) og bekkelundlav (*Bacidina inundata*) på samme type substrat (figur 8). På noe tørrere voksesteder nær elveløpet er knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*) vanlig.

Epifyttfloraen er generelt artsfattig i området, og bare vanlige arter som barkragg (*Ramalina farinacea*), bristlav (*Hypogymnia sulcata*), krusgullhette (*Ulotia crispa*), stiftfiltlav (*Parmeliella triptophylla*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*) og vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*) ble registrert på gråor. En oppsummering av verdibegrunnelsene for delområdene for karplanter, moser og lav er gitt i tabell 2.

Tabell 2. Verdibegrunnelse for karplanter, moser og lav (KML).

Nr.	Delområde	Naturtype og verdibegrunnelse
KML1	Haugaelva	Her ble det for det meste registrert vanlige arter av karplanter, moser og lav. Karplantene er ikke knyttet til selve elveløpet, men når det gjelder moser og lav, så er de fleste artene tilknyttet stein og berg nær og i selve elveløpet. Haugaelva er et lokalt til regionalt verdifullt funksjonsområde for slike arter og er her vurdert til middels verdi.
KU-verdi Uten betydning Noe Middels Stor Svært stor 		

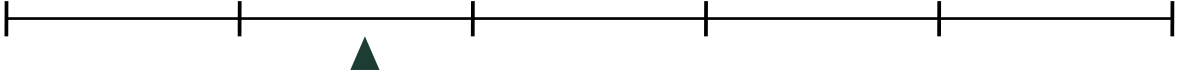
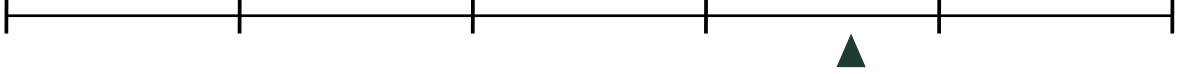


Figur 8. Lavarter fra Haugaelva. På bildet til venstre er det skorpelavene elvekartlav (den grå i midten), bekkekartlav (den brune til høyre), og *Ionaspis lacustris* (de små og lysebrune flekkene). På bildet til høyre er det en rikelig forekomst med bekkelundlav.

Fugl og pattedyr

Ifølge veilederen til NVE (Korbøl & Hoel 2018) skal det her omtales arter som kan påvirkes av ulike tiltak og det skal legges vekt på rødlistede og vassdragstilknyttede arter. Vi har derfor valgt å ta med fugl og pattedyr som er knyttet til elva og dens utløp i sjø. De eneste pattedyrene som er registrert i Artskart i området er grevling, oter, rådyr og rødrev. En oppsummering av verdibegrunnelsene for fugl og pattedyr nær Haugaelva er gitt i tabell 3. Fotografier av delområdene for fugl og pattedyr er vist i figur 9.

Tabell 3. Haugaelva. Verdibegrunnelse for fugl og pattedyr (FP).

Nr.	Delområde	Fugl og pattedyr og verdibegrunnelse
FP 1	Områder nær Haugaelva	Disse områdene er dekket av skogsmark og for det meste registrert fuglearter som næringssøkende og som forflytting. Det gjelder for eksempel bergirisk, bjørkefink, bokfink, flaggspett, granmeis, grønnfink, grønnsisik, gråsisik, låvesvale, sandsvale (VU), tårnseiler (NT), spettmeis og trekryper. Blåmeis, fiskemåke (VU), gransanger, gråspurv (NT), linerle, munk og stær (NT) har blitt observert reproduserende nær elvas nedre del (nordsiden). Flere av disse har av Miljødirektoratet også blitt vurdert som arter med særlig stor forvaltningsinteresse. Siden dette er arter som ikke bare er knyttet til Haugaelva, er delområdet vurdert til noe verdi.
KU-verdi Uten betydning Noe Middels Stor Svært stor 		
FP 2	Utløpet av Haugaelva	Også her er det tidligere for det meste registrert fuglearter som næringssøkende og som forflytting. Av eksempler kan nevnes alke (VU), bergand (EN), dvergdykker (EN), havelle (NT), hettemåke (CR), lomvi (CR), sjøorre (VU), storspove (EN), svartand (VU), tjeld (NT) og ærfugl (VU). Sistnevnte har sporadisk blitt observert hekkende i denne delen av Hemnfjorden. Oter er også kjent som næringssøkende herfra. Ifølge Knut Totland (NOF) er området også viktig for næringssøk for fugl på vinterstid. Fiskemåke (VU) og makrellterne (EN) er observert hekkene i området her (sist i henholdsvis 2018 og 2020), men den nøyaktige lokaliteten er usikkert angitt. Flere av fugleartene har av Miljødirektoratet også blitt vurdert som arter med særlig stor forvaltningsinteresse. Selv om ingen andre registrerte arter er observert hekkende, så er området et viktig funksjonsområde for flere rødlistede arter og er vurdert til stor verdi.
KU-verdi Uten betydning Noe Middels Stor Svært stor 		



Figur 9. Delområder for fugl og pattedyr ved Haugaelva. Til venstre områder nær Haugaelva (FP1) og utløpet av Haugaelva (FP 2).

Fiskefauna og bunnlevende virvelløse dyr

Vi har her valgt å vurdere dette temaet som økologiske funksjonsområder for fisk jf. V712.

Haugaelva (vannforekomst-ID 119-3-R) er en relativt liten elv som renner ut i et anadrom i 1,2 km opp til Haugafossen, som er en naturlig vandringsbarriere for anadrom fisk. Nedre deler av elva renner flatt over morener og elveavsetninger som går over i nakent fjell opp mot Haugafossen. De nedre 260 meterne av anadrom strekning er kanalisert og ligger i tidevannssonen og er mindre egnet som gyteområder, men inngår i beiteområdene for anadrom fisk. Det er også sannsynlig at flyndrefisken skrubbe (LC) vandrer opp elva for å beite.

Strekningen oppstrøms tidevannsbeltet hadde under befaringen store forekomster av trådalger som dekket substratet. Dette avtok lenger opp i elva og tyder på at det er næringsrike punktutslipp i elva som gjødsler vassdraget, uten at dette ble identifisert.

Elva er kanalisert langs industriområdet i utløpsområdet og det er en kunstig terskel midt på anadrom strekning. Elveløpet videre opp fremstår som relativt naturlig med intakt kantvegetasjon langs øvre deler av anadrom strekning, og renner naturlig i landskapet oppstrøms brønnene. Elva har variert substratsammensetning og stor habitatvariasjon som gir gode oppvekstforhold for ungfisk.

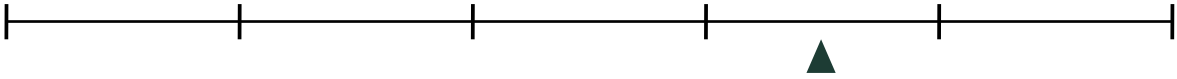
Forekomster av ål er ikke kjent over fossen ifølge lokalkjente som er intervjuet i forbindelse med konsesjonssøknad for Leiråvatnet kraftverk (Eilertsen 2017), men forekommer med all sannsynlighet på anadrom strekning. Nedre del av Haugaelva er verdivurdert av Rådgivende Biologer til å ha middels til stor verdi som habitat for fisk (Eilertsen & Hellen 2017).

Telemetriforsøk på sjørret gjennomført i Hemnfjorden og Snillfjorden som inkluderte Haugaleva og Søavassdraget på sjørret, tyder på vandring mellom de ulike vassdragene. Det ble registrert vandring mellom Søavassdraget og Haugaleva og at en andel av sjørretbestanden fra Haugaelva overvintret i Rovatnet (Davidsen 2014). Om disse er en felles bestand eller ikke er usikkert, men resultatene viser at det er mye interaksjon mellom ørreten i disse to elvene.

Haugaelva vurderes å være et viktig vassdrag for anadrom fisk. Ungfiskundersøkelser med kvantitativt el-fiske viser jevn fordeling mellom laks og ørret i elva. Sjørret er vurdert som under sterkt press i Sør-Trøndelag og har høy forvaltningsstatus. Haugaleva har ingen kjente forekomster av elvemusling (Eilertsen & Hellen 2017).

Siden Søavassdraget som i sin naturlige tilstand var det største og viktigste vassdraget i området for anadrom fisk er sterkt regulert, representerer Haugaelva et relativt intakt akvatisk miljø. Siden de øvrige ferskvannsmiljøene for anadrom fisk i området er redusert, øker den relative verdien for elva. Eilertsen & Hellen (2017) vurderte at elva hadde middels til stor verdi som funksjonsområde for fisk, i forbindelse med konsekvensutredningen for Leneselva kraftverk. Med ny rødlistevurdering av laks og ål som har kommet til etter denne utredningen ble gjennomført, der laks er klassifisert som sårbar mot tidligere livskraftig og ål har gått fra sårbar til truet, vurderes elva til nå å ha **stor verdi som økologisk funksjonsområde for fisk**.

Tabell 4. Haugaelva. Verdivurdering for økologiske funksjonsområder for fisk.

Nr.	Delområde	Naturtype og verdibegrunnelse
ØF1	Haugaelva	Anadrom 1,2 km opp til Haugafossen, som er en naturlig vandringsbarriere. Gyte og oppvekstområder for sjørret primært, men har forekomster av laks (VU) og ål (EN). Kanalisert i nedre del, men naturtypisk med intakte kvantsoner i øvre del. Nedre deler av elva renner flatt over morener og elveavsetninger som gradvis går over i nakent fjell opp mot Haugafossen. Trolig felles sjørretbestand med Søavassdraget, som i sin naturlige tilstand var det største og viktigste vassdraget i området for anadrom fisk. Søa er sterkt regulert med reduserte leveområder for fisk, og Haugaelva et intakt akvatisk miljø i et ellers sterkt påvirket område. Siden de øvrige ferskvannsmiljøene for anadrom fisk i området er redusert, øker den relative verdien for elva.
KU-verdi Uten betydning Noe Middels Stor Svært stor 		

Tabell 5. Forekomster av rødlistede og vassdragstilknyttede arter i og langs Haugaelva, og ved utløp i sjø.

Organismegruppe	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Rødlistevurdering
Lav		<i>Aspicilia aquatica</i>	Livskraftig - LC
Lav	Bekkelundlav	<i>Bacidina inundata</i>	Livskraftig - LC
Lav		<i>Ionaspis lacustris</i>	Livskraftig - LC
Lav	Elvekartlav	<i>Rhizocarpon amphibium</i>	Livskraftig - LC
Lav	Bekkekartlav	<i>Rhizocarpon lavatum</i>	Livskraftig - LC
Mose	Buttgråmose	<i>Racomitrium aciculare</i>	Livskraftig - LC
Mose	Bekkelundmose	<i>Sciuro-hypnum plumosum</i>	Livskraftig - LC
Mose	Klobekkemose	<i>Hygrohypnella ochracea</i>	Livskraftig - LC
Fugl	Alke	<i>Alca torda</i>	Sårbar - VU
Fugl	Bergand	<i>Aythya marila</i>	Sterkt truet - EN
Fugl	Dvergdykker	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Sterkt truet - EN
Fugl	Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	Sårbar - VU
Fugl	Havelle	<i>Clangua hyemalis</i>	Nær truet - NT
Fugl	Hettemåke	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Kritisk truet - CR
Fugl	Lomvi	<i>Uria aalge</i>	Kritisk truet - CR
Fugl	Makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	Sterkt truet - EN
Fugl	Sandsvale	<i>Riparia riparia</i>	Sårbar - VU
Fugl	Sjørørre	<i>Melanitta fusca</i>	Sårbar - VU
Fugl	Storspove	<i>Numenius arquata</i>	Sterkt truet - EN
Fugl	Stær	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nær truet - NT
Fugl	Svartand	<i>Melanitta nigra</i>	Sårbar - VU
Fugl	Tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	Nær truet - NT
Fugl	Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	Sårbar - VU
Pattedyr	Oter	<i>Lutra lutra</i>	Livskraftig - LC
Fisk	Laks	<i>Salmo salar</i>	Nær truet - NT
Fisk	Ål	<i>Anuilla anguilla</i>	Sterkt truet - EN

4.6. Konklusjon verdi

En oppsummering av verdivurderingene av naturtyper og arter er gitt i tabell 6.

Tabell 6. Forekomster av rødlistede naturtyper i og langs Haugaelva.

Nr.	Delområde	Kategori	Type	Verdi
NA 1	Haugafossen Ø	Naturtype	Stort elveør, utforming elveør	Middels
NA 2	Haugen S	Naturtype	Stort elveør, utforming elveør	Middels
NA 3	Vesse V	Naturtype	Stort elveør, utforming elveør	Middels
NA 4	Vessøre V	Naturtype	Stort elveør, utforming elveør	Middels
NA 5	Lernesstranda	Naturtype	Flommarksskog, utforming flompåvirket oreskog	Middels
KML 1	Haugaelva	Arter	Karplanter, moser og lav	Middels
FP 1	Områder nær Haugaelva	Arter	Fugl og pattedyr	Noe
FP 2	Utløpet av Haugaelva	Arter	Fugl og pattedyr	Stor
ØF1	Haugaelva	Arter	Økologisk funksjons-område for fisk	Stor

5. Virkninger av tiltaket

5.1. Påvirkning og konsekvens

Vurderingen av påvirkning og konsekvens følger metoden fra Statens vegvesens håndbok V712 (2018). I flere prosjekter er det vanlig å lage et såkalt konfliktkart for å tydeliggjøre hvor de eventuelle kritiske områdene finnes når alle ikke-prissatte temaer sammenstilles. Her er bare tema naturmangfold utredet, så det er derfor ikke laget et konfliktkart. Påvirkning og konsekvens av grunnvannsuttaking vurderes nedenfor.

Tiltaket er omtalt i kapittel 2 og her gis bare en kort oppsummering. I en normalsituasjon har vannuttaket tilnærmet ingen påvirkning på vannføringen i Haugaelva. I en situasjon med lav vannføring vil uttaket gi en ytterligere reduksjon i vannføringen i elva på ca. 500 m lang strekning fra brønnområdet og ut i Hemnefjorden. Influensområdet her vil være det området som får en senkning av grunnvannsnivået og/eller redusert vannføring i elven som følge av uttaket (figur 2).

Middelvannføringen for Haugaelva i et normalår er på 1,7 m³/s, mens alminnelig lavvannføring er på 0,11 m³/s. Ved uttak av 20 l/s, vil vannmengden som induseres fra Haugaelva være ca. 13-14 l/s, som tilsvarer 0,8 % av middelvannføringen og 12 % av lavvannføringen. I tider med lav ellevannføring, vil innmatingen fra elva begrenses. Høyere ellevannstand gir økt infiltrasjon både på grunn av større infiltrasjonsflate og infiltrasjon i elvebreddene. Ved uttak av gjennomsnittlig omsøkt vannmengde på 10 l/s, vil ca. 3-4 l/s induseres fra elva, som utgjør 0,2 % av middelvannføringen og 3 % av lavvannføringen.

Viktige naturtyper

Som nevnt under verdivurderingen av naturtypene, påvirkes ikke NA 1, NA 2 og NA 3 av tiltaket, og vurdering av virkning og konsekvens er derfor ikke utført for disse.

Naturtypelokalitet NA 4 er et stort elveør, utforming elveør (Vessøre V), som Lorentzen & Gaarder (2019) beskriver som åpne og uten vegetasjon, men på befaringene 3. juni ble det observert enkelte arter. Uansett, naturtypelokalitetene er stort sett uten planter.

Naturtypen, som også er rødlistet som åpen flomfastmark (Aarrestad mfl. 2018), er avhengig av vannføring fra elver som varierer i intensitet gjennom året, slik at den stadig er utsatt for erosjon. Arealtapene av naturtypen har tidligere skjedd ved større vannkraftutbygginger med sterk regulering av vannføring i elvene, spesielt ved at flomtoppene dempes. Flomsikringstiltak er også negativt for naturtypen da dette endrer dynamikken i elveløpet. I tillegg har det foregått større uttak av elvegrus og -sand. Siden naturtypen er dynamisk ved at den er avhengig av variasjoner i vannføring, så tåler naturtypen tørrlegging i lengre perioder. Den registrerte naturtypen tørrlegges naturlig i

perioder, uavhengig av grunnvannsuttaket. Basert på dette så gir påvirkningen ubetydelig endring på naturtypen NA 4.

Den andre registrerte naturtypen ved Haugaelva er flommarksskogen, utforming flompåvirket oreskog, ved Lernesstranda (NA 5). Naturtypen er avhengig av et flomregime som opprettholder vannets påvirkning i styrke og frekvens. Naturtypen er rødlistet i Norge og vurdert som sårbar (Framstad 2018) fordi den er negativt påvirket av vannkraft og flomforebygging, drenering, oppdyrking, utfylling og nedbygging. Når tiltaket i dette tilfellet i perioder kan gi redusert vannføring, og tørrlegging maksimalt et par dager, så gir dette noe forringet påvirkning (svakt).

Elvevannmasser er en truet naturtype (NT). Det er vist at landbruk og veibygging kan føre til inntil 90% tap av bekker i landbruksområder og i urbane strøk og 18% av alle registrerte vannforekomster i Norge er definert som svært modifiserte vannforekomster i Vann-nett (Dervo m.fl 2018). Vannuttaket som planlegges er beskjedent og vil ikke være en direkte tap av naturtypen, men representerer likevel en svak forringing.

Arter

Under feltarbeidet 3. juni 2021 ble det fokusert på å registrere fuktighetskrevende lav- og mosearter nær og i Haugaelva. Kunnskapen om hva slags virkning redusert vannføring har på slike organismer er mangelfull (Ihlen 2009), men artsmangfoldet og mengden reduseres trolig. De registrerte lav- og moseartene her tåler noen endringer i vannføring og en begrenset og svært redusert vannføring som tiltaket her eventuelt medfører, gjør at påvirkningen her gir ubetydelig endring.

Når det gjelder vilt og fugl, så er de registrerte artene knyttet til to grupper, der den ene gjelder skogsområdene nær, og ikke til selve elveløpet (FP 1), og til utløpet i sjø (FP 2). En eventuell redusert vannføring i en kort periode på et par dager, gjør at påvirkningen her gir ubetydelig endring for begge delområdene.

Det planlagte grunnvannsuttaket er i nedre deler av elva, og om lag halvparten av influensområdet er tidevannspåvirket og utenfor aktuelle gyte- og oppvekstområder for ungfisk. Berørt strekning er kanalisert og de viktigste områdene for anadrom fisk ligger oppstrøms planlagt tiltak. Berørt strekning vurderes derfor som vandringsvei og utenfor nøkkelhabitat for anadrom fisk. Det planlagte grunnvannsuttaket er svært beskjedent i forhold til normalvannføringen i elva og ca. halvparten av grunnvannet stammer fra den generelle grunnvannsstrømmen i området, som kommer fra Rovatnet, og ikke Haugaelva. Laks og sjøørret vandrer ikke ved ekstremt lav vannføring og tiltaket vurderes derfor ikke til å påvirke vandringsmulighetene for fisk.

Det er en teoretisk mulighet for at grunnvannsuttaket kan senke vannstanden på veldig lav vannføring og på den måten redusere vanddekket areal noe, i tillegg til å øke varigheten på lavvannsperioder, men det er vil være små endringer i forhold til dagens situasjon.

Senkning i grunnvannstand vil skje sakte og gi fisk mulighet til å søke mot andre deler av elva. Effektene kan påvirke produksjonen av næringsdyr for fisk noe, og vil kunne senke den generelle produksjonen på strekningen marginalt. Dette vil med normale metoder (bunndyrundersøkelser, kvantitativt el-fiske) ikke være målbare effekter siden variasjon mellom ulike år vil være større enn endringen som kan forventes. Tiltaket vurderes noe negativt, men på mindre viktige deler av elva, og ikke i tilstrekkelig grad til å bli vurdert som en miljøskade for det økologiske funksjonsområdet for fisk. Tiltaket vil ikke medføre vesentlig endring fra referansesituasjonen. Tiltaket vurderes derfor til 0 - ubetydelig miljøskade for økologiske funksjonsområder for fisk.

5.2. Samlet konsekvens for naturmangfold

Basert på vurderingene av verdi og påvirkning av delområdene i Haugaelva, er konsekvensene for disse sammenstilt i tabell 7. Tiltaket vurderes noe negativt for delområdet NA 5 Lernesstranda, men vil ikke medføre vesentlig endring fra referansesituasjonen. Grunnvannsinntaket vil ikke medføre vesentlig endring fra referansesituasjonen (dagens situasjon) og det er få konflikter med høy konsekvensgrad.

Tabell 7. Haugaelva. Sammenstilling av konsekvens for alternativene.

Delområder	Alternativ 0	Alternativ 1
NA 4 Vesseøre V	Ubetydelig miljøskade	0 - ubetydelig miljøskade for delområdet
NA 5 Lernesstranda	Ubetydelig miljøskade	1 minus (-). Noe miljøskade for delområdet
KML 1 Haugaelva	Ubetydelig miljøskade	0 - ubetydelig miljøskade for delområdet
FP 1 Områder nær Haugaelva	Ubetydelig miljøskade	0 - ubetydelig miljøskade for delområdet
FP 2 Utløpet av Haugaelva	Ubetydelig miljøskade	0 - ubetydelig miljøskade for delområdet
ØF 1 Haugaelva	Ubetydelig miljøskade	0 - ubetydelig miljøskade for delområdet
Samlet	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens

5.3. Samlet belastning

Som nevnt i kapittel 4.2 så har Haugaelva et elvekraftverk ved Haugafossen som utnytter fallet der og det omsøkte tiltaket her forventes ikke å gi vesentlig endring i påvirkning på de samme naturverdiene som for elvekraftverket.

I området er det ikke kjent andre tilsvarende tiltak eller andre typer tiltak og andre påvirkningsfaktorer. Den samlede belastningen i dette prosjektet gjelder derfor bare tiltaket som utredes her. I Naturmangfoldloven § 10, økosystemtilnærming og samlet belastning, står det at «*en påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for*». Haugaelva utgjør det meste av økosystemet og tiltaket svak endring i vannføring og grunnvann i forhold til 0-alternativet, gir en begrenset samlet belastning på naturverdiene i elva, og av naturtyper og fuktighetskrevenne arter av lav og moser på berg, blokker og stein nærmest elveløpet.

6. Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak er virkemidler som kan iverksettes for å redusere de negative virkningene av ulike tiltak.

Den kunstige terskelen på strekningen kan med fordel fjernes fra elveløpet da denne representerer et midlertidig vandringshinder for fisk, spesielt ved lav vannføring og for yngre individer. Terskler av denne typen reduserer den interne vandringen for spesielt yngel i elva, og reduserer den økologiske sammenhengen i vassdraget slik at produksjonspotensialet ikke kan utnyttes fullt ut. Ved fjerning av terskelen reduseres risikoen for tørrlegging i lavvannsperioder for ungfisk, som enklere kan forflytte seg til de dypere hølene lenger oppstrøms i elva før tørrleggingen blir fullstendig.

Det er kjent at vasstrukne stokker, som har falt fra kantskogene, kan ha en relativ artsfattig, men spesialisert artsmangfold av moser og vedboende sopp (Gaarder mfl. 2013). Mange av disse artene er konkurransesvake og knyttet til stokker som periodevis spyles av flommer slik at konkurrerende moser ikke klarer å etablere seg på stokken. Å la slike stokker bli liggende, er derfor viktig. Kraftige flommer er vanlig på Vestlandet og sikrer dermed at konkurrerende moser ikke etablerer seg.

7. Usikkerhet

Det er noe usikkerhet knyttet til påvirkningen av tiltakene. Dette gjelder hvordan redusert vannføring over lengre tid og over en kort periode påvirker Haugaelva.

8. Referanser og grunnlagsdata

Interessante artsfunn er sent til Artsobservasjoner og naturtypelokalitetene er beskrevet etter malen til Miljødirektoratet og sendt til Fylkesmannen i Vestland for offentliggjøring i Naturbase.

9. Litteratur

- Davidsen, J.G., Eldøy, S.H., Sjursen, A.D., Rønning, L., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Whoriskey, F., Aarestrup, K., Rikardsen, A.H., Daverdin, M. & Arnekleiv, J.V. 2014. Habitatbruk og vandringer til sjørret i Hemnfjorden og Snillfjorden - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2014-6: 1-51.
- Dervo, B., Mjelde, M., Schartau, A. K. og Uglem, I. (alfabetisk) (2018). Elvevannmasser, Ferskvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (dato) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/33>
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave 2007.
- Gaarder, G., Hofton, T. H., Ihlen, P. G. & Larsen, B. H. 2013. Revisjon av vassdragskonsesjoner. Hensyn til verdifulle naturtyper. Miljøfaglig Utredning notat 2013: 30. 22 sider.
- Gaarder, G., Høitomt, T. & Klepsland, J. T. 2017. Kartlegging av naturtyper, moser og lav langs små vassdrag i Norge. NVE-rapport 50-2017, 37 sider pluss vedlegg.
- Eilertsen, L. & Hellen B. A., 2017a. Leneselva kraftverk i Hemne kommune, Sør-Trøndelag. Konsekvensutredning for biologisk mangfold. Rådgivende Biologer AS rapport 2426, 44 sider.
- Eilertsen, L. & Hellen B. A., 2017b. Leiråvatnet kraftverk i Hemne kommune, Sør-Trøndelag. Konsekvensutredning. Rådgivende Biologer AS, rapport 2425, 55 sider.
- Elvemuslingbasen: Elvemuslingbasen (gislink.no)
- Framstad, E. (2018). Flomskogsmark, Skog. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (14.07.2021).
- Hansen, M. 2014. Påvisning av elvemusling i deler av Søavassdraget og Åelva 2013. - Notat for Hemne kommune, 1-6.
- Ihlen, P. G. 2010. Botaniske verdier og småkraft. I Frilund, G. (red.) 2010. Etterundersøkelser ved små kraftverk. Norges vassdrags- og energidirektorat, rapport miljøbasert vannføring 2010-2. 113 sider, pluss vedlegg.
- Korbøl, A. & Hoel, P. L. 2018. Kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold ved bygging av små kraftverk - revidert utgave. Norges vassdrags- og energidirektorat. Veileder nr 6-2018. 14 sider.
- Lorentzen, M. N. & Gaarder, G. 2019. Naturmangfold i Kyrksæterøra, Hemne kommune. Miljøfaglig Utredning, Notat 2019-N37. 31 s
- Lorentzen, M. N., Vatne, S., Gaarder, G. 2019. Drikkevannskilde i Heim kommune for Eide kommunale vannverk. Konsekvensutredning på tema naturmangfold. Miljøfaglig utredning 2019-2. 48 s. + vedlegg
- Sjursen, A. D. & Kjærstad, G. 2015. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Trøndelag, 2014 - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2015-2: 1-24.
- Statens vegvesen 2018. Konsekvensanalyser, Håndbok V712.
- Totland, K. 2019. Kartlegging av fugl i forbindelse med utredning av ny drikkevannskilde, Hemne kommune 2019. Norsk Ornitologisk Forening, Hemne lokallag. Rapport

- Uglen, I., Dervo, B., Mjelde, M., Schartau, A. K. & Svenning, M. 2018. Ferskvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken. Hentet 31.07.2020.
- Aarrestad, P. A., Evju, M., Høitomt, T., Ihlen, P. og Grytnes, J.-A. (2018). Åpen flomfastmark, Fjell og berg. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (14.07.2021).

10. Vedlegg til rapporten

Naturtypebeskrivelse

I løpet av feltarbeidet ble det registrert en ny naturtypelokalitet som er beskrevet her, etter mal fra Miljødirektoratet.

Lokalitet	Lernesstranda
Naturtype	Flommarksskog
Utforming	Flompåvirket oreskog
Verdi	Lokalt viktig (C-verdi)

Innledning. Naturtypelokaliteten ble kartlagt av Per Gerhard Ihlen 03.06.2021 i forbindelse med en konsesjonssøknad fra AquaGen AS om vannuttak fra Haugaelva. Beskrivelse og verdisetting følger DN-håndbok 13, med Miljødirektoratet sine reviderte fakta-ark for 2014.

Beliggenhet og naturgrunnlag. Lokaliteten ligger på nordvestsiden av Haugaelva, omtrent 300 m fra utløpet i sjø, ved Kyrksæterøra i Hemne kommune i Trøndelag. Berggrunnen av diorittisk til granittisk gneis, som er harde og sure bergarter som avgir lite plantenæringsstoffer. Løsmassene består mest av elve- og bekkeavsetninger.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper. Naturtypen er en flommarksskog, utforming flompåvirket oreskog. Tresjiktet domineres av gråor. Naturtypen tilsvarer flomskogsmark i Miljødirektoratets instruks for kartlegging av naturtyper etter NiN (2020) og flomskogsmark på finmateriale (T30-C-2) jf. Bratli mfl. (2019). Naturtypen er rødlistet i Norge og vurdert som sårbar (Framstad 2018).

Artsmangfold. Flommarksskogen domineres av gråor og har innslag av hegg, platanlønn og selje i tresjiktet. Av arter i feltsjiktet kan nevnes bringebær, enghumleblom, hagelupin, hvitveis, mjørdurt, rød jonsokblom, skogstorkenebb, skogsveve, sumphaukeskjegg og sølvbunke. I tillegg finnes noe strutseving, som indikerer litt kildepåvirkning. Epifyttfloraen på gråor er artsfattig her, og bare vanlige arter som barkragg (*Ramalina farinacea*), bristlav (*Hypogymnia sulcata*), vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*) og vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*) ble registrert.

Bruk, tilstand og påvirkning. Skogen ligger nær elveløpet og bortsett fra noe søppel, er den stort sett intakt. Naturtypelokaliteten består av en eldre normalskog med lite stående død ved, men noe liggende død ved finnes.

Fremmede arter. Platanlønn og hagelupin (begge med svært høy risiko, SE) vokser rikelig i naturtypelokaliteten.

Skjøtsel og hensyn. Det beste for de biologiske verdiene er å unngå hogst og tekniske inngrep.

Del av helhetlig landskap. Naturtypelokaliteten er i et fjord- og fjellandskap dominert av furuskogsmark på fattig grunn, og ofte med rikere skoger i lisdene.

Verdibegrunnelse. Naturtypelokaliteten får lav vekt på artsmangfold og størrelse og middels vekt på habitatkvalitet og påvirkning. Flomregimet er stort sett intakt. Lokaliteten er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).



