

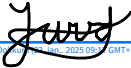
Krøderen

Hydrologirapport



Krøderen stasjon. Foto: Sør Arkitekter AS

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	23.01.2025	Utarbeidelse av dokument	Jan Willem van Dokkum	Anne Bjørkenes Christiansen (flomberegning)
			 Jan Willem van Dokkum 23.01.2025 09:11 (MT+1)	Samuel Vingerhagen (Vannlinjeberegning) 
			23.01.2025	22.01.2025

Sweco Norge AS
Prosjekt

Prosjektnummer
Kunde

Opprettet av
Dato opprettet

Rev

Dokumentreferanse

Organisasjonsnr. 967032271
Områdeplan for Krøderen -
utredninger

10240000
Sør Arkitekter AS

Jan Willem van Dokkum
23.01.2025

0

P:\32224\10240000_Områdeplan_for_Krøderen_-_utredninger\000_Områdeplan_for_Krøderen_-_utredninger\06
Dokumenter\01 VAO - hydrologi\Hydrologi\Hydrologisk rapport Krøderen.docx

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Flomberegning.....	5
2.1	Dimensjonerende vannføring	5
2.1.1	Nedbørsfeltegenskaper og beregningsmetodikk	5
2.1.2	RFFA-NIFS	6
2.1.3	Den rasjonelle metoden	6
2.1.4	Flomfrekvensanalyse (FFA).....	8
2.1.5	Sammenligning av metodene og valg av flomstørrelse	10
2.1.6	Sammenligning av erfaringstall.....	10
2.1.7	Klimapåslag	10
2.2	Dimensjonerende flom	10
2.3	Usikkerhet i vannmengde.....	11
3	Vannlinjeberegning.....	13
3.1	Hydraulisk modell	13
3.1.1	Terrengmodell, grensebetingelser og cellestørrelse	13
3.1.2	Kulverter.....	17
3.1.3	Ruhet	18
3.2	Resultater	18
3.3	Konklusjon vannlinjeberegning	20
4	Referanser.....	21
	Vedlegg 1: NEVINA, Scalgo og RFFA-NIFS beregning	22
	Vedlegg 2: Hydra II	26
	Vedlegg 3: NEVINA	31
	Vedlegg 4: Flomsonekart.....	36

Sweco Norge AS

Prosjekt

Prosjektnummer

Kunde

Opprettet av

Dato opprettet

Rev

Dokumentreferanse

Organisasjonsnr. 967032271

Områdeplan for Krøderen -
utredninger

10240000

Sør Arkitekter AS

Jan Willem van Dokkum

23.01.2025

0

P:\32224\10240000_Områdeplan_for_Krøderen_-_utredninger\000_Områdeplan_for_Krøderen_-_utredninger\06
Dokumenter\01 VAO - hydrologi\Hydrologi\Hydrologisk rapport Krøderen.docx

1 Innledning

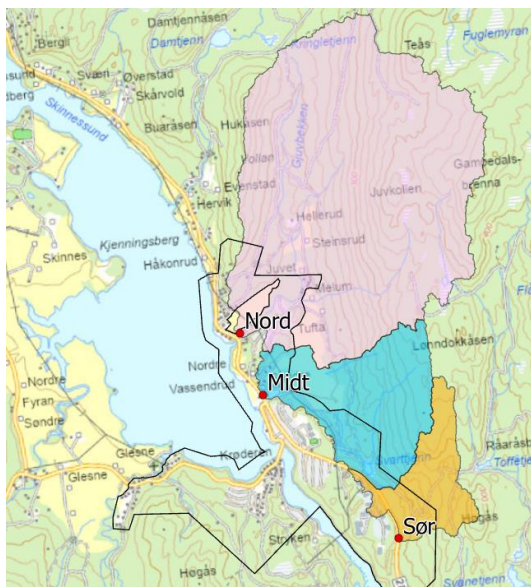
Sweco Norge AS er engasjert av Sør Arkitekter AS for å bistå med analyser og fagutredninger i forbindelse med områderegulering av tettstedet Krøderen i Krødsherad kommune. Områdereguleringsplanen legger blant annet til rette for nye områder med boligbebyggelse og fortetting/utvidelse i eksisterende områder, utvikling av området langs Krøderbanen i sentrum, utvidelse av næringsområdet på Sundvollhovet og nytt næringsområde i Nordre Elgedalen. Planområdet omfatter tettstedet Krøderen i Krødsherad kommune i Buskerud fylke, se figur 1. Tettstedet ligger i sørenden av innsjøen Krøderen/Krøderfjorden, ved utløpet til Snarumselva.



Figur 1 Lokalisering av planområdet. Plangrensen er vist med sort, stiplet strek

Det er flere bekker i planområdet som er i aktsomhetsområde for flom fra NVE. Bekkene heter 'Juvbekken', 'Bekken som renner gjennom stasjonsområdet' (bekkenavn ukjent) og 'Bekken Nordre Elgedalen' (bekkenavn ukjent). I denne rapporten ble det av klarhetsgrunner valgt å bruke navnene 'Nord' (Juvbekken), 'Midt' (Bekken som renner gjennom stasjonsområdet) og 'Sør' (Bekken Nordre Elgedalen).

Nedbørsfeltene til bekkene er vist i figur 2. Det er utført en flomberegning, vannlinjeberegning og flomsonekartlegging for hver bekk. Flomsonekartet viser oversvømte områder, vanndybde og vannstander under en dimensjonerende flom. Det er i beregningene ikke tatt hensyn til flom i innsjøen Krøderen eller Snarumselva.



Figur 2: Nedbørsfeltene til bekkene bestemt ved Scalgo.

2 Flomberegning

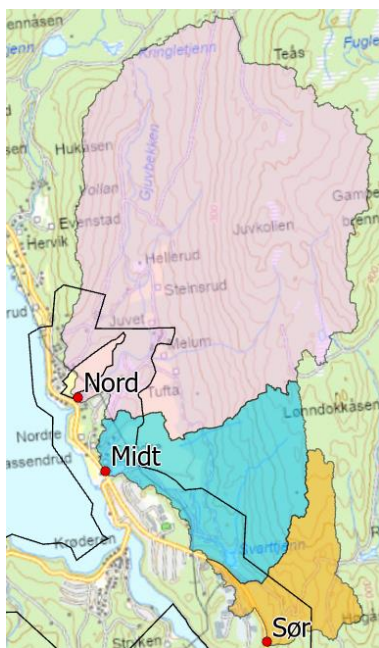
En flomberegning er utført på nåværende arealbruk. Dersom arealet med tette flater skulle øke betraktelig i fremtiden, bør det tilpasses tiltak som for eksempel fordrøyningsystemer.

2.1 Dimensjonerende vannføring

Området er klassifisert i sikkerhetsklasse F2 i henhold til TEK17 §7-2 *Sikkerhet mot flom og stormflo* (Direktoratet for byggkvalitet, 2023). Sikkerhetsklasser F2 omfatter de fleste bygg beregnet for personsopphold og skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot en 200-årsflom.

2.1.1 Nedbørsfeltegenskaper og beregningsmetodikk

Nedbørsfeltene til bekkene innenfor plangrense er vist i figur 3 og nedbørsfeltparametere er presentert i tabell 1. Nedbørsfeltene og feltkarakteristika er innhentet ved bruk av applikasjon Scalgo. Nedbørsfeltberegninger i NEVINA er for grovt til å bestemme små nedbørsfelt. Nedbørsfeltene beregnet i Scalgo er vurdert som med korrekte og brukes videre.



Figur 3: Nedbørsfeltene bestemt med Scalgo.

Tabell 1: Feltparametere nedbørsfelter. Kilde: Scalgo (se vedlegg 1).

Feltnavn	Areal	A _{SE}	Helning	Høyde maks	Høyde min	Skog	Dyrket mark	Urban	Normalavrenning (Q _n)**
	(km ²)	(%)	(°)	(Moh.)	(Moh.)	(%)	(%)	(%)	(l/s/km ²)
Nord	5,7	0	11	501	134	92	5	1	(10,6 · 6,3% =) 11,3
Midt	1,5	0,1	10	371	138	82	14	2	(10,1 · 6,6% =) 10,8
Sør	0,7	0	8	347	170	75	20	3	10,8*

*A_{SE}: Bekk 'Sør' er for liten for en NEVINA beregning og Q_n fra felt 'Midt' er brukt.

**Normalavrenning (Q_n): Flomrapport og Avrenningskartet fra NEVINA beregner 3 forskjellige normalavrenninger: 1961-1990, 1961-1990(v2022) og 1991-2020. Den nyeste verdien (1991-2020) er

beregnet med en annen metode enn 1961-1990, og er derfor ikke direkte sammenliknbare. Formelverket RFFA-NIFS er basert på data fra avrenningskart 1961-1990 og NVE anbefaler ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Det finnes imidlertid en alternativ versjon av 1961-1990 beregnet med samme metode som den som er brukt for å beregne 1991-2020. Denne versjonen kalles '1961-1990 (v2022)'. Versjonene 1961-1990 (v2022) og 1991-2020 er sammenliknbare, da forskjellen mellom dem hovedsakelig skyldes de ulike tidsperiodene de representerer. Basert på dette er det valgt å bruke '% endring fra 1961- 1990 (v2022) til 1991-2020' som påslag for normalavrenningen fra 1961-1990, for å oppnå en RFFA-NIFS vurdering som benyttes den nyere normalavrenningen.

Ved flomberegninger skal det benyttes forskjellig beregningsmetoder. For beregning av kulminasjonsflom gis anbefalinger basert på tilgjengelig lengde av lokale data og størrelsen på nedbørsfeltet. Det er ingen målestasjoner i bekkene, og nedbørsfeltet er mindre enn 60 km². Flomberegningsmetodene som er brukt er RFFA-NIFS, den rasjonelle metode og en flomfrekvensanalyse (FFA) av målestasjoner i området.

2.1.2 RFFA-NIFS

Formelverket RFFA-NIFS er utarbeidet for å estimere kulminasjonsflomverdier i små uregulerte nedbørsfelt (areal < ca. 60 km²) og inkluderer ligninger for å beregne middelflommen og vekstkurven. Resultatene fra RFFA-NIFS beregningen er vist i tabell 2 og vedlegg 1.

Tabell 2: Flomverdier 200-årsflom uten klimapåslag (kulminasjonsverdier).

Feltnavn	Q ₂₀₀ (m ³ /s)	q ₂₀₀ (l/s/km ²)
Nord	5,3	920
Midt	1,4	989
Sør	0,8	1179

2.1.3 Den rasjonelle metoden

En flomberegning er utført med den rasjonelle metoden. Denne metoden er basert på direkte sammenheng mellom nedbør og avrenning og gir et svært enkelt overslag av kulminasjonsvannføringen (NVE, 2022). Den rasjonelle metode er best tilpasset små nedbørsfelt med rask respons. NVE (2022) anbefaler å bruke metoden for nedbørsfelt mindre enn 2 km². Bekk 'Nord' er større enn 2 km² og er ikke beregnet med denne metoden. Bekk 'Midt' og 'Sør' er beregnet.

Ved den rasjonelle metoden er avrenningen (Q) gitt ved:

$$Q = C \times i \times A$$

Hvor:

- C = avrenningsfaktor (-)
- i = dimensjonerende nedbørintensitet fra IVF-kurver (l/s/ha)
- A = feltareal (ha)

Konsentrasjonstiden

Konsentrasjonstiden (t_k) er tiden det tar for vannet å renne fra nedslagsfeltets ytterste punkt til utløpet og varierer avhengig av feltegenskapene. Konsentrasjonstiden brukes sammen med IVF-kurver for å finne dimensjonerende nedbørintensitet.

To formler er brukt:

$$(1) t_k = 0,6 \cdot L_f \cdot \Delta H^{-0,5} + 3000 \cdot A_{se}$$

$$(2) t_k = K_t \cdot L_f \cdot \Delta H^{-0,5}$$

Her er:

- t_k konsentrasjonstid (min)
- L_f feltlengde (m)

ΔH høydeforskjellen i feltet (m)
 A_{se} effektiv sjøprosent (-)
 K_t koeffisient for terreng ($\text{min}/\text{m}^{0.5}$)
 tett skog 0,6, høy vegetasjon 0,4, kort gress 0,25, bart fjell 0,12, asfalt og betong 0,08.

Tabell 3: Parametere og resultater for konsentrasjonstidsberegning.

Feltnavn	L_f (m)	ΔH (m)	A_{se} (-)	Valgt K_t ($\text{min}/\text{m}^{0.5}$)	t_k formel 1 (min)	t_k formel 2 (min)	valgt t_k (min)
Midt	3979	233	0,001	0,50	158	129	120
Sør	2832	177	0	0,55	128	117	120

Feltlengde og høydeforskjell i feltet er bestemt basert på høydedata i Scalgo Live. Basert på resultatene vist i tabell 2 er det valgt å bruke en konsentrasjonstid på 120 minutter for begge felt.

IVF-kurver

Målestasjonen med IVF-kurver som er nærmest nedbørsfeltene er Hønefoss (SN20300) med data fra 1969-1994, 22 sesonger (se figur 4).

IVF-verdier for Hønefoss (SN20300),
Data fra 1969 - 1994, 22 ses. Oppdatert 31.12.2022.

	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	149,3	128,9	116,1	95,8	69,8	54,7	44,6	35,3	28,3	23,0	18,2	15,8	11,8	7,4	4,5	2,7
5	221,4	192,0	171,9	141,6	102,8	80,7	66,6	52,7	41,4	33,3	26,3	22,5	16,3	9,4	5,7	3,4
10	276,2	240,1	212,6	175,1	126,8	100,4	83,9	65,4	50,8	40,6	32,1	26,9	19,2	10,8	6,6	3,9
20	333,5	289,3	257,3	211,2	153,0	121,0	101,3	79,1	60,5	48,1	37,5	31,2	22,1	12,2	7,5	4,5
25	352,1	304,9	271,2	223,7	161,4	128,2	107,2	84,0	63,8	50,6	39,2	32,6	23,0	12,6	7,7	4,6
50	411,7	357,2	320,6	264,2	191,9	152,0	127,8	98,8	74,3	58,7	44,6	36,8	26,0	13,9	8,7	5,2
100	475,5	412,6	371,9	309,6	224,4	177,8	150,0	116,0	85,6	66,8	50,2	41,3	28,9	15,3	9,7	5,7
200	543,9	472,6	425,4	357,9	262,0	206,3	174,9	134,6	97,7	75,8	56,2	45,6	32,1	16,6	10,8	6,3

Figur 4: IVF-data fra målestasjon Hønefoss.

Nedbørintensitet med en varighet på 120 minutter og et gjentaksintervall på 200 år er 45,6 l/s/h.

Avrenningsfaktor

Avrenningsfaktorer (C) er et uttrykk for den totale nedbørsmengden i et nedbørsfelt som renner bort som overflatevann, og er avhengig av arealbruk og helning. Arealbruk og helning er hentet fra NEVINA. Avrenningsfaktorene og korreksjonsfaktoren er basert på de anbefalte verdiene i NVE (2022).

NVE (2022) anbefaler å bruke en korreksjonsfaktor for større og sjeldnere forekommende flommer når det er ugunstige forhold i feltet. Anbefalt verdi vises i tabell 4. En korreksjonsfaktor 1,3 brukes.

Tabell 4: Korreksjonsfaktor for returperiode $T > 10$ år (NVE, 2022).

Returperiode T (år)	Korreksjonsfaktor F_c
<10	1,00
10-25	1,10
25-50	1,20

50-100	1,25
100-200	1,30

De endelige avrenningsfaktorene med en korreksjonsfaktor er beregnet i tabell 5.

Tabell 5: Beregning av avrenningsfaktor (C) for en 200-årsflom. Arealandelen av nedbørsfeltet er bestemt ved Scalgo.

Nedbørsfelt 'Midt'	Avrenningsfaktor (-)	Andel av nedbørsfelt (%)	C-verdi (-)
Overflatetype			
Betong, asfalt, bart fjell	0,90	1	0,01
Grusveger	0,85	1	0,01
Dyrket mark	0,30	15	0,05
Gressplen	0,22	27	0,06
Skogsområder	0,15	56	0,08

Nedbørsfelt 'Sør'	Avrenningsfaktor (-)	Andel av nedbørsfelt (%)	C-verdi (-)
Overflatetype			
Betong, asfalt, bart fjell	0,90	3	0,03
Grusveger	0,85	2	0,02
Dyrket mark	0,30	0	0
Gressplen	0,22	20	0,04
Skogsområder	0,15	75	0,11

Felt navn	Summen av C-verdier (-)	Korreksjonsfaktor Returperiode 100–200 år (-)	Endelig C-verdi (-)
Midt	0,21	1,3	0,27
Sør	0,20	1,3	0,26

Beregnet flomverdi

Flomverdien beregnet ved den rasjonelle metode er vist i tabell 6.

Tabell 6: Inngangsparametere og resultater fra den rasjonelle metode, kulminasjonsverdi uten klimapåslag.

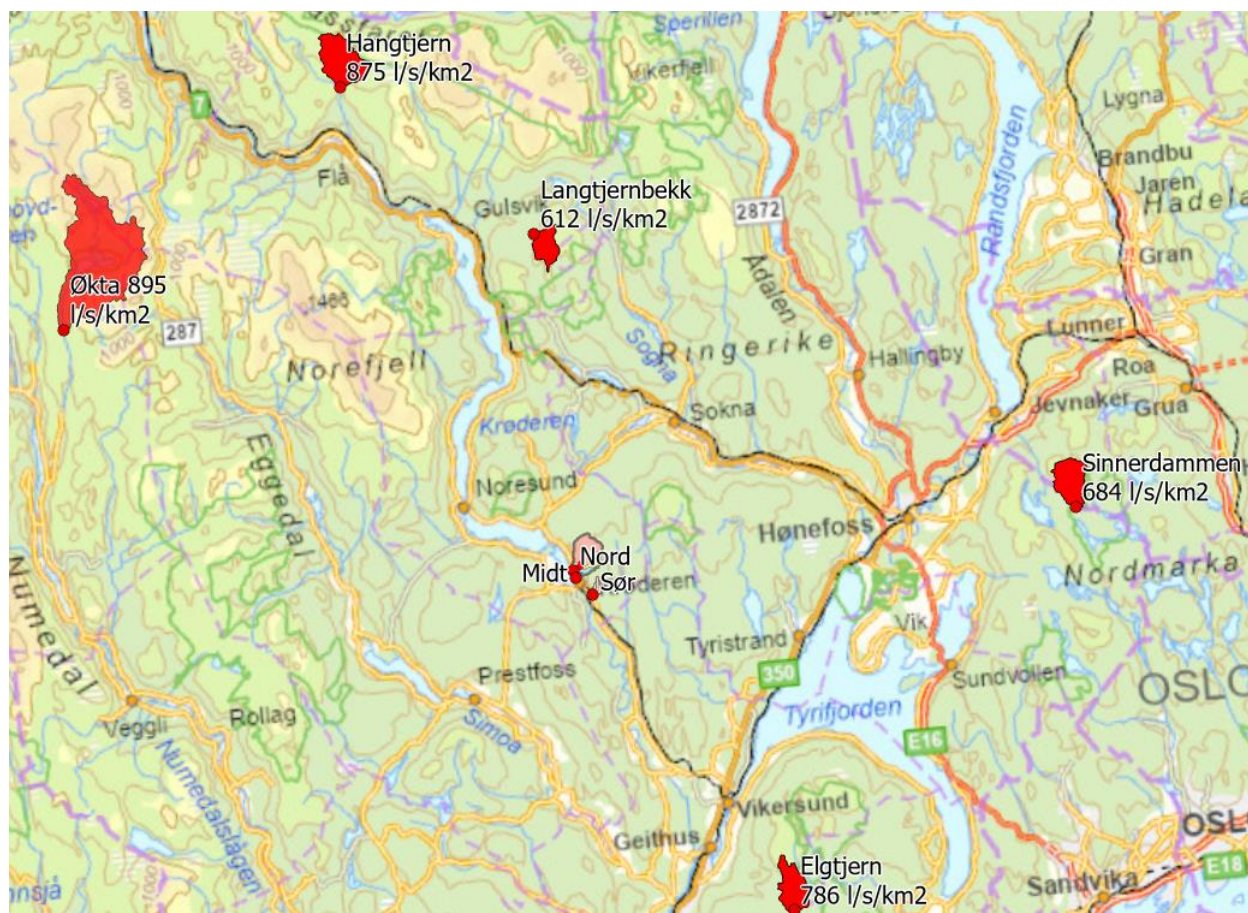
Felt navn	Areal (km ²)	t _k (min)	i ₂₀₀ (l/s/ha)	C-verdi (-)	Q ₂₀₀ (m ³ /s)	q ₂₀₀ (l/s/km ²)
Midt	1,5	120	45,6	0,27	1,8	1221
Sør	0,7	120	45,6	0,26	0,8	1189

2.1.4 Flomfrekvensanalyse (FFA)

Tabell 7 og figur 5 viser de hydrologiske målestasjonene med utvalgte feltegenskaper i området rundt nedbørsfelt til bekkekrysningen.

Tabell 7: Hydrologiske målestasjoner med utvalgte feltegenskaper i området rundt nedbørsfelt 'Nord', 'Midt' og 'Sør'.

Feltnavn	Areal (km ²)	Ase (%)	Helning (-)	Høyde min – maks (moh.)	Myr (%)	Skog (%)	Sjø (%)	Urban (%)	Snaufjell (%)	Normalavrenning (l/s/km ²) Hydra II
11.4 Elgtjern	7,0	3,2	9	436 – 672	6	86	8	0	0	21,7 (periode 1975-2023)
12.212 Hangtjern	11,0	0,7	9	590 – 1047	12	80	3	0	4	18,1 (periode 1986-2023)
12.188 Langtjernbekk	4,7	4,9	9	512 – 755	7	87	7	0	0	21,0 (periode 1973-2023)
15.55 Økta	48,8	4,1	9	842 – 1311	8	27	10	0	50	16,5 (periode 1966-1981)
6.71 Sinnerdammen	7,6	2	11	483 - 552	3	93	4	0	0	23,2 (periode 2003-2023)
Nedbørsfelt 'Nord'	5,7	0	11	135 – 501	1	92	0	1	0	11,3 (avrenningskart NEVINA)
Nedbørsfelt 'Midt'	1,5	0,1	10	138 – 371	1	82	0,5	2	0	10,8 (avrenningskart NEVINA)
Nedbørsfelt 'Sør'	0,7	0	8	170 - 347	0	75	0	3	0	10,8 (Samme verdi som 'Midt')



Figur 5: Spesifikke kulminasjonsverdier (timesverdier) – 200-års flom for målestasjoner med utvalgte feltegenskaper i området rundt nedbørsfelt 'Nord', 'Midt' og 'Sør'.

Selv om målestasjonene fra tabell 7 og figur 5 ikke forventes å være representative for nedbørsfelt til bekkekryssningen, er det nyttig å vurdere de observerte flomverdiene i området. Dette gir et inntrykk av variasjon og størrelsesorden, selv om nedbørsfeltet til 'Nord', 'Midt' og 'Sør' forventes å ha en større spesifikk kulminasjonsflom enn disse andre feltene. Resultatene fra flomfrekvensanalyser for en 200-års

flom, utført på tidsseriene, er vist i figur 5. Ekstremver dianalysene viser liten forskjell i spesifikke flomstørrelser for nedbørsfeltene. Den spesifikke 200-årsflommen (kulminasjonsverdier) varierer fra 612 l/s/km² for Langtjernbekk til 895 l/s/km² for Økta.

Nedbørsfelt 'Nord', 'Midt' og 'Sør' har mindre areal sammenlignet med de andre feltene, høyest andel urban og dyrket mark/ gressområder, og har betydelig mindre flomdempning fra sjøer. Alle disse faktorene bidrar til raskere avrenning (mindre demping i feltet). Derimot er normalavrenning lavere i nedbørsfeltene sammenlignet med de andre feltene, noe som fører til lavere avrenning. Basert på sammenlikning av feltparametrene for nedbørsfelt ved målestasjoner og for feltene til 'Nord', 'Midt' og 'Sør' vil vi anta at spesifikk flomvannføring vil være noe høyere enn for målestasjonene. Basert på overstående anses en kulminasjonsavrenning (q_{200}) på 1200 l/s/km² rimelig.

2.1.5 Sammenligning av metodene og valg av flomstørrelse

Tabell 8 viser de brukte metodene og beregnede vannføring under en 200-årsflom.

Tabell 8: Sammenligning av metodene.

Metode	RFFA-NIFS	Den rasjonelle metode	Flomfrekvensanalyse (FFA)
	q_{200} (l/s/km ²)	q_{200} (l/s/km ²)	q_{200} (l/s/km ²)
Nord	920	-	1200
Midt	989	1221	1200
Sør	1179	1189	1200

For bekk 'Nord' er resultatet fra RFFA-NIFS lavere enn resultatet fra FFA. For bekk 'Midt' er resultatene fra den rasjonelle metode og FFA nesten likt. RFFA-NIFS viser en lavere verdi. For bekk 'Sør' gir alle tre metoder omtrent det samme verdi.

Metodene RFFA-NIFS gjelder for naturlige felt. Nedbørsfeltene er delvis urbanisert og har dyrket mark/ gressområder. Urbane områder (tette flater) og gressområder medfører typisk en raskere avrenning (større flomtopp) og det er ikke unaturlig å tro at RFFA-NIFS, som baserer seg utelukkende på naturlige felt, kan gi en noe lav verdi for nedbørsfelt 'Nord' og 'Midt'.

Basert på overstående velges det en avrenning på 1200 l/s/km² for alle nedbørsfeltene.

2.1.6 Sammenligning av erfaringstall

På Østlandet (vassdragsnummer 1-16, hvor nedbørsfeltene tilhører) varierer flomverdiene (q_{200}) stort sett mellom 500 – 1500 l/s/km², men noen flomverdier er helt opp til 2000 – 2500 l/s/km² (NVE, 2022). Basert på erfaringstall virker valgt q_{200} rimelig.

2.1.7 Klimapåslag

Den dimensjonerende vannføringen inkluderer en sikkerhetsfaktor for framtidige klimaendringer. Nedbørsfeltet til bekkekrysningen er mindre enn 10 km². For slike små nedbørsfelt anbefaler NVE (2022) at det benyttes en sikkerhetsfaktor F_k på 1,4 i vannføring, uavhengig av nedbørsfeltets andre egenskaper.

2.2 Dimensjonerende flom

Dimensjonerende flom (Q_{dim_200}) til nedbørsfeltene er beregnet i tabell 9.

.

Tabell 9: Beregning av dimensjonerende flom til nedbørsfelt til bekkekrysningen.

Felt navn	Q_{200} (m ³ /s)	F_k (-)	Q_{dim_200} (m ³ /s)
Nord	6,9 (1200 l/s/km ²)	1,4	9,6 (1680 l/s/km ²)
Midt	1,8 (1200 l/s/km ²)	1,4	2,5 (1680 l/s/km ²)
Sør	0,9 (1200 l/s/km ²)	1,4	1,2 (1680 l/s/km ²)

2.3 Usikkerhet i vannmengde

NVE (2022B) anbefaler et prosentvis påslag på vannføringen som via en hydraulisk modell gjøres om til en ekstra høyde, kalt sikkerhetspåslag som skal legges på den beregnede vannstanden. Denne ekstra høyden kan en finne ved å beregne vannstanden både med og uten det prosentvise påslaget på vannføringen (NVE, 2022B). Differansen mellom disse høydene utgjør sikkerhetspåslaget.

Kvaliteten på flomberegningen og den hydrauliske modellen vurderes ved hjelp av en klassifisering av beregningene i henhold til en rekke kriterier. Den valgte klassen for henholdsvis flomberegning og hydraulisk beregning gir grunnlaget for valget av det prosentvise påslaget på vannføringen. (NVE, 2022B)

Klassifiseringskriterier av hydraulisk modell er vist i figur 6. Modellen er ikke kalibrert og modellen er plassert i klasse E.

Klasse	Klassifiseringskriterier
A	Modellen er kalibrert for en vannføring tilsvarende en 20-årsflom eller større, og avviket mellom de beregnede og observerte vannstandene er i hovedsak mindre enn 10 cm.
B	Modellen er kalibrert for en vannføring tilsvarende en 20-årsflom eller større, og avviket mellom de beregnede og observerte vannstandene er i hovedsak mellom 10 og 30 cm.
C	Modellen er kalibrert for en vannføring som er mindre enn en 20-årsflom, og avviket mellom de beregnede og observerte vannstandene er i hovedsak inntil 30 cm.
D	Modellen er tilpasset mot en målt vannlinje, og følsomhetsanalysen viser at endringer i vannstanden er tilnærmet 30 cm eller lavere.
E	Følsomhetsanalysen viser at endringer i vannstanden er større enn 30 cm. Eventuelt er modellen ikke tilpasset mot en målt vannlinje.

Figur 6: Klassifisering av hydraulisk modell (NVE, 2022B).

Klassifiseringskriterier av flomberegning er vist i figur 7. Flomberegninger er plassert i klasse 4: Begrenset hydrologisk datagrunnlag.

Klasse	Klassifiseringskriterier
1	Godt hydrologisk datagrunnlag, med observasjoner i vassdraget.
2	Brukbart hydrologisk datagrunnlag, med observasjoner i eller nært vassdraget.
3	Brukbart hydrologisk datagrunnlag, men store gradienter i spesifikke flomstørrelser i området.
4	Begrenset hydrologisk datagrunnlag.
5	Begrenset hydrologisk datagrunnlag og store gradienter i spesifikke flomstørrelser i området.

Figur 7: Klassifisering av flomberegningen (NVE, 2022B).

Sikkerhetspåslag legges på alle flomvannstander som ligger til grunn for reguleringsplaner og byggesaker. Dette gjelder også flomvannstander der det er tatt hensyn til forventede klimaendringer. Det vil si at det anbefalte sikkerhetspåslaget også skal legges på vannstander som inkluderer klimapåslag. (NVE, 2022B)

Prosentvis påslag er bestemt ved bruk av figur 8 og er basert på en kombinasjon av klassifiseringene av hydraulisk modell og flomberegninger. Prosentvis påslag med flomberegning i klasse 4 og hydraulisk modell i klasse E er 60 %.

Klassifisering av hydraulisk modell, tabell 10-1	Klasse E	40 %	45 %	50 %	60 %
	Klasse D	20 %	30 %	40 %	50 %
	Klasse C	15 %	20 %	30 %	40 %
	Klasse B	10 %	15 %	20 %	30 %
	Klasse A	5 %	10 %	15 %	25 %
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4 og 5

Klassifisering av flomberegning, tabell 10-2

Figur 8: Prosentvis påslag på vannføringen (NVE, 2022B).

Dimensjonerende flom med 60% sikkerhetspåslag ($Q_{\text{dim}_200+60\%}$) til nedbørsfeltene er beregnet i tabell 10.

Tabell 10: Beregning av dimensjonerende flom med 60% sikkerhetspåslag til nedbørsfeltene.

Felt navn	Q_{dim_200} (m ³ /s)	Sikkerhetspåslag	$Q_{\text{dim}_200+60\%}$ (m ³ /s)
Nord	9,6	1,6	15,4
Midt	2,5	1,6	4,0
Sør	1,2	1,6	1,9

3 Vannlinjeberegning

3.1 Hydraulisk modell

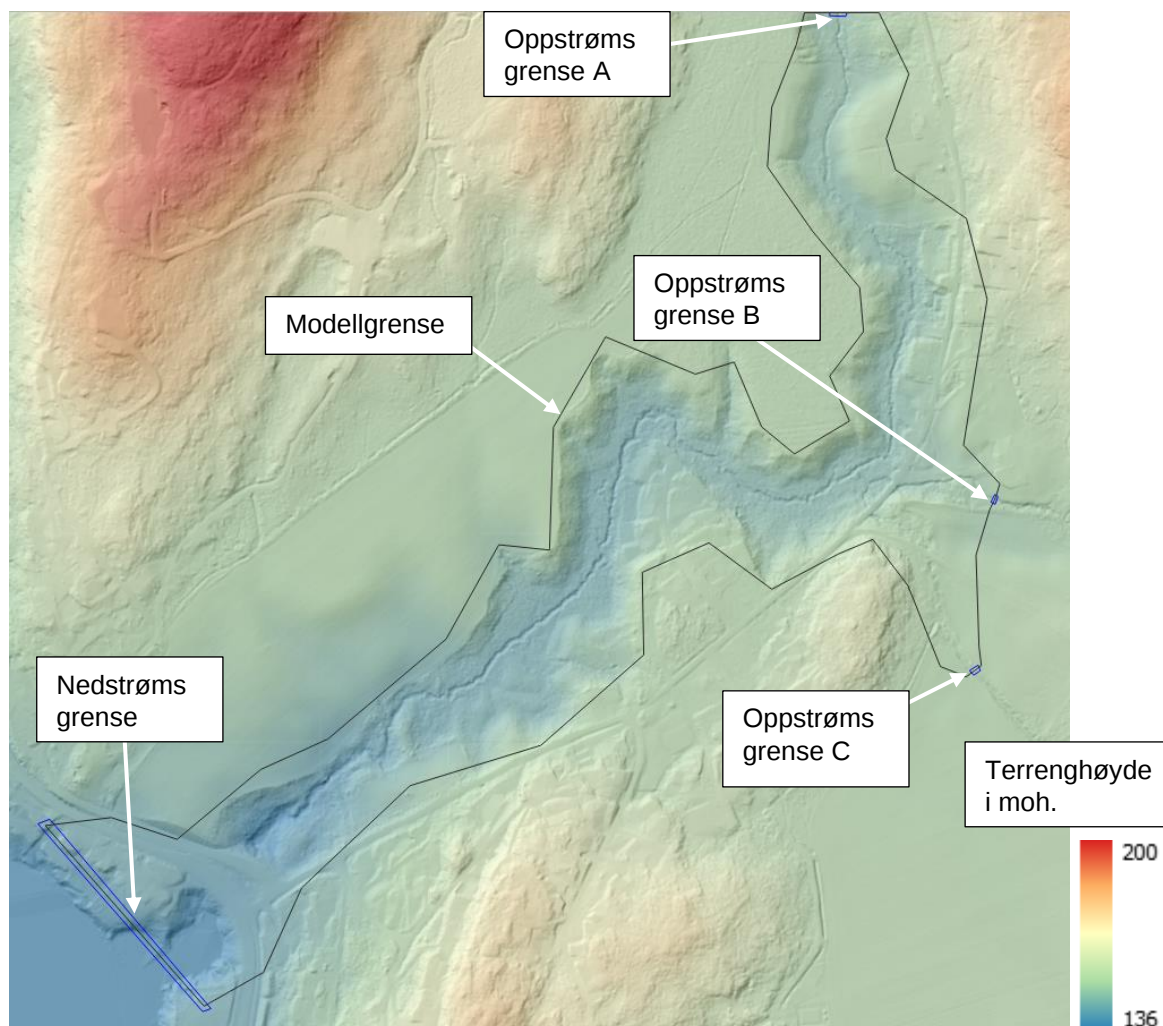
Vannlinjeberegningene er utført med en 2D-modell i RiverFlow2D versjon 8.15.02. Inngangsdataene i RiverFlow2D er terrengmodell, øvre og nedre grensebetingelser og ruhet (Manningskoeffisient).

3.1.1 Terrengmodell, grensebetingelser og cellestørrelse

Terrengmodellen er basert på laserdata (NDH Krødsherad-Ringerike-Hole 5 pkt 2016, ETRS 1989 UTM Zone 32N, oppløsning 0,25 m, hoydedata.no). Alle høydedata i rapporten er oppgitt i NN2000.

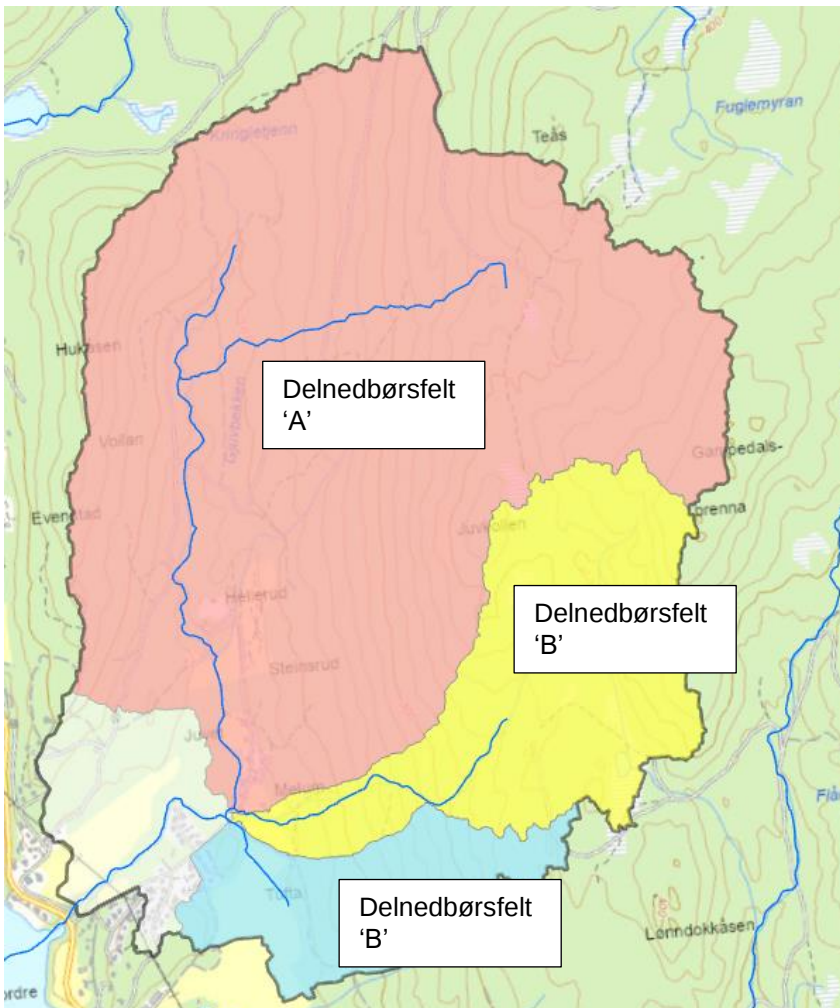
Bekk 'Nord'

Terrengmodellen og grensebetingelser i modellen er vist i figur 9. Cellestørrelsen i modellen 'Nord' er 1 meter.



Figur 9: Terrengmodell, grensebetingelser i modellen bekk 'nord'.

Som oppstrøms grensebetingelse (grense A, B og C) er vannføring benyttet, og som nedstrøms grensebetingelse er normalstrømning benyttet. Det er tre oppstrøms grensebetingelser fordi det renner tre bekker inn i området (se figur 10).



Figur 10: De tre bekkene som renner inn i området.

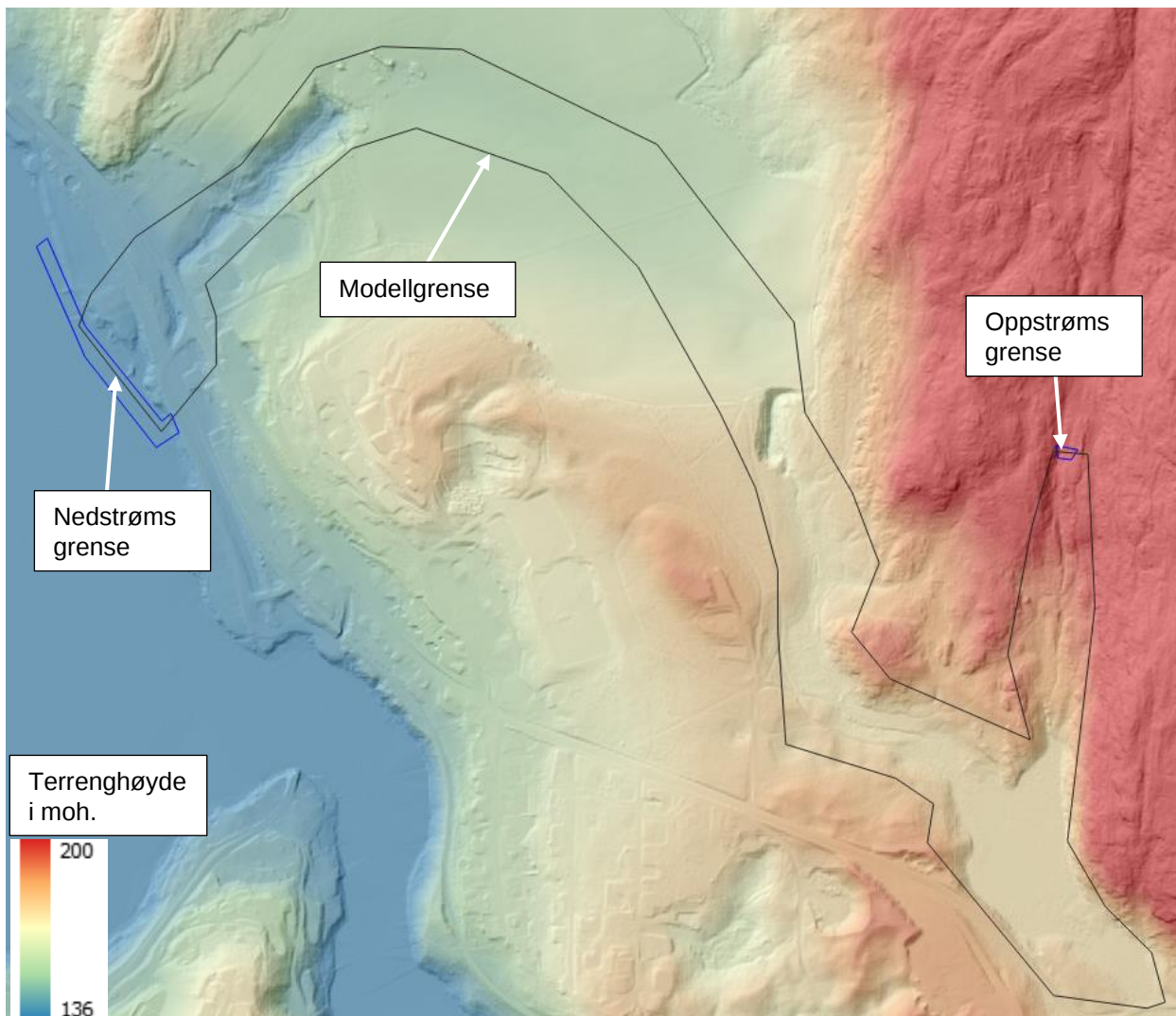
I flomberegningen er den dimensjonerende flommen beregnet for hele nedbørsfeltet. Vannmengden for de tre delnedbørsfeltene er arealskalert (se tabell 11). Det er valgt å tilpasse den dimensjonerende flommen + 60% direkte i modellen, da dette gir et flomsonekart med inkludert sikkerhetspåslag.

Tabell 11: Arealskalering av flomstørrelse.

	A (km ²)	Q (m ³ /s)
Hele felt bekk 'Nord'	5,7	15,4 (Q _{dim+60%})
Delnedbørsfelt A	3,8	11,0
Delnedbørsfelt B	1,0	2,9
Delnedbørsfelt C	0,5	1,4
Restfelt	0,4	Inkludert i delfelt A til C

Bekk 'Midt'

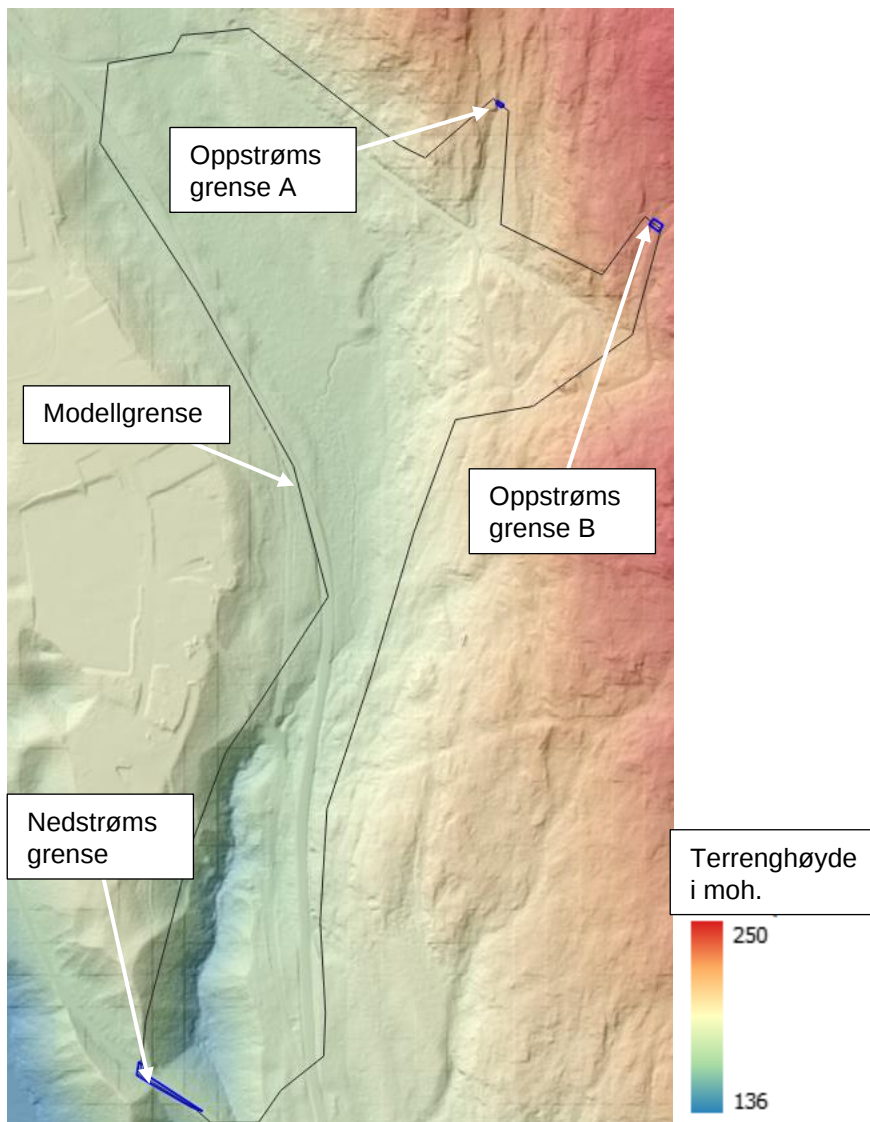
Terrengmodellen og grensebetingelser i modellen er vist i figur 11. Cellestørrelse i modellen 'midt' er 2 meter. Også her er det valgt å tilpasse den dimensjonerende flommen + 60% direkte i modellen, da dette gir et flomsonekart med inkludert sikkerhetspåslag.



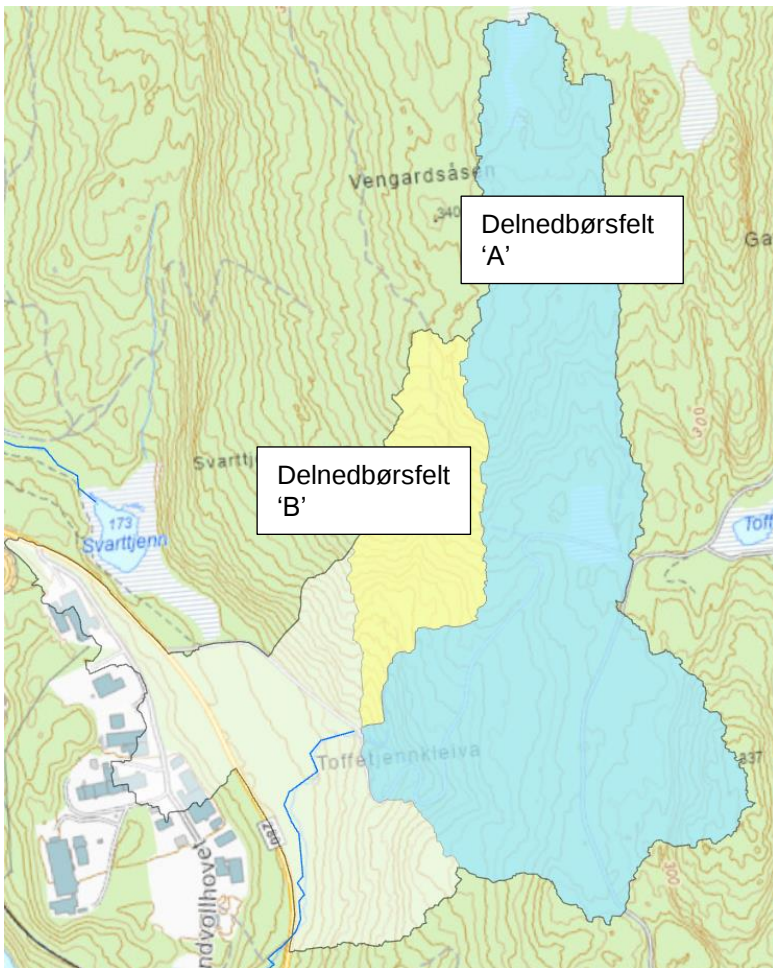
Figur 11: Terrenghøyde, grensebetingelser i modellen bekk 'midt'.

Bekk 'Sør'

Terrenghøyde og grensebetingelser i modellen er vist i figur 12. Cellestørrelse i modellen 'sør' er 2 meter.



Figur 12: Terrenghøyde, grensebetingelser i modellen bekk 'sør'.



Figur 13: De to bekkene som renner inn i området.

I flomberegningen er den dimensjonerende flommen beregnet for hele nedbørsfeltet. Vannmengden for de to delnedbørsfeltene er arealskalert (se tabell 12). Det er valgt å tilpasse den dimensjonerende flommen + 60% direkte i modellen, da dette gir et flomsonekart med inkludert sikkerhetspåslag.

Tabell 12: Areskalering av flomstørrelse.

	A (km ²)	Q (m ³ /s)
Hele felt bekk 'Sør'	0,7	1,9 (Q _{dim+60%})
Delnedbørsfelt A	0,44	1,6
Delnedbørsfelt B	0,09	0,3
Restfelt	0,17	Inkludert i felt A og B

3.1.2 Kulverter

Det finnes flere kulverter i området. For å være på den sikre siden er det valgt å ikke ta med kulvertene i beregningene. Testberegninger har vist at enkelte kulverter ikke kunne håndtere den dimensjonerende flommen, noe som resulterer i at vannet finner alternative løp. I tillegg er det betydelig risiko for at deler av kulvertene kan bli tette på grunn av trær og drivgods.

3.1.3 Ruhet

Manningskoeffisient (n-verdi) er benyttet for ruheten i modellen. Det finnes ingen innmålinger av vannføring og vannstand, og modellen er derfor ikke kalibrert. Benyttet Manningskoeffisient er basert på Chow (1959). Verdiene vist i tabell 13 brukes.

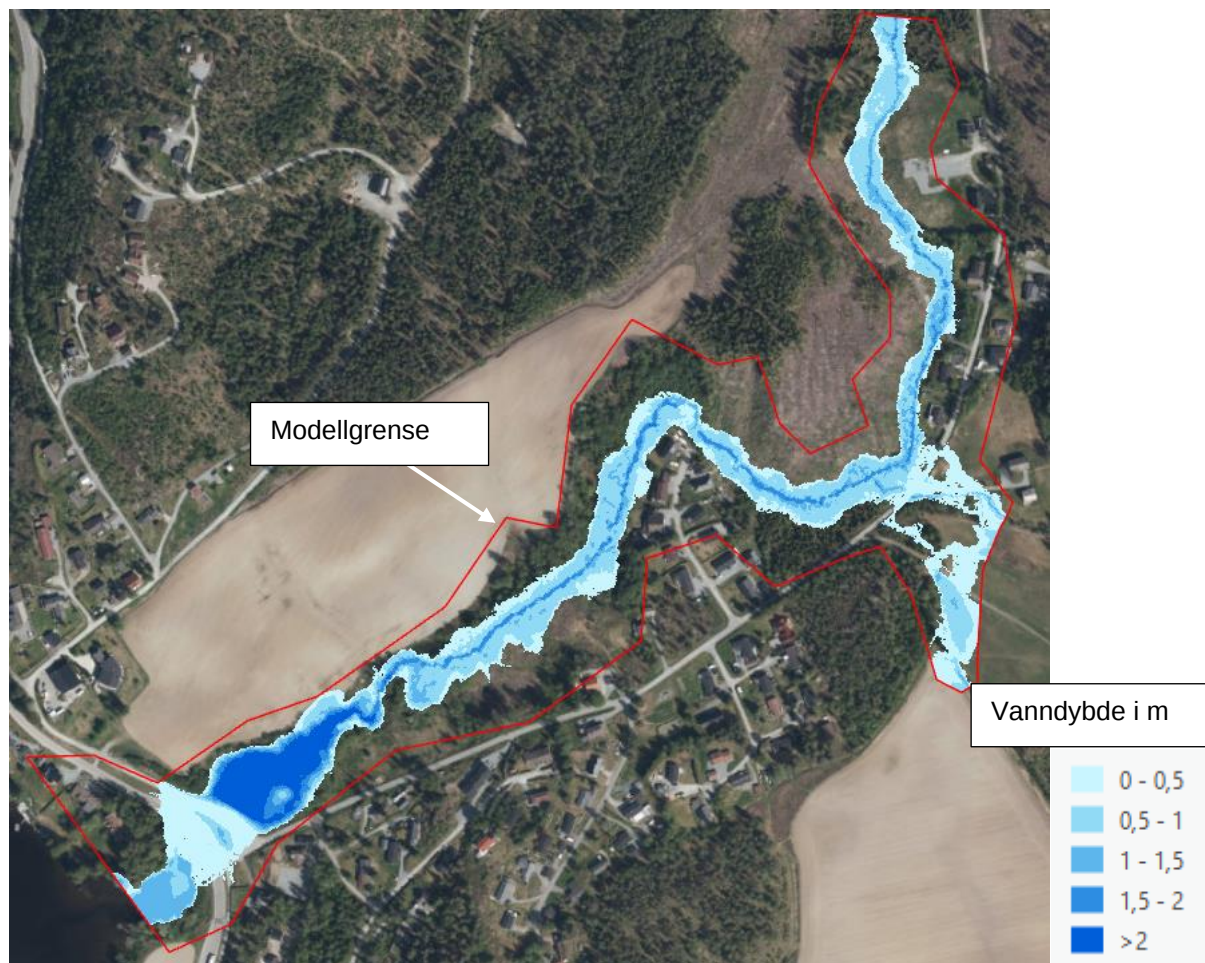
Tabell 13: Mannings n for kanaler (Chow, 1959).

Type kanal og beskrivelse	Mannings n
Bekkeløpet	0,050
Elveslette: Busker og trær	0,100
Elveslette: gress	0,035
Grusvei og asfalt	0,020

3.2 Resultater

Bekk 'nord'

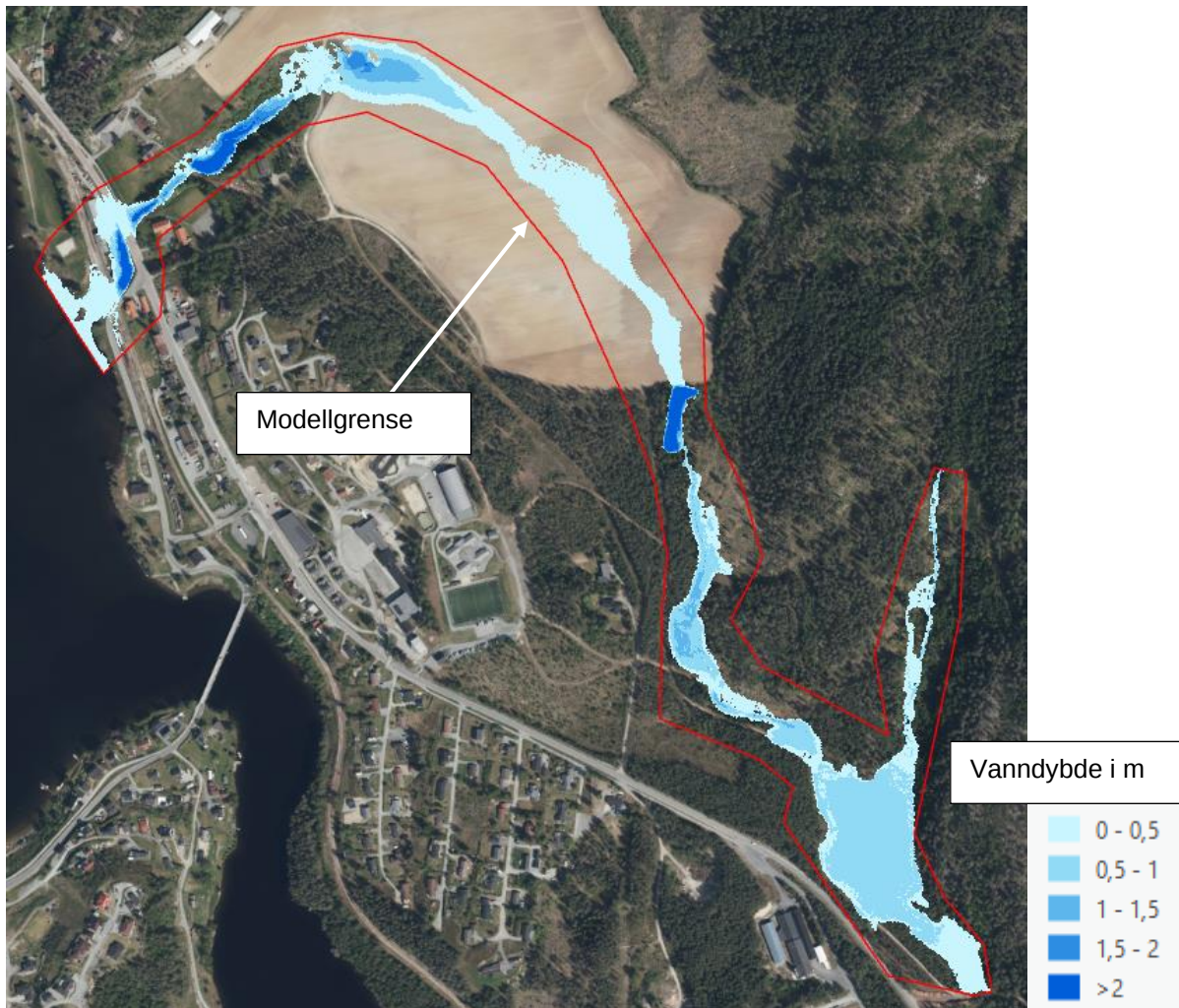
Oversvømte områder og vanndybder under en dimensjonerende flom er vist i figur 14. Flomsonekart med kotelinjer er vist i vedlegg 4.



Figur 14: Bekk 'Nord': Oversvømte områder og vanndybder under en dimensjonerende flom (15,4 m³/s).

Bekk 'Midt'

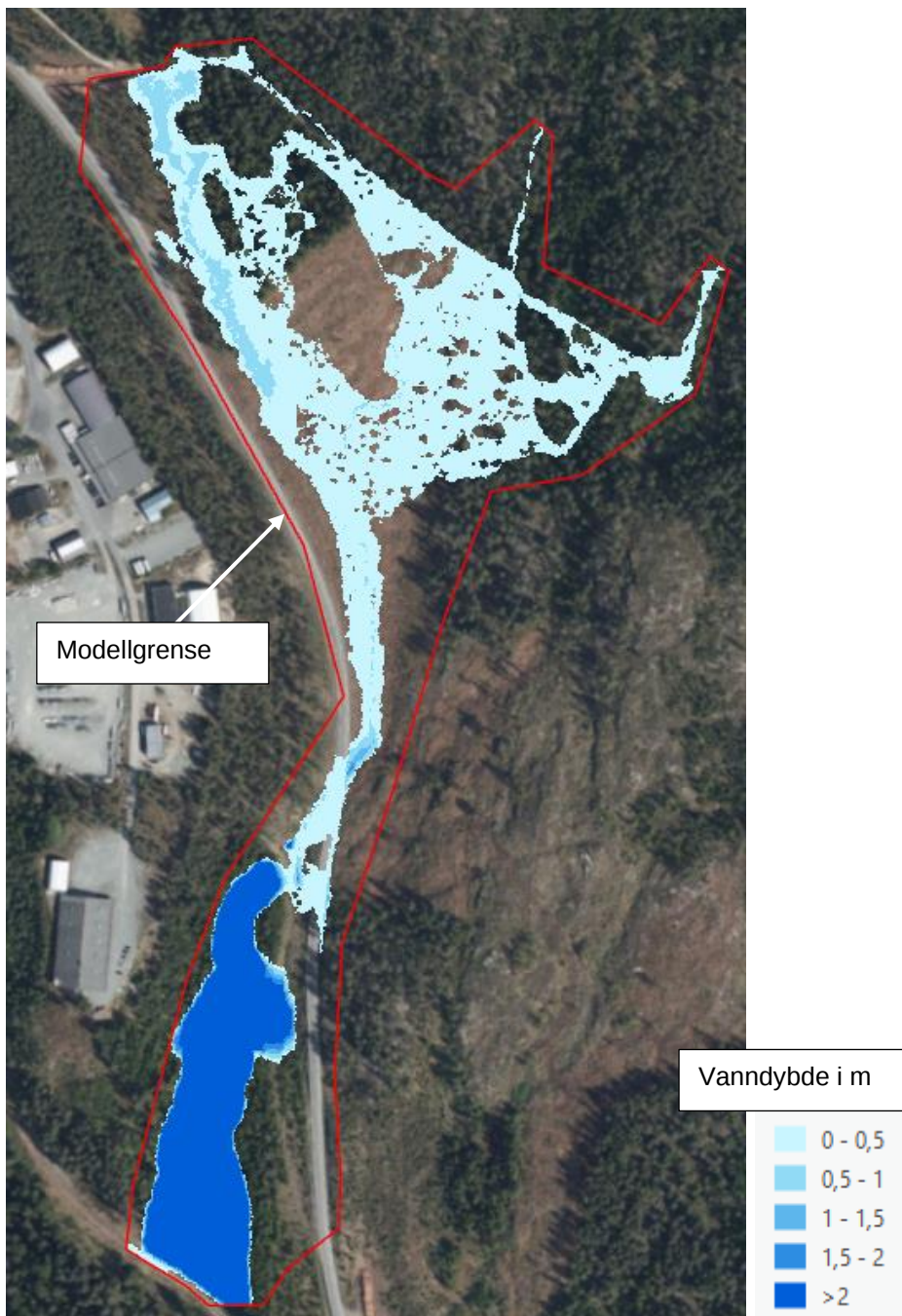
Oversvømte områder og vanndybder under en dimensjonerende flom er vist i figur 15. Flomsonekart med kotelinjer er vist i vedlegg 4.



Figur 15: Bekk 'Midt': Oversvømte områder og vanndybder under en dimensjonerende flom ($4 \text{ m}^3/\text{s}$).

Bekk 'Sør'

Oversvømte områder og vanndybder under en dimensjonerende flom er vist i figur 16. Flomsonekart med kotelinjer er vist i vedlegg 4.



Figur 16: Bekk 'Sør': Oversvømte områder og vanndybder under en dimensjonerende flom (1,9 m³/s).

3.3 Konklusjon vannlinjeberegning

Flomsonekartene viser oversvømte områder, vanndybde og kotelinjer for vannstand under en dimensjonerende flom inkludert et sikkerhetspåslag på 60%. Et ekstra sikkerhetspåslag på de beregnede vannstandene er derfor ikke nødvendig. Det er en betydelig risiko for at kulvertene i området kan tette seg under en flom på grunn av trær og drivgods. Kulvertene er antatt å være helt tette i modellen, og resultatene viser hvordan de oversvømte områdene kan se ut med tette kulverter under en dimensjonerende flom.

I beregningene er det antatt at terrenget ikke endrer seg. I områder hvor det er løsmasser, vil det normalt skje endringer i terrenget ved større flomhendelser. Det er derfor viktig å undersøke grunnforholdene og sikre bygninger og infrastruktur slik at ikke de ikke kan få skader som følge av erosjon ved større flomhendelser. Flomsonekartene er kun gyldige innenfor de definerte modellgrensene.

4 Referanser

Direktoratet for byggkvalitet, 2023. TEK17 § 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo,
<https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-2>

NVE, 2022. Veileder for flomberegninger. Nr. 1/2022.

NVE, 2022B. Sikkerhet mot flom, Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak. Nr. 3/2022.

Vedlegg 1: NEVINA, Scalgo og RFFA-NIFS beregning

Nedbørsfelt 'Nord'



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 210015 E
6677636 N

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

Feltparametere

Areal (A)	5.40 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0 %
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	6 km
Elvegradient (E _G)	19.4 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	20 m/km
Helning	11 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.1 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	3.2 km

Feltparametere Tilløp

Effektiv sjø – Tilløp (A _{AE,T})	0 %
Feltlengde – Tilløp (F _{F,T})	0 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	5.3 %
Myr (A _{MYR})	0.5 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	92.2 %
Sjø (A _{SJO})	0 %
Snauffjell (A _{SF})	0 %
Urban (A _U)	1.4 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	0.6 %

Hypsografisk kurve

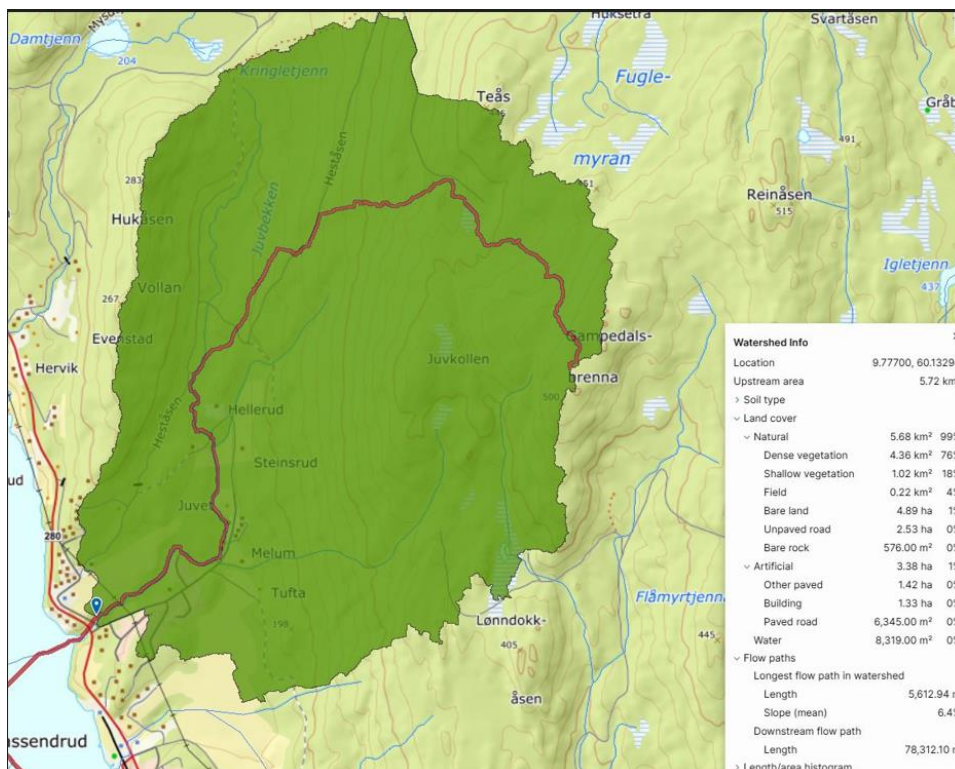
Høyde _{MIN}	134 m
Høyde ₁₀	164 m
Høyde ₂₅	204 m
Høyde ₅₀	270 m
Høyde ₇₅	370 m
Høyde _{MAX}	501 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	10.6 l/s*km ²
Nedbør juni	71 mm
Nedbør juli	82 mm
Regn og snøsmelting mai	119 mm
Regn og snøsmelting juni	77 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	76 mm
Regn og snøsmelting november	43 mm
Temperatur februar	-7.4 °C
Temperatur mars	-3.1 °C

Klima- /hydrologiske parametere

Årlig middellavrenning 1991-2020 (Q _N)	15.2 l/s*km ²
Årlig middellavrenning 1961-1990 (v2022) (Q _N)	14.3 l/s*km ²
% endring fra 1961-90 til 1991-2020	6.3 %
Gjennomsnittlig usikkerhet i avrenning 1991-2020	23.4 %
Usikkerhetsintervall 1991-2020	11.7 - 18.8 l/s*km ²
Årlig middellavrenning 1991-2020 (Q _N)	481 mm
Nedbør (korrigert)	824 mm
Fordampning	342 mm



Watershed Info	
Location	9.77700, 60.13294
Upstream area	5.72 km ²
> Soil type	
> Land cover	
Natural	5.68 km ² 99%
Dense vegetation	4.36 km ² 76%
Shallow vegetation	1.02 km ² 18%
Field	0.22 km ² 4%
Bare land	4.89 ha 1%
Unpaved road	2.53 ha 0%
Bare rock	576.00 m ² 0%
Artificial	3.38 ha 1%
Other paved	1.42 ha 0%
Building	1.33 ha 0%
Paved road	6,345.00 m ² 0%
Water	8,319.00 m ² 0%
> Flow paths	
Longest flow path in watershed	
Length	5,612.94 m
Slope (mean)	6.4%
Downstream flow path	
Length	78,312.10 m
> Length/area histogram	

RFFA-NIFS 2015

Areal [km ²]	qn [l/s*km ²]	MIDTILSIG	EFF_SJØ [%]
5.72	11.3	0.06	0

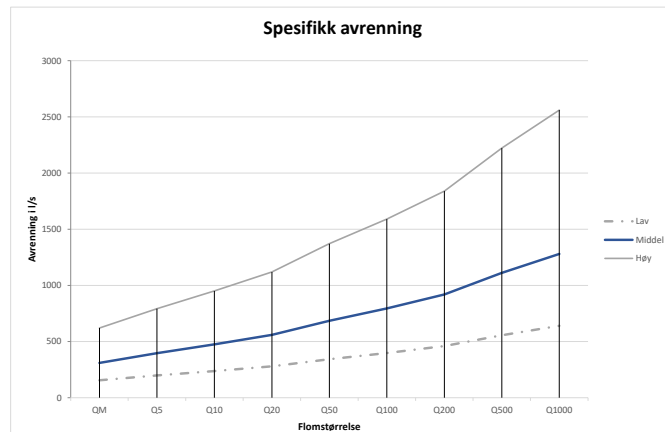
Fra Scalgo Fra Nevina

k	QM reg	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
-0.19	1.78	2.27	2.72	3.20	3.92	4.55	5.26	6.36	7.32
	0.89	1.13	1.36	1.60	1.96	2.27	2.63	3.18	3.66
	3.55	4.54	5.44	6.40	7.84	9.09	10.52	12.71	14.65

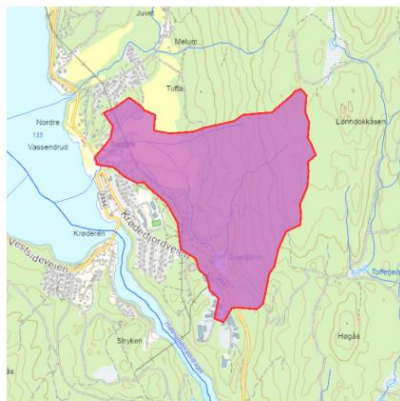
Flomvannføring i m ³ /s			
	Lav	Middel	Høy
QM	0.89	1.78	3.55
Q5	1.13	2.27	4.54
Q10	1.36	2.72	5.44
Q20	1.60	3.20	6.40
Q50	1.96	3.92	7.84
Q100	2.27	4.55	9.09
Q200	2.63	5.26	10.52
Q500	3.18	6.36	12.71
Q1000	3.66	7.32	14.65

T-årsflom	
T	200 år
Q(T)=	5.3 m ³ /s

Spesifikk avrenning				
	Lav	Median	Høy	Qt/Qm
QM	155	310	621	
Q5	198	397	793	1.28
Q10	238	475	951	1.53
Q20	280	560	1119	1.80
Q50	343	685	1371	2.21
Q100	398	795	1590	2.56
Q200	460	920	1839	2.96
Q500	556	1111	2222	3.58
Q1000	640	1280	2561	4.13



Nedbørsfelt 'Midt'



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregning: 210203 E
6677110 N

Feltparametere

Areal (A)	1.50 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.1 %
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	3.4 km
Elvegradient (E _G)	70.4 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	43.5 m/km
Helning	10.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	2.3 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	1.7 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	13.9 %
Myr (A _{MYR})	0.5 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	82.3 %
Sjø (A _{SJO})	0.5 %
Snauffell (A _{SF})	0 %
Urban (A _U)	1.7 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	1.1 %

Hypsografisk kurve

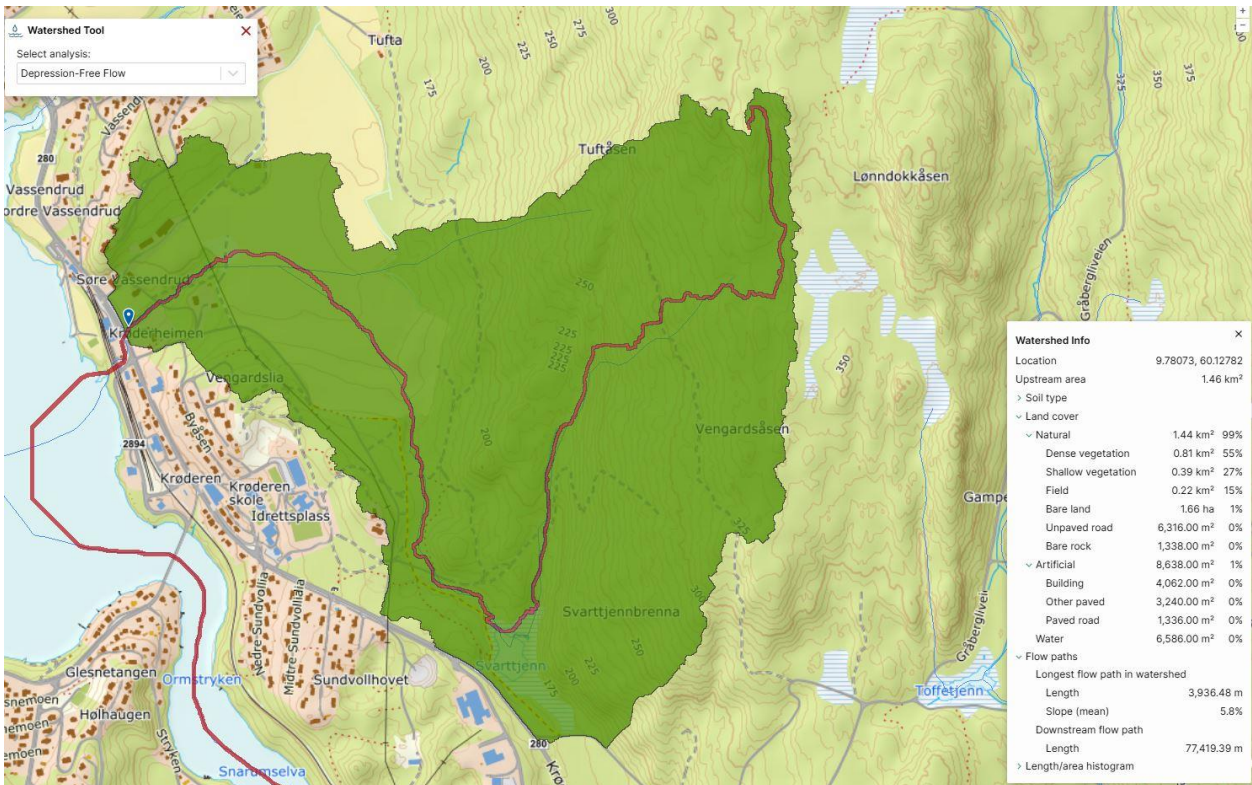
Høyde _{MIN}	138 m
Høyde ₁₀	157 m
Høyde ₂₅	179 m
Høyde ₅₀	216 m
Høyde ₇₅	291 m
Høyde _{MAX}	371 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q _N)	10.1 l/s*km ²
Nedbør juni	70 mm
Nedbør juli	82 mm
Regn og snøsmelting mai	107 mm
Regn og snøsmelting juni	75 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	73 mm
Regn og snøsmelting november	43 mm
Temperatur februar	-7.4 °C
Temperatur mars	-2.9 °C

Klima- /hydrologiske parametere

Årlig middelavrenning 1991-2020 (Q _N)	14.9 l/s*km ²
Årlig middelavrenning 1961-1990 (v2022) (Q _N)	14.0 l/s*km ²
% endring fra 1961-90 til 1991-2020	6.6 %
Gjennomsnittlig usikkerhet i avrenning 1991-2020	28.2 %
Usikkerhetsintervall 1991-2020	10.7 - 19.1 l/s*km ²
Årlig middelavrenning 1991-2020 (Q _N)	470 mm
Nedbør (korrigert)	817 mm
Fordampning	346 mm



RFFA-NIFS 2015

Areal [km ²]	qn [l/s*km ²]	MIDTILSIG	EFF_SJØ [%]
1.46	10.8	0.02	0.1

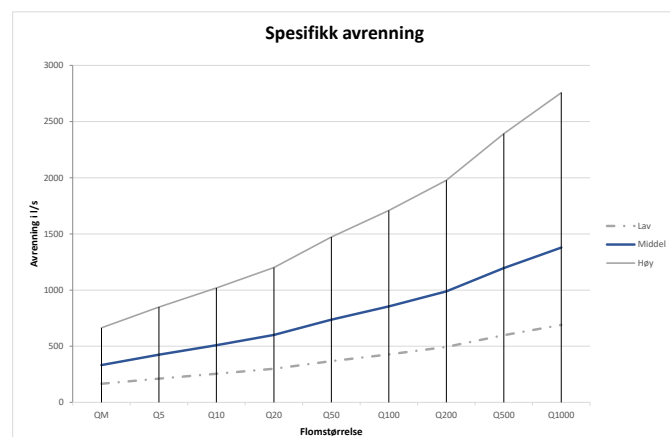
k	QM reg	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
-0.19	0.48	0.62	0.74	0.88	1.07	1.25	1.44	1.75	2.01
	0.24	0.31	0.37	0.44	0.54	0.62	0.72	0.87	1.01
	0.97	1.24	1.49	1.75	2.15	2.49	2.89	3.49	4.03

Flomvannføring l m ³ /s			
	Lav	Middel	Høy
QM	0.24	0.48	0.97
Q5	0.31	0.62	1.24
Q10	0.37	0.74	1.49
Q20	0.44	0.88	1.75
Q50	0.54	1.07	2.15
Q100	0.62	1.25	2.49
Q200	0.72	1.44	2.89
Q500	0.87	1.75	3.49
Q1000	1.01	2.01	4.03

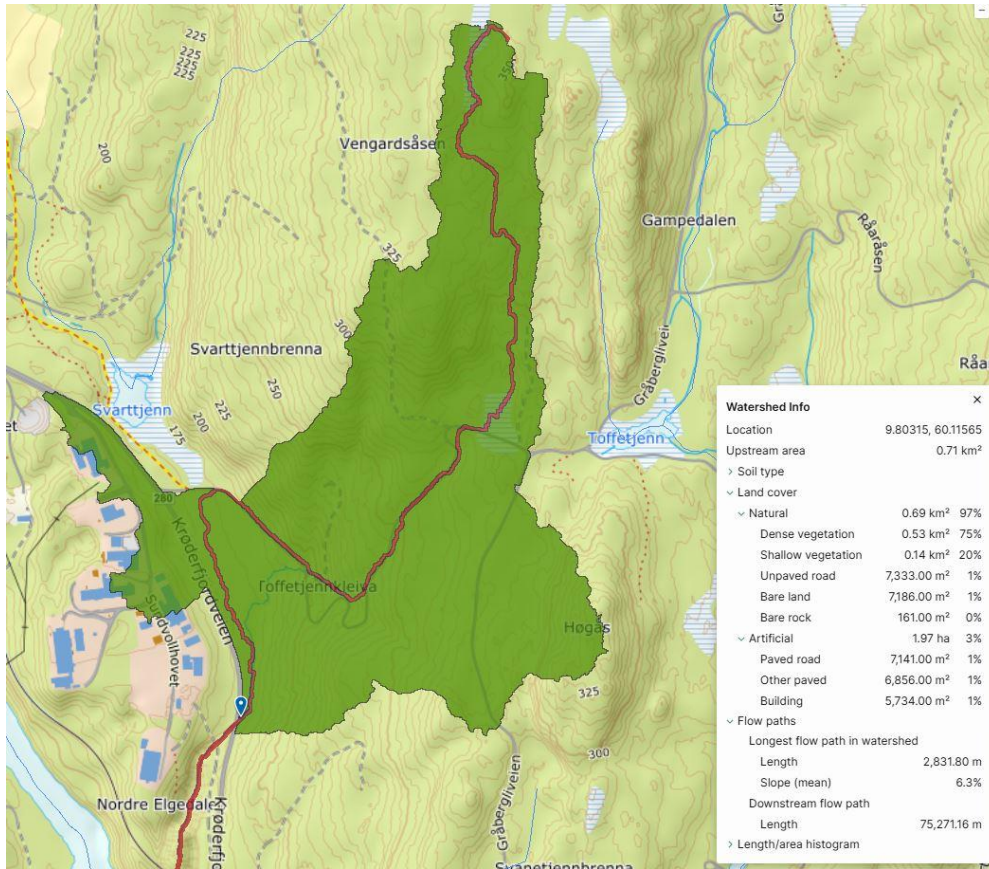
T-årsflom	
T	200 år
Q(T)=	1.4 m ³ /s

Estimat	Middelflom		Q ₂₀ / Q _M	Q ₂₀₀ / Q _M	Q ₁₀₀₀ / Q _M	Q ₂₀ [m ³ /s]	Q ₂₀₀ [m ³ /s]	Q ₁₀₀₀ [m ³ /s]
	Q _M [m ³ /s]	q _M [l/s*km ²]						
Lav (95%)	0.2	166	1.81	2.98	4.15	0.4	0.7	1.0
Middel	0.5	332	1.81	2.98	4.15	0.9	1.4	2.0
Høy (95%)	1.0	664	1.81	2.98	4.15	1.8	2.9	4.0

Spesifikk avrenning				
	Lav	Median	Høy	Qt/Qm
QM	166	332	664	
Q5	212	425	849	1.28
Q10	255	509	1019	1.54
Q20	300	600	1201	1.81
Q50	368	736	1472	2.22
Q100	427	854	1709	2.57
Q200	494	989	1978	2.98
Q500	598	1196	2392	3.60
Q1000	689	1379	2757	4.15



Nedbørsfelt 'Sør'



RFFA-NIFS 2015

Areal [km²]	qn [l/s*km²]	MIDTILSIG	EFF_SJØ [%]
0.71	10.8	0.01	0

Verdi fra nabofelt (midt) generert i NEVINA

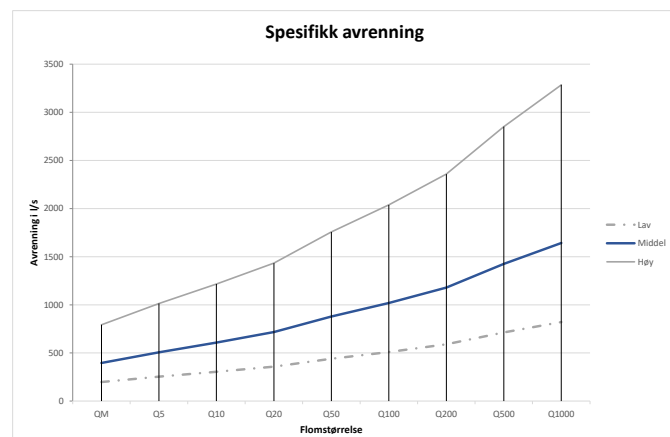
k	QM reg	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
-0.19	0.28	0.36	0.43	0.51	0.62	0.72	0.84	1.01	1.17
	0.14	0.18	0.22	0.25	0.31	0.36	0.42	0.51	0.58
	0.56	0.72	0.86	1.02	1.25	1.45	1.67	2.02	2.33

Flomvannføring i m³/s			
	Lav	Middel	Høy
QM	0.14	0.28	0.56
Q5	0.18	0.36	0.72
Q10	0.22	0.43	0.86
Q20	0.25	0.51	1.02
Q50	0.31	0.62	1.25
Q100	0.36	0.72	1.45
Q200	0.42	0.84	1.67
Q500	0.51	1.01	2.02
Q1000	0.58	1.17	2.33

T-årsflom	
T	200 år
Q(T)=	0.8 m³/s

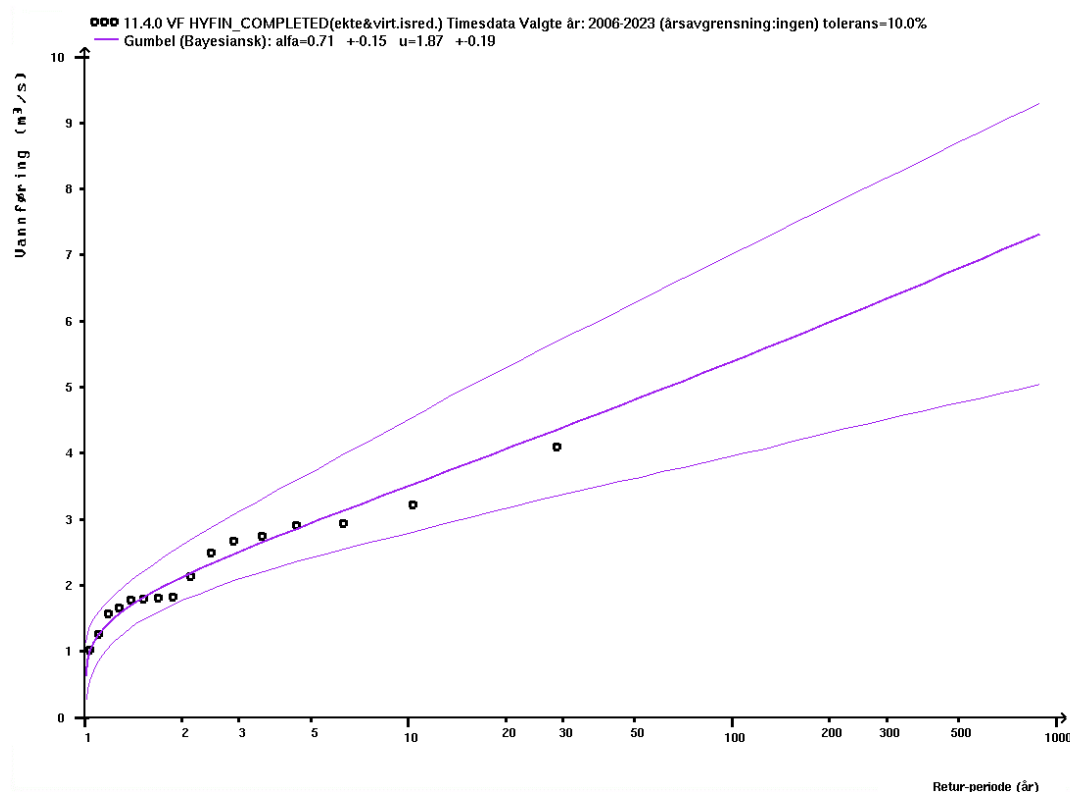
Estimat	Middelflom		Q ₂₅ / Q _M	Q ₂₀₀ / Q _M	Q ₁₀₀₀ / Q _M	Q ₂₅ [m³/s]	Q ₂₀₀ [m³/s]	Q ₁₀₀₀ [m³/s]
	Q _M [m³/s]	q _M [l/s*km²]						
Lav (95%)	0.1	198	1.81	2.98	4.14	0.3	0.4	0.6
Middel	0.3	396	1.81	2.98	4.14	0.5	0.8	1.2
Høy (95%)	0.6	793	1.81	2.98	4.14	1.0	1.7	2.3

Spesifikk avrenning				
	Lav	Median	Høy	Qt/Qm
QM	198	396	793	
Q5	254	507	1014	1.28
Q10	304	608	1217	1.53
Q20	358	717	1433	1.81
Q50	439	878	1757	2.22
Q100	510	1019	2038	2.57
Q200	589	1179	2358	2.98
Q500	713	1425	2851	3.60
Q1000	821	1643	3285	4.14



Vedlegg 2: Hydra II

11.4 Elgtjern



11.4.0 VF HYFIN_COMPLETED(ekte&virt.isred.) Timesdata Valgte år: 2006-2023 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10.0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflow) : 2.24192
Median maksimalverdi (indeksflow for døgndata) : 1.9739

Gumbel (Bayesiansk): $f(x) = (1/\alpha) \exp(-(x-u)/\alpha) \exp(-\exp(-(x-u)/\alpha))$ alfa=0.71 +-0.14 u=1.86 +-0.19
Maksimums-kvantiler:

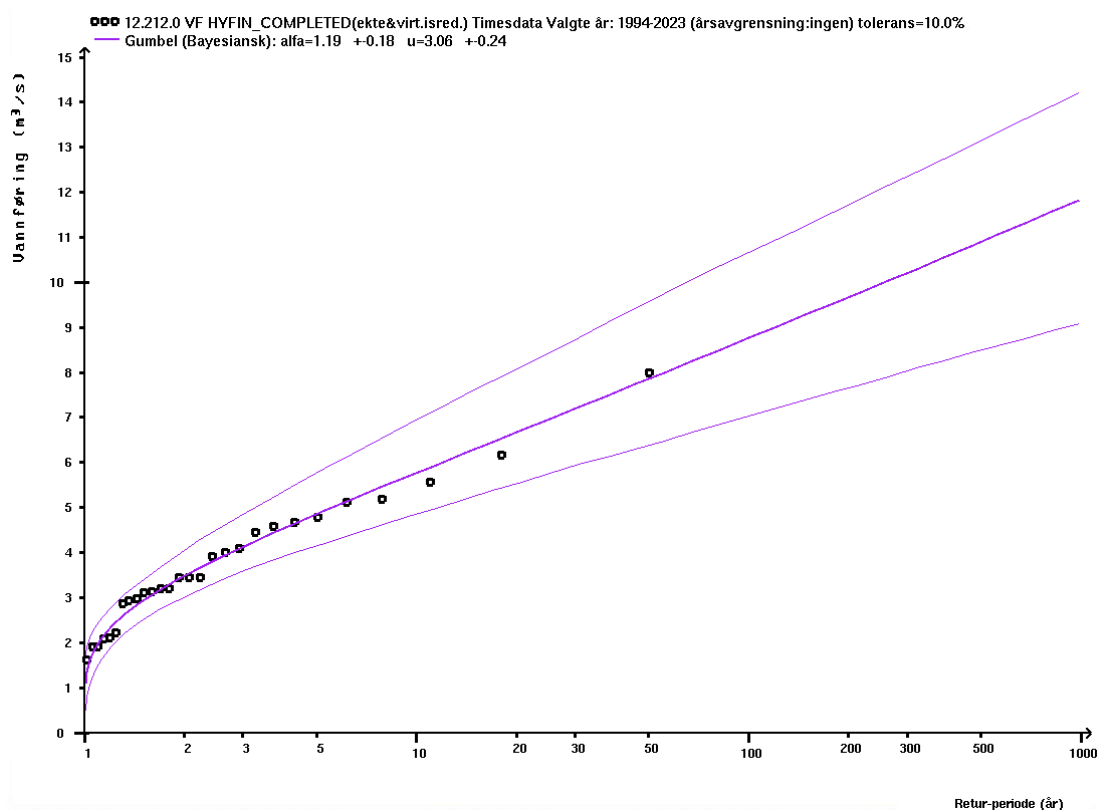
Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	2.11	0.942	1.77	2.60
5	2.93	1.308	2.43	3.68
10	3.49	1.557	2.82	4.41
20	4.05	1.805	3.19	5.16
50	4.78	2.134	3.64	6.12
100	5.35	2.387	4.00	6.85
200	5.93	2.646	4.34	7.54
500	6.72	2.996	4.79	8.52
1000	7.33	3.268	5.13	9.25

Relativ måleverdi = flowverdi / middelflow.

Nedre/øvre estimat angir grensene for å posteriori 95% troverdighetsintervall

Usikkerheten i parameterestimer er her angitt med '+/-' standardavvik (stdev). Under normal-fordelings-
antagelser for å posteriori-fordelingen til hver parameter, betyr det at et 95% troverdighetsintervall kan lages med
estimat $\pm$ 1.96*stdev som grenser.

12.212 Hangtjern



12.212.0 VF HYFIN_COMPLETED(ekte&virt.isred.) Timesdata Valgte år: 1994-2023 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10.0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflow) : 3,71672
Median maksimalverdi (indeksflow for døgndata) : 3,43755

Gumbel (Bayesiansk): $f(x)=(1/\alpha)\exp(-(x-u)/\alpha)-\exp(-(x-u)/\alpha)$ $\alpha=1,18 \pm 0,18$ $u=3,06 \pm 0,23$
Maksimums-kvantiler:

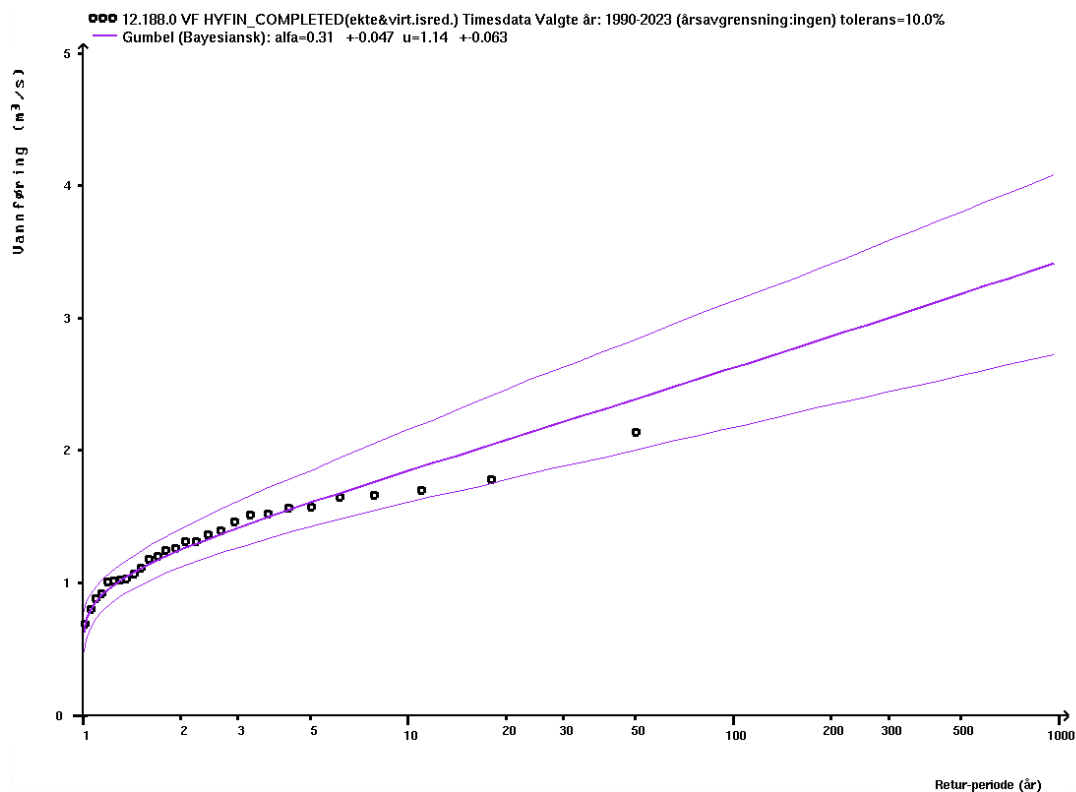
Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	3,49	0,938	3,02	4,03
5	4,85	1,304	4,14	5,74
10	5,76	1,550	4,84	6,86
20	6,66	1,791	5,49	7,97
50	7,83	2,108	6,29	9,44
100	8,73	2,349	6,92	10,56
200	9,64	2,593	7,56	11,69
500	10,85	2,920	8,40	13,17
1000	11,79	3,171	9,05	14,30

Relativ måleverdi = flowverdi / middelflow.

Nedre/øvre estimat angir grensene for å posteriori 95% troverdighetsintervall

Usikkerheten i parameterestimater er her angitt med '+/-' standardavvik (stdev). Under normal-fordelings-
antagelser for å posteriori-fordelingen til hver parameter, betyr det at et 95% troverdighetsintervall kan lages med
estimat $\pm 1.96 \cdot \text{stdev}$ som grenser.

12.188 Langtjernbekk



12.188.0 VF HYFIN_COMPLETED(ekte&virt.isred.) Timesdata Valgte år: 1990-2023 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10.0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflom) : 1.29718

Median maksimalverdi (indeksflom for døgndata) : 1.28375

Gumbel (Bayesiansk): $f(x) = (1/\alpha) \exp(-(x-u)/\alpha) \exp(-(x-u)/\alpha)$ alfa=0.31 +0.048 u=1.14 +0.064

Maksimums-kvantiler:

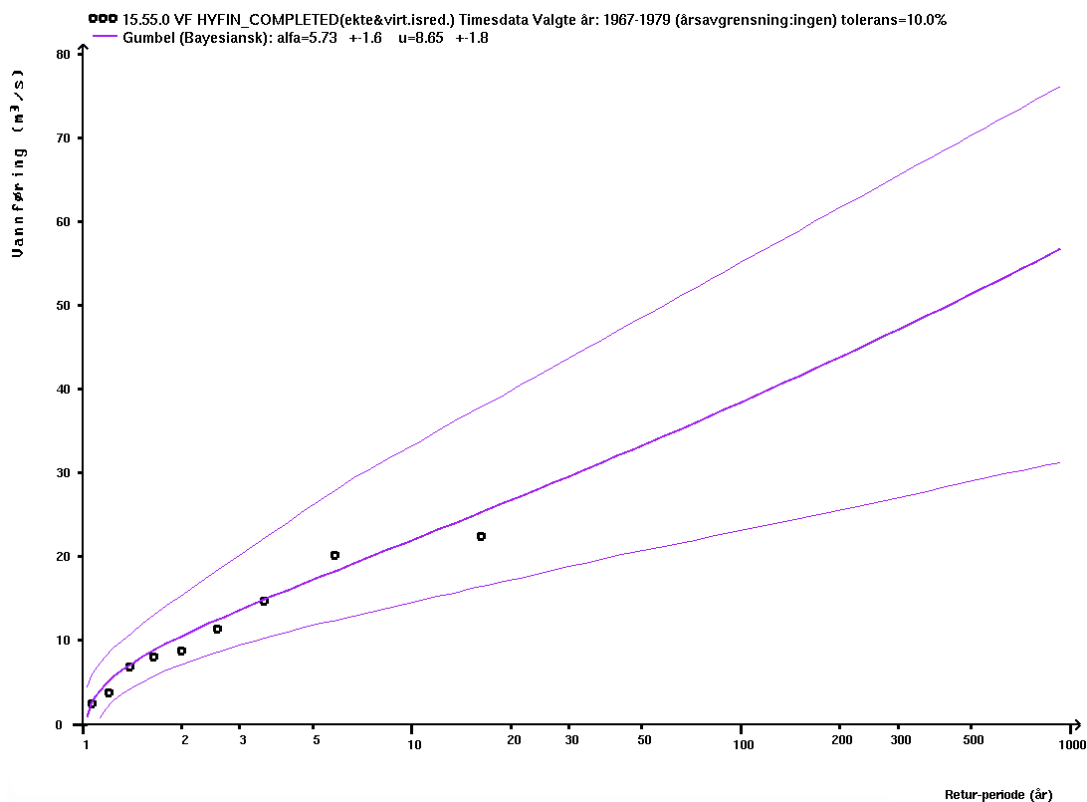
Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	1.25	0.961	1.12	1.39
5	1.60	1.235	1.42	1.84
10	1.84	1.420	1.60	2.15
20	2.08	1.601	1.77	2.44
50	2.39	1.840	1.99	2.82
100	2.62	2.022	2.16	3.10
200	2.86	2.206	2.33	3.39
500	3.18	2.453	2.54	3.78
1000	3.43	2.644	2.71	4.08

Relativ måleverdi = flomverdi / middelflom.

Nedre/øvre estimat angir grensene for å posteriori 95% troverdighetsintervall

Usikkerheten i parameterestimater er her angitt med '+/-' standardavvik (stdev). Under normal-fordelings-antagelser for å posteriori-fordelingen til hver parameter, betyr det at et 95% troverdighetsintervall kan lages med estimat $\pm$ 1.96*stdev som grenser.

15.55 Økta



15.55.0 VF HYFIN_COMPLETED(ekte&virt.isred.) Timesdata Valgte år: 1967-1979 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10.0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflow) : 10.9143

Median maksimalverdi (indeksflow for døgndata) : 8.74731

Gumbel (Bayesiansk): $f(x) = (1/\alpha) \exp(-(x-u)/\alpha) - \exp(-(x-u)/\alpha)$ alfa=5.7 +1.5 u=8.7 +1.8

Maksimums-kvantiler:

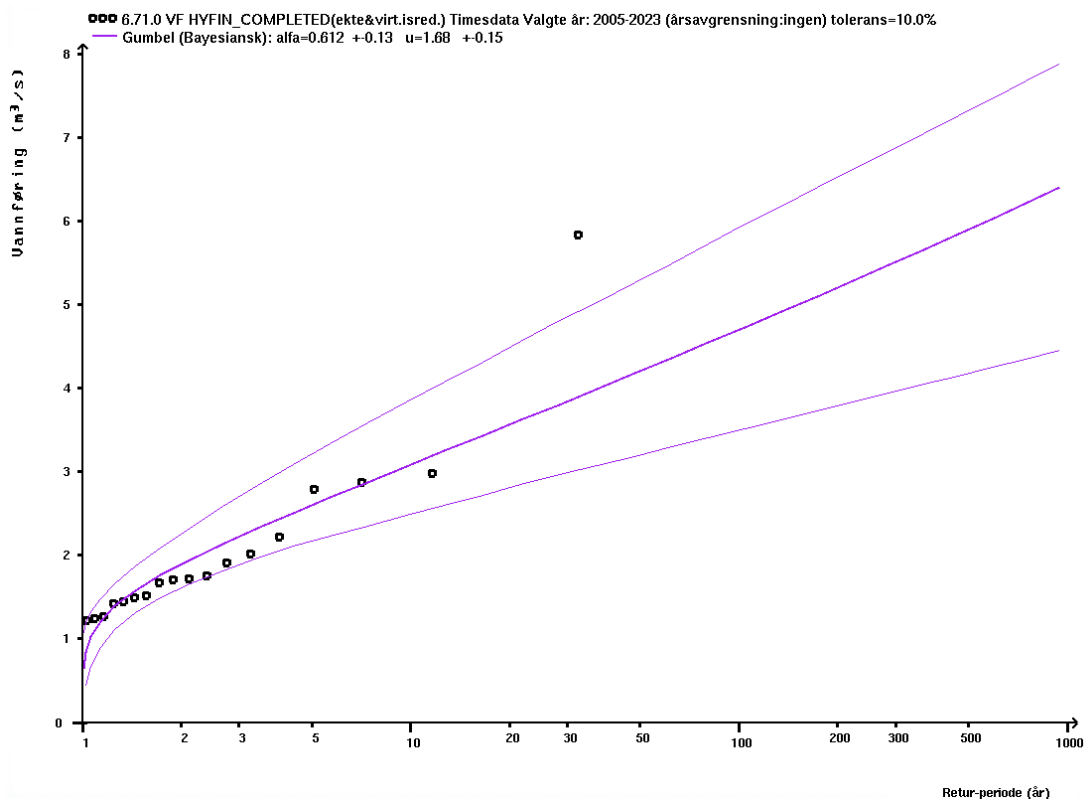
Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	10.54	0.966	7.01	15.41
5	17.26	1.581	11.76	25.90
10	21.99	2.015	14.58	32.58
20	26.75	2.451	17.24	39.63
50	33.24	3.045	20.49	48.41
100	38.34	3.513	22.96	54.60
200	43.66	4.000	25.46	61.15
500	51.01	4.674	28.66	69.94
1000	56.84	5.208	31.03	76.55

Relativ måleverdi = flowverdi / middelflow.

Nedre/øvre estimat angir grensene for å posteriori 95% troverdighetsintervall

Usikkerheten i parameterestimer er her angitt med '+/-' standardavvik (stdev). Under normal-fordelings-
antagelser for å posteriori-fordelingen til hver parameter, betyr det at et 95% troverdighetsintervall kan lages med
estimat+/-1.96*stdev som grenser.

6.71 Sinnerdammen



6.71.0 VF HYFIN_COMPLETED(ekte&virt.isred.) Timesdata Valgte år: 2005-2023 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10.0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflom) : 2,05705
Median maksimalverdi (indeksflom for døgndata) : 1,71104

Gumbel (Bayesiansk): $f(x)=(1/\alpha)\exp(-(x-u)/\alpha)-\exp(-(x-u)/\alpha)$ $\alpha=0,614 \pm 0,13$ $u=1,68 \pm 0,15$
Maksimums-kvantiler:

Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	1.89	0.920	1.59	2.27
5	2.60	1.264	2.15	3.24
10	3.08	1.499	2.49	3.89
20	3.57	1.734	2.79	4.52
50	4.21	2.047	3.19	5.34
100	4.71	2.289	3.48	5.95
200	5.22	2.540	3.77	6.59
500	5.93	2.881	4.15	7.44
1000	6.47	3.148	4.44	8.07

Relativ måle verdi = flomverdi / middelflom.

Nedre/øvre estimat angir grensene for å posteriori 95% troverdighetsintervall

Usikkerheten i parameterestimer er her angitt med '+/-' standardavvik (stdev). Under normal-fordelings-
antagelser for å posteriori-fordelingen til hver parameter, betyr det at et 95% troverdighetsintervall kan lages med
estimat $\pm 1.96 \cdot \text{stdev}$ som grenser.

Vedlegg 3: NEVINA

11.4 Elgtjern

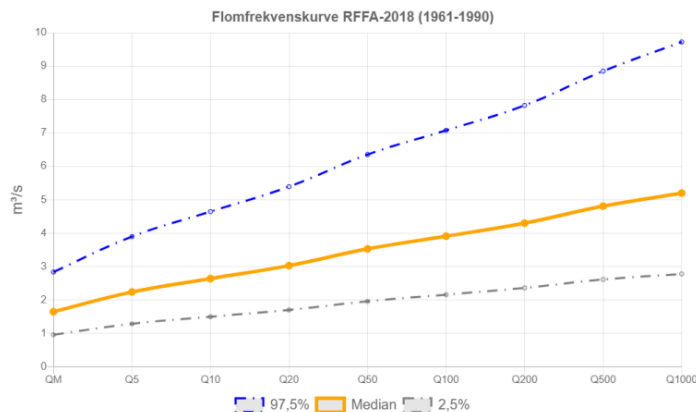
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 011.AAZ
Kommune.: Modum
Fylke.: Buskerud
Vassdrag.: Rotua
Nedbørfeltareal: 7.00 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

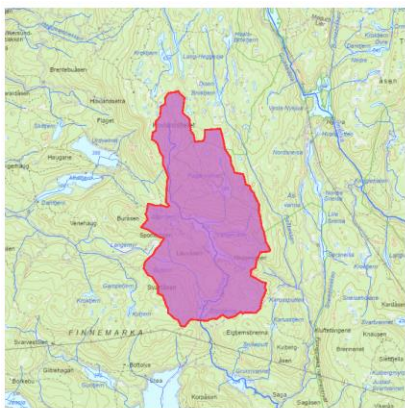
Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	236	l/s*km ²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.13	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	313	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.36	1.6	1.84	2.14	2.37	2.61	2.92	3.15	-
Flomverdier, m ³ /s	1.6	2.2	2.6	3.0	3.5	3.9	4.3	4.8	5.2	5.2
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	2.8	3.9	4.6	5.4	6.4	7.1	7.8	8.9	9.7	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	1.0	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	-
NIFS (kulminasjon)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.26	1.50	1.77	2.17	2.53	2.95	3.61	4.20	-
Flomverdier, m ³ /s	2.2	2.8	3.3	3.9	4.8	5.5	6.5	7.9	9.2	9.1
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	3.9	5.0	6.1	7.3	9.3	11.1	12.9	15.8	18.4	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	1.2	1.5	1.8	2.0	2.4	2.8	3.2	4.0	4.6	-



Feltparametere	
Areal (A)	7.00 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	3.2 %
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	7.4 km
Elvegradient (E _G)	41.8 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	47.3 m/km
Helning	9.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.6 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	4.5 km

Feltparametere Tilløp	
Effektiv sjø - Tilløp (A _{AE,T})	2.4 %
Feltlengde - Tilløp (F _{F,T})	4.2 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0 %
Myr (A _{MYR})	6.4 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	85.7 %
Sjø (A _{SJO})	7.6 %
Snøfjell (A _{SF})	0.1 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	0.2 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	436 m
Høyde ₁₀	460 m
Høyde ₂₅	479 m
Høyde ₅₀	511 m
Høyde ₇₅	608.5 m
Høyde _{MAX}	672 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990	
Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	19.8 l/s*km ²
Nedbør juni	74 mm
Nedbør juli	90 mm
Regn og snøsmelting mai	245 mm
Regn og snøsmelting juni	84 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	91 mm
Regn og snøsmelting november	41 mm
Temperatur februar	-6.7 °C
Temperatur mars	-3.7 °C

Norges vassdrags- og energidirektorat
Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregning.punkt: 225021 E
6649332 N

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

12.212 Hangtjern

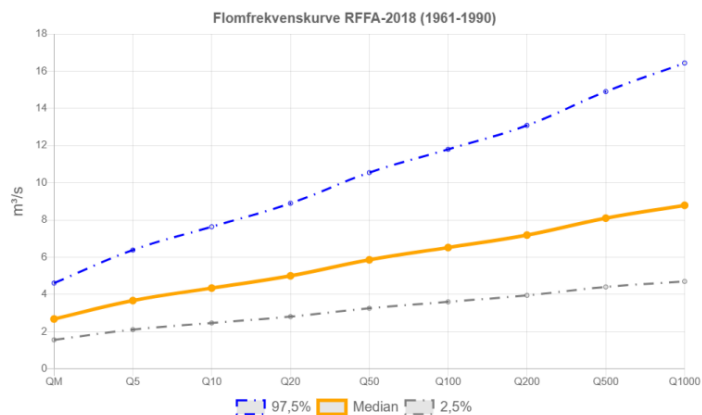
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 012.CC1D
Kommune.: Flå
Fylke.: Buskerud
Vassdrag.: Heieelvi
Nedbørfeltareal: 11.0 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

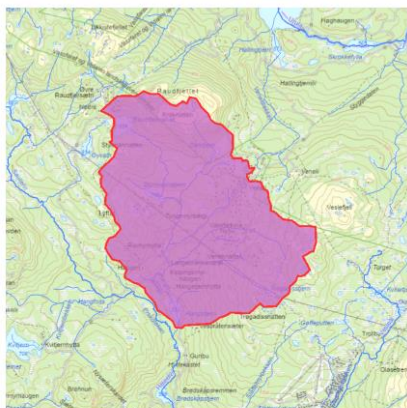
Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	244	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.32	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	410	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilførsel	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.37	1.62	1.87	2.19	2.43	2.68	3.02	3.28	-
Flomverdier, m ³ /s	2.7	3.7	4.3	5	5.9	6.5	7.2	8.1	8.8	10.1
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	4.6	6.4	7.6	8.9	10.5	11.8	13.1	14.9	16.4	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	1.6	2.1	2.5	2.8	3.3	3.6	4.0	4.4	4.7	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.25	1.49	1.74	2.12	2.45	2.82	3.40	3.92	-
Flomverdier, m ³ /s	4.5	5.7	6.7	7.8	9.5	11.0	12.7	15.3	17.7	17.8
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	8.0	10.2	12.4	14.8	18.6	22.1	25.5	30.7	35.3	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	2.5	3.1	3.6	4.1	4.9	5.5	6.4	7.7	8.8	-



Feltparametere		
Areal (A)	11.0	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.7	%
Elvleengde uten sjø (E _{TLnet})	15.4	km
Elvegradient (E _G)	48.1	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	53.8	m/km
Helning	9.3	°
Dreneringstetthet (D _T)	1.6	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	4.4	km

Arealklasse		
Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	0	%
Myr (A _{MYR})	12	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	80.4	%
Sjø (A _{SJO})	2.5	%
Snøfjell (A _{SF})	4.1	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	0.9	%

Hypsografisk kurve		
Høyde _{MIN}	590	m
Høyde ₁₀	674	m
Høyde ₂₅	748	m
Høyde ₅₀	805	m
Høyde ₇₅	874.5	m
Høyde _{MAX}	1047	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990		
Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	22	l/s*km ²
Nedbør juni	64	mm
Nedbør juli	75	mm
Regn og snøsmelting mai	199	mm
Regn og snøsmelting juni	73	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	80	mm
Regn og snøsmelting november	14	mm
Temperatur februar	-8.6	°C
Temperatur mars	-5.8	°C



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 195085 E
6717650 N

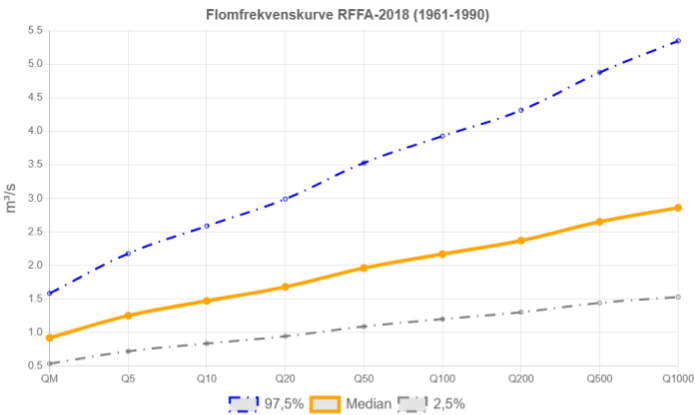
12.188 Langtjernbekk

Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 012.CB5C
Kommune.: Flå
Fylke.: Buskerud
Vassdrag.: Trommaldelva
Nedbørfeltareal: 4.80 km²

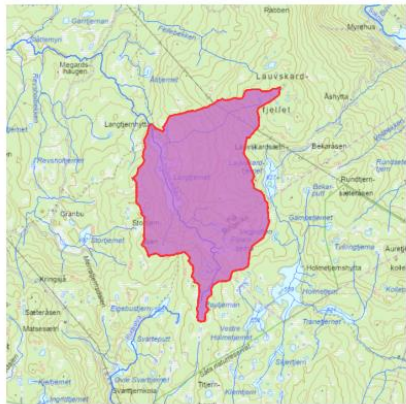
Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).
Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	192	l/s*km²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.1	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	292	l/s*km²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.36	1.60	1.83	2.13	2.36	2.58	2.88	3.11	-
Flomverdier, m³/s	0.9	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.3
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	1.6	2.2	2.6	3.0	3.5	3.9	4.3	4.9	5.3	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.25	1.50	1.78	2.21	2.59	3.03	3.74	4.38	-
Flomverdier, m³/s	1.4	1.8	2.1	2.5	3.1	3.6	4.2	5.2	6.1	5.9
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	2.5	3.2	3.9	4.7	6.0	7.2	8.5	10.5	12.3	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.6	3.1	-



Norges vassdrags- og energidirektorat
Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Bereg.punkt: 209373 E
6704592 N

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

Feltparametere	
Areal (A)	4.80 km²
Effektiv sjø (A _{SE})	4.9 %
Elvleengde uten sjø (E _{TLnet})	5.9 km
Elvegradient (E _G)	24.7 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	26.1 m/km
Helning	8.6 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.8 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	3.2 km

Feltparametere Tilløp	
Effektiv sjø – Tilløp (A _{AE-T})	0.1 %
Feltlengde – Tilløp (F _{F-T})	1.7 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0 %
Myr (A _{MYR})	6.8 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	86.5 %
Sjø (A _{SJO})	6.7 %
Snau fjell (A _{SF})	0 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	0.1 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	512 m
Høyde ₁₀	521 m
Høyde ₂₅	550 m
Høyde ₅₀	587 m
Høyde ₇₅	621 m
Høyde _{MAX}	755 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990	
Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	19.4 l/s*km²
Nedbør juni	71 mm
Nedbør juli	83 mm
Regn og snøsmelting mai	199 mm
Regn og snøsmelting juni	81 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	89 mm
Regn og snøsmelting november	28 mm
Temperatur februar	-7.8 °C
Temperatur mars	-4.6 °C

15.55 Økta

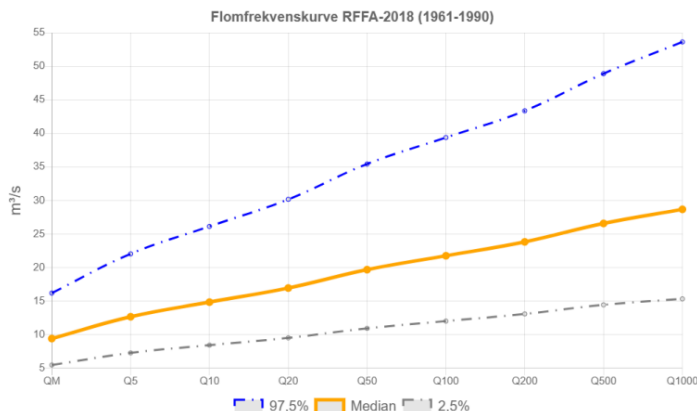
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 015.H5C4
Kommune.: Nore og Uvdal
Fylke.: Buskerud
Vassdrag.: Økta
Nedbørfeltareal: 48.8 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

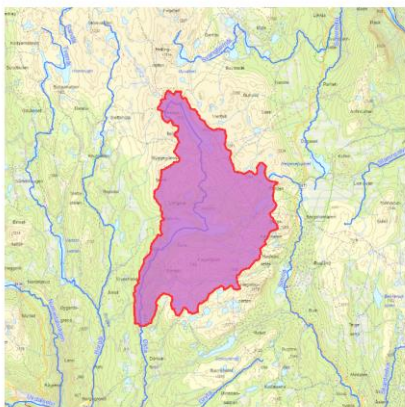
Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	193	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.05	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	204	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilførselsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)		Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)		1	1.35	1.58	1.80	2.09	2.31	2.53	2.82	3.04	-
Flomverdier, m ³ /s		9.4	12.7	14.8	16.9	19.7	21.8	23.8	26.6	28.7	33.4
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s		16.2	22.0	26.1	30.2	35.4	39.4	43.4	48.9	53.6	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s		5.5	7.3	8.4	9.5	10.9	12.0	13.1	14.4	15.3	-
NIFS (kulminasjon)		Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)		1	1.26	1.51	1.79	2.21	2.59	3.03	3.72	4.34	-
Flomverdier, m ³ /s		10.0	12.5	15.0	17.8	22	25.8	30.1	37.0	43.3	42.2
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s		17.6	22.7	27.8	33.6	42.9	51.5	60.3	74.1	86.5	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s		5.6	6.9	8.1	9.4	11.3	12.9	15.1	18.5	21.6	-



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregnpunkt: 171506 E
6700414 N

Feltparametere

Areal (A)	48.8	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	4.1	%
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	72.8	km
Elvegradient (E _G)	23.2	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	21.8	m/km
Helning	8.9	°
Dreneringstetthet (D _T)	2	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	12.4	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	0	%
Myr (A _{MYR})	8.2	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	26.7	%
Sjø (A _{SJO})	10.1	%
Snauffjell (A _{SF})	49.5	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	5.6	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	842	m
Høyde ₁₀	984	m
Høyde ₂₅	1032.5	m
Høyde ₅₀	1142	m
Høyde ₇₅	1201	m
Høyde _{MAX}	1311	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q _N)	17.5	l/s*km ²
Nedbør juni	68	mm
Nedbør juli	82	mm
Regn og snøsmelting mai	288	mm
Regn og snøsmelting juni	97	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	90	mm
Regn og snøsmelting november	6	mm
Temperatur februar	-9.5	°C
Temperatur mars	-7.3	°C

6.71 Sinnerdammen

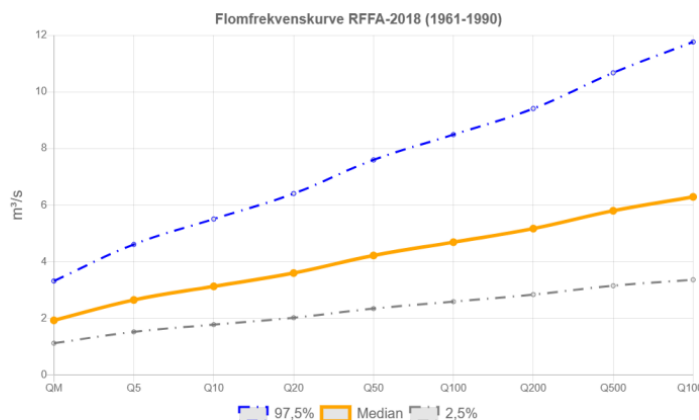
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 006.G2C
Kommune.: Ringerike
Fylke.: Buskerud
Vassdrag.: Spålselva
Nedbørfeltareal: 7.70 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

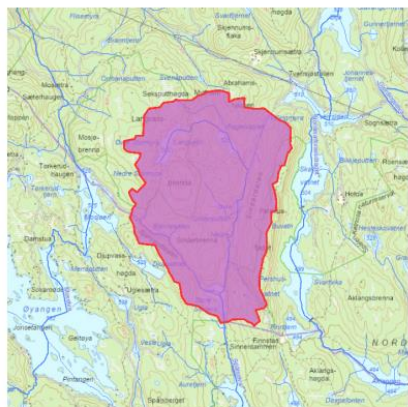
Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	251	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.19	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	348	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tiløpsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.37	1.62	1.87	2.19	2.43	2.68	3.01	3.26	-
Flomverdier, m ³ /s	1.9	2.6	3.1	3.6	4.2	4.7	5.2	5.8	6.3	7.2
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	3.3	4.6	5.5	6.4	7.6	8.5	9.4	10.7	11.8	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	1.1	1.5	1.8	2.0	2.3	2.6	2.8	3.2	3.4	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.25	1.50	1.76	2.15	2.50	2.90	3.51	4.07	-
Flomverdier, m ³ /s	2.7	3.4	4.0	4.7	5.8	6.7	7.8	9.4	10.9	10.9
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	4.7	6.1	7.4	8.9	11.2	13.4	15.5	18.8	21.8	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	1.5	1.9	2.2	2.5	3.0	3.3	3.9	4.7	5.5	-



Feltparametere

Areal (A)	7.70	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	2	%
Elveengde uten sjø (E _{TLnet})	8.8	km
Elvegradient (E _G)	18.9	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	25.5	m/km
Helning	11.3	°
Dreneringstetthet (D _T)	1.6	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	3.9	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	0	%
Myr (A _{MYR})	2.7	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	92.9	%
Sjø (A _{SJØ})	4.3	%
Snufjell (A _{SF})	0	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	0.1	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	483	m
Høyde ₁₀	522	m
Høyde ₂₅	542	m
Høyde ₅₀	579	m
Høyde ₇₅	607.5	m
Høyde _{MAX}	662	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

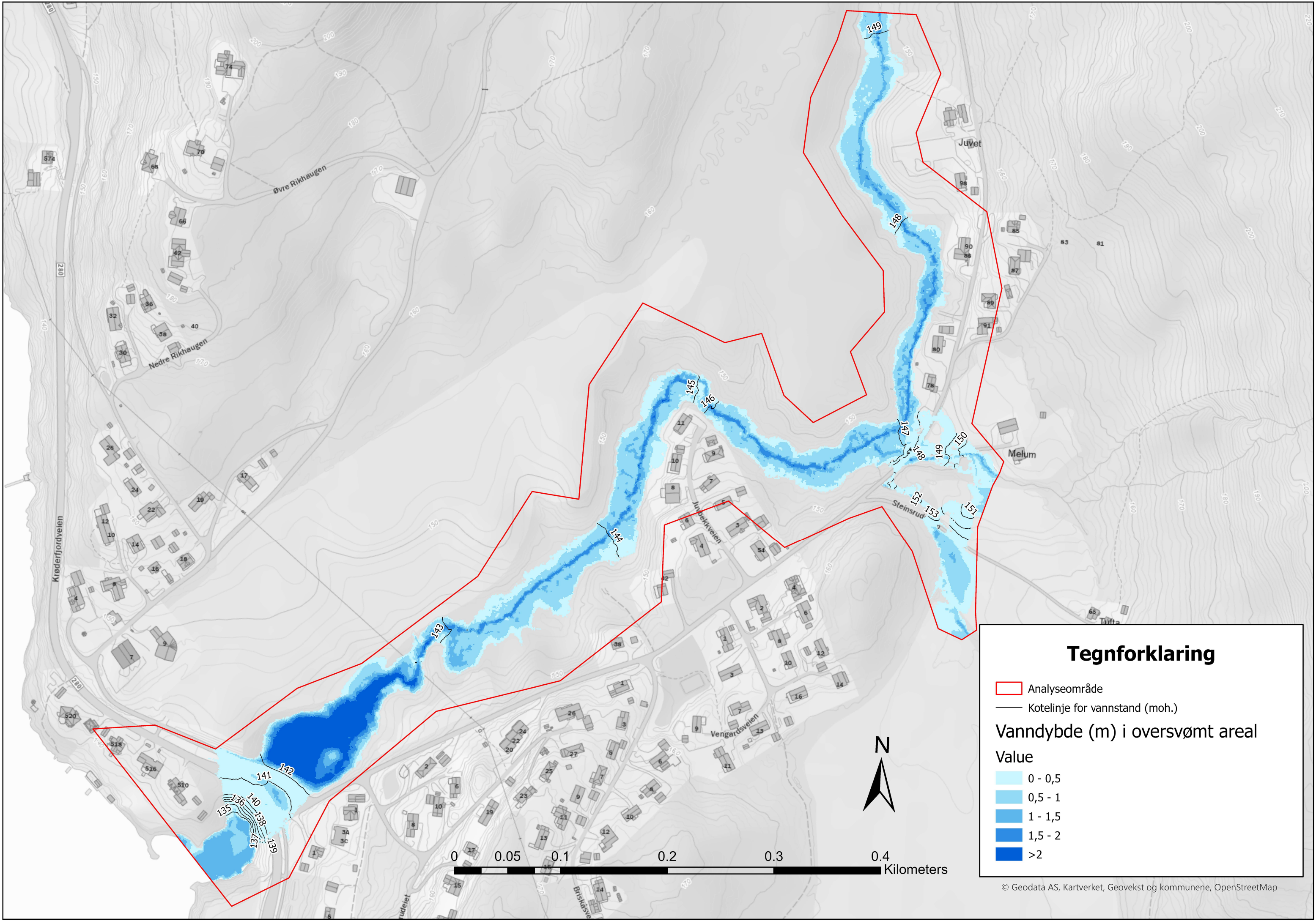
Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	20.4	l/s*km ²
Nedbør juni	73	mm
Nedbør juli	91	mm
Regn og snøsmelting mai	257	mm
Regn og snøsmelting juni	79	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	99	mm
Regn og snøsmelting november	40	mm
Temperatur februar	-7.2	°C
Temperatur mars	-4.2	°C

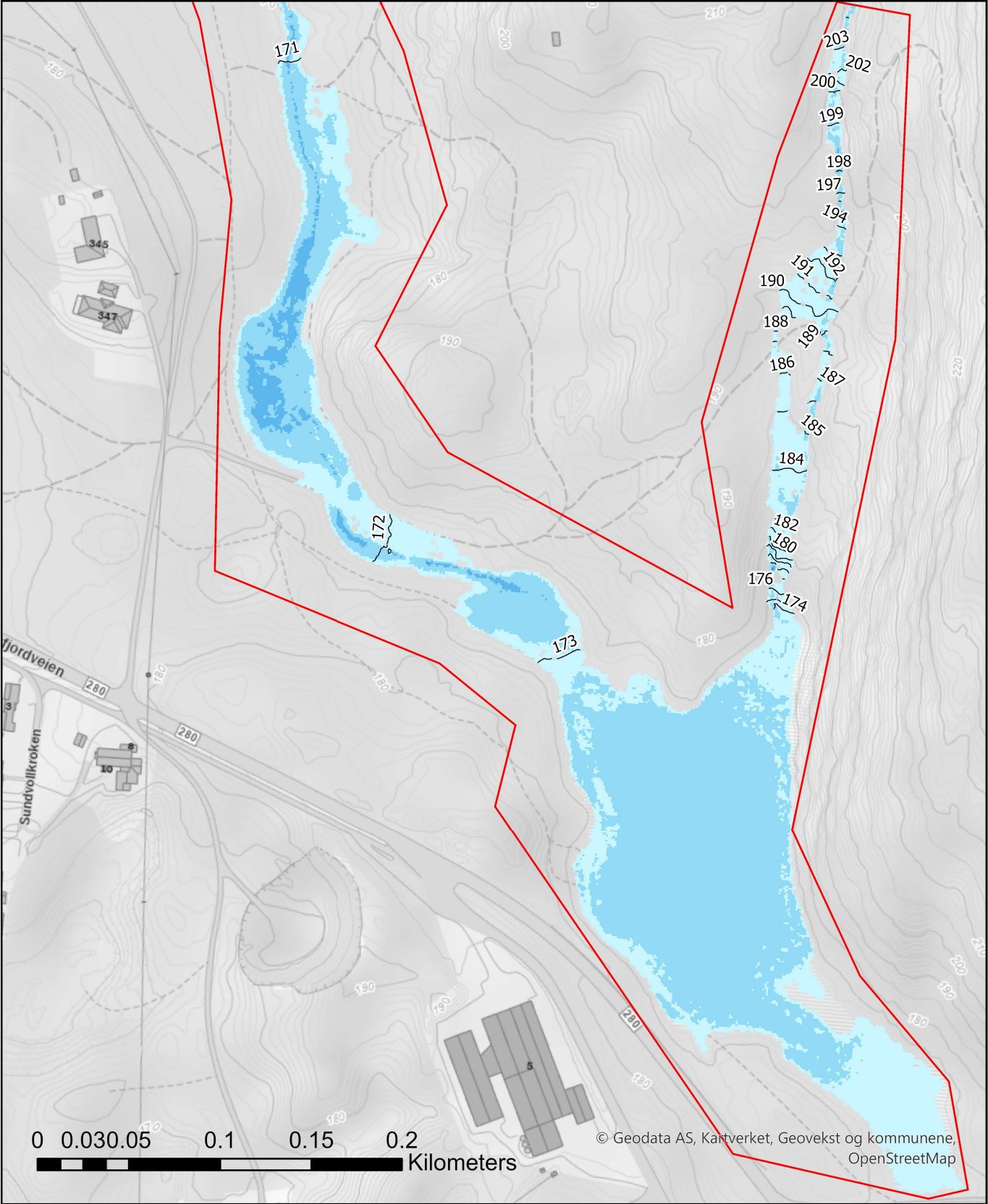
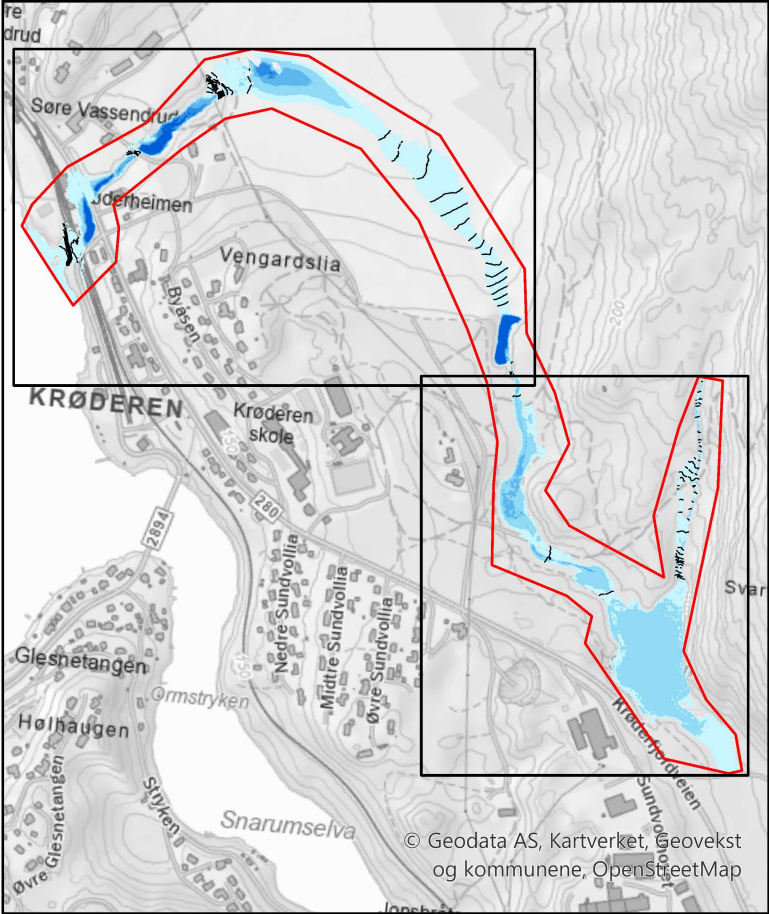
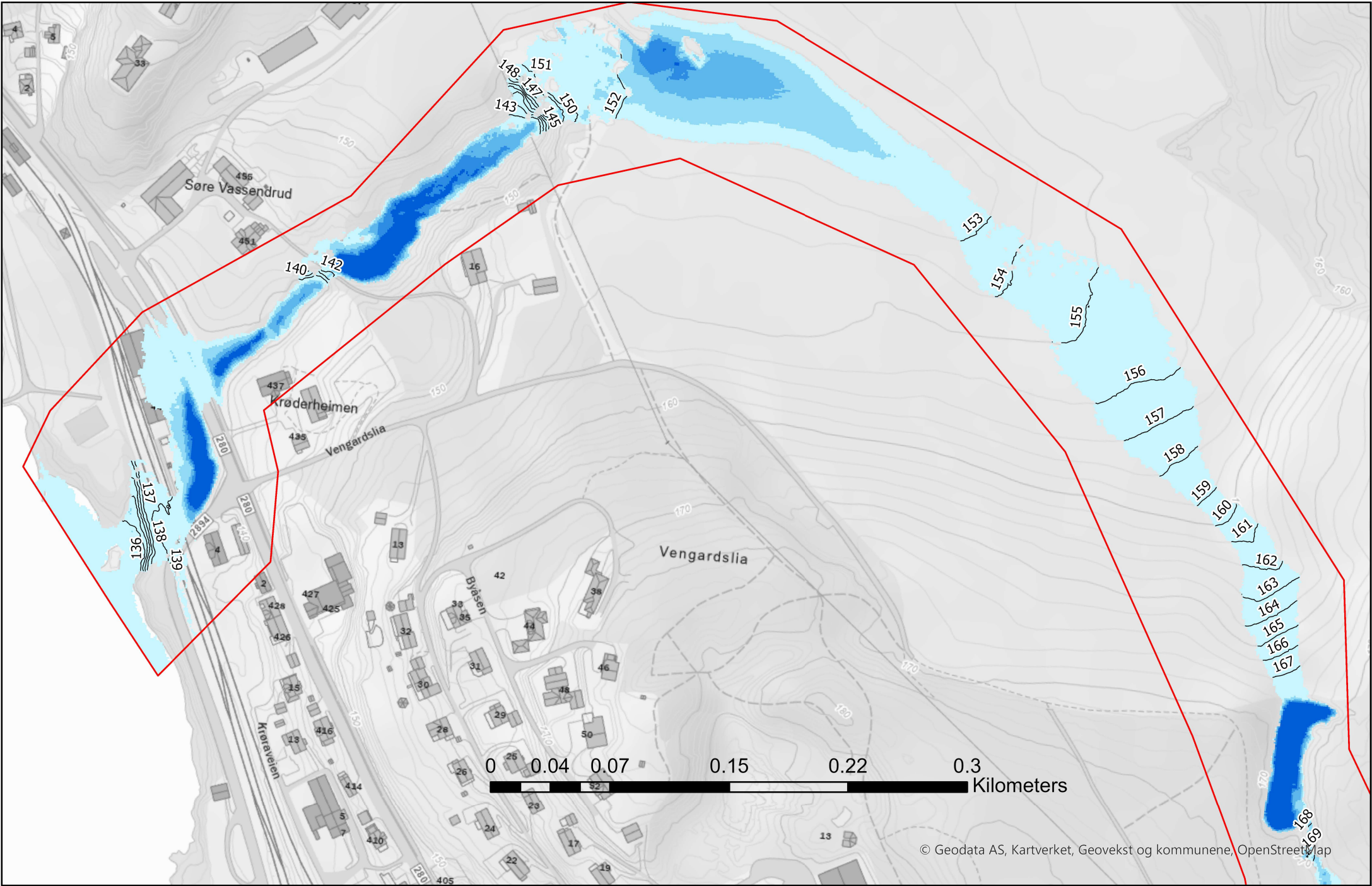


Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregnet punkt: 250169 E
6679167 N

Vedlegg 4: Flomsonekart





Tegnforklaring

Analyseområde

Kotelinje for vannstand (moh.)

Vanndybde (m) i oversvømt areal

Value

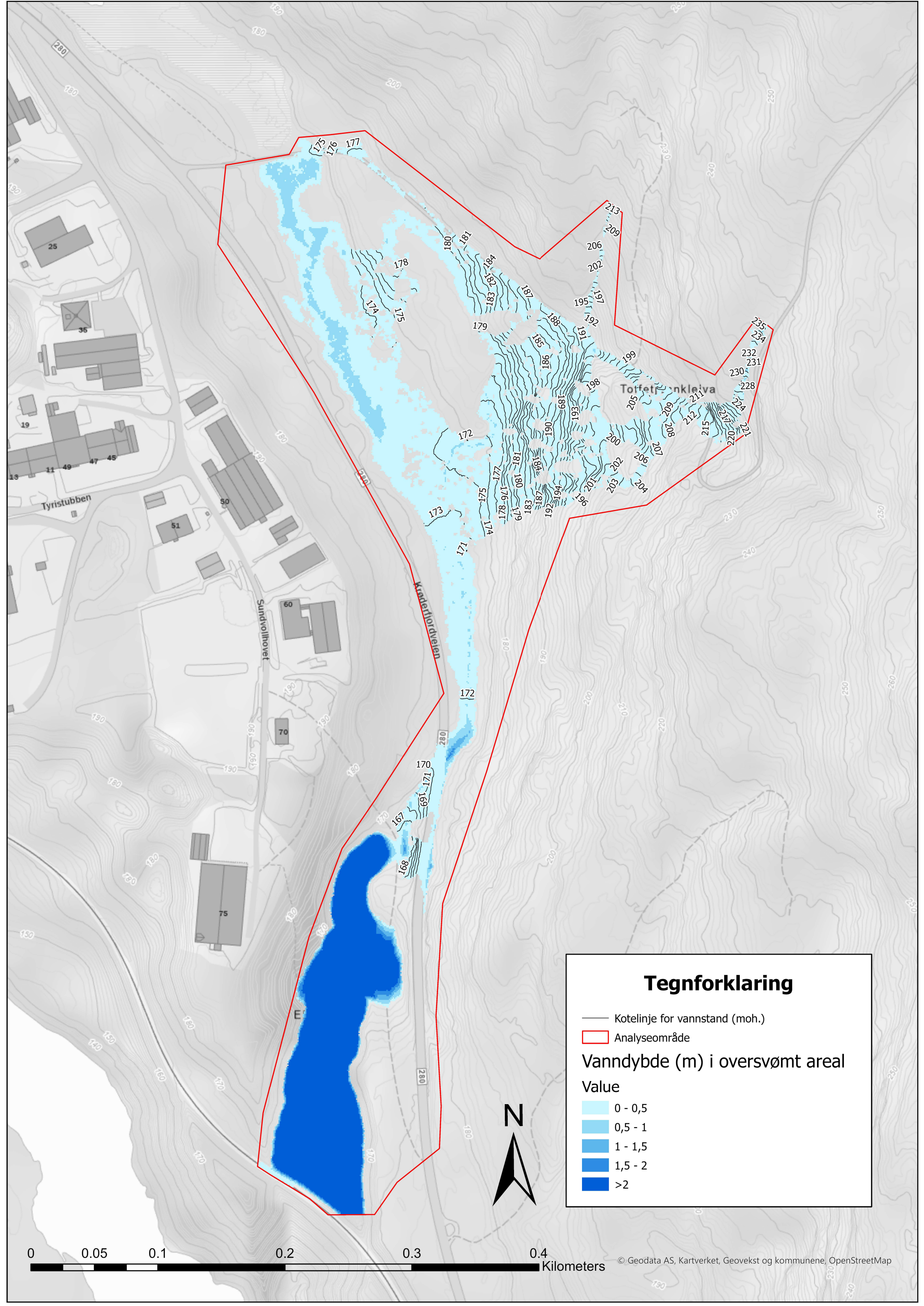
0 - 0,5

0,5 - 1

1 - 1,5

1,5 - 2

>2



Tegnforklaring

- Kotelinje for vannstand (moh.)
- Analyseområde

Vanndybde (m) i oversvømt areal

Value

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1
- 1 - 1,5
- 1,5 - 2
- >2

0 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 Kilometers