

NOTAT

Flomvurdering_Slottsbrugate 5

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	Slottsbrugate 5
Prosjektnummer	10250023
Kunde	Funnemark Eiendom AS
Opprettet av	Sajana Marahatta
Kontrollert av	Jan Willem van Dokkum
Dato	05.01.2026
Dokumentreferanse	Flomvurdering_Slottsbrugate_05.01.2026

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Godkjent av
1	05.01.2026	200-årsflom i Leirkupelva og Skiensvassdraget	Jan Willem van Dokkum	Sajana Marahatta

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
2	Lovverk	4
3	Flomberegninger	5
3.1	Beskrivelse av nedbørfelt.....	5
3.2	Metoder og beregninger.....	6
3.2.1	RFFA - 2018	6
3.2.2	FFA.....	6
3.3	Sammenligning av metodene og valg av flomstørrelse	8
3.4	Klimapåslag og usikkerhetspåslag.....	8
3.5	Konklusjon av flomberegning.....	9
4	Vannlinjeberegninger	10
4.1	Hydraulisk modell.....	10
4.2	Terrengmodell	10
4.3	Grensebetingelser.....	11
4.4	Ruhet.....	11
5	Resultater	11
6	Konklusjon	15
7	Referanser.....	15

1 Innledning

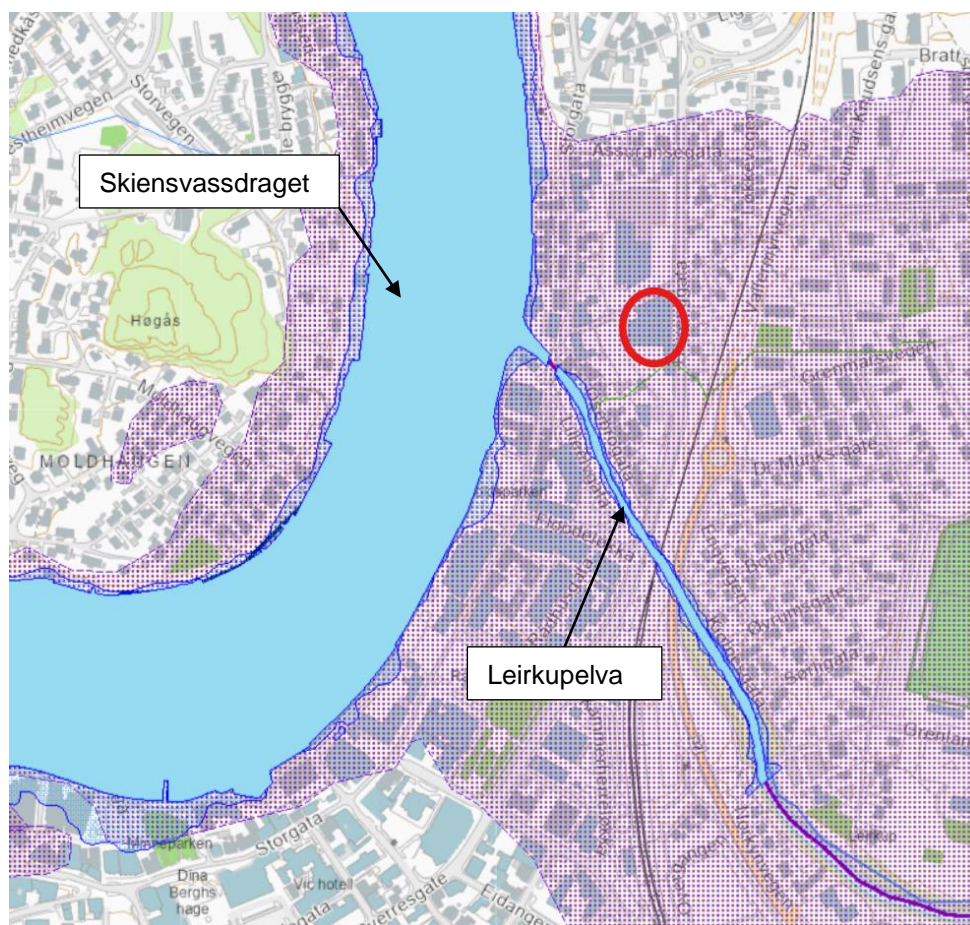
Sweco Norge AS har fått i oppdrag fra Funnemark Eiendom AS å utføre en flom- og vannlinjeberegning i forbindelse med reguleringsplanen for Slottsbrugate i Porsgrunn. Området ligger på nordøstsiden av samløpet mellom Leirkupelva og Skiensvassdraget. Basert på kart fra NVE, ligger hele området i et flomaktsomhetsområde.

Det finnes et flomsonekart for Skiensvassdraget fra NVE fra 2004 (Flomsonekart, Delprosjekt Skien, 2004), som viser at planområdet ligger utenfor flomsonen for 200-års flom fra Skiensvassdraget. Selv om dette flomsonekartet er over 15 år gammelt, antas det fortsatt å være aktuelt. Det utføres ikke en ny beregning av flomfare fra Skiensvassdraget.

Prosjektområdet ligger også utenfor grensen for 200-års stormflo i fremtiden, ifølge havnivåkartet. For Porsgrunn i prosjektområdet er anbefalt sikkerhetsnivå for planlegging i forhold til F2: 200-års stormflo i fremtiden satt til 2,1 moh i NN2000-høydesystemet. (kilde: <http://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/>).

Det finnes ikke en flomsonekart for Leirkupelva. Siden området ikke er utsatt for flomfare både fra Skiensvassdraget og stormflo vil det utføres kun en beregning for flomfare fra Leirkupelva.

Nedenfor er en oversikt over analyseområdet.



Figur 1-1: Området for reguleringsplanen for Slottsbrugate (rød sirkel) med aktsomhetsområde (lila) for flom og 200-års flomvannstand uten klimafaktor for Skiensvassdraget (blå) (kilde: www.temakart.nve.no)

2 Lovverk

Planområdet skal sikres mot flom og stormflo i henhold til plan- og bygningslovens byggetekniske forskrift (TEK17) §7-2. Der defineres sikkerhetsklasse F1- F3, hvor konsekvens ved flom graderes fra liten (F1), middels (F2) og stor (F3), se Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Sikkerhetsklasser for flom

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

Største nominelle årlige sannsynlighet for flommen som planområdet skal sikres mot (ofte benevnt Q_{20} , Q_{200} eller Q_{1000}), defineres av sikkerhetsklassen til planområdet.

TEK17s veileder (VTEK17) videre definerer preaksepterte ytelser som vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-2. Preaksepterte ytelser iht. VTEK17, (TEK17, 2017)

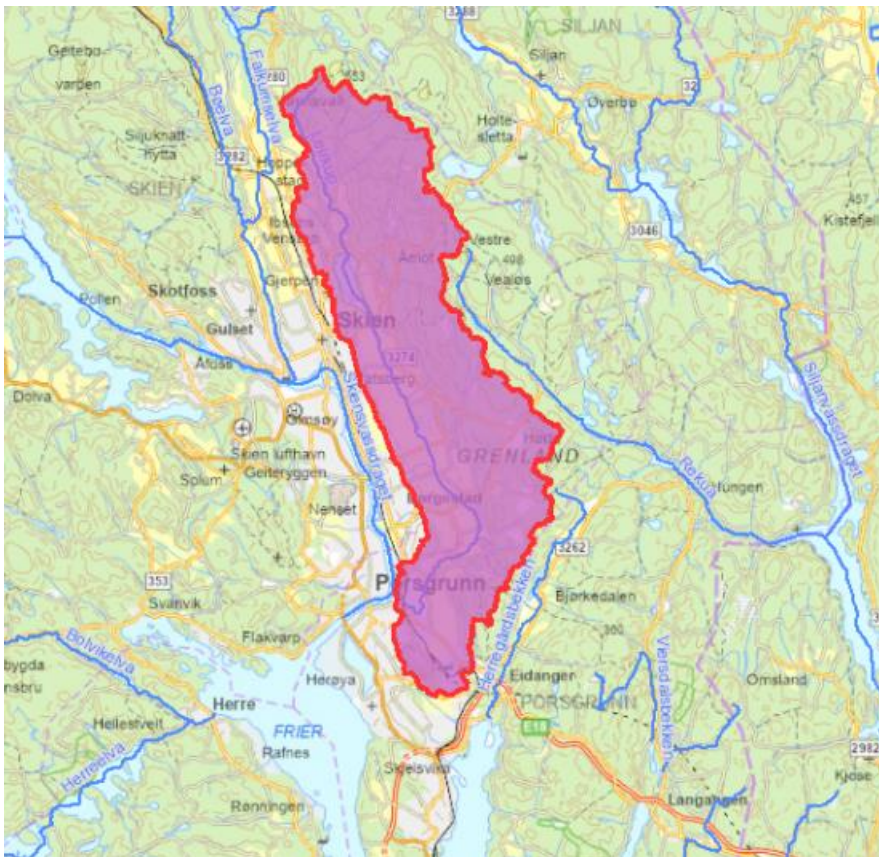
Sikkerhetsklasse	Type byggverk
F1	<ul style="list-style-type: none"> Garasje Lagerbygning med lite personopphold
F2	<ul style="list-style-type: none"> bolig, fritidsbolig og campinghytte garasjeanlegg og brakkerigg skole og barnehage kontorbygning industribygg driftsbygning i landbruket som ikke inngår i sikkerhetsklasse F1
F3	<ul style="list-style-type: none"> Byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen, for eksempel sykehjem og lignende. Byggverk som skal fungere i lokale beredskapssituasjoner, for eksempel sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning. For byggverk som har regional eller nasjonal betydning i beredskapssituasjoner gjelder første ledd. Avfallsdeponier der oversvømmelse kan gi forurensningsfare.

For det planlagte sentrumsnære kvartalet som inneholder boliger, dagligvareforretning, kontorvirksomhet og tjenesteyting, gjelder sikkerhetsklasse F2. Dette innebærer at flomberegningen baseres på en 200-års flom (Q_{200}). I tillegg anbefales det et klimapåslag på 40% for Leirkupelva, i henhold til NVE (<https://temakart.nve.no/tema/klimapaslag>), som er inkludert i videre vurderingen.

3 Flomberegninger

3.1 Beskrivelse av nedbørfelt

Feltkarakteristikk for området bestemmes ved hjelp av NEVINA (Nedbørsfelt og vannføringsindeksanalyse, NVE). Nevina er en automatisk beregning, og det må da utvises forsiktighet ved bruk.



Figur 3-1: Nedbørsfelt for Leirkupelva rett oppstrøms samløpet med Skiensvassdraget.

Følgende feltparametere er brukt i beregningene for analyse av flombidrag fra bekken.

Tabell 3-1: Feltparametere for nedbørfelt av Leirkupelva

Feltparametere	Symbol	Benevning	Hentet ut fra Nevina
Areal	A	km ²	70,4
Avrenning 1961 - 1990	Q _N	l/s*km ²	15,2
Avrenning 1991 - 2020			18,9
Effektiv sjøprosent	A _{SE}	%	0,3
Feltlengde	F _L	m	16200
Høyde max.	H _{max.}	m	551
Høyde min.	H _{min.}	m	2
Høydeforskjell i feltet	H _{max.} - H _{min.}	m	549
Overflatetype			
Bre		%	0
Dyrket mark		%	24,6
Myr		%	0,6

Leire		%	32
Skog		%	55,3
Sjø		%	1
Snaufjell		%	0
Urban		%	5,2
Uklassifisert areal		%	13,3

3.2 Metoder og beregninger

Dimensjonerende flomstørrelse (Q_{200}) er beregnet med bruk av RFFA-18 og flomfrekvensanalyse (FFA).

3.2.1 RFFA - 2018

Formelverket RFFA-2018 inkluderer ligninger for å beregne medianflom, vekstkurver (forholdstall mellom middelflom Q_M og høyere gjentaksintervaller Q_T) og forholdstallet mellom kulminasjonsflom og døgnmiddelflom (kulminasjonsfaktor, $Q_{mom}/Q_{døgn}$) i umålte felt. Formelverket kan benyttes for alle nedbørfeltstørrelser, men ved beregning av kulminasjonsverdier for små felt (< 60 km²) anbefales det å bruke RFFA-NIFS, opp til og med Q_{200} , istedenfor.

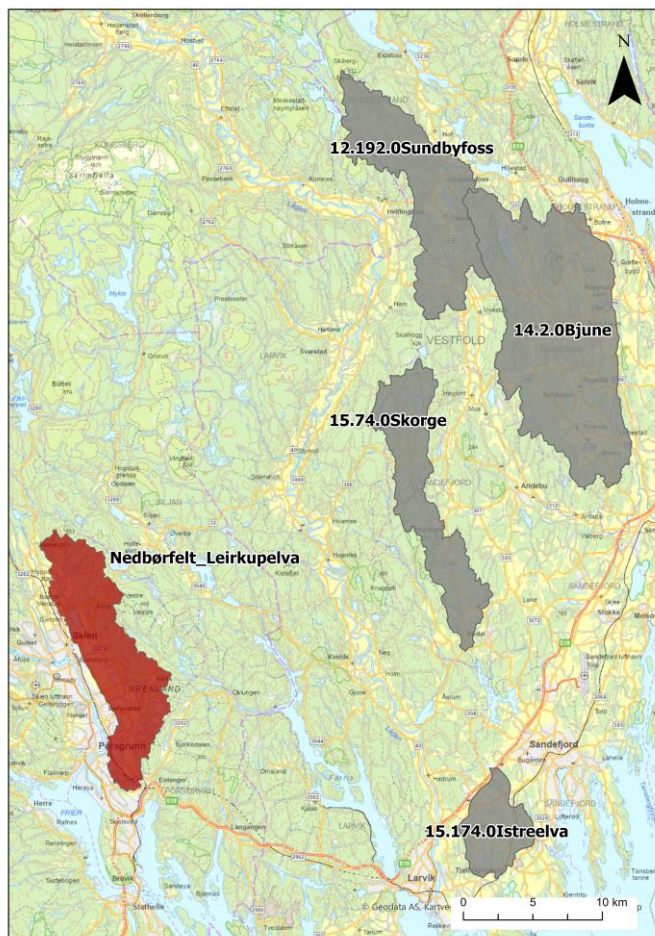
Formelverket er implementert i nedbørfeltanalyseprogrammet NEVINA. Resultatene fra RFFA-2018-beregningen er vist i Vedlegg 1. Med RFFA-2018, 200-årsflom (timesverdi), uten klimapåslag og sikkerhetspåslag, er beregnet til 38 m³/s (539 l/s/km²).

3.2.2 FFA

Tabell 3-2 og Figur 3-2 viser de hydrologiske målestasjonene med utvalgte feltegenskaper i området rundt nedbørfeltet til Leirkupelva. Nedbørfeltegenskapene er hentet fra NEVINA, mens flomverdiene er beregnet ved i Hydra II, timesdata, Gumbel-fordeling (se Vedlegg 2).

Tabell 3-2: Stasjonsbeskrivelse og resultat FFA fra ulike stasjonen

Stasjonsnr		12.192.0	14.2.0	15.74.0	15.174.0
Stasjonsnavn		Sundbyfoss	Bjune	Skorge	Istreelva
Status		I drift	Nedlagt	Nedlagt	I drift
Data periode		1988-2024	1992-1998	1987-2009	2009-2024
Totalt feltareal	km ²	74.8	152.4	58.0	25.7
Effektiv sjøprosent	%	0.42	0.17	0.14	0.03
Medianhøyde	m	194	90	175	36
Normal årsvrenning (q_N)	l/s/km ²	23.52	21.4	25.6	21.3
Gjennomsnittlig middelflom avrenning (q_M)	l/s/km ²	451	319	340	462
200 års sp. kulminasjonverdi (q_{200})	l/s/km ²	1076	793	717	1167
200 års. kulminasjonverdi (Q_{200})	m ³ /s	80	121	42	30



Figur 3-2: Stasjonsplassering i forhold til nedbørsfelt til Leirkupelva

Målestasjonene Bjune og Skorge er ikke i drift, og Istreelva har et mindre nedbørsfelt sammenlignet med Leirkupelva. Sundbyfoss målestasjon derimot, har konsistente og oppdaterte data, og er fortsatt i drift. Den har også nesten samme størrelse og sjøprosent sammenlignet med Leirkupelva, men litt høyere avrenning. Siden nedbørsfeltet til Sundbyfoss er mest likt Leirkupelva, er det brukt en arealfaktor for å konvertere beregnet flom fra denne stasjonen til Leirkupelva.

Resultatene for denne konverteringen vises i Tabell 3-3, som inneholder verdier fra FFA-analyse.

Tabell 3-3: Resultater om flomverdier for Leirkupelva basert på FFA analyse

Nedbørsfelt		Stasjon Sundbyfoss	Leirkupelva
Nedbørsfelt areal	km ²	74,8	70,4
Avrenning	l/s*km ²	23,5	15,2
Nedbørsfeltkorrelasjon			0,61
200-årsflom (kulm.)	m ³ /s	80	46
200 års sp. Kulm. verdi (q ₂₀₀)	l/s/km ²	1076	654

Derfor, basert på FFA, anses en 200-års kulminasjonsavrenning på 654 l/s/km², som rimelig for området.

3.3 Sammenligning av metodene og valg av flomstørrelse

Sammenligning av ulike beregningsmetoder er viktig for å velge den mest passende metoden. Tabellen nedover viser de brukte metodene og beregnede vannføring under en 200-års flom.

Tabell 3-4: Sammenligning av metodene

Metode	Q ₂₀₀ (kul.) uten klima, m ³ /s	q ₂₀₀ (kul., uten klima), l/s*km ²
FFA	46	654
RFFA-2018	38	539

Basert på erfaringstall, på Østlandet (vassdragsnummer 1-16) varierer flomverdiene (q₂₀₀) stort sett mellom 500 - 1500 l/s/km², men noen flomverdier er helt opp til 2000 - 2500 l/s/km² og helt ned i 400 l/s/km² (NVE, 1/2025).

Resultatene fra begge metodene er ganske like og samsvarer godt med erfaringstall. Q₂₀₀ (kulminasjonsverdien) for nedbørfeltet er derfor beregnet til å være 654 l/s/km², tilsvarende 46 m³/s uten klimapåslag.

3.4 Klimapåslag og usikkerhetspåslag

Dimensjonerende vannføring inkluderer en sikkerhetsfaktor for framtidige klimaendringer (F_k) og usikkerhet knyttet til beregningsmetoden (F_s). Det er anbefalt at klimapåslag på flomvannføring for Leirkupelva er 40%. (<https://temakart.nve.no/tema/klimapaslag>)

Det er knyttet en del usikkerhet til hydrologiske og hydrauliske beregninger som ofte kan være vanskelig å kvantifisere. Usikkerhet i flom og hydrauliske beregningene er ofte tatt hensyn til som sikkerhetspåslag i beregnet vannstand. Sikkerhetspåslaget bestemmes via et påslag i vannføringen som ved hjelp av den hydrauliske beregningen resulterer i en ekstra høyde på de beregnede vannstandene.

Basert på NVEs veileder (Sikkerhet mot flom, NVE 03/2022) beskrives et klassifiseringskriteria basert på kvaliteten på flomberegningen og den hydrauliske modellen. Den valgte klassen for henholdsvis flomberegning og hydraulisk beregning gir grunnlaget for valget av det prosentvise påslaget på vannføringen.

Tabell 3-5: Grunnlag for å velge prosentvist påslag på vannføringen for å beregne et sikkerhetspåslag (Sikkerhet mot flom, NVE 03/2022)

Prosentvis påslag på vannføringen

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

Tabell 3-6: Klassifisering av hydraulisk modell (Sikkerhet mot flom, NVE 03/2022)

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.

Tabell 3-7: Klassifisering av flomberegningen (Sikkerhet mot flom, NVE 03/2022)

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.

Basert på klassifiseringskriteriene som er definert i retningslinjene, er dette området bestemt til å tilhøre klasse E, og flomberegningen er bestemt til å tilhøre klasse 4.

Kombinasjonen av klasse E og klasse 4 gir et prosentvis påslag på vannføringen på 60%.

3.5 Konklusjon av flomberegning

En oppsummering av flomberegningen utført for Leirkupelva i forbindelse med prosjektområdet er som følger;

Tabell 3-8: Beregning av 200-års flom for Leirkupelva med klimafaktor og sikkerhetspåslag

S. N	Flomscenario	Flomverdi, m ³ /s
1	Q ₂₀₀	46
2	Q ₂₀₀ + 40% klimapåslag	64
3	Q ₂₀₀ + 40% klimapåslag + 60% sikkerhetspåslag	103

4 Vannlinjeberegninger

4.1 Hydraulisk modell

Vannlinjeberegningene er utført med en 2D-modell i HEC-RAS 6.6. Inngangsdata i HEC-RAS er terrengmodell, grensebetingelser og ruhet.

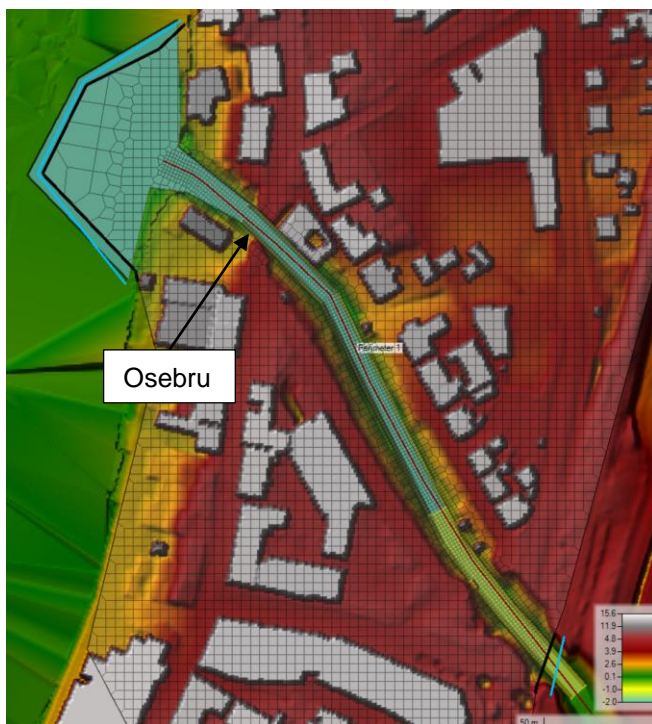
4.2 Terrengmodell

En terrengmodell har blitt utarbeidet for området, hentet fra scalgo.no. Denne modellen inkluderer både bakkekoter og bygninger, noe som gjør den enkel å benytte. Terrengmodellen fra Scalgo er sammenlignet med tilgjengelige laserdata fra Høydedata og flyfoto (Vestfold og Telemark 5pkt 2021, Oppløsning 0,25 m; www.hoydedata.no), og stemmer godt overens.

Det finnes ingen tilgjengelige bunnhøydedata for dette området. En grov modellering har vist at Osebru fungerer som en flaskehals. Derfor ble det gjennomført en befaring for å måle noen av de mest kritiske områdene. Bunnhøyder ble målt både ved bru over FV32 og ved Osebru. Det ble da oppdaget at bunnen ved broen er betydelig dypere enn hva terrengmodellen fra laserdata viser.

Landkarene er representert i terrengmodellen basert på bilder, informasjon fra laserdata, samt data fra befaring der det er relevant. Flomvannstanden er lavere enn undersiden av Osebru, og brudekket er derfor ikke inkludert i modellen.

Alle data kombineres for å generere en terrengmodell som er mest mulig representativ for området. Alle høyder som er omtalt i rapporten er i NN2000 høydesystemet med mindre noe annet er spesifisert.



Figur 4-1: Terrengmodell, modellavgrensning og grensebetingelser (lyseblå)

4.3 Grensebetingelser

En grov modellering av området viser at det ikke er nødvendig å modellere hele strekningen langs Leirkupelva. Modellen dekker derfor området med målt bunnhøyde. Den dekker en strekning på ca. 300 meter oppstrøms langs Leirkupelva fra samløpet med Skiensvassdraget.

Oppstrøms grensebetingelse er basert på en 200-års vannføring. Modellen er kjørt for en dimensjonerende flom, som inkluderer både klimapåslag og sikkerhetspåslag som tilsvarer 103 m³/s, som presentert i Tabell 3-8.

Nedre grensebetingelse ligger ved samløpet med Skiensvassdraget, hvor vannstanden tilsvarende en 200-års flom (1,77 moh) er valgt som er tilgjengelig fra flomsonekart (Flomsonekart, Delprosjekt Skien, 2004).

4.4 Ruhet

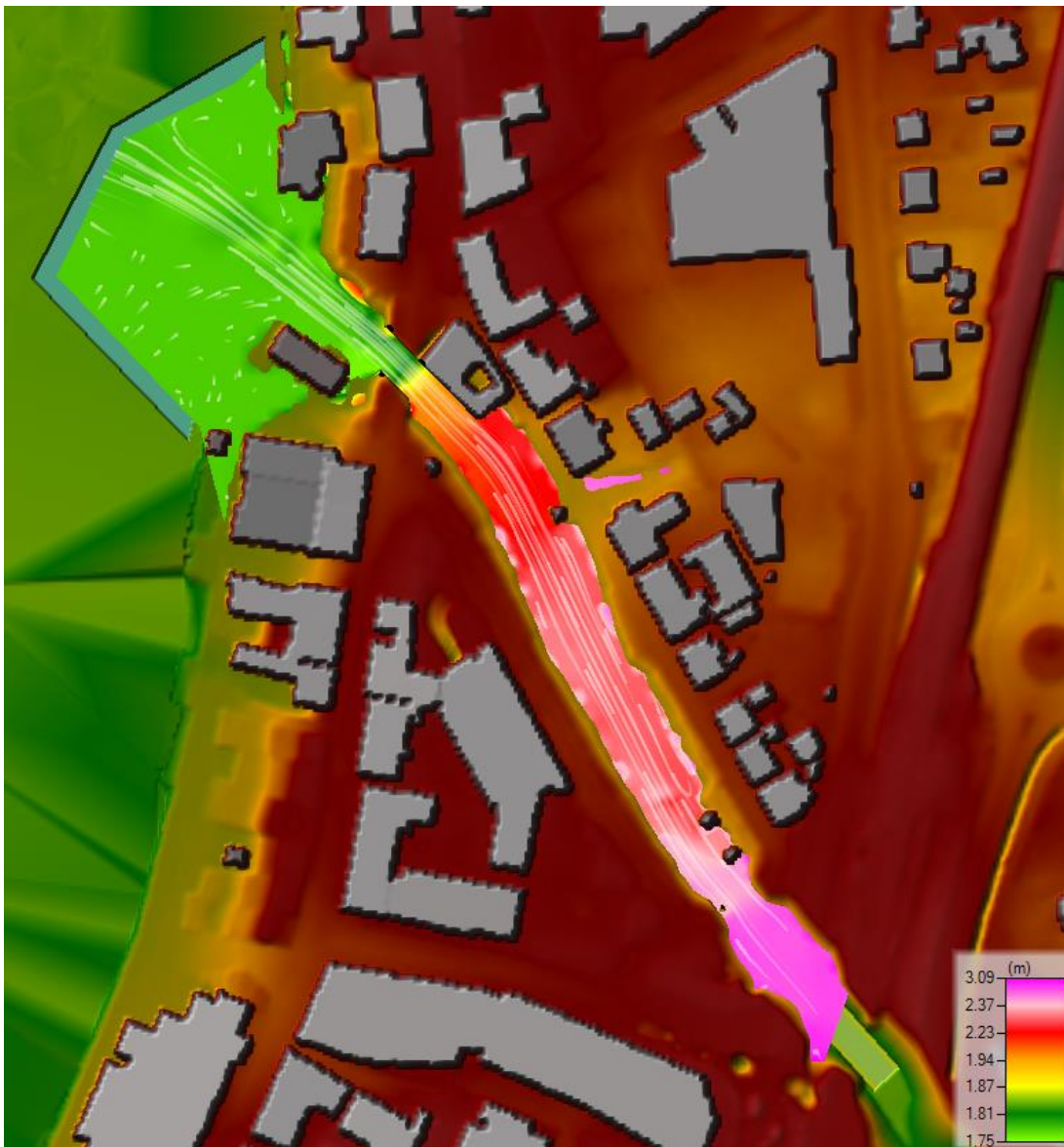
Manningskoeffisient (n-verdi) er benyttet for ruheten i modellen. Det finnes ingen innmålinger av vannføring og vannstand, og modellen er derfor ikke kalibrert. Benyttet Manningskoeffisient er basert på Chow (1959) og erfaringen fra tidligere prosjekter. Verdiene som brukes, er vist i tabellen nedover.

Tabell 4-1: Mannings n verdi brukt for modellering (Chow, 1959).

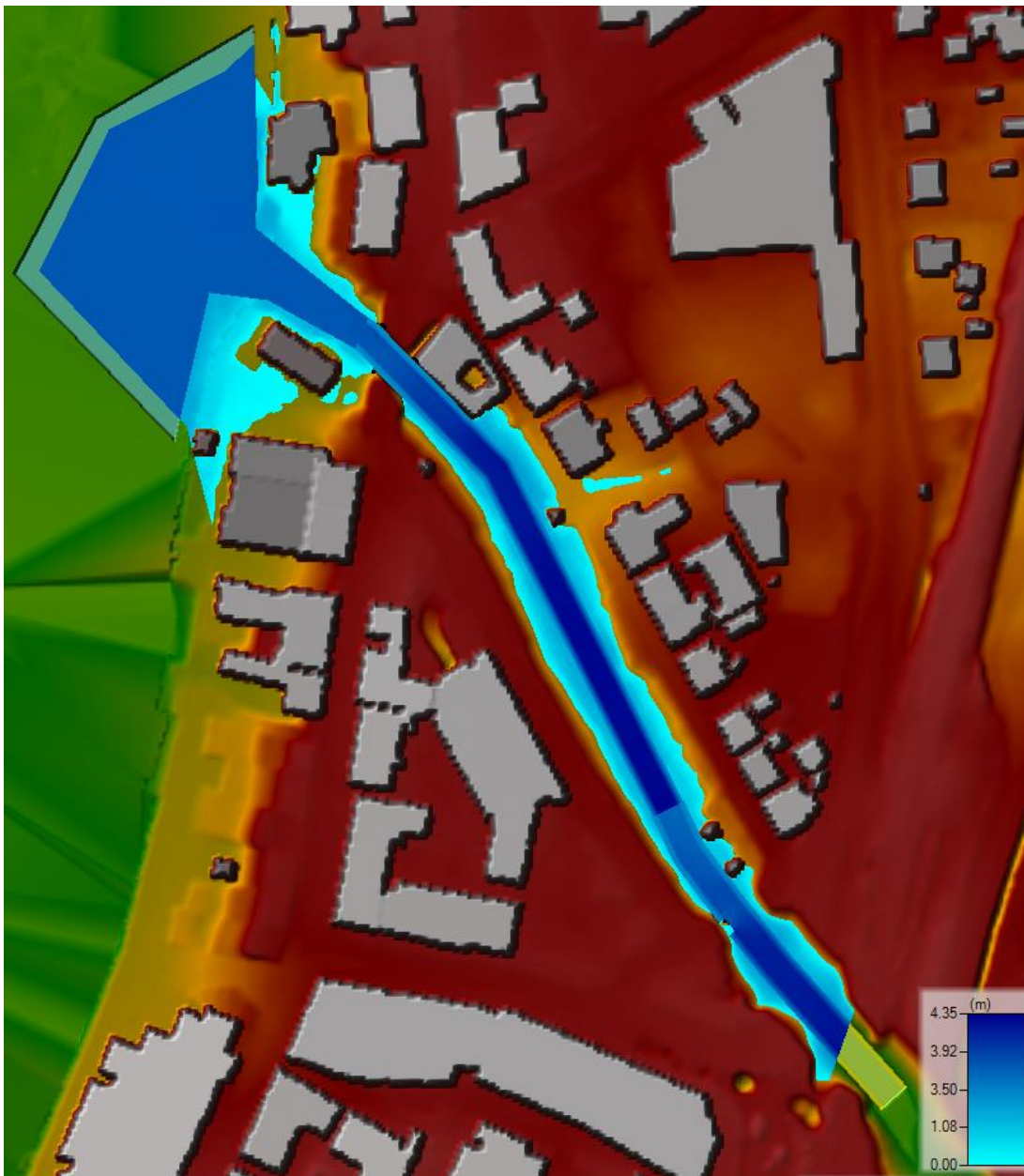
Type kanal og beskrivelse	Mannings n
Elveleie	0,035
Bygninger	0,06
Grusvei og asfalt	0,020
Diverse landskap	0,035

5 Resultater

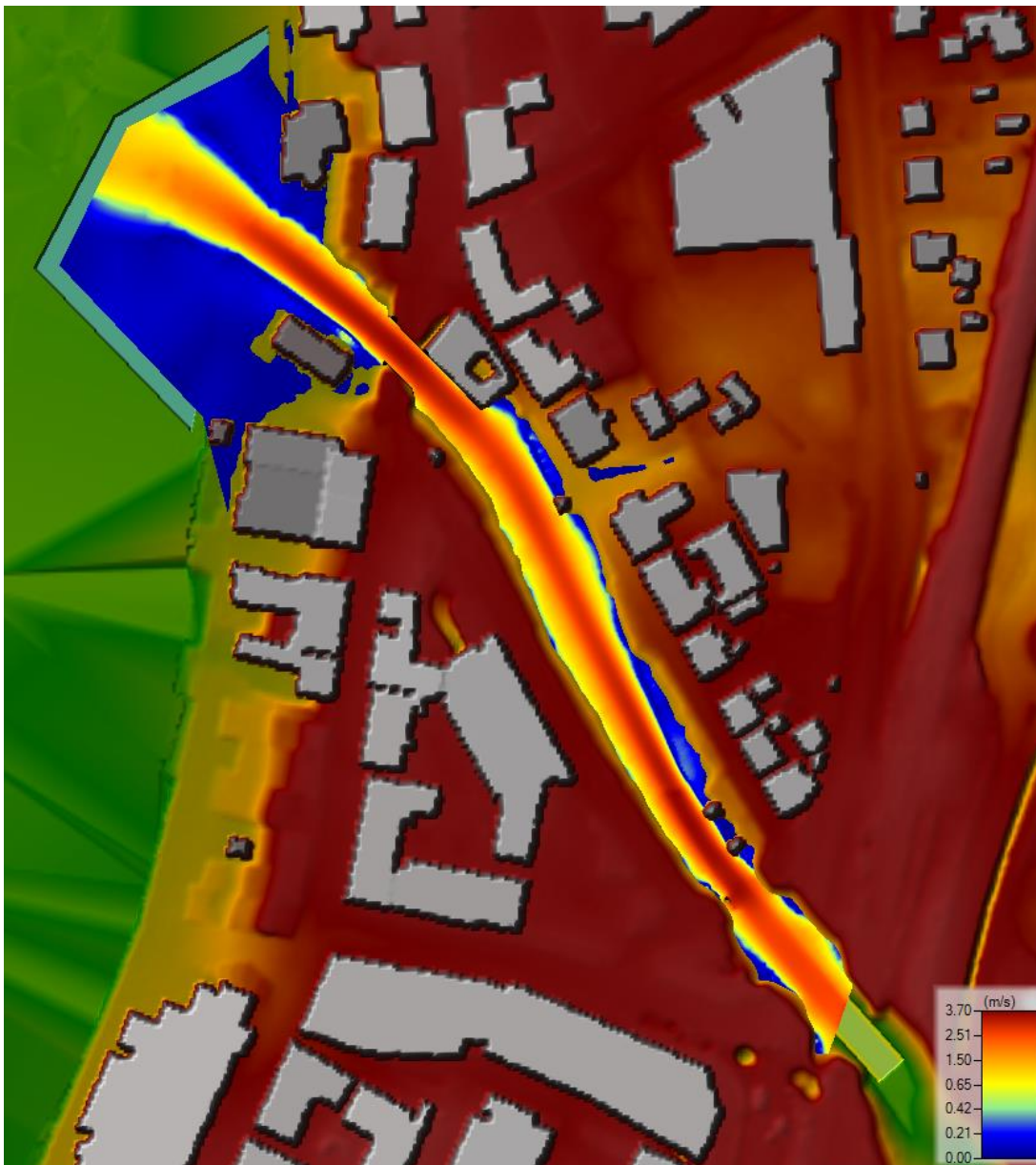
Oversvømmet område, vanndybde, vannhastighet og vannstand i moh. under en dimensjonerende flom er vist figuren nedover. Det er viktig å merke seg at analysen og figurene inkluderer både klimapåslag og sikkerhetspåslag.



Figur 5-1: Vannstand i moh ved Leirkupelva under en dimensjonerende flom



Figur 5-2: Vandybde i m ved Leirkupelva under en dimensjonerende flom



Figur 5-3: Vannhastighet ved Leirkupelva under en dimensjonerende flom

Simuleringen viser at Leirkupelva har tilstrekkelig kapasitet til å avlede dimensjonerende flom uten å oversvømme planområdet. Det er også bekreftet at Osebru har nok kapasitet til å avlede dimensjonerende flom. For planområdet er dimensjonerende flomvannstand beregnet til å være **2,8 moh**, inkludert både klimapåslag og sikkerhetspåslag. Det anbefales at bygningers innredede (oppholds-)deler plasseres over denne kotehøyden. Parkeringskjellere kan ligge lavere, forutsatt at de er konstruert for å tåle oversvømmelse.

6 Konklusjon

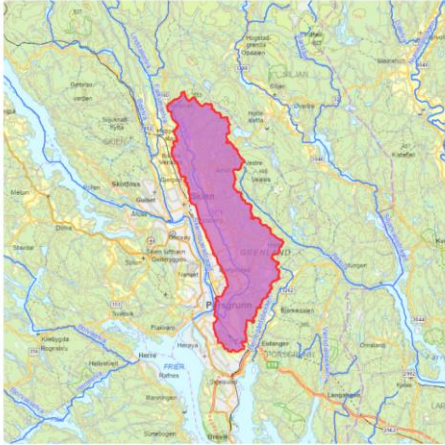
Flomvurdering for planområdet er oppsummert som følger;

- Planområdet er ikke utsatt for flomfare fra både Skiensvassdraget og stormflo.
- Vurderingen av flomfare i Leirkupelva er utført med antagelsen om en 200-års flom i sideelvene og en 200-års flom i hovedelva.
- Dimensjonerende flom for planområdet er beregnet til 103 m³/s, basert på en 200-års flom ved Leirkupelva med et klimapåslag på 40 % og et usikkerhetspåslag på 60 %.
- Resultater fra flommodelleringen viser at flomvannstanden ved Leirkupelva ved planområdet er kote +2,8 moh. Dette innebærer at bygningenes oppholds- og innredede deler bør plasseres over denne kotehøyden for å sikre tilstrekkelig flomsikkerhet.
- Parkeringskjeller kan legges lavere hvis den bygges i materialer som tåler at det blir fylt med vann.

7 Referanser

(2004). *Flomsonekart, Delprosjekt Skien*. NVE.
NVE. (1/2025). *Veileder for flomberegninger*.
(NVE 03/2022). *Sikkerhet mot flom*. NVE.
TEK17. (2017). *Byggeteknisk forskrift (TEK 17)*.

Vedlegg 1: NEVINA



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 194492 E
 6568347 N

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

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 016.A1Z
 Kommune.: Porsgrunn
 Fylke.: Telemark
 Vassdrag.: Leirkup

Feltparametere	
Areal (A)	70.4 km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	0.3 %
Elveleugde (E _L)	23 km
Elvegradient (E _G)	15.9 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	2.4 m/km
Helning	9.3 ‰
Dreneringstetthet (D _T)	1.4 km ⁻¹
Feltleugde (F _L)	16.1 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	24.6 %
Myr (A _{MYR})	0.6 %
Leire (A _{LEIRE})	32 %
Skog (A _{SKOG})	55.3 %
Sjø (A _{SJØ})	1 %
Snaufjell (A _{SF})	0 %
Urban (A _U)	5.2 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	13.3 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	2 m
Høyde ₁₀	29 m
Høyde ₂₀	47 m
Høyde ₃₀	84 m
Høyde ₄₀	106 m
Høyde ₅₀	152 m
Høyde ₆₀	190 m
Høyde ₇₀	216 m
Høyde ₈₀	249 m
Høyde ₉₀	312 m
Høyde _{MAX}	551 m

Klima- /hydrologiske parametere (1991-2020)	
Årlig middellavrenning (Q _N)	18.9 l/s/km ²
Årlig middellavrenning	597 mm
Usikkerhet middellavrenning	14.3 %
Nedbør juni - august	276 mm
Nedbør desember - februar	242 mm
Årstemperatur	5.0 °C
Sommertemperatur	14.6 °C
Vintertemperatur	-1.9 °C

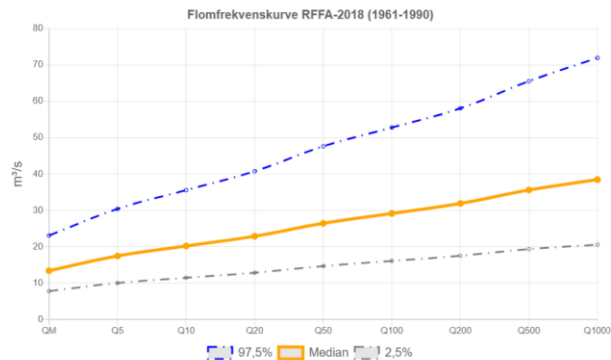
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 016.A1Z
 Kommune.: Porsgrunn
 Fylke.: Telemark
 Vassdrag.: Leirkup
 Nedbørfeltareal: 70.4 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).

NVE Veileder 1-2025 «Veileder for flomberegninger» kap. 5, oppsummerer punkter du må være oppmerksom på når du bruker formelverkene (RFFA-NIFS og RFFA 2018) til å beregne et flomestimat.



RFFA-2018	
Tidsoppløsning	Døgn -
Indeksflom (QM): Medianflom	191 l/s/km ²
Klimapåslag	40 %
Kulminasjonsfaktor	1.19 -
NIFS-2015	
Tidsoppløsning	Kulminasjon -
Indeksflom (QM): Middelflom	- l/s/km ²
Klimapåslag	- %
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	1.30	1.51	1.71	1.97	2.17	2.38	2.65	2.86	-
Flomverdier, m ³ /s	13.4	17.5	20.2	22.9	26.4	29.2	31.9	35.6	38.5	44.7
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	23.1	30.4	35.6	40.8	47.6	52.8	58.1	65.5	71.9	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	7.8	10.0	11.5	12.9	14.7	16.1	17.5	19.4	20.6	-
NIFS (kulminasjon)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km ²									
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)										
Flomverdier, m ³ /s										
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s										
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s										

Vedlegg 2: HYDRA II

12.192.0 SPESAVL HYFIN_COMPLETED(ekte&virt.isred.) Timesdata Valgte år: 1988-2024 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10.0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflom) : 450.864
Median maksimalverdi (indeksflom for døgndata) : 411.914

Gumbel (Bayesiansk): $f(x)=(1/\text{alfa})\exp(-(x-u)/\text{alfa}-\exp(-(x-u)/\text{alfa}))$ alfa=127 +-20 u=370 +-25
Maksimums-kvantiler:

Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	415.63	0.922	363.90	472.84
5	561.09	1.244	482.53	651.34
10	660.09	1.464	556.86	778.12
20	754.87	1.674	628.47	899.30
50	881.99	1.956	716.57	1059.42
100	979.44	2.172	783.96	1179.39
200	1076.07	2.387	851.82	1298.65
500	1207.93	2.679	937.01	1455.36
1000	1309.18	2.904	1003.75	1575.21

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+/-1.96*stdev som grenser.

15.174.0 SPESAVL HYFIN_COMPLETED(ekte&virt.isred.) Timesdata Valgte år: 2009-2024 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10.0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflom) : 462.229
Median maksimalverdi (indeksflom for døgndata) : 402.626

Gumbel (Bayesiansk): $f(x)=(1/\text{alfa})\exp(-(x-u)/\text{alfa}-\exp(-(x-u)/\text{alfa}))$ alfa=134 +-30 u=386 +-37
Maksimums-kvantiler:

Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	432.97	0.937	361.89	528.41
5	588.28	1.273	483.46	730.84
10	695.81	1.505	554.77	870.44
20	801.02	1.733	619.58	1012.07
50	943.89	2.042	707.00	1199.45
100	1054.19	2.281	767.67	1341.07
200	1166.81	2.524	830.87	1479.55
500	1320.20	2.856	912.63	1664.09
1000	1440.49	3.116	972.92	1805.57

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.

14.2.0 SPESAVL HYFIN_COMPLETED (ekte&virt.isred.) Timesdata Valgte år: 1992-1998 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10.0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflom) : 319.394
Median maksimalverdi (indeksflom for døgndata) : 301.214

Gumbel (Bayesiansk): $f(x) = (1/\text{alfa}) \exp(-(x-u)/\text{alfa} - \exp(-(x-u)/\text{alfa}))$ alfa=78 +-29 u=283 +-31

Maksimums-kvantiler:

Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	308.35	0.965	253.72	391.07
5	399.28	1.250	319.84	529.98
10	466.00	1.459	353.86	633.92
20	535.56	1.677	382.54	734.23
50	631.03	1.976	420.71	871.58
100	709.71	2.222	448.95	978.61
200	792.58	2.482	475.85	1083.34
500	910.70	2.851	510.92	1227.67
1000	1005.82	3.149	537.70	1334.35

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.

15.74.0 SPESAVL HYFIN_COMPLETED (ekte&virt.isred.) Timesdata Valgte år: 1987-2009 (årsavgrensning:ingen) tolerans=10.0%

Gjennomsnittelig maksimalverdi (middelflom) : 339.976
Median maksimalverdi (indeksflom for døgndata) : 341.221

Gumbel (Bayesiansk): $f(x) = (1/\text{alfa}) \exp(-(x-u)/\text{alfa} - \exp(-(x-u)/\text{alfa}))$ alfa=72.5 +-13 u=306 +-18

Maksimums-kvantiler:

Gjentaks- intervall (år)	Måle- verdier	Relative måle- verdier	Nedre estimat	Øvre estimat
2	332.71	0.979	296.58	371.55
5	417.23	1.227	367.51	484.88
10	472.16	1.389	409.22	556.58
20	529.87	1.559	448.73	631.90
50	603.13	1.774	499.52	728.22
100	660.90	1.944	536.65	797.21
200	716.87	2.109	572.96	869.19
500	795.43	2.340	620.86	962.97
1000	858.73	2.526	657.08	1033.28

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.