

Øvre Romerike Prosjektering AS

Flomvurdering Pinnebekken

Bekketunet, Gystad og Lundtomta



Oppdragsnr.: 5177988 Dokumentnr.: 01 Versjon: D02
2018-02-09

Oppdragsgiver: Øvre Romerike Prosjektering AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Alf Kristian Nyborg
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Gunnar Fiskum
Fagansvarlig: Henrik Opaker
Andre nøkkelpersoner:

D02	2018-02-09	Flomvurdering av Pinnebekken	Gunnar Fiskum		
D01	2018-02-09	Flomvurdering av Pinnebekken	Gunnar Fiskum	Henrik Opaker	Gunnar Fiskum
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Norconsult er engasjert av Øvre Romeriket Prosjektering AS for å lage flomberegning med tilhørende hydrauliske beregninger for reguleringsområdene; Bekketunet, Gystad og Lundtomta. Alle områdene ligger sør-øst for Jessheim i Akershus fylke. Beregningene skal inngå som en del av reguleringsplanen for området.

Flomberegninger er gjort med gjentaksintervall på 200 år og beregnet med grunnlag i nærliggende vannmerker og nasjonalt formelverk for små nedbørfelt. 200-årsflom er fastsatt til 921 l/s/km² for Bekketunet og 898 l/s/km² for Lundtomta/Gystad.

Flomsoner og vannstander i vassdraget er beregnet ved bruk av dataprogrammet HEC-RAS med vannføringsverdier fra flomberegningen. Resultater fra beregningene (flomsoner og vannstander) er presentert på kart. Datagrunnlaget for flommodellen og flomsonekartene er basert på laserskanning av terrenget i området. Høydene referer seg til NN2000.

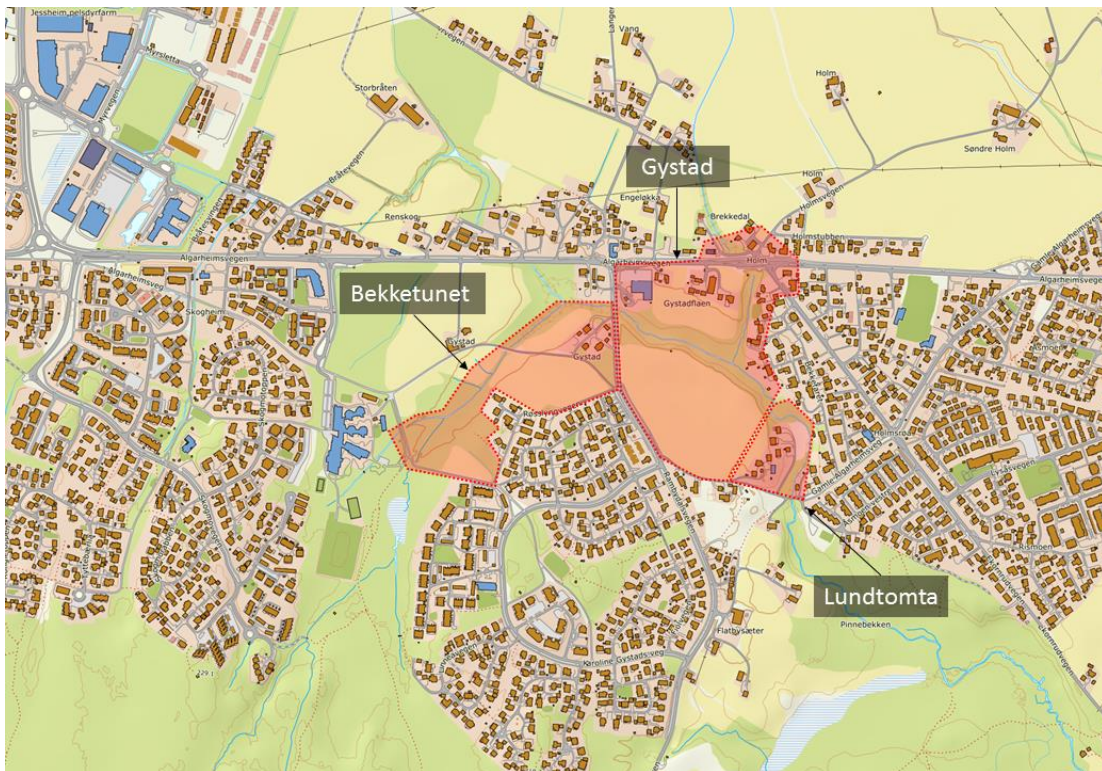
I henhold til NVEs retningslinjer for flom- og skredfare i arealplaner [1] og TEK17 er beregningene ilagt et klimatillegg på 20%, men er også kontrollert mot 50% klimapåslag.

Innhold

1	Feltbeskrivelse og oppdrag	6
2	Flomberegning	7
2.1	Nasjonalt formelverk for små uregulerte felt	7
2.2	Frekvensanalyse	8
2.3	Regresjonsanalyse	9
2.4	Kulminasjonsverdi	9
2.5	Valg av flomstørrelse	10
2.6	Hensyn til klimaendringer	10
3	Hydrauliske beregninger	11
3.1	Beregningsmetode	11
3.2	Grensebetingelser	11
3.3	Friksjonsforhold	11
3.4	Kulvertkapasiteter	11
4	Resultater	13
4.1	Bekketunet	13
4.2	Gystad og Lundtomta	17
5	Referanser	21
6	Bilag	22

1 Feltbeskrivelse og oppdrag

Norconsult er engasjert av Øvre Romeriket Prosjektering AS for å lage flomberegning med tilhørende hydrauliske beregninger for tre reguleringsområder; Bekketunet, Gystad og Lundtomta. Alle områdene ligger sør-øst for Jessheim i Akershus fylke. Beregningene skal inngå som en del av reguleringsplanen for området.



Figur 1 Oversiktskart med markering av reguleringsområder

Pinnebekken er en mindre bekk som renner gjennom områdene Bekketunet, Gystad og Lundtomta. Bekken renner i et relativt flatt område bestående av boligfelt, skog og jordbruksområder. Nedbørfeltene er relativt små og bekkens opphav er like sør for Bekketunet. Det er ingen større vann i nedbørfeltet. Fra opphavet til bekkens har passert Lundtomta passerer bekkens gjennom fem kulverter som går under bla. Gamle Algarheims veg og Rambydalsvegen. To mindre bekker, Bekkehøy-bekken og Sidebekken, slutter seg til Pinnebekken i det betrakte området.

Feltarealer og feltparametere er beregnet med NVEs lavvannsapplikasjon NEVINA etter manuell redigering av feltgrenser. Lavvannskart fra NEVINA ligger vedlagt i Bilag 1 og feltegenskaper for feltene til Bekketunet og Lundtomta er presentert i Tabell 1. Områdene Gystad og Lundtomta betraktes som et område.

Felt	Nedbørfelt (km ²)	Høyde min/maks (moh)	Qn (l/s/km ²)	A _{se} (%)	Urban (%)	Skog (%)	Dyrket mark (%)
Bekketunet	2,74	196/227	27,0	0,0	34,3	47,5	12,8
Lundtomta	3,94	190/227	27,1	0,0	29,7	37,2	29,3

Tabell 1 Feltegenskaper for Bekketunet og Lundtomta

2 Flomberegning

Flomberegning for feltene tilknyttet Pinnebekken er beregnet i henhold til «Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt» [2], og gjort for et gjentakintervall tilsvarende 200 år. Beregningene er gjort ved bruk av to ulike metoder:

- Nasjonalt formelverk for små nedbørfelt
- Flomfrekvensanalyse på nærliggende vannmerker

2.1 Nasjonalt formelverk for små uregulerte felt

I forbindelse med prosjektet «Naturfare – Infrastruktur, flom og skred» (NIFS) utarbeidet NVE en ligning for beregning av flomvannføringer i små og uregulerte felt (1). Formelen er gyldig for felt i hele landet med feltareal mindre enn 50 km², men er anbefalt verifisert mot lokale målinger [3]. Metoden er i utgangspunktet ikke utviklet for felt med høy urbaniseringsgrad, men de urbane områdene rundt Pinnebekken har høy andel boliger med hage og lavere avrenningsfaktor enn urbaniseringsgraden tilsier. I formelen er flomstørrelsen i et gitt felt avhengig av normalt årsmiddeltilslag og effektiv sjøprosent. Det vises til [NVE-rapport 7-2015](#) for flere detaljer. Middelflommen utregnes som en momentanverdi og skaleres ved hjelp av en vekstkurve opp til 200-årsflom. Omregning fra momentanverdi til døgnerverdi er gjort ved bruk av formel for $Q_{mom}/Q_{døgn}$ hentet fra NVEs retningslinjer for flomberegninger [4]. Flomverdier for 200-årsflom beregnet med formelverket er presentert i Tabell 2.

$$(1) Q_m \text{ (momentanverdi)} = 18,97 \times Q_n^{0,864} \times e^{-0,251(Ase)^{0,5}}$$

$$(2) Q_T/Q_m = 1 + 0,308 qN^{-0,137} [\Gamma(1+k) \Gamma(1-k) - (T-1)^{-k}] / k$$

$$(3) k = -1 + 2 / [1 + e^{0,391+1,54 \cdot Ase/100}]$$

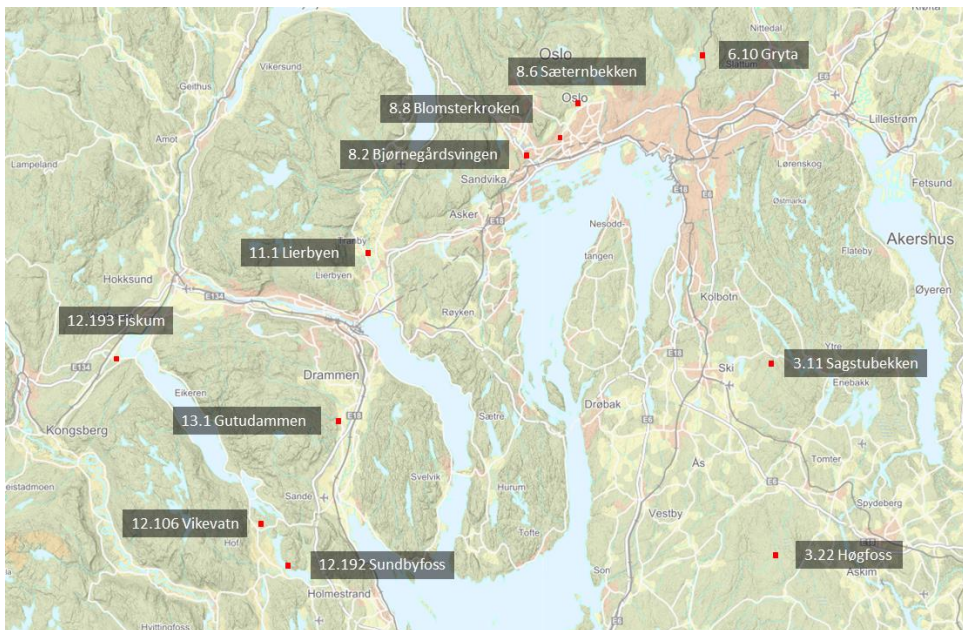
Q_T er vannføring ved angitt gjentakintervall og Γ er gammafunksjon

Nedbørfelt	Kulminasjonsverdi		Døgnerverdi	
	Q ₂₀₀ (m ³ /s)	Q ₂₀₀ (l/s/km ²)	Q ₂₀₀ (m ³ /s)	Q ₂₀₀ (l/s/km ²)
Bekketunet	5,44	1985	2,52	921
Lundtomta	7,47	1895	3,54	898

Tabell 2 Flomverdier for flom med gjentakintervall lik 200 år beregnet med nasjonalt formelverk for små uregulerte felt.

2.2 Frekvensanalyse

Det er tidligere utført flomfrekvensanalyse på vannmerkene vist i Tabell 3. Resultat for 200-årsflom er vist helt til høyre i tabellen som døgnmiddelverdi. Et oversiktskart med plassering av vannmerkene er vist i Figur 2. Høstflommene i feltene er typisk større enn årsflommene, men for små felt vil det være naturlig å se på årsflommer. Årsaken er at kortvarige og intense tilsigsepisoder kan opptre til alle årets tider, selv om høstflommene normalt vil være de største i dette området.



Figur 2 Oversiktskart med plassering av vannmerker

Vannmerke	Areal (km ²)	A _{se} (%)	Høyde min-med-max (moh)	Årsavløp (l/s/km ²)	Periode	Q ₂₀₀ (l/s/km ²)
3.11 Sagstubekken	3.4	0.06	154-198-235	16	1952-1973	628
3.22 Høgfoss	299	0.54	47-154-345	16	1977-2013	341
6.10 Gryta	7.6	0.37	163-302-438	18	1968-2014	461
8.2 Bjørnegårdssvingen	190	0.02	4-343-681	21	1969-2014	517
8.6 Sæternbekken	6.3	0.02	107-240-420	18	1972-2014	735
8.8 Blomsterkroken	22	0.27	25-208-452	21	1976-2004	644
11.1 Lierbyen	266	0.31	11-405-697	19	1970-1980	344
12.106 Vikevatn	135	1.66	37-154-625	24	1956-1974	372
12.192 Sundbyfoss	74.3	0.38	54-194-625	23	1977-2014	526
12.193 Fiskum	52	0.09	84-278-649	16	1977-2014	533
13.1 Gutudammen	98	0.11	44-272-582	16	1968-1977	595
19.89 Skornetten	2.7	0	544-744-882	25	1973-2002	877
19.91 Åbogtjern ndf.	1.15	3.4	636-688-849	26	1973-1997	757
19.96 Storgama ovf.	0.52	4.7	581-610-680	35	1974-2014	1038
20.11 Tveitdalen	0.44	0	191-219-239	34	1972-2014	1159

Tabell 3 Feltegenskaper og 200-årsflom for målestasjoner i frekvensanalysen

2.3 Regresjonsanalyse

For å analysere sammenhenger mellom feltparametrene og spesifikk 200-årsflom er det utført en multipel regresjonsanalyse på datasettet. Analysen viser en sammenheng mellom parameterne feltareal (A), effektiv sjøprosent (A_{se}), årlig midlere tilsig (Q_N) og flomvariasjonen i regionen ($R^2 = 0,85$). Regresjonsligning (4) for beregning av 200-årsflom (døgnmiddel) i l/s/km² er vist under og resultater ved bruk av ligningen er presentert i Tabell 4.

$$Q_{200} = 466 - 166,9 \log(A) - 42,6A_{se} + 18,6Q_N \quad (4)$$

Nedbørfelt	Q ₂₀₀ (l/s/km ²)	Q ₂₀₀ (m ³ /s)
Bekketunet	895	2,45
Lundtomta	870	3,42

Tabell 4 Q₂₀₀ (døgnmiddelflom) beregnet ved bruk av regresjonsligning.

2.4 Kulminasjonsverdi

Flommene i små nedbørfelt varierer mye over ett døgn, og den maksimale flomverdien i døgnet vil alltid være vesentlig større enn døgnmiddelflommen. Døgnmiddelverdiene for Q₂₀₀ vil derfor representere en gjennomsnittsverdi som er vesentlig lavere enn maksimal flomverdi i løpet av det samme døgnet.

Kulminasjonsvannføringen inn i magasinet er utregnet ved bruk av et forholdstall mellom momentanflom og døgnmiddelflom basert på feltparametre. Formelen (5) er hentet fra NVEs retningslinjer for flomberegninger [4] og gjengitt under. For Bekketunet og Lundtomta er forholdstallene mellom momentanflom og døgnmiddelflom ($Q_{mom}/Q_{døgn}$) henholdsvis lik **2,15** og **2,11**.

$$Q_{mom}/Q_{døgn} = 2,29 - 0,29 \cdot \log(A) - 0,270 \cdot A_{SE}^{0,5} \quad (5)$$

Observerte forholdstall $Q_{mom}/Q_{døgn}$ for de fire minste vannmerkene i frekvensanalysen varierer fra 1,56-2,91, der det høyeste forholdstallet tilhører det minste feltet. Forholdstallene på 2,15 og 2,11 vurderes derfor som realistiske for Bekketunet og Lundtomta.

2.5 Valg av flomstørrelse

Metodene «Nasjonalt formelverk for små uregulerte felt (NIFS)» og frekvensanalyse/regresjonsanalyse gir relativt like flomverdier. Det er valgt å benytte resultater fra «NIFS-metode» og dermed benytte de høyeste resultatene. Valgt døgnmiddelflom er presentert i Tabell 5 og kulminasjonsverdier basert på valgt flomstørrelse er vist i Tabell 6.

Nedbørfelt	Q ₂₀₀ (l/s/km ²)	Q ₂₀₀ (m ³ /s)
Bekketunet	921	2,52
Lundtomta	898	3,54

Tabell 5 Valgte flomverdier (døgnmiddel) for 200-årsflom

Nedbørfelt	Q _{mom} /Q _{døgn}	Q ₂₀₀ (l/s/km ²)	Q ₂₀₀ (m ³ /s)
Bekketunet	2,15	1985	5,44
Lundtomta	2,11	1895	7,47

Tabell 6 Valgte flomverdier (kulminasjonsflom) for 200-årsflom

2.6 Hensyn til klimaendringer

Retningslinjer for flom og skredfare i arealplaner [1] krever at alle vassdrag mindre enn ca. 100 km² må en regne med minst 20% økt flomvannføring i løpet av de neste 50–100 år. NVEs rapport «Klimaendringer og fremtidige flommer i Norge» [5] beskriver forventet endring i klima i ulike deler av landet. Framskrivninger tyder på økt tendens for høst-/vinterflommer i nedbørfelt på Østlandet som ligger mindre enn 100 km fra kysten. Feltene til Bekketunet og Lundtomta er små, men det er også relativt liten høydeforskjell. **Det er valgt å bruke en klimafaktor lik 1,2, men det er også vurdert et klimapåslag på 1,5.** Kulminasjonsvannføringer pålagt klimapåslag er vist i Tabell 7.

Nedbørfelt	Klimafaktor	Q ₂₀₀ (l/s/km ²)	Q ₂₀₀ (m ³ /s)
Bekketunet	1,2	2382	6,53
Bekketunet	1,5	2977	8,16
Lundtomta	1,2	2274	8,96
Lundtomta	1,5	2842	11,20

Tabell 7 Kulminasjonsflom med klimapåslag

3 Hydrauliske beregninger

3.1 Beregningsmetode

Vannstandsstigning på reguleringsområdene er beregnet ved bruk av en 2-dimensjonal hydraulisk beregning i dataprogrammet HecRas. Grunnlaget for modellen er laserdata fra området hvor nøyaktigheten/tettheten er 2 pkt. og 5 pkt. per meter. Beregningene er delt i to og det er laget en modell for Bekketunet og en modell for Gystad/Lundtomta.

3.2 Grensebetingelser

2D-modellen bygges opp med en øvre og nedre grensebetingelse hvor oppstrøms grensebetingelse er flomvannføring inn på reguleringsområde, satt som 200-årsflom pluss klimapåslag. Nedre grensebetingelse er helningen til energilinjen ved utløpet av reguleringsområde som er en tilnærming mot helningen på terrenget (0.001). Det er ikke regnet med nedbør direkte på feltet, men arealet til feltområdene er inkludert i nedbørfeltet ved beregning av tilløpsflom.

3.3 Friksjonsforhold

Det er ikke utført befarings i området og friksjonsforholdene er derfor vurdert ut fra kart og arealbruk (se Bilag 1). Bekken renner gjennom et forholdsvis flatt område hovedsakelig gjennom skog, dyrket mark og bebyggelse. Friksjonsfaktoren for beregningsstrekningen er basert på Manningstall (n), og satt til 0,05 både i kanalen og på elvebreddene.

3.4 Kulvertkapasiteter

Det er tre kulverter i reguleringsområde som påvirker vannføring og vannstand i område. Disse er navngitt som kulvert 1 – kulvert 3 og plassering er vist på kart i Figur 3. Kulvertdimensjoner er presentert i Tabell 8. Vannføringskapasitet gjennom kulvertene er modellert i HecRas, men er kontrollert med dataprogrammet HY-8. Kulvertkapasiteten stiger med vannstand oppstrøms innløpet, men kapasiteten er generelt sett alt for liten til å håndtere store flommer. Høyden på vegdekket over kulvertene blir derfor bestemmende for vannstanden tilbake i vassdraget. Det er ikke regnet med tilstopping av kulvertene, men faren for tilstopping anses som betydelig.

Navn	Materiale	Mannings n	Lengde (m)	Dimensjoner (m)	Helning (h/b)
Kulvert 1	Ukjent	0,012	7,3	Bredde = 0,4 - Høyde = 0,8	0,07
Kulvert 2	Stål/Jern	0,024	26,5	Inn. Diameter = 0,8	0,01
Kulvert 3	Betong	0,012	6,3	Inn. Diameter = 1,0	0.001

Tabell 8 Kulvertdimensjoner



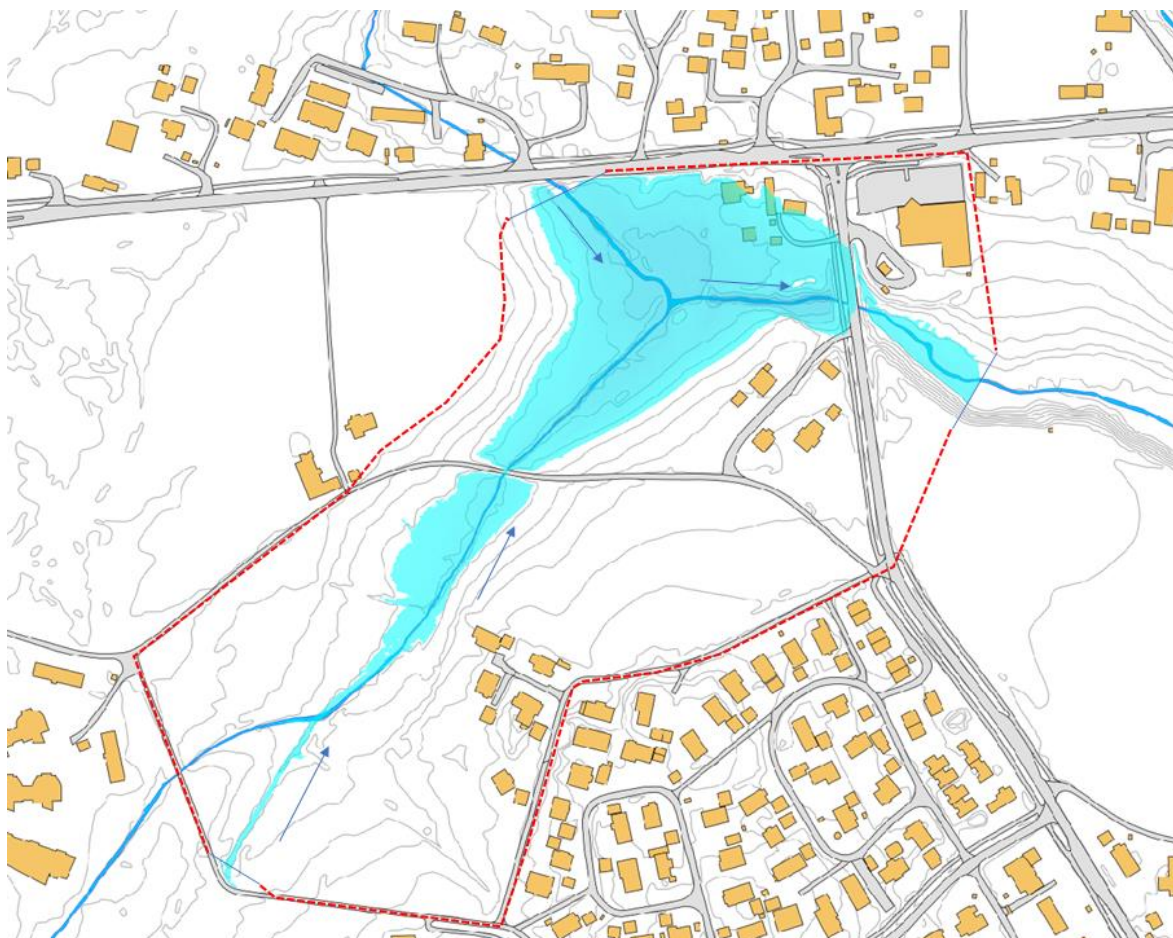
Figur 3 Kulverter i reguleringsområdet

4 Resultater

4.1 Bekketunet

Vannets utbredelse ved 200-årsflom med klimatillegg (20%) for Bekketunet er vist på kart i Figur 4 og på flyfoto i Figur 5. Vannstand i utvalgte snitt i vassdraget er presentert i Tabell 9, mens kart med plassering av snitt er vist i Figur 6. Ved stor flom blir kulverten gjennom Gamle Algarheimsveg bestemmende for vannstanden på store deler av reguleringsområdet. Ved langvarig flom vil vegen oversvømmes. Tabell 10 viser vannføring og vannstand i utvalgte snitt med 20 % økt vannføring sammenlignet med $Q_{200} + 20\%$ klimapåslag. Tabell 11 viser vannføring og vannstand i utvalgte snitt med 50 % økt vannføring sammenlignet med Q_{200} . Simuleringene viser at vannstanden stiger lite selv med relativt stor vannstandsøkning og beregningene anses for å være lite sensitive for endring i vannføring.

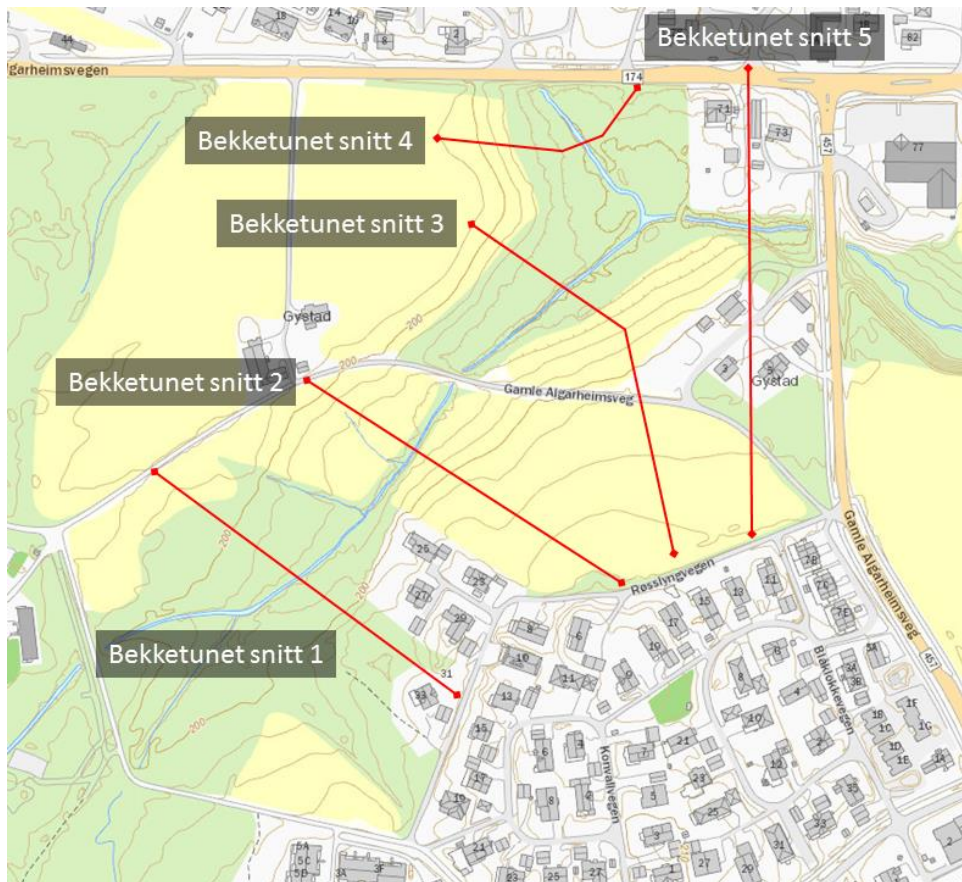
Utnyttelse av arealer langs vassdraget bør gjøres utenfor flomsonene. Det anbefales et påslag på 0,3 m [1] på de beregnede vannstander for å dekke opp usikre faktorer i beregningene. 0,3 m er laveste påslag i henhold til retningslinjene, men siden topp dekke over kulvertene er bestemmende for vannstanden blir beregningene lite sensitive etter overtopping og et større påslag vil ikke være nødvendig.



Figur 4 Flomutbredelse ved Bekketunet



Figur 5 Flomutbredelse ved Bekketunet



Figur 6 Utvalgte målesnitt ved Bekketunet

Plassering	Vannføring (m ³ /s)	Vannstand (moh)
Bekketunet snitt 1	0,65	197,87
Bekketunet snitt 2	0,65	197,74
Bekketunet snitt 3	0,65	197,39
Bekketunet snitt 4	5,87	197,39
Bekketunet snitt 5	6,52	197,39

Tabell 9 Vannstand og vannføring på Bekketunet $Q_{200}+20\%$ klimapåslag

Plassering	Vannføring (m ³ /s)	Vannstand (moh)
Bekketunet snitt 1	0,78	197,93
Bekketunet snitt 2	0,78	197,84
Bekketunet snitt 3	0,78	197,43
Bekketunet snitt 4	7,05	197,43
Bekketunet snitt 5	7,83	197,43

Tabell 10 Sensitivitetsanalyse, ($Q_{200} + 20\%$ klimapåslag) x 1,2

Plassering	Vannføring (m ³ /s)	Vannstand (moh)
Bekketunet snitt 1	0.81	197.97
Bekketunet snitt 2	0.81	197.90
Bekketunet snitt 3	0.81	197.47
Bekketunet snitt 4	7.34	197.47
Bekketunet snitt 5	8.16	197.47

Tabell 11 Sensitivitetsanalyse, (Q200 + 50% klimapåslag)

4.2 Gystad og Lundtomta

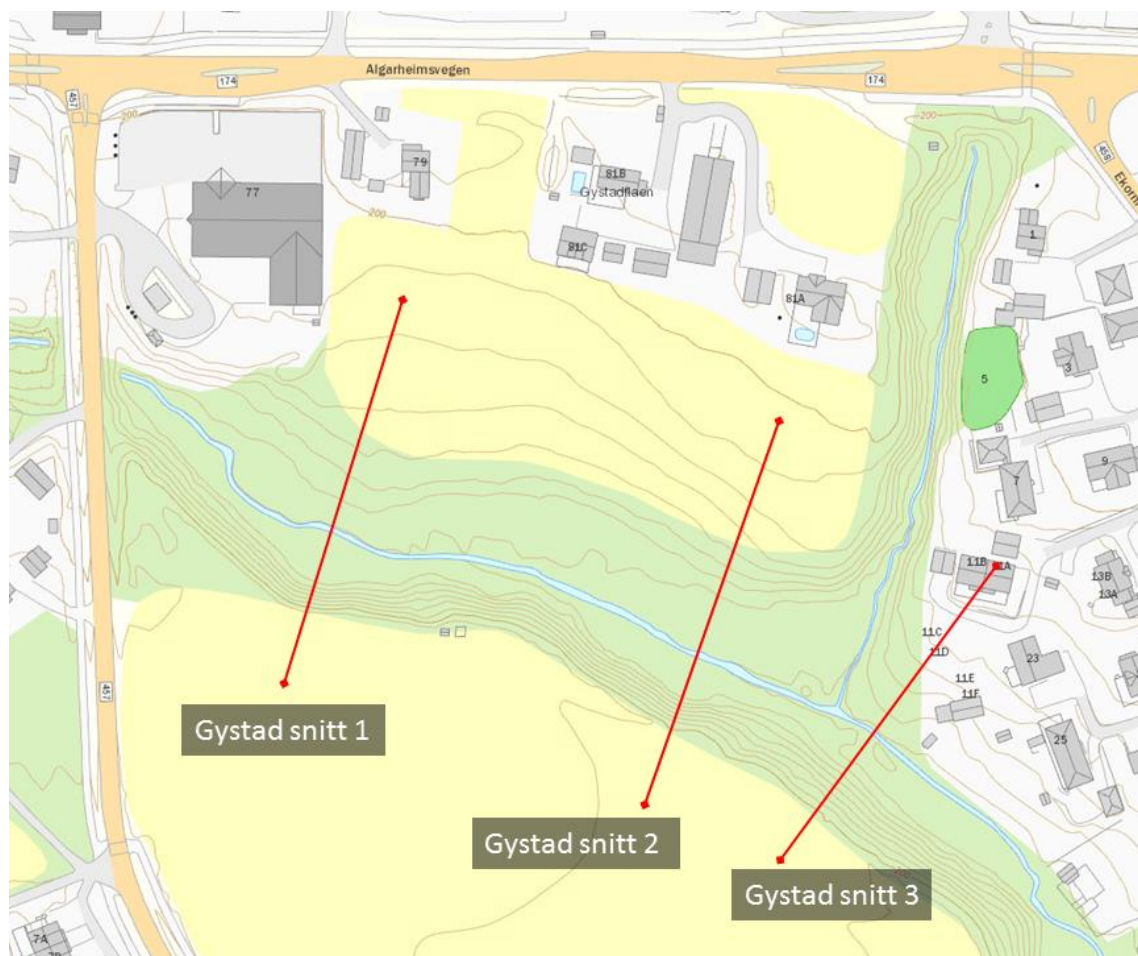
Vannets utbredelse ved 200-årsflom med klimatillegg (20%) for områdene Gystad og Lundtomta er vist på kart i Figur 7 og på flyfoto i Figur 8. Vannstand i utvalgte snitt i vassdraget er presentert i Tabell 12 og Tabell 14, mens kart med plassering av snitt er vist i Figur 9 og Figur 10. Tabell 13 og Tabell 15 viser vannføring og vannstand i utvalgte snitt med 50 % økt vannføring sammenlignet med Q_{200} . Simuleringen viser at vannstanden stiger lite selv med relativt stor vannstandsøkning og beregningene anses for å være lite sensitive.



Figur 7 Vannutbredelse ved Gystad og Lundtomta



Figur 8 Vannutbredelse ved Gystad og Lundtomta



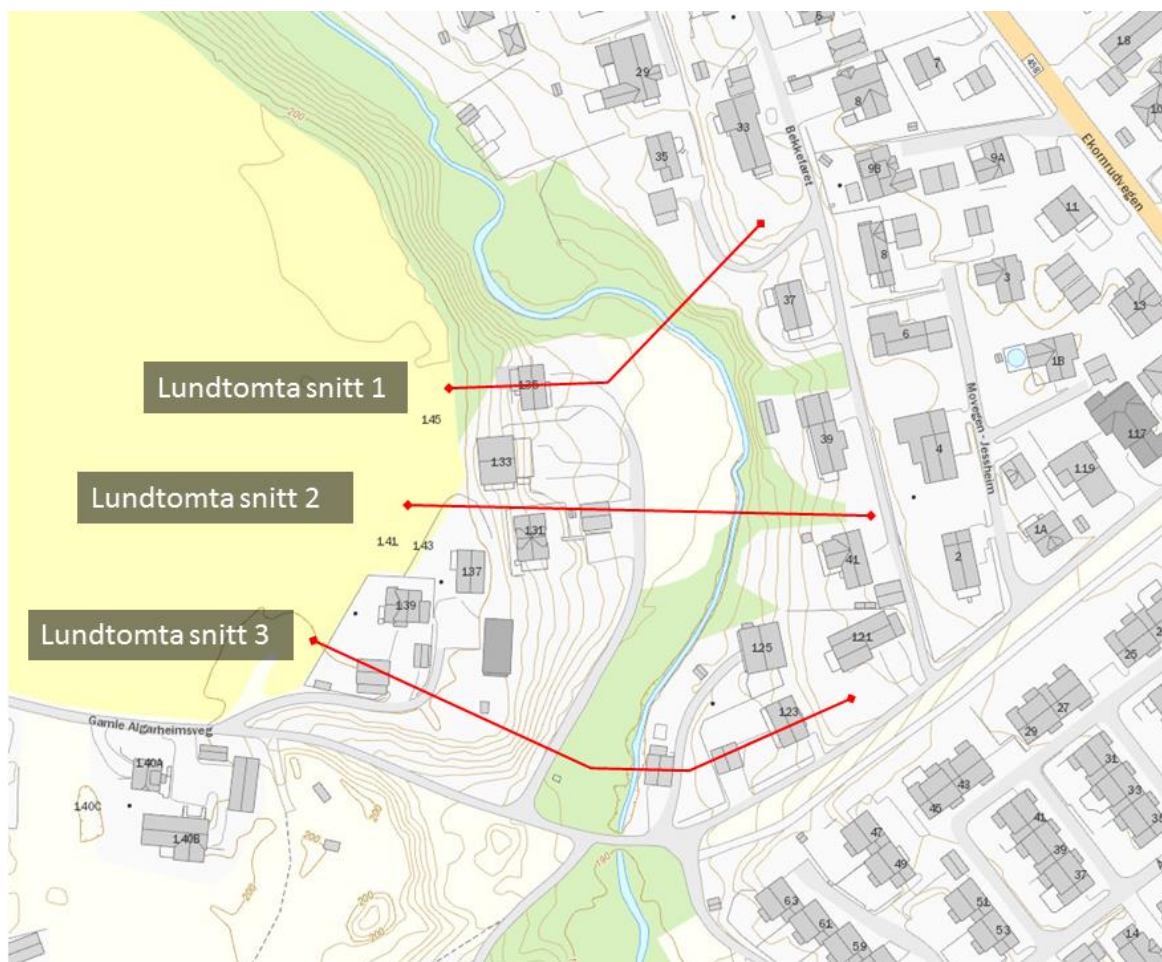
Figur 9 Utvalgte målesnitt ved Gystad

Plassering	Vannføring (m ³ /s)	Vannstand (moh)
Gystad snitt 1	6,9	193,67
Gystad snitt 2	6,9	192,84
Gystad snitt 3	8,96	192,62

Tabell 12 Vannstand og vannføring på Gystad Q₂₀₀+20% klimapåslag

Plassering	Vannføring (m ³ /s)	Vannstand (moh)
Gystad snitt 1	8,28	193,74
Gystad snitt 2	8,28	192,91
Gystad snitt 3	10,75	192,70

Tabell 13 Sensitivetsanalyse, (Q₂₀₀ + 50% klimapåslag)



Figur 10 Utvalgte målesnitt ved Lundtomta

Plassering	Vannføring (m ³ /s)	Vannstand (moh)
Lundtomta snitt 1	8,96	191.77
Lundtomta snitt 2	8,96	191.31
Lundtomta snitt 3	8,96	190.99

Tabell 14 Vannstand og vannføring på Lundtomta Q₂₀₀+20% klimapåslag

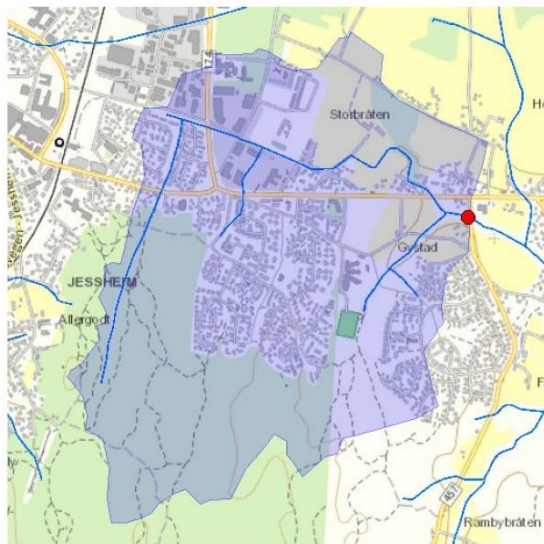
Plassering	Vannføring (m ³ /s)	Vannstand (moh)
Lundtomta snitt 1	11.2	191.86
Lundtomta snitt 2	11.2	191.38
Lundtomta snitt 3	11.2	191.04

Tabell 15 Sensitivitetsanalyse, (Q₂₀₀ + 50% klimapåslag)

5 Referanser

- [1] NVE, «Falum og skredfare i arealplanar,» 2011. [Internett]. Available: http://publikasjoner.nve.no/retningslinjer/2011/retningslinjer2011_02.pdf.
- [2] NVE, «Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt,» 2015. [Internett]. Available: http://publikasjoner.nve.no/veileder/2015/veileder2015_07.pdf.
- [3] NVE, «Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt,» NVE, Oslo, 2015.
- [4] NVE, «Retningslinjer for flomberegninger,» NVE, Oslo, 2011.
- [5] NVE, «Klimaendringer og framtidige flommer i Norge,» NVE, Oslo, 2016.

6 Bilag



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

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

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 002.D2Z
Kommune: Ullensaker
Fylke: Akershus
Vassdrag: RØMUA

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	27,0 l/(s*km ²)
Alminnelig lavvannføring	- l/(s*km ²)
5-persentil (hele året)	- l/(s*km ²)
5-persentil (1/5-30/9)	- l/(s*km ²)
5-persentil (1/10-30/4)	- l/(s*km ²)
Base flow	- l/(s*km ²)
BFI	-

Klima

Klimaregion	Ost
Årsnedbør	752 mm
Sommernedbør	356 mm
Vinternedbør	396 mm
Årstemperatur	4,0 °C
Sommertemperatur	12,2 °C
Vintertemperatur	-1,9 °C
Temperatur Juli	14,8 °C
Temperatur August	13,9 °C

Feltparametere

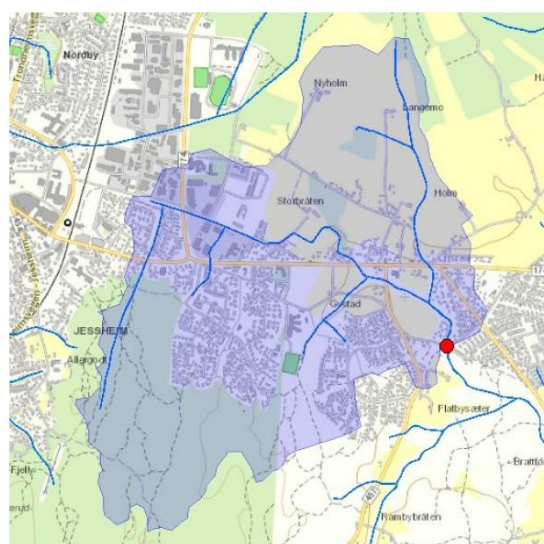
Areal (A)	2,7 km ²
Effektiv sjo (S _{eff})	- %
Elvelengde (E _L)	2,9 km
Elvegradient (E _G)	4,9 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (G ₁₀₈₅)	4,2 m/km
Feltlengde(F _L)	2,1 km
H _{min}	196 moh.
H ₁₀	201 moh.
H ₂₀	202 moh.
H ₃₀	203 moh.
H ₄₀	204 moh.
H ₅₀	207 moh.
H ₆₀	209 moh.
H ₇₀	211 moh.
H ₈₀	214 moh.
H ₉₀	218 moh.
H _{max}	227 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	12,8 %
Myr	0,2 %
Sjø	0,0 %
Skog	47,5 %
Snau fjell	0,0 %
Urban	34,3 %

1) Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (baseflow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

© nevina.nve.no



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

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

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 002.D2Z
Kommune: Ullensaker
Fylke: Akershus
Vassdrag: RØMUA

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	27,1 l/(s*km ²)
Alminnelig lavvannføring	- l/(s*km ²)
5-persentil (hele året)	- l/(s*km ²)
5-persentil (1/5-30/9)	- l/(s*km ²)
5-persentil (1/10-30/4)	- l/(s*km ²)
Base flow	- l/(s*km ²)
BFI	-

Klima

Klimaregion	Ost
Årsnedbør	756 mm
Sommernedbør	358 mm
Vinternedbør	399 mm
Årstemperatur	4,0 °C
Sommertemperatur	12,2 °C
Vintertemperatur	-1,9 °C
Temperatur Juli	14,8 °C
Temperatur August	13,9 °C

Feltparametere

Areal (A)	3,9 km ²
Effektiv sjo (S _{eff})	- %
Elvelengde (E _L)	3,5 km
Elvegradient (E _G)	6,1 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (G ₁₀₈₅)	4,2 m/km
Feltlengde(F _L)	2,2 km
H _{min}	190 moh.
H ₁₀	200 moh.
H ₂₀	202 moh.
H ₃₀	202 moh.
H ₄₀	203 moh.
H ₅₀	204 moh.
H ₆₀	205 moh.
H ₇₀	208 moh.
H ₈₀	212 moh.
H ₉₀	216 moh.
H _{max}	227 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	29,3 %
Myr	0,2 %
Sjø	0,0 %
Skog	37,2 %
Snau fjell	0,0 %
Urban	29,7 %

1) Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (baseflow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

© nevina.nve.no