

VA RAPPORT 14|85

0-85292

Vann- og avløpstekniske løsninger for Helleberg hytteområde



Nordstul,
Store - Ble,
Notodden
kommune

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Prosjektnr.:

0-85292

Undernummer:

Løpenummer:

1776

Begrenset distribusjon:

Hovedkontor

Postboks 333

0314 Oslo 3

Telefon (02)23 52 80

Sørlandsavdelingen

Grooseveien 36

4890 Grimstad

Telefon (041)43 033

Østlandsavdelingen

Rute 866

2312 Ottestad

Telefon (065)76 752

Vestlandsavdelingen

Breiviken 2

5035 Bergen - Sandviken

Telefon (05)25 53 20

Rapportens tittel:

Vann og avløpstekniske løsninger for Helleberg
hytteområde.
Nordstul Store-Ble, Notodden kommune

Dato:

30.10.85

Prosjektnummer:

0-85292

Forfatter (e):

Lasse Vråle

Faggruppe:

Miljøteknisk

Geografisk område:

Bolkesjø

Antall sider (inkl. bilag):

19

Oppdragsgiver:

Arkitekter MNAL Sørli og Jacobsen

Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):

Ekstrakt:

Vannforsyningen for de 36 hyttene som ikke har innlagt vann eller avløp kan baseres på lokale fellesbrønner. Vannforsyningen vil være ca. 20 liter/døgn og det årlige vannforbruket i en hytte tilsvarer vannforbruket i en vanlig bolig i ett døgn. Det årlige forurensningsutslippet som vil stamme fra hånd-, ansikts- og kroppsvask samt oppvaskvann og ved avreise gulvvask, vil utgjøre en fosformengde på 0,25 % av årsutslippet fra en vanlig bolig. Det foreligger ingen fare for forurensning av Esperåa når utslippet baseres på utslag på markoverflaten utenfor hyttene.

4 emneord, norske:

1. Vannforsyning
2. Avløpsløsninger
3. Hytteområdet
4. Infiltrasjon

VA - 14/85

4 emneord, engelske:

1. Water Supply
2. Sewage treatment
3. Cottage district
4. Infiltration

Prosjektleder:

Lasse Vråle

Lasse Vråle

For administrasjonen:

Oddvar Lindholm

Oddvar Lindholm

ISBN 82-577-0971-9

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
OSLO

0-85292

VANN OG AVLØPSTEKNISKE LØSNINGER FOR HELLEBERG HYTTEOMRÅDE
NORDSTUL STORE-BLE, NOTODDEN KOMMUNE

Oslo, oktober 1985

Prosjektleder: Lasse Vråle

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	3
2. BESKRIVELSE AV OMRÅDE MED TANKE PÅ VANN OG AVLØPSTEKNISKE LØSNINGER	4
3. VANN OG AVLØPSTEKNISKE LØSNINGER	5
3.1. Generelle forhold som begrenser vannforbruk og forurensningsproduksjon i hytteområdet	5
3.2. Vannforsyning for hyttefeltet	5
3.2.1. Vannforbruk	5
3.2.2. Lokale muligheter for vannforsyning	6
3.3. Avløpsløsninger	9
3.3.1. Forurensningsproduksjon	9
3.3.2. Forurensningsutslipp - mengder	12
3.3.3. Forurensningsutslipp - metoder	14
4. KONKLUSJONER	15
5. REFERANSER	16
VEDLEGG	17

1. INNLEDNING

Firma Arkitekter MNAL Sørli og Jacobsen har henvendt seg til NIVA for å få utredet vann- og avløpstekniske løsninger for ett hytteområde på eiendom Helleberg, GNR/BNR 133/11 ved Bolkesjø i Notodden kommune.

Området ligger på Nordstul i Søndre del av Blefjell ca. 4 km nord for Helleberggrenda på Bolkesjø. Hytteområdet som ligger sør for vedtektsgrensa er på ca. 450 dekar og ligger ca. 1,5 km øst for Nordstulvannet, langs elva Esperåa.

Terrenget faller jevnt mot sør fra 715-640 m o.h. De fleste hyttene vil få utsikt mot Follsjø og Notodden-området. Området består av svært glissen furuskog med enkeltstående trær og små grupper av furu og fjellbjørk. Det er markant skille i vegetasjonen på høyde ca. 700 m o.h.

Planen forutsetter 36 nye hytter i området og det er 13 eksisterende hytter i området fra før. Den 10. oktober ble det gjennomført en feltbefaring i området for å studere mulighetene for vannforsyning og utslipp av avløpsvann.

2. BESKRIVELSE AV OMRÅDE MED TANKE PÅ VANN OG AVLØPSTEKNISKE LØSNINGER

Løsmassene i området består av bunmorene med noe varierende mektighet, men oftest mindre enn en meter. Morenemassene er gjennomgående grovkornig med mye stein. Det er flere myrer i hytteområdet og disse forekommer i overgangen mellom morene og bart fjell. Myrene er betinget av søkk i underliggende partier med fjell i dagen.

Myrene er faste og fine og løsmassene forøvrig er kledd med røsslyng. Det er fire større vann i området og noen mindre bekker. Det største vannet heter Nattetjønn og er ca. 70 meter i diameter. Elva Esperåa renner langs hytteområdets vestsida og ligger på det nærmeste 60 meter fra en av hyttene og på det lengste 400 meter unna.

3. VANN OG AVLØPSTEKNISKE LØSNINGER

3.1. Generelle forhold som begrenser vannforbruk og forurensningsproduksjon i hytteområdet

Helt avgjørende for denne vurderingen er at reguleringsbestemmelsene som er vist i vedlegg nr. 1 sier i § 9: "Det tillates ikke innlagt vann i hyttene. De skal forsynes med vann fra lukkede brønner". Paragraf 10 sier: "Avtrede skal være formuldringstolett av godkjent type. Kjemikalietolett tillates ikke.

Det forutsettes med andre ord at det ikke skal føres ledninger verken for vann inn i hytta eller utløpsledning ut av hytta.

Dette begrenser forurensningsproduksjonen vesentlig ved at sanitærtekniske installasjoner utelukkes og vannforbruket reduseres tilsvarende.

3.2. Vannforsyning for hyttefeltet

3.2.1. Vannforbruk -----

Normalt vannforbruk i en helårsbolig er ca. 130 liter pr. person og døgn og en gjennomsnittlig familie har et årsforbruk på ca. $160 \text{ m}^3/\text{år}$ (1).

Ved henting av vann i bøtter vil et normal vannforbruk pr. hytte være ca. 15-25 liter pr. dag, litt avhengig av bæreavstander og aktiviteter i hytta. Hvis det forutsettes at hytta besøkes tre uker i året, altså 21 dager som vel er over gjennomsnittet vil et vannforbruk på 20 liter pr. dag utgjøre 420 liter pr. år. Tabell 1 viser en oversikt over normale vannforbruk i hytte uten innlagt vann og vanlig bolig (1).

Tabell 1. Sammenligning av vannforbruk i hytte uten innlagt vann og en vanlig boligenhet.

Boenhet	Spesifikk vannforbruk		Vannforbruk pr. år
	Liter pr. person og døgn	Liter pr. boenhet og døgn	
Hytte uten innlagt vann	6 l/p·døgn	20 l/døgn	420 l/år
Vanlig bolig vannforbruk	130 l/p·døgn	440 l/døgn	160 m ³ /år
Forholdet hyttevannforbruk/boligv.	46 ‰	46 ‰	2,6 ‰

Forutsetningen er at hytta besøkes 21 døgn i året og at det bor 3,5 personer pr. bolig eller hytte.

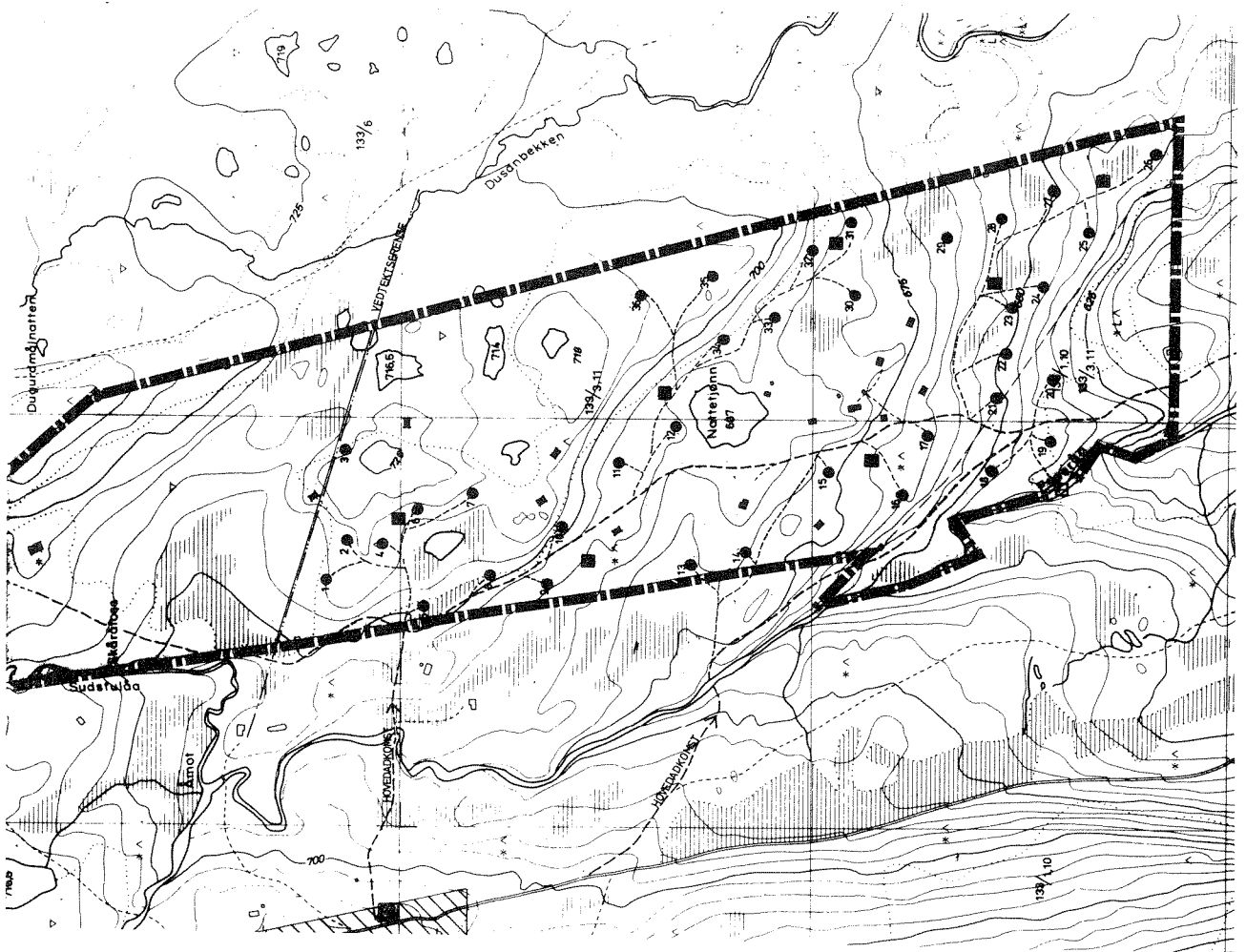
Det fremgår av tabell 1 at vannforbruket i hytte uten innlagt vann på døgnbasis utgjør 46 promille og på årsbasis 2,6 promille av vanlig boligforbruk, altså svært lite. Hyttas totale forbruk er beregnet til 420 liter/år. Det betyr at det årlige vannforbruket ved hytta med de nevnte forutsetninger tilsvarer vannforbruket i en vanlig bolig i ett døgn.

3.2.2. Lokale muligheter for vannforsyning

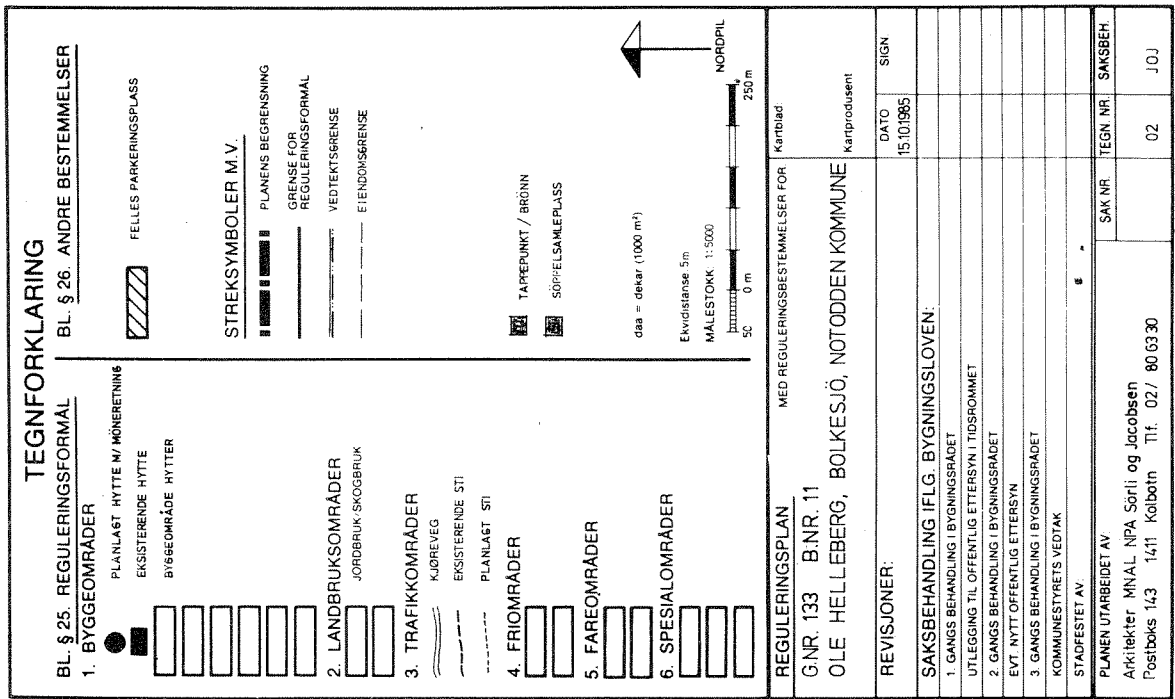
Avsnittet foran viser at det årlige vannforbruket til hver hytte er relativt lite og utgjør totalt for de 36 hyttene tilsammen 15,1 m³ pr. år. Med en årsnedbør på 700 mm/år utgjør det den regnvannsmengde som faller på en flate på 21,5 m².

Ved befaringen den 10. oktober ble det påvist rikelig med vannsig i området. Det ble plukket ut 7 steder hvor det kan etableres brønner som overdekkes og låses. Plasseringen av disse er vist på figur 1. Det er også mulig å hente vann fra nærliggende tjern, men det kan tenkes at enkelte av disse tjernene vil bli benyttet til badeaktiviteter. Elva Esperåa som ligger fra 60 m til 400 m unna hyttene vil også gi rikelig tilgang på vann. Det ble tatt prøver av vannet i området som viser godt vann, men fargen kan bli høy i de vanntypene som får mye humus (myrpåvirket). Vannet har dessuten lav pH.

Vannforsyning fra grunnvann i fjell vil gi et kvalitetsmessig bra og stabilt vann, og vil utgjøre en reservemulighet hvis det skulle vise seg at de etablerte brønnene ikke gir ønskelig vannmengde og vannkvalitet. Vannforsyning basert på boring i fjell og håndpumpe er mer kostbar og noe risikofylt fordi det ikke er sikkert man finner tilstrekkelig vann i grunne fjellbrønner som håndpumping krever. Håndpumping er nødvendig fordi det ikke skal være strømforsyning i området. Det vil derfor være riktig først å etablere brønner som vist på planen figur 1 og se hvordan disse fungerer i praksis.



Figur 1. Reguleringsplan for Helleberg hytteområde. Hytter og foreslåtte brønner er inntegnet.



3.3. Avløpsløsninger

3.3.1. Forurensningsproduksjon

Forurensningsproduksjonen fra hytta vil være avhengig av de sanitærtekniske installasjoner og de aktiviteter som er i hytta. Normalt i en bolig er det følgende kilder til aktiviteter.

- avløp fra vannklosett
- avløp fra bad og dusj
- avløp fra kjøkken og oppvaskmaskin
- avløp fra tøymaskin.

Det er ikke foretatt undersøkelser i Norge som viser forurensningsmengdene fra disse kildene, men undertegnede har foretatt et litteraturstudium av svenske og amerikanske undersøkelser (2). Ut fra disse og med noe justering til norske forhold er det mulig å konstruere normalforbruket i en vanlig norsk bolig. Mangel på innlagt vann i hytta vil eliminere flere av disse forurensningskildene, blant annet avløp fra oppvaskmaskin og tøyvaskemaskin og bad og dusj.

Den fysiologiske utskillelse fra menneske i form av feces og urin forutsettes å være den samme, men vil bli fordelt på en noe annen måte på en hytte med formuldringstolett.

Vannforbruket vil medgå til matlaging, kaffekoking, daglig oppvask i balje og ansikts- og håndvask. Kroppsvask kan også være aktuelt og gulvvask når hytta forlates.

a) Fosfor-produksjon

I tabell 2 har man forsøk å angi størrelsen på disse forskjellene i forurensningskildene.

Tabell 2. Sammenligning av fosfor-produksjon i hytte uten innlagt vann og en vanlig boligenhet.

	Vanlig bolighus Full tilstedeværelse		Hytte uten innlagt vann	
	g P/p·d	g P/bolig·d ₁	g P/p·d	g P/hytte·d
Avløp fra feces	0,40	1,40	0,40	1,40
Avløp fra urin	1,00	3,50	1,00	3,50
Avløp fra kjøkken og oppvaskmaskin	0,22	0,77	0,06	0,20
Avløp fra tøyvaskemaskin	0,54	1,89	0	0
Avløp fra bad og dusj	0,02	0,07	0,04 ²	0,14 ²
Totalt	2,18	7,63	1,50	5,24

¹ Forutsatt 3,5 personer pr. bolig eller hytte

² Gjelder hånd-, ansikts- og kroppsvask (personlig hygiene).

Tallene for oppvaskvann fra kjøkkenen og fra personlig hygiene er anslått. Forskjellen i totalbelastning for hytte i forhold til bolig blir ikke så stor på døgnbasis. Den utgjør 69 %. På årsbasis derimot forutsatt et hyttebruk på 21 dager i året utgjør den totale fosforproduksjonen 110 g P/år for hytta mot 2780 g P/år. Den totale fosforproduksjonen fra hytta utgjør følgende 4 % av fosforproduksjonen fra boligen på årsbasis.

b) Organisk stoff - produksjon

Den tilsvarende forurensningsproduksjonen med hensyn til organisk stoff vil følge samme resonnement som for fosfor. Tabell 3 viser en tilsvarende oversikt.

Tabell 3. Sammenligning av organisk stoff produksjon uttrykket ved BOF_5 i hytte uten innlagt vann og en vanlig boligenhet.

	Vanlig bolighus Full tilstedeværelse		Hytte uten innlagt vann	
	g P/p·d	g P/bolig·d	g P/p·d	g P/hytte·d
Avløp fra feces	11	39 ¹	11	39 ¹
Avløp fra urin	9	32	9	32
Avløp fra kjøkken og oppvaskmaskin	7	25	2 ³	7
Avløp fra tøyvaskemaskin	9	32	0	0
Avløp fra bad og dusj	7	25	2 ² 3	7 ²
Totalt	43	153	24	85

¹ Forutsatt 3,5 personer pr. bolig eller hytte

² Gjelder hånd, ansikt og kroppsvask

³ Anslåtte verdier.

Totalbelastning for organisk stoff uttrykket ved BOF_5 for hytte uten vannklosett utgjør 55 % av belastningen fra en vanlig bolig på døgnbasis. Beregnet ut fra årsbasis utgjør mengdene 1,78 kg BOF_5 0/år for hytte og 55,8 kg BOF_5 0/år. Prosentvis utgjør produksjonen av organisk stoff for hytte 3 % av boligens produksjon.

c) Nitrogen-produksjon

Den tilsvarende forurensningsproduksjon med hensyn på nitrogen er vist i tabell 4.

Tabell 4. Sammenligning av nitrogen-produksjon i hytte uten innlagt vann og en vanlig boligenhet.

	Vanlig bolighus Full tilstedeværelse		Hytte uten innlagt vann	
	g N/p·d	g N/bolig·d ¹	g N/p·d	g N/hytte·d ¹
Avløp fra feces	1,2	4,2	1,2	4,2
Avløp fra urin	11,1	38,9	11,1	38,9
Avløp fra kjøkken og oppvaskmaskin	0,1	0,4	0 ³	0
Avløp fra tøyvaskemaskin	0,2	0,7	0 ³	0
Avløp fra bad og dusj	0,3	1,1	0 ²	0
Totalt	12,9	45,3	12,3	43,1

¹ Forutsatt 3,5 personer pr. bolig eller hytte

² Gjelder hånd, ansikt og kroppsvask

³ Anslåtte verdier.

Tabell 4 viser at nitrogenproduksjonen hovedsakelig er knyttet til fysiologiske utslipp av urin og at andre aktiviteter i en hytte ikke bidrar med nevneverdig urinproduksjon i det hele tatt.

3.3.2. Forurensningsutslipp - mengder

Det er en forutsetning at det ikke bygges utløpsledninger fra hytta slik at avløpsvann ikke konsentreres på ett sted eller kortsluttes ut i åpne vannmasser. For avtrede anlegges godkjente formuldringstoalett (biodo). Det betyr mye av denne belastningen vil forbli samlet og under kontroll i biodoen inntil tømning skal foretas.

Ved tømning noe som sannsynligvis er nødvendig hvert 5-10 år forutsettes det at dette skjer på en forsvarlig måte. Forurensningsmengdene knyttet til toalettet kan derfor holdes utenom forurensningsutslippet. Mengdene blir da vesentlig redusert.

Det igjenværende utslipp vil bestå av utslag av vann fra hånd-, ansikts- og eventuelt kroppsvask fra vaskevannsfat. I tillegg kommer utslag av oppvaskvann fra balje.

Når hytta forlates kan det være aktuelt å slå ut en bøtte eller to fra gulvvask. Disse mengdene til sammen er vist i tabell 5.

Tabell 5. Beregnede utslippmengder fra vask ved personlig hygiene, oppvaskvann og eventuelt gulvvask fra hytte uten innlagt vann og avløp sammenlignet med totalutslippet fra en vanlig bolig.

Parameter	Totalt utslipp fra vanlig bolig		Vannbasert utslipp fra hytte uten innlagt vann og avløp		Årsbelastning Hytte/bolig %
	pr. dag	pr. år	pr. dag	pr. år	
Vannmengder	440 l/d	160 m ³ /år	15 l/d	315 l/år	0,2
Fosformengder som P	7,63 g P/d	2,80 kg P/år	0,34 g P/d	0,0071 kg P/år	0,25
Organisk stoff som BOF ₅ -0	153 g O/d	55,8 kg O/år	14 g O/d	0,294 kg P/år	0,53
Nitrogenmengde som N	45,3 g N/d	16,5 kg N/år	0 g O/d	0 kg N/år	0

Forutsetninger: 3,5 personer pr. boenhet

Bruken av hytta er 21 dager pr. år.

Tabell 5 viser at belastningen fra forurensningsutslippet er svært lite sammenlignet med utslippet fra en vanlig bolig. På årsbasis utgjør vannmengden 0,2 %, fosformengden 0,25 %, organisk stoff uttrykt som BOF₅ 0,53 % og nitrogenutslippet er tilnærmet null. Nitrogenutslippet kan imidlertid være noe misvisende fordi det er mye nitrogen knyttet til vannlating utenfor hytta.

Hovedkonklusjonen må likevel være et disse utslippsmengdene er svært små sammenlignet med vanlige utslipp fra boliger.

3.3.3. Forurensningsutslipp - metoder

Mulighetene for at noe av forurensningsstoffene i utslippet skal kunne nå elva Esperåa er svært små så lenge det ikke legges opp til transportsystemer. Den aller beste måten å infiltrere avløpsvannet på er å slenge vannet ut på overflaten der hvor det er vegetasjon. Infiltrasjonsmulighetene er ofte best i de øvere løsmassene og dessuten vil plantene være med på å holde vannet tilbake.

Ved hver hytte vil det finnes noe kvadratmeter hvor det er naturlig å slå ut de små mengdene med vaskevann. Spredningen vil i seg selv være med på å hindre partier med anaerobe forhold og derved unngå luktulempen. Man bør selvfølgelig sørge for at utslippsvannet ikke slås opp i brønner.

4. KONKLUSJONER

1. Vannforsyningen i hytteområdet kan baseres på lokale fellesbrønner som anlegges på egnede steder, se figur 1.
2. Vannforbruket pr. hytte vil være ca. 20 liter/d og det totale vannforbruket for alle de 36 hyttene vil være $15,1 \text{ m}^3$ pr. år og utgjør det vann som årlig faller på en flate på 21,5 kvadratmeter.
3. Det årlige vannforbruket ved en hytte med de gjeldende forutsetninger tilsvarer vannforbruket i en vanlig bolig i ett døgn.
4. Det foreligger ingen fare for forurensning i Esperåa fra de 36 hyttene når det ikke anlegges innlagt vann eller utløpsledninger.
5. Forurensningsutslippet vil stamme fra hånd-, ansikt- og kroppsvask samt oppvaskvann og ved avreise gulvvask. Dette utslippet vil utgjøre små mengder sammenlignet med utslippet fra en vanlig bolig. Fosformengden vil utgjøre 0,25 % og den organiske stoffmengden 0,53 %.
6. Utslippet fra de 36 hyttene vil utgjøre 1/10-part av årsutslippet fra en vanlig enebolig.
7. Utslipp av avløpsvannet fra hyttene bør skje ved at vannet slås ut på et par m^2 hvor det er vegetasjon over løsmasser litt vekk fra det daglige tråkket. Infiltrasjon i overflatelaget er vanligvis det beste løsningen så lenge mengdene er så små og mulighetene for at noe av vannet skal kunne nå elva anses som lite sannsynlig.

5. REFERANSER

Vråle, L.: "Spillvannstap fra oppsamlingsnett, delrapport 1. Forurensningsproduksjon fra boligfelt med tett oppsamlingsnett i Sydskogen", Røyken kommune. 0-81041, VA-rapport 11/83. April 1983.

Vråle, L.: "Spesifikk forurensningsproduksjon fra husholdning. Enkel litteraturstudie". VA-rapport 1/85, NIVA 0-84131-01.

VEDLEGG 1

REGULERINGSPLAN FOR EIENDOM GNR 133, BNR 11. EIER OLE HELLEBERG
BOLKESJØ, NOTODDEN KOMMUNE.

REGULERINGSBESTEMMELSER:

- §1 Det regulerte området er på planen vist med reguleringsgrense. Innenfor denne grensen skal arealet nyttes som vist på planen.
- §2 Området er regulert til Byggeområder; hytter og Landbruksområde; jord-, skog- og naturområde.
- §3 Bygningers utforming:
- I området kan oppføres 36 hytter, bod for oppsamling av søppel, maksimum 2 kvm, og overbygg over brønner, maksimum 1 kvm. Frittstående uthus tillates ikke.
 - Bebyggelsen innen planområdet skal ha saltak med takvinkel 15-30°. Taket skal tekkes med enten torv/grass eller trykkimpregnerte bord.
 - Hyttene skal ha en bredde på maksimum 5,4 meter innvendig målt.
 - Ytterveggen høyde skal være maksimum 2,0 meter innvendig målt.
 - Høyde fra eksisterende terreng til OK ferdig gulv skal ikke overstige 1,2 meter på maksimum en av sidene. Denne høyden er tillatt i maksimum to hjørner.
 - I de tilfeller hvor hyttene blir stående på pilarer, skal pilarene oppføres av naturstein, trestolper eller panel skal føres maksimum 30 cm fra terreng slik at pilarer dekkes.
- §4 Hogging av trær skal godkjennes av Bygningsrådet.
- §5 Terrenget rundt bebyggelsen skal hovedsakelig beholde utmarkskarakteren.
- §6 Hver hytte får en eiertomt på ca 1000 kvm, men det er fri ferdsel for allmennheten på hele området.
- §7 Inngjerding av områder rundt bebyggelsen er ikke tillatt.
- §8 Hyttene skal ha materialer og farger som godkjennes av Bygningsrådet. Farger på hver enkel hytte skal vurderes i forhold til de nærmeste omgivelser for hver enkelt tomt.
- §9 Det tillates ikke innlagt vann i hyttene. De skal forsynes med vann fra lukkede brønner.

- §10 Avtrede skal være formuldingstoalett av godkjent type. Kjemikalietoalett tillates ikke.
- §11 Sjøppel skal samles i søppelbod og hytteeierne skal selv sørge for at søppel fjernes. Brenning og nedgraving av søppel er ikke tillatt.
- §12 Mindre vesentlige unntak fra disse reguleringsbestemmelsene kan, hvor særlige grunner taler for det, tillates av Bygningsrådet innenfor rammen av bygningslovgivningen og bygningsvedtektene for Notodden Kommune.

rapporter utgitt av NIVA

- 1/78 Tiltak i eksisterende avløpssystem. Delrapport 1.
C2-31 Kjell Øren. November 1978
- 1/79 Kjemisk felling med kalk og sjøvann. Del 2
C2-34 O-40/71 A Lasse Vråle. Juli 1979
- 2/79 Driftsresultater fra norske simultanfellingsanlegg.
C2-28 Lasse Vråle, Eilen A. Vik. Juli 1979
- 3/79 Slamavvanning med filterpresser. Del 1
O-78102 Bjørn-Erik Haugan. November 1979
- 4/79 Slamavvanning med filterpresser. Del 2
O-78102 Bjørn-Erik Haugan. September 1979
- 5/79 Sigevann fra søppelfyllplass.
C2-26 Torbjørn Damhaug, Arild Eikum,
Ole Jakob Johansen. August 1979
- 6/79 Vannforurensning fra veg.
O-79024 Eivind Lygren, Egil Gjessing,
John Ferguson. Desember 1979
- 9/79 Primærfelling med ulike fellingskjemikalier
ved Sandvika rensesanlegg.
O-79001 Lasse Vråle. Desember 1979
- 1/80 Bakteriologiske forhold i norske og utenlandske
råvannskilder
O-78029 Jens J. Nygård. Februar 1981
- 2/80 Treatment of Septic Tank Sludge
Research Proposal
F-80413 Arild Eikum. Januar 1980
- 3/80 Industrifyllplass i Arendal-Grimstadregionen
Vurdering av vannforurensning og rensetekniske
tiltak for alternativene Gloseheia og Lundeheia
O-80016 Torbjørn Damhaug, Hans Holtan. Mars 1980
- 4/80 Utprøving av analysemetoder for PAH og kartlegging
av PAH-tilførsler til norske vannforekomster
A3-25 Lasse Berglind. Mars 1980
- 5/80 Mobil avvanning av septikslam
Utprøving av septikbil »HAMSTERN»
O-80019 Bjørn-Erik Haugan. November 1980
- 6/80 Tilførringsgrad
Kontroll og kalibrering av vannmålestasjon
ved Monserud kloakkrensingsanlegg. Del 1
O-78107 Lasse Vråle. Oktober 1980
- 7/80 Tilførringsgrad
Forurensningstilførsler og beregning av
tilførringsgrad for Monserud rensesanlegg i 1979. Del 2
O-78107 Lasse Vråle. Oktober 1980
- 8/80 Overløp i avløpsnett
Tilstand i dag og mulige tiltak
C2-32 Eivind Lygren. September 1980
- 9/80 Sikring av vannforsyning i Oslo mot
forurensninger ved uhell eller sabotasje
Vurdering av faremomenter. (Spærret)
O-79084 Egil Gjessing, Jens J. Nygård. September 1980
- 10/80 Important aspects of water treatment in USA
XT-25 Eilen Arctander Vik. Juli 1980
- 11/80 Myrgrøfting, effekt på vannkvalitet
Noen observasjoner fra grøftet myrområde
i Røyken 1971-79
XK-05 Egil Gjessing. September 1980
- 12/80 Driftsundersøkelse av vannbehandlingsanlegg
F-80417 Torbjørn Damhaug. November 1980
- 13/80 Hvirveloverløp
Avskilling av sedimenterbart materiale og
flytestoffer i overløpsvann
O-79090 Eivind Lygren. Desember 1980
- 14/80 Use of UV and H₂O₂ in water and
wastewater treatment
Research Proposal
F-80415 Arild Schanke Eikum. Desember 1980
- 1/81 Treatment of potable water containing humus by
electrolytic addition of aluminium followed by
direct filtration
Research Proposal
F-80415 Eilen Arctander Vik. Januar 1981
- 2/81 Water research in developing countries
A desk survey about planning and ongoing
research projects
O-80028 Svein Stene Johansen. Januar 1981
- 3/81 VA-teknisk forskningshall Sentralrensanlegg Vest SRV
Notat
Arild Schanke Eikum, Arne Lundar. Februar 1981
- 4/81 Alkalization/hardening of drinking water
Research proposal
G-314 Egil Gjessing. Februar 1981
- 5/81 Tiltak mot forurensning fra fiskeoppdrett
Behandling av vann i resirkuleringsanlegg for fiskeoppdrett
Forskningsprogram 1981-1984
FP-80802 Arild Schanke Eikum, Eivind Lygren. Mai 1981
- 6/81 Tiltak i eksisterende avløpssystem. Delrapport 2
O-80018 Svein Stene Johansen. Mai 1981
- 7/81 Kalking av tilløp til lille Asketjern for fjerning av humus
Inledende forsøk. O-81065 Eilen Arctander Vik. August 1981
- 8/81 Tilførringsgrad for oppsamlingsnett
Status for eksisterende målinger
O-80055 Lasse Vråle. August 1981
- 9/81 A Water Pricing Study for Western Province,
Zambia. Draft !
O-81022 Svein Stene Johansen. September 1981
- 10/81 Fjerning av humus ved H₂O₂ tilsetning
og UV - bestråling
F-80415 Lasse Berglind. Oktober 1981
- 11/81 Treatment of Septic Sludge
European practice
O-80040 Arild Schanke Eikum. November 1981

- 21/83 **Slamdeponering ved norske mangansmelteverk**
Fysisk-kjemisk karakterisering av drensvann og virkninger av drensvann på biologiske forhold i resipienten
O-80058 Øivind Tryland, Harry Efraimsen. April 1983
- 22/83 **Sandstangen vannverk**
O-83079 Eilen A. Vik. Juni 1983 (Sperrert)
- 23/83 **Erfaringer med mottak av septikslam på kommunale renseanlegg**
O-82037 Bjarne Paulsrud. Juli 1983
- 24/83 **Miljøgifter i overvann**
O-83063 Oddvar Lindholm. August 1983
- 25/83 **Arealfordeling av korttidsnedbør**
O-83005, F-83450 Oddvar Lindholm. Oktober 1983
- 26/83 **Urbanhydrologi i Sverige**
En litteraturstudie
O-83092 Oddvar Lindholm. November 1983
- 27/83 **Tørrværsavsetninger i fellessystemrør**
Fase II
O-82111 Oddvar Lindholm, November 1983
- 28/83 **Bruk av rent oksygen for luktreduksjon ved renseanlegg R-2, Lillehammer**
O-82083 Bjarne Paulsrud, Bjørn-Erik Haugan. November 1983
- 29/83 **Avsluttende funksjonsprøve for membran-filterpresser ved VEAS, oktober-november 1983**
O-83098 Lasse Vråle, Bjarne Paulsrud. November 1983 (Sperrert)
- 30/83 **Emerging European Wastewater Treatment Technology Preliminary Description**
O-83150 Arild Schanke Eikum. Desember 1983 (Sperrert)
- 31/83 **Treforedlingsindustriens avløpsvann**
Mikrobiell nedbrytning av klorert organisk materiale i blekeriavløpsvann
F-81434 Øivind Tryland, Harry Efraimsen. Desember 1983
- 32/83 **Suspensjoners synkehastighet**
Metode for analyse av finfordelte partiklers synkehastighet i vann
F-81434 Øivind Tryland. Desember 1983
- 33/83 **Silgrainsyre som fellingsmiddel ved SRV, VEAS Slemmestad**
O-82102 Lasse Vråle, P. Sagberg. Desember 1983. (Sperrert)
- 1/84 **Industriavløp på kommunale renseanlegg**
O-82017 Torbjørn Damhaug. Januar 1984
- 2/84 **Luftet lagune for rensing av sigevann**
Delrapport 1. Driftserfaringer
O-83027 Ragnar Storhaug. Februar 1984
- 3/84 **Highway pollution in a Nordic Climate**
O-79024 Eivind Lygren. Mars 1984
- 4/84 **An evaluation of large-scale algal cultivation systems for fish feed production**
O-84002 Torbjørn Damhaug et al. Februar 1984 (Sperrert)
- 5/84 **Matematisk modell av avløpsrenseanlegg**
O-82124/F-83448 Oddvar Lindholm. Februar 1984
- 6/84 **Adsorption in Water Treatment Fluoride Removal**
FP-83828 Eilen A. Vik. Februar 1984
- 7/84 **Analyse av vannføringsdata**
O-81113 Kim Wedum. Januar 1984
- 8/84 **Renseeffekt i Heistad renseanlegg med og uten tilkopling av industrielt avløpsvann**
O-83093 Øivind Tryland. April 1984
- 9/84 **Hygienisering av slam ved bruk av rent oksygen**
F-81430 Bjarne Paulsrud, Bjørn-Erik Haugan, Gunnar Langeland. Juli 1984
- 10/84 **Slamavvanning med filterpresser ved SRV**
Økonomisk sammenligning av Lasta membran-filterpresser og Rittershaus & Blecher kammerfilterpresser
O-83098 Lasse Vråle, Bjarne Paulsrud. Mai 1984 (Sperrert)
- 11/84 **Separat behandling av slamvann fra avvanning av septikslam**
Biologisk rensing ved bruk av aktivslam
O-83021 Ragnar Storhaug. Juni 1984
- 12/84 **Industriutslipp til vassdrag**
Avveininger for å beskytte resipienten, eksempel fra en tekstilbedrift
OF-81618 Bjørn-Erik Haugan, Kim Wedum. April 1984 (Sperrert)
- 13/84 **Treforedlingsindustriens avløpsvann**
Virkning av peroksyd og UV-bestråling på klororganisk materiale og farge i celluloseblekeriers avløpsvann
F-81434 Øivind Tryland. Mai 1984
- 14/84 **Driftsassistanse**
Vannrenseanlegg, ÅSV A/S Fundo Aluminium
O-83141 Egil Iversen, Torbjørn Damhaug. Juni 1984
- 15/84 **Ammonium som forurensningsparameter**
O-83035 Kim Wedum. August 1984
- 16/84 **Driftsoppfølging av Biovac renseanlegg for helårsbolig**
O-82101 Bjarne Paulsrud. September 1984
- 17/84 **Kalkfelling på små renseanlegg**
O-83067 Ragnar Storhaug. Oktober 1984
- 18/84 **Hygienisering av slam ved lufttilførsel (Janca-prosessen)**
O-84050 Bjarne Paulsrud, Gunnar Langeland. September 1984
- 19/84 **Utvikling av lukket mærkonstruksjon.**
Prosessløsning og optimalisering
O-84091 Kjell Maroni, Eivind Lygren, Bjørn Braaten. Oktober 1984. (Sperrert)
- 20/84 **Forurensningsproduksjon fra husholdning**
Halvårlig sommerundersøkelse fra Sydsbogen i 1983, Røyken kommune.
F-83451 Lasse Vråle. Oktober 1984
- 21/84 **Luftet lagune for rensing av sigevann**
O-83027 Ragnar Storhaug. April 1985
- 22/84 **Avløpsvannmengder tilført påslippene ved SRV i 1983 og 1984**
O-83090 Lasse Vråle. April 1985